



**YUNANİSTAN'IN GÜMÜLCİNE BÖLGESİNDE FARKLI
AZOTLU GÜBRE DOZLARININ İKİ PAMUK (*Gossypium
hirsutum* L.) ÇEŞİDİNİN BAZI TARIMSAL VE LİF
KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Ali ALI



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUNANİSTAN'IN GÜMÜLCİNE BÖLGESİNDE FARKLI AZOTLU GÜBRE
DOZLARININ İKİ PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİDİNİN BAZI
TARIMSAL VE LİF KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Ali ALI
0009-0005-9711-0066

Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2024
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YUNANİSTAN’IN GÜMÜLCİNE BÖLGESİNDE FARKLI AZOTLU GÜBRE DOZLARININ İKİ PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİDİNİN BAZI TARIMSAL VE LİF KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ali ALI

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY

Bu çalışma, Gümülcine koşullarında 2023 yılında pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) farklı azot dozları (0, 6, 12, 18, 24 kg/da N) ve iki farklı pamuk çeşidinin kütlü ve lif verimi ile bazı verim unsurları ve lif kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre planlanmıştır. Denemede bitki materyali olarak Olivia ve Irida pamuk çeşitleri kullanılmıştır. Denemede ana parsellere iki farklı pamuk çeşidi yerleştirilmiştir. Alt parsellere beş farklı azot dozu [N0 (0 kg N/da), N6 (6 kg N/da), N12 (12 kg N/da), N18 (18 kg N/da), N24 (24 kg N/da)] uygulanmıştır. Araştırma kapsamında ilk çiçek açma gün sayısı (gün), ilk koza görülme gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), odun dalı sayısı (adet/bitki), meyve dalı sayısı (adet/bitki), bitkide koza sayısı (adet/bitki), ilk meyve dalı doğum sayısı (adet/bitki), kütlü koza ağırlığı (g), kütlü pamuk verimi (kg/da), çırcır randımanı (%), 100 tohum ağırlığı (g), lif uzunluğu (mm), lif inceliği (micronaire), lif kopma dayanıklılığı (g/tex) ve lif olgunluğu (%) özellikleri incelenmiştir. Araştırmada incelenen pek çok özellik bakımından pamuk çeşitleri arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ancak Irida çeşidi daha uzun lifli ve lif kopma dayanıklılığı daha yüksek olan bir çeşit olarak belirlenmiştir. Olivia çeşidi ise koza kütlü ağırlığı ve çırcır randımanı açısından üstün bulunmuştur. Kontrol uygulamasına (N0) göre artan azot dozları ile bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı ve kütlü pamuk veriminde artış olduğu ancak, N6 (6 kg N/da) ile N24 (24 kg N/da) azot uygulamaları arasında bu özellikler bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında (N0) 483,2 kg/da olan kütlü pamuk verimi N6 dozunda 565,1 kg/da ve N24 dozunda 542,7 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar, Yunanistan’ın Gümülcine bölgesinde ekonomik pamuk yetiştiriciliği için optimum azot dozunun 6 kg N/da olduğunu ve Irida çeşidinin lif kalitesi açısından tercih edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Pamuk, azotlu gübre, verim, verim ve kalite özellikleri
2024, ix +77 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN FERTILIZER DOSES ON SOME AGRICULTURAL AND FIBER QUALITY TRAITS OF TWO COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) VARIETIES IN KOMOTINI REGION, GREECE

Ali ALI

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY

This study was conducted to determine the effects of different nitrogen doses (0, 6, 12, 18, 24 kg/da N) and two different varieties on seed cotton yield and some yield components, as well as fiber quality characteristics of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under the environmental conditions of Komotini, Greece in 2023. Field experiment of the research was planned according to the Split Plots in Randomized Complete Block Design. Olivia and Irida cotton varieties were used as plant material. Two different cotton varieties were placed in the main plots of the experiment. Five different nitrogen doses [N0 (0 kg/da), N6 (6 kg/da), N12 (12 kg/da), N18 (18 kg/da), N24 (24 kg/da)] were applied to the subplots. The study examined the number of days to first flower (days), number of days boll is seen (days), plant height (cm), number of monopodial branch (unit/plant), number of sympodial branch (unit/plant), number of bolls per plant (unit/plant), node number of first fruiting branch (unit/plant), seed boll weight (g), seed cotton yield (kg/da), ginning percentage (%), 100 seed weight (g), fiber length (mm), fiber fineness (micronaire), fiber strength (g/tex) and fiber maturity (%). Significant differences were not found between the cotton varieties terms of many characteristics examined in the study. However, Irida variety was determined to be a variety with longer fibers and higher fiber strength. The Olivia variety was superior in terms of seed cotton weight and ginning percentage. Plant height, number of sympodial branches, number of bolls per plant and seed cotton yield increased with increasing nitrogen doses compared to the control application (N0). However, there was no significant difference in terms of these traits between N6 (6 kg N/da) and N24 (24 kg N/da) nitrogen applications. While the seed cotton yield was 483,2 kg/da in the control application (N0), it was 565,1 kg/da in the N6 dose and 542,7 kg/da in the N24 dose. These results suggest that the optimal nitrogen dose for economic cotton cultivation in the Komotini region of Greece is 6 kg N/da, and the Irida variety is preferred for its fiber quality.

Key words: Cotton, nitrogen fertilizer, yield, yield and quality components
2024, ix +77 pages.

TEŞEKKÜR

Sayın Prof. Dr. Abdurrahim Tanju Göksoy Hocam,

Sizlerin rehberliğinde, tez konumunun belirlenmesindeki süreçte gösterdiğiniz olağanüstü ilgi ve yardımlarınız için içtenlikle teşekkür ederim. Her an her konuda sunduğunuz destekler, beni yalnız bırakmadığınızın en somut kanıtıdır.

Aileme (annem, babam, kardeşim, amcam ve kuzenim) ve arkadaşlarıma olan sevgi ve desteğiniz, bu akademik yolculuğumda bana güç ve cesaret verdi. Sizlerin himayesi altında, daha da büyüyüp gelişme fırsatı buldum.

Çırcırlama ve kalite parametrelerinin belirlenmesine yönelik sağladığınız olanaklar ve sunduğunuz kıymetli rehberlik, tezimin kalitesini artırmada büyük bir etkiye sahipti. Sizin bilgi ve deneyimlerinizden faydalanmak büyük bir ayrıcalıktı.

Thrakika Ekokistiria ailesine ve bu süreçte birlikte çalıştığımız Chatzidakis Panagiotis'e özellikle minnettarım. Sizlerin desteği ve iş birliği, projenin başarılı bir şekilde ilerlemesine katkı sağladı.

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Her birinizin katkısı ve desteği, benim için değerlidir.

İlginiz, desteğiniz ve sabrınız için bir kez daha teşekkür ederim.

Saygılarımla,

Ali ALİ
30/07/2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Araştırma Yeri.....	18
3.1.2. Bitki Materyali	18
3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	19
3.2.1. Deneme Alanı Toprak Özellikleri.....	20
3.2.2 Deneme planı	22
3.3. Yöntem.....	22
3.3.1. Denemenin Kurulması	22
3.3.2. Kültürel Uygulamalar.....	23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	33
4.1. İlk Çiçek Açma Gün Sayısı (gün).....	33
4.2. İlk Koza Görülme Gün Sayısı (gün)	35
4.3. Bitki Boyu (cm)	37
4.4. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)	39
4.5. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)	42
4.6. Bitkide Koza Sayısı (adet/bitki)	44
4.7. İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki)	47
4.9. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da).....	51
4.10. Çırcır Randımanı (%).....	54
4.11. 100 Tohum Ağırlığı (g).....	57
4.12. Lif Uzunluğu (mm)	59
4.13. Lif İnceliği (micronaire).....	62
4.14. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)	64
4.15. Lif Olgunluğu (%).....	67
5. SONUÇ	70
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	77

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat Derece
N	Azot
%	Yüzde
cm	Santimetre
*	%5 Olasılık Düzeyine Göre Önemlilik
**	%1 Olasılık Düzeyine Göre Önemlilik
da	Dekar
ha	Hektar
g	Gram
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram/Dekar
kg/ha	Kilogram/Hektar
mm	Milimetre
cm	Santimetre
m	Metre

Kısaltmalar	Açıklama
Ark.	Arkadaşları
Mic.	Micronaire
HIV.	High Volume Instruments
UYO.	Uzun Yıllar Ortalaması
AN.	Amonyum Nitrat
SD.	Serbestlik derecesi
KT.	Kareleri Toplamı
KO.	Kareleri Ortalaması
İnt.	İnteraksiyon
pH	Power of Hydrogen

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 1.1	Yunanistan'ın pamuk ekim bölgeleri (Anonim 2024b)	2
Şekil 1.2	Yunanistan'ın pamuk üretimi, hektar başına verimi ve ekim alanlarındaki yıllık dalgalanmaları	3
Şekil 3.1	Deneme alanının drone ile çekilen görüntüsü	18
Şekil 3.2	Toprak analizi için numune alma işlemi	21
Şekil 3.3	Tarla deneme planı (Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Deseni)	22
Şekil 3.4	Deneme alanının ekim görüntüsü (30 Nisan 2023)	23
Şekil 3.5	Parsellere çapalama uygulanmasına ait bir görünüm	24
Şekil 3.6	Parsellere azotlu gübre (AN 33.5) uygulamasından bir görünüm	25
Şekil 3.7	Parsellere fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmasından bir görünüm	25
Şekil 3.8	Yağmurlama sulama işleminden bir görünüm	26
Şekil 3.9	Yetişkin bir pamuk bitkisinin görünümü	26
Şekil 3.10	Drone ile defoliant ve bitki gelişim düzenleyicileri uygulamasından bir görünüm	27
Şekil 3.11	Elle yapılan pamuk hasat işleminden bir görünüm	27
Şekil 3.12	Bitki boyu ölçme işleminden bir görünüm	28
Şekil 3.13	Rollergin deneme çırçır makinesi	30
Şekil 3.14	Hassas terazi ile pamuk tohumlarının tartımı	30
Şekil 3.15	HVI 1000 (High Volume Instruments) cihazı	31
Şekil 4.1	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ilk çiçek açma gün sayılarındaki değişim	34
Şekil 4.2	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ilk koza görülme sayılarındaki değişim	36
Şekil 4.3	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre bitki boyu değişimleri	39
Şekil 4.4	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama bitkide odun dalı sayısındaki değişim	41
Şekil 4.5	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama meyve dalı sayısındaki değişim	44
Şekil 4.6	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama bitkide koza sayısı değerlerindeki değişim	46
Şekil 4.7	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama ilk meyve dalı boğum sayısı değerlerindeki değişim	48
Şekil 4.8	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama kütlü koza ağırlığı değerlerindeki değişim	51
Şekil 4.9	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına ait ortalama kütlü pamuk verimi değerlerindeki değişim	54
Şekil 4.10	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama çırçır randımanı değerlerindeki değişim	56
Şekil 4.11	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama 100 tohum ağırlığı değerlerindeki değişim	59
Şekil 4.12	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif uzunluğu değerlerindeki değişim	61

Şekil 4.13	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif inceliği değerlerindeki değişim	64
Şekil 4.14	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif kopma dayanıklılığı değerlerindeki değişim	66
Şekil 4.15	Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif olgunluğu değerlerindeki değişim	69



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1 Yunanistan'da son yıllara ait pamuk üretimi, ekim alanları ve lif verimleri (2018-2023)	2
Çizelge 3.1 Denemenin yürütüldüğü Gümülcine bölgesi 2023 yılına ve uzun yıllar ortalamasına (UYO) ait, ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış değerleri (mm)	20
Çizelge 3.2 Gümülcine bölgesi Kargılı Sarıca lokasyonunun deneme alanı toprak analiz sonuçları (0-30 cm), (30-60 cm)	20
Çizelge 3.3 Parsele uygulanan azot miktarları (g)	24
Çizelge 4.1 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde ilk çiçek açma gün sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.2 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk çiçek açma gün sayısı değerleri (gün)	34
Çizelge 4.3 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde ilk koza görülme gün sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.4 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk koza görülme gün sayısı değerleri (gün)	35
Çizelge 4.5 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde bitki boyu üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.6 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)	38
Çizelge 4.7 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde odun dalı sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.8 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama odun dalı sayısı değerleri (adet/bitki)	40
Çizelge 4.9 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde meyve dalı sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.10 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama meyve dalı sayısı değerleri (adet/bitki)	43
Çizelge 4.11 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde bitkide koza sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4.12 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitkide koza sayısı değerleri (adet/bitki)	45
Çizelge 4.13 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde ilk meyve dalı boğum sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.14 Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk meyve dalı boğum sayısı değerleri (adet/bitki)	47
Çizelge 4.15 Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde kütlü koza ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	49

Çizelge 4.16	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama kütlü koza ağırlık değerleri (g)	50
Çizelge 4.17	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde kütlü pamuk verimi üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	51
Çizelge 4.18	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama kütlü pamuk verim değerleri (kg/da)	52
Çizelge 4.19	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde çırcır randımanı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.20	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama çırcır randımanı değerleri (%)	55
Çizelge 4.21	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde 100 tohum ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.22	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri (g)	58
Çizelge 4.23	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif uzunluğu üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.24	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif uzunluğu değerleri (mm)	60
Çizelge 4.25	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif inceliği üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	62
Çizelge 4.26	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif inceliği değerleri (micronaire)	63
Çizelge 4.27	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif kopma dayanıklılığı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	64
Çizelge 4.28	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri (g/tex)	65
Çizelge 4.29	Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif olgunluğu üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	67
Çizelge 4.30	Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif olgunluğu değerleri (%)	68

1.GİRİŞ

Tarım, insanlık için temel bir gereksinim olan gıda üretiminin omurgasıdır ve sürekli olarak evirilmekte ve yenilenmektedir. Bu evrimin merkezinde ise tarımsal uygulamaların verimliliğini artırmak, kaynakları etkin kullanmak ve çevresel sürdürülebilirliği korumak yer alır. Bu bağlamda, gübreleme stratejileri, su yönetimi ve toprak sağlığının önemi giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Bu çalışma, tarımın önemli bir unsuru olan pamuk yetiştiriciliği üzerine odaklanmaktadır.

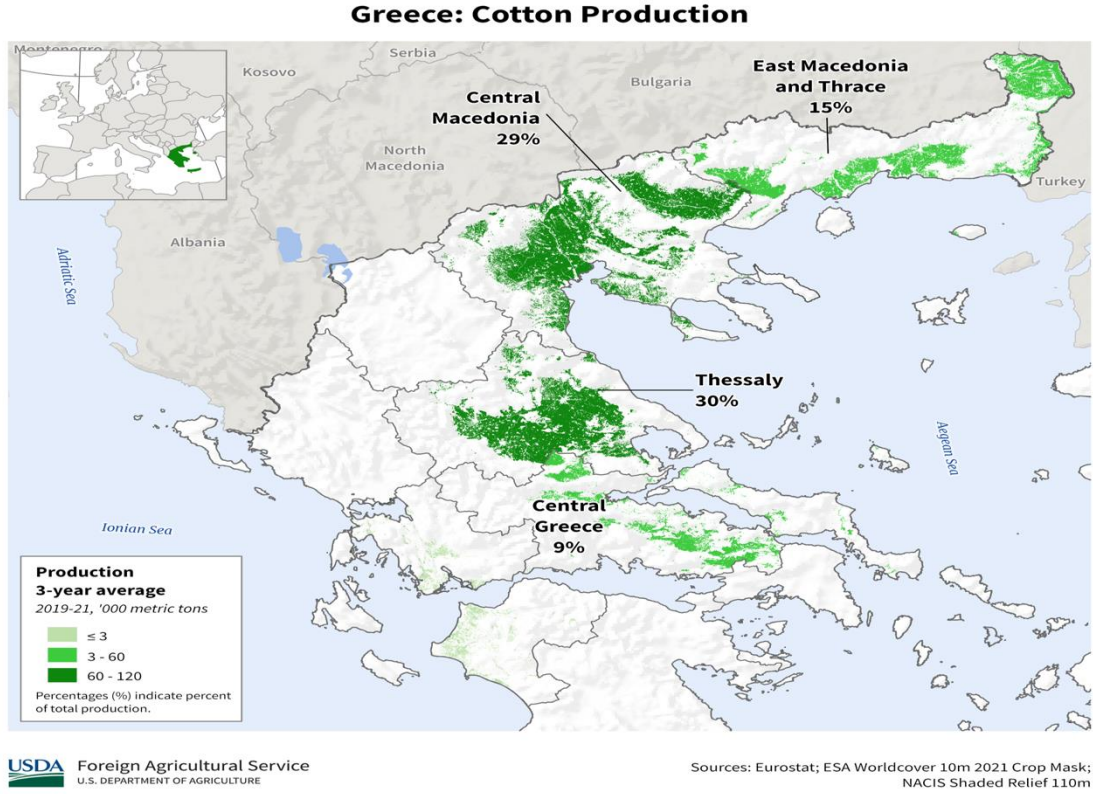
Pamuk, dünya elyaf tüketiminin yaklaşık % 35'ini karşılayan, dünyadaki en önemli tekstil liflerinden biridir (Küçük 2015). Yunanistan gibi Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerde, pamuk yetiştiriciliği tarımsal üretimin önemli bir parçasıdır ve ekonomik açıdan büyük bir değere sahiptir. Yunanistan'da 2022/23 sezonunda bir önceki sezona göre % 10'luk bir azalmaya rağmen 1.3 milyon adet balya üretilmiştir. Yunanistan, pamukta önemli bir ihracatçı ülke konumundadır. Yunanistan, Avrupa'nın pamuk üretiminde önde gelen ülkelerinden biridir ve Avrupa'daki toplam pamuk üretiminin %80'ini tek başına gerçekleştirmektedir (Anonim 2024a).

Dünya pamuk üretimi yıllık yaklaşık 25-27 milyon ton arasında değişmektedir. Üretim miktarları, iklim koşulları, tarım politikaları ve küresel pazar talebine göre değişiklik göstermektedir. Yunanistan, yıllık ortalama 250.000-300.000 ton civarında pamuk üretmektedir. Bu miktar, dünya pamuk üretiminin yaklaşık %1'ine denk gelmektedir (Anonim 2020).

Yunanistan'ın tarım sektöründeki lider pozisyonu, hem iç pazar için hem de ihracat için önemli ekonomik katkılar sağlamaktadır. Özellikle Türkiye, pamuk ihracatında başlıca hedef pazar olarak ön plana çıkmaktadır. Bu durum, Yunanistan'ın pamuk üretim kapasitesini ve ekonomik katkısını uluslararası arenada pekiştiren önemli bir faktördür.

Yunanistan'ın 2022 yılı pamuk üretimi ve ekim alanlarına ilişkin ayrıntılı bölgesel verilerine göre, ülkenin pamuk üretiminin büyük bir kısmı Thessalia, Kentriki Makedonia, Doğu Makedonya ve Trakya ile Sterea Ellada bölgelerinde

gerçekleşmektedir (Anonim 2024b). 2022 yılında, Yunanistan'daki toplam pamuk üretiminin yaklaşık %80'ini bu bölgeler oluşturmaktadır. Bölgesel üretim dağılımı Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

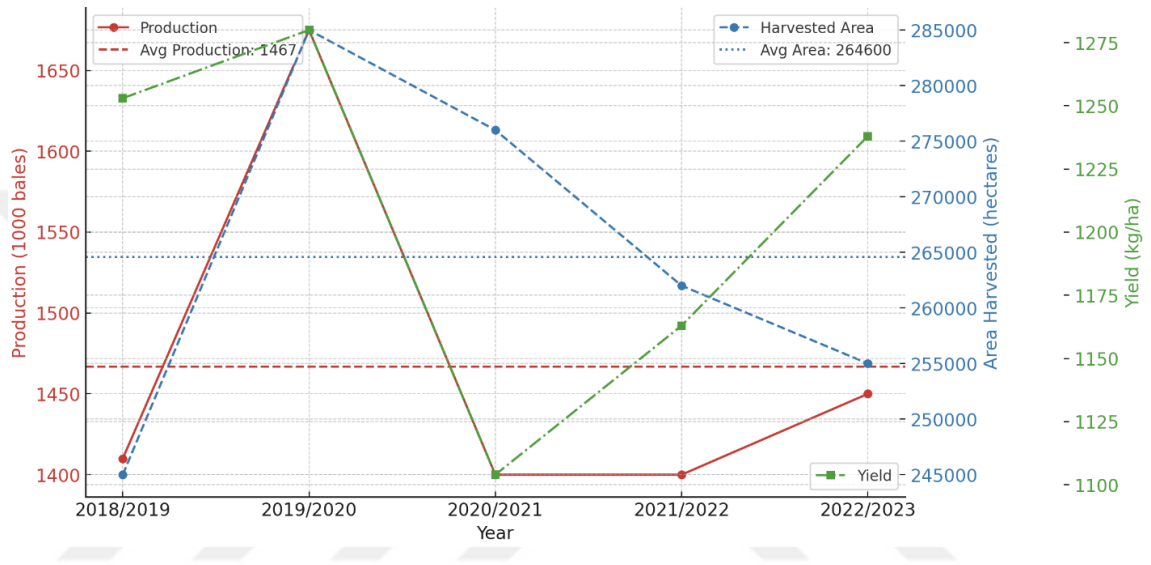


Şekil 1.1 Yunanistan'ın pamuk ekim bölgeleri (Anonim 2024b).

Çizelge 1.1. Yunanistan'da son yıllara ait pamuk üretimi, ekim alanları ve lif verimleri (2018-2023).

Pazar Yılı	Ekim Alanı (hektar)	Üretim (1,000 480-lb balya)	Verim (kg/ha)	Bölgesel Pay
2018/2019	245,000	1,410	1,253	%80 (EU Payı)
2019/2020	285,000	1,675	1,280	%80 (EU Payı)
2020/2021	276,000	1,400	1,104	%80 (EU Payı)
2021/2022	262,000	1,400	1,163	%80 (EU Payı)
2022/2023	255,000	1,450	1,238	%80 (EU Payı)
ORT.	264,600	1,467	1,208	

Yunanistan’da son 5 yıla ait pamuk ekim alanı, üretim miktarı ve lif verimleri Çizelge 1.1’de verilmiştir. Söz konusu çizelgede pamuk ekim alanlarının son yıllarda 245,000 ile 285,000 ha arasında değiştiği, buna bağlı olarak üretim miktarında ve lif veriminde pek fazla değişiklik olmadığı görülmektedir. Ekim alanları ve üretimdeki az da olsa yıllık değişimler, uzun vadeli planlamalar ve tarım politikaları için önemli veriler sağlamaktadır (Anonim 2023a).



Şekil 1.2. Yunanistan'ın pamuk üretimi, hektar başına verimi ve ekim alanlarındaki yıllık dalgalanmaları.

Şekil 1.2’de sunulan grafik, Yunanistan’ın 2018-2023 yılları arasında pamuk üretimi (kırmızı çizgi), hasat edilen alan (mavi çizgi) ve hektar başına lif verimini (yeşil çizgi) göstermektedir. Söz konusu grafik Yunanistan’da pamuk üretiminin ve tarım alanı kullanımının yanı sıra, verimlilik açısından da yaşanan dalgalanmaları görsel olarak sergilemektedir. Her üç metrikte de görülen değişiklikler, hava koşulları, tarımsal yöntemler ve piyasa dinamiklerinin birleşiminden kaynaklanmaktadır. Verimdeki değişimler özellikle tarımsal yönetim ve çevresel faktörlerin etkilerini yansıtmaktadır. Bu durum, ülkenin tarım politikaları ve küresel pamuk piyasası için stratejik kararlar alınmasında önemli bir temel oluşturmaktadır.

Yunanistan'daki pamuk üretimi ile ilgili olarak sunulan çizelge ve grafiklerden Türkiye ile karşılaştırıldığında pamukta lif veriminin çok düşük olduğu anlaşılmaktadır. Pamuk tarımında değişen iklim ve toprak koşullarına göre optimum verim ve kaliteye ulaşmak uygun tarım tekniklerinin uygulanması ile mümkün olur. Pamukta verim ve kalite için en önemli kültürel uygulamalardan biri gübrelemedir. Özellikle azotlu gübreler verim ve kalite üzerine en önemli etkiye sahip olan besin elementleridir. Ancak aşırı azotlu gübreleme üretim maliyetlerini artırdığı gibi vejetatif gelişmeyi teşvik ederek generatif gelişmenin ve meyve tutumunun azalmasına, silkme oranının artmasına, olgunlaşmanın gecikmesine, hastalık ve zararlı sorunlarının artmasına neden olmaktadır (Aydemir 1968). Azot noksanlığında ise vejetatif gelişme gerilediği gibi bitkide meyve dalı sayısı azalarak, çiçek ve meyve üretimi düşmekte, koza sayısı ve koza iriliği azalmakta, lifler kısalmakta ve sonuçta kütlü verimi azalmaktadır (Radin ve Mauney 1986; Turan 2000). Bu nedenle ekonomik pamuk tarımı için dengeli bir azotlu gübreleme yapılması büyük önem taşımaktadır.

Azotlu gübreleme ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda; azot dozunu arttırmanın pamuk veriminde artışa neden olduğu, bu artışın koza sayısı ve koza ağırlığı ile ilişkili olduğu (Setatou ve Simonis 1994); azot dozlarının çırçır randımanı, meyve dalı sayısı ve kütlü pamuk verimine etkili olduğu, ancak diğer özellikler üzerinde etkili olmadığı (Gençer ve Oğlakçı 1983); bitki boyunun azot uygulamalarından olumlu yönde etkilendiği, koza sayısının ise etkilenmediği (Mert ve ark. 1999; Karthikeyan ve Jayakumar 2002); azotlu gübrelerin odun dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, erkencilik oranı, koza kütlü pamuk ağırlığı ve lif veriminde artış sağladığı fakat lif kalite özelliklerini etkilemediği (Sert 1999) bildirilmiştir.

Bu çalışma, farklı azot dozlarının pamuk bitkisinin büyüme, gelişme ve verimine olan etkilerini sistemli bir şekilde inceleyerek, optimum azot dozunu belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın bu kapsamlı analizi, Yunanistan'daki pamuk yetiştiriciliği uygulamalarını daha verimli hale getirmek ve tarımsal sürdürülebilirliği artırmak için önemli bir katkı sağlayabilir. Ayrıca, elde edilen bulguların, benzer iklim ve toprak koşullarına sahip diğer bölgelerdeki çiftçilere de rehberlik edebileceği düşünülmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Pamuk dünyada ve Türkiye’de lif ve tohum üretimi için yetiştirilen önemli bir endüstri bitkisidir. Bu nedenle, pamukta yetiştirme teknikleri ile ilgili gerek dünyada gerekse Türkiye’de çok fazla literatüre rastlamak mümkündür. Özellikle pamukta azotlu gübreleme ile ilgili çalışmalar oldukça fazladır. Bu bölümde azotlu gübre dozlarının pamukta verim ve kalite üzerine etkilerinin incelendiği araştırma sonuçları özet olarak sunulmuştur.

Gençer ve Oğlakçı (1983), Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde farklı sıra arası mesafeler ve azotlu gübrelemenin, pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkisinin verim ve kalite unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında; azot dozlarının çirçir randımanı, meyve dalı sayısı ve kütlü pamuk verimini etkilediği, ancak odun dalı sayısı, bitkide koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, lif indeksi, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif inceliği özelliklerine etkili olmadığını belirlemişlerdir.

Satao ve ark. (1984), Hindistan'da azot dozlarının pamukta gelişme parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, 150 kg/ha azot (N) uygulamasının (ekim zamanında, koza oluşmadan önce ve koza gelişiminde) yaprak koltuklarından çıkan odun dallarının ve gövdedeki asıl yaprakların özellikleri üzerine önemli etkilerde bulunduğunu belirlemişlerdir.

EL-Shinnawy ve Mohammed (1985), Mısır'da, Sakha Tarımsal Araştırmalar Merkezi'nde Giza-81 çeşidinde azot (N) dozlarının (0, 30 ve 60 kg/0.42 ha N) ve bitki yoğunluğunun verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, sıra arası mesafesinin, bitki boyu, çiçeklenme tarihi, koza ağırlığı ve kütlü pamuk verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak, artan azot dozlarının bitki boyu, bitki sayısı, bitkide açılan koza sayısı ve kütlü pamuk verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğu bulunmuştur.

Abduldahab ve Hassanin (1991), bitki sıklığı ve farklı azot dozlarının Giza 81 (*Gossypium barbadense* L.) çeşidinin verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1989-90 yıllarında yaptıkları bir araştırmada, 14.3 kg/da azot uygulamasının kütlü pamuk verimi, bitkide koza sayısı ve bitkide açan koza sayısında artışa neden olduğunu; ancak bitki sıklığının iki kat artırılması durumunda koza ağırlığı, bitkideki koza sayısı, bitkide açan koza sayısı ve bitki kütlü pamuk veriminde önemli ölçüde azalma meydana geldiğini saptamışlardır. Bu çalışmada, lif yüzdesi ve lif kalitesinin uygulamalardan etkilenmediği de belirlenmiştir.

İlgez (1992), Küçük Menderes Ovası'nda yaptığı bir çalışmada, pamuk bitkisine uygulanan azotlu gübrenin verim ve bazı kalite öğelerine olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, azotlu gübre uygulamasının pamuğun kütlü veriminde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir artış sağladığını tespit etmiştir. En yüksek kütlü verimi ise 15 kg N/da seviyesinde elde edilmiştir. Ancak, araştırmada azotlu gübre uygulamasının kopma mukavemeti üzerine olumsuz bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Azotun lif uzunluğu üzerine ise belirgin bir etkisi tespit edilmemiştir.

Dumlu (1992), Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde yaptığı bir yıllık süren çalışmada, Nazilli 87 pamuk çeşidinin azot ihtiyacını araştırmıştır. Bu araştırmada, kontrol grubu ile birlikte 5 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20 kg N/da) denenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Nazilli 87 pamuk çeşidinde ekonomik optimum azot dozu seviyesinin 10 kg/da saf azot olduğu belirlenmiştir.

Cesur (1995), Kahramanmaraş'ta yaptığı bir çalışmada, Maraş-92 pamuk çeşidinin (*Gossypium hirsutum* L.) farklı azot kaynakları (Amonyum Nitrat, Amonyum Sülfat, Üre) ve dozlarının (0, 5, 10, 15, 20 kg N/da) etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, azot kaynaklarının ve dozlarının çoğu özelliği etkilemediğini göstermiştir. En yüksek pamuk verimi Üre uygulamalarından elde edilirken, azot dozlarının etkisi sınırlı bulunmuş; en yüksek verim (297 kg/da) 20 kg N/da uygulamasından sağlanmıştır. Azot kaynakları ve dozları arasındaki interaksiyon çoğu özellik için önemsiz bulunmuş, ancak bazı özelliklerde söz konusu interaksiyonun belirgin bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Özetle, azot kaynağı ve azot dozu seçiminin pamuk verimi üzerinde belirleyici etki sağladığı sonucuna varılmıştır.

Karademir (1997), Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yaptığı çalışmada, farklı ekim zamanlarının ve 5 farklı azot dozunun (0, 6, 12, 18, 24 kg/da saf N) pamukta verim ve teknolojik özellikler üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ekim zamanının verim ve teknolojik özellikler üzerine önemli etkide bulunduğunu ve gecikmiş ekimlerin verimde ciddi azalmalara neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, azotun herhangi bir özelliği olumlu yönde etkilemediği ve 9 Mayıs ekiminde azot dozlarının artışıyla verimde artış gözlemlendiği de tespit edilmiştir. Bu bağlamda, 18 veya 24 kg/da N uygulamasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (1997), yaptığı bir çalışmada, iki farklı azot formunun (Üre ve DAP + Amonyum Nitrat), altı farklı azot dozu kullanılarak kütlü pamuk verimi, hastalık oranı ve hastalık indeksi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçları, azot dozu ve formunun kütlü pamuk verimi, hastalık oranı ve hastalık indeksi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle, DAP + Amonyum Nitrat gübre uygulamalarının verimi önemli ölçüde artırdığı ve 20 kg/da DAP + Amonyum Nitrat dozunda en yüksek verimin elde edildiği görülmüştür. Düşük azot dozlarında (0 kg/da N ve kontrol'e yakın dozlar) her iki formda da düşük verimler alınmıştır. Önerilen azot dozu olan 12 kg/da düzeyinde ise her iki formda da en düşük verimler elde edilmiştir. Hastalık oranını azaltmada Üre'nin, DAP + Amonyum Nitrat'a göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, Üre formundaki uygulamaların pamukta kalite ve teknolojik özellikler üzerine olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Optimum ürün alınması için azotun dengeli olarak sınırlandırılması ve hastalığın kontrol altına alınabilmesi için 8 kg/da DAP + Amonyum Nitrat uygulamasının uygun olabileceği belirlenmiştir.

Haliloğlu (1999), yaptığı bir çalışmada, Harran Ovası'nda farklı azot dozlarının (0, 8, 16 ve 24 kg/da N) pamuğun çiçeklenme ve meyvelenme düzeni ile verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, kütlü pamuk veriminin 370 ile 410 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş, en yüksek verimin 16 kg saf azot

uygulamasından elde edildiği ve en ekonomik azot dozunun 14 kg, optimum azot dozunun ise 16 kg olduğu sonucuna varılmıştır. Azotun koza kütlü ağırlığı ve çırçır randımanını azalttığı, ancak 100 tohum ağırlığı ve çenet sayısını önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca, azotun bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, çiçek-koza açma gün sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, ortalama olgunluk süresi, günlük verim yüzdesi indeksi ve erkencilik indeksini önemli düzeyde artırdığı ancak birinci el kütlü oranını önemli düzeyde azalttığı gözlemlenmiştir.

Karademir ve ark. (2006), 2002-2003 yılları arasında Diyarbakır ekolojik koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında Maraş 92 pamuk çeşidini kullanarak, azotun 50, 60, 120, 180, 240 kg/da ve fosforun ise 0, 4, 8, 12 kg/da dozlarını denemişlerdir. Çalışmada farklı azot ve fosfor dozlarının pamuk verimi, verim bileşenleri ve bazı erkencilik kriterleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, azot uygulamalarının ilk koza açma süresi, meyve dalı sayısı, lif verimi ve kütlü pamuk verimi üzerine önemli düzeyde etkili olduğu ve bitki boyu özelliğine N x P etkileşiminin önemli düzeyde etkide bulunduğu belirlenmiştir. Ancak, ilk çiçek açma süresi, ilk el kütlü oranı, ilk meyve dalı boğum sayısı, odun dalı sayısı, koza sayısı ve çırçır randımanı yönünden uygulamaların belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek lif ve kütlü pamuk veriminin N18P12 kg/da uygulamasından elde edilmesine rağmen, en ekonomik doz N12P8 kg/da olduğu sonucuna varılmıştır.

Khan ve Dar (2006), Merkez Pamuk Araştırma Enstitüsünün Multan'daki Agronomik Araştırma alanında gerçekleştirdikleri bir çalışmada, CIM-499, CIM-511 ve CIM-707 pamuk çeşitlerinin farklı azot seviyelerine (50, 100, 150 ve 200 kg ha⁻¹) tepkilerini incelemişlerdir. Sonuçlar, 150 ve 200 kg ha⁻¹ azot uygulamasının diğer seviyelere kıyasla en yüksek verimi sağladığını göstermektedir. CIM-499 çeşidi, diğer çeşitlere göre daha yüksek koza sayısı, kütlü pamuk verimi ve lif özellikleri (lif mukavemeti, elyaf uzunluğu ve üniformite indeksi) vermiştir. En yüksek bitkide koza sayısı, maksimum ortalama koza ağırlığı, maksimum koza başına tohum sayısı ve kütlü pamuk verimi ise 150 ve 200 kg ha⁻¹ azot seviyelerinde CIM-499 çeşidiyle elde edilmiştir. Bu bulgular, pamuk

yetiştiriciliğinde azot yönetiminin ve özellikle CIM-499 çeşidinin önemini vurgulamaktadır.

Yolcu (2009), bir araştırmasında pamuk bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.), farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının verim, verim unsurları ile bitki büyüme ve gelişme parametreleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen verimler 336.45 ile 441.43 kg/da arasında değişiklik göstermiştir; en yüksek kütlü verimi 24 kg/da azot verilen parselden elde edilmiştir. Ekonomik optimum azot dozu ise 22 kg N/da olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, artan azot miktarının kütlü verimini artırdığı ancak azot uygulama şeklinin kütlü verimine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Erkencilik kriteri olarak kabul edilen 1. El kütlü oranı %70.09 ile %85.60 arasında değişiklik göstermiş ve azot artışıyla birlikte birinci el kütlü oranının azaldığı belirlenmiştir.

Zaintoudis (2009), yaptığı çalışmada, pamuk veriminin a) farklı gübre türleri (geleneksel gübrelere karşılaştırıldığında COMPO gübreleri) ve b) farklı uygulama seviyeleri (0, 40, 80 ve 120 kg N/ha) ile ilişkisini araştırmıştır. Bu çalışma için, Palamas'ta yılda iki deneme (toplamda 4 deneme) kurulmuştur. İlk deneme, ana gübrelemenin uygulanmasının etkisine odaklanmışken, ikinci deneme ise yüzey gübrelemenin (stres azaltma) pamuk verimine etkisine odaklanmıştır. Denemeler, Batı Thessaly'de bulunan Palamas'ta gerçekleştirilmiştir. Yüksek pamuk verimi için COMPO gübrelere 300 kg/ha dozunun en uygun miktar olduğu belirlenmiştir. İkinci çalışmada azot seviyesinin etkisiyle, 40-120 kg ha⁻¹ azot uygulama düzeylerinde pamuk verimlerinde gübrelenmemiş bitkilere göre daha yüksek verimler gözlemlendiği görülmüş fakat, bunlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Saleem (2010), yaptıkları çalışmada, azot seviyelerinin pamuk çeşitlerinin kütlü pamuk verimi ve lif kalite özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada üç pamuk çeşidi (NIAB-111, CIM-496 ve FH-901), dört azot miktarı (0, 60, 120 ve 180 kg/ha) yüksek verim ve lif kalite özellikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Çeşitler, koza ağırlığı ve kütlü pamuk verimi açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Benzer şekilde, azot seviyelerinin, lif kalite yüzdesi dışında lif kalite özellikleri üzerine anlamlı bir etkisi

olmamıştır. Üç çeşit arasında, NIAB-111 maksimum lif dayanıklılığı, lif indeksi ve lif uzaması sergilemiş, bunu CIM-496 takip etmiştir, FH-901 ise düşük lif dayanıklılığı, lif indeksi ve lif uzamasına sahip olmuş ve 120 kg N/ha daha yüksek verim ve lif yüzdesi elde etmek için en iyi azot seviyesi olarak belirlenmiştir.

Bibi ve ark. (2011), Pakistan'ın Peşaver şehrindeki Khyber Pakhtunkhwa Tarım Üniversitesi'nde, altı farklı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotipinin çeşitli azot seviyelerine (0, 50, 100 ve 150 kg N ha⁻¹) tepkilerini incelemiştir. Çeşitler arasında, azot seviyelerinde ve çeşit x azot seviyeleri interaksyonlarında verim ve verim parametreleri bakımından önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Azot uygulaması, bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına koza sayısı, kozaların ağırlığı ve kütlü pamuk verimini artırmıştır. Ancak, farklı çeşitlerin kontrol grubuna göre yüzde artışları açısından farklı tepkiler verdiği belirlenmiştir. En uygun azot dozu 150 kg N ha⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ancak, yüzde artışlar dikkate alındığında, başlangıçta daha düşük büyüme ve verim özelliklerine sahip olanların azot uygulamasına daha fazla tepki verdiği gözlemlenmiştir. Bu durum, genetik farklılık ve azotun verimli kullanımından kaynaklanabilir. Genel olarak, CIM-506 çeşidinin, tüm azot seviyelerinde bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına koza sayısı, kozaların ağırlığı ve kütlü pamuk verimini daha yüksek düzeyde artırdığını göstermiştir. Bu sonuçlar, Peşaver'in çevresel koşullarında CIM-506 çeşidinin umut vadeden bir çeşit olabileceğini ve 150 kg ha⁻¹ N uygulanarak yetiştirilebileceğini ortaya koymaktadır. Tüm çeşitler için büyüme parametrelerinde 150 kg N ha⁻¹'ye kadar linear bir artışın gözlemlenmesi, mevcut çalışmanın bulgularının doğrulanması için daha yüksek dozlarla yapılan çalışmaların önerilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Singh (2015), Punjab Tarım Üniversitesi, Faridkot Bölgesel İstasyonu'nda yapılan tarla çalışmasında, FHH200 ve LHH144 olmak üzere iki pamuk çeşidi (*Gossypium hirsutum* L.), iki farklı sıra arası mesafe (67.5×75 cm ve 67.5×90 cm) ile üç farklı azot seviyesini (112, 150 ve 187 kg N/ha) incelemiştir. Çalışmada, FHH200 çeşidi en yüksek kütlü pamuk verimini (2953.1 kg/ha) vermiş ve bu çeşidi LHH144 çeşidi (2495.2 kg/ha) izlemiştir. Bulgulara göre 150 kg N/da en yüksek verimi sağlarken (2868.1 kg/ha), 187 kg N/da ikinci sırada yer almış (2738.1 kg/ha) ve 112 kg N/da ise en düşük verimi

vermiştir (2566.3 kg/ha). Araştırma bulguları, FHH200 çeşidinin ve 67.5×75 cm'lik sıra arası mesafe seviyesinin ve 150 kg/ha azot kullanımının önerilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Ahmad ve ark. (2015), Pakistan'ın Multan şehrindeki Merkezi Pamuk Araştırma Enstitüsü'nün deneysel çiftlik alanında, 2009 ve 2010 yıllarında üç tarla denemesi gerçekleştirmişlerdir. İlk denemede 4 çeşit ve 6 azot seviyesi uygulanmıştır. İkinci denemede sulama yöntemleri, çeşitler ve bitki aralığı olmak üzere 3 değişken, üçüncü denemede ise farklı sulama rejimleri ve glisinbetain uygulaması olmak üzere 2 değişken kullanılmıştır. Fizyolojik verimlilik, sulama suyu kullanım etkinliği, agronomik ve ekonomik azot kullanım etkinliği gibi farklı özellikler deneme süresince incelenmiştir. İstatistiksel sonuçlar, toplam biyokütle, kütlü pamuk, lif ve çiğit verimi için kümülatif fotosentetik olarak aktif radyasyon, radyasyon kullanım etkinlikleri, su kullanım etkinliklerinin, artan her bir azotlu gübre dozu ile birlikte arttığını ve ayrıca 10 cm'lik dar bitki aralığında damlama yöntemiyle sulama suyu uygulamasında bu değerlerin daha yüksek olarak kaydedildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, dışsal olarak uygulanan glisinbetain de incelenen özellikleri önemli ölçüde artırmıştır. Kütlü pamuk, lif ve çiğit verimi için farklı agronomik ve ekonomik azot kullanım etkinlikleri, farklı azotlu gübre seviyelerinin uygulanmasıyla önemli ölçüde artmış ve 160 kg N ha⁻¹ 'da daha yüksek olmuştur.

Uzun (2016), çalışmasında zeytin işleme sürecinden elde edilen karasuyun pamuk bitkisine uygulanması ve bu uygulamanın pamuk verimi, lif kalitesi, bitki besin elementleri ve toprağın fiziksel-kimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Kek formundaki karasu, farklı dozlarda mineral azotlu gübre ile deneme alanına uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, karasuyun pamuk verimini artırdığını, ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir. Azotlu gübre ve karasu-azot etkileşiminin önemli olduğu belirlenmiştir. Ancak, lif kalitesi üzerinde net bir etki gözlenmemiştir. Sonuç olarak, karasu uygulamasının pamuk ekiminden önce herhangi bir olumsuz etkiye sahip olmadığı ve karasuyun mineral gübre kaynağı olarak kullanılabilirliğine dair temel bilgiler sağlanmıştır.

Watts ve ark. (2017), Üre-amonyum sülfat (UAS) gübresinin azot gübresi olarak son yıllarda ilgi gördüğünü, özellikle amonyum nitrat üzerindeki kısıtlamaların artmasıyla alternatif bir gübre kaynağı olarak değerlendirildiğini vurgulamışlardır. Ancak, UAS'ın etkilerinin geniş çapta test edilmediğini ileri sürmüşlerdir. Bu bağlamda, 2009-2011 yılları arasında, orta Alabama'da bir pamuk tarlasında UAS'ın üre ve amonyum sülfata (AS) göre etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, UAS ve/veya AS'ın en iyi verimi sağladığını göstermiştir. Lif kalitesi üzerinde ise tarımsal işlemlerin ve gübre kaynağının az bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, UAS'ın üre ile benzer veya daha iyi verimler sağladığını ve AS ile karşılaştırılabilir olduğunu ortaya koymuştur.

Mert (2017), Hatay İli koşullarında organik olarak yetiştirilen pamukta azot gereksinimlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 2 çeşit (BA 119, Flash, BA 525) ve %20 organik madde, %30 azot içerikli organik gübre ile 4 farklı azot dozunu (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) denemiştir. Çalışmada, azot dozu arttıkça çırcır randımanı hariç, ilk meyve dalı boğum sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, erkencilik oranı, kütlü pamuk verimi, 100 tohum ağırlığı, lif verimi değerlerinde istatistiksel olarak artış sağladığını, verim ve verim ögeleri bakımından her iki çeşitte de 18 kg/da azot dozlarında en yüksek değerlerin elde edildiğini bildirmiştir.

Win ve ark. (2017), Myanmar'ın Mandalay Bölgesi'nde bulunan Pyawbwe Kasabası'ndaki Pamuk Tohumu Çiftliği'nde yürüttükleri çalışmada, farklı oranlarda azot (N) ve potasyum (K) uygulamalarının pamuk üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Özellikle, azot ve potasyum uygulamalarının *Gossypium hirsutum* L. türündeki Ngwechi-9 çeşidi üzerinde büyüme, verim ve lif kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca, Myanmar'ın Pyawbwe Kasabası'nda pamukta N ve K besin etkileşimlerini belirlemek amacıyla iki deneme yapılmıştır. İlk deneme muson öncesi mevsimde, ikincisi muson sonrası mevsimde (2015-2016) yapılmıştır. Çalışmada dört farklı N gübre oranı (0, 60, 120 ve 180 kg N ha⁻¹) ve üç farklı K gübre oranı (0, 62.25 ve 124.50 kg K ha⁻¹) kullanılmıştır. Tesadüf Blokları deneme deseni kullanılarak, üç tekrarlı iki faktörlü faktöriyel düzende planlanan denemede; N gübreleri A faktörü, K gübreleri ise B faktörü olarak belirlenmiştir. Her iki sezonda da bitki boyu, verim ve verim bileşenleri en yüksek değerlere 180 kg N ha⁻¹ uygulamasında ulaşmıştır. Potasyumlu gübre uygulaması,

özellikle 124.50 kg K ha⁻¹ dozunda, en yüksek kütlü pamuk verimini ve lif kalitesini vermiştir. N - K uygulamasının etkileşimi bitki koza sayısı, bitki koza ağırlığı ve verimde gözlenmiştir. Her iki sezonda da en yüksek kütlü pamuk verimi, 180 kg N ha⁻¹ ve 124.50 kg K ha⁻¹ kombinasyonundan elde edilmiştir. K gübresinin 124.50 kg K ha⁻¹ dozunda uygulanmasıyla, lif uzunluğu, lif mukavemeti, lif inceliği ve olgunluk oranı gibi lif kalitesi parametreleri her iki sezonda da en iyi seviyede bulunmuştur. Bu çalışma, 124.50 kg K ha⁻¹ K gübresinin ve 180 kg N ha⁻¹ ile uygulanmasının her iki sezonda da kütlü pamuk üretiminde ve lif kalitesinde en iyi sonuçları verdiğini göstermiştir.

Wajid ve ark. (2017), kurak iklim koşullarında, Pamuk-Buğday Ekim sistemiyle yetiştirilen CIM-496 ve NIAB-111 pamuk çeşitlerinin adaptasyon yeteneğini değerlendirmek ve farklı azot (N) artışlarının etkisini (50, 100, 150 ve 200 kg N ha⁻¹) araştırmak amacıyla 2014 pamuk yetiştirme sezonu boyunca Multan'da bir çalışma yürütmüşlerdir. Çeşitlerin yanı sıra azot artışları da pamuk büyümesi, kütlü pamuk verimi ve verim özellikleriyle ilgili önemli katkılarda bulunmuştur. Artan N dozları, biyokütle birikimi (büyüme) ve verimle ilişkili pozitif bir ilişkiyi ortaya koymuştur. 200 kg ha⁻¹ başına daha fazla koza sayısı (31.00), ortalama koza başına ağırlık (3,48 g) ve sonuç olarak daha yüksek kütlü pamuk verimine (2,42 t ha⁻¹) sağlamıştır. Çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlenmiş, CIM-496'nın diğerlerine göre daha yüksek kütlü pamuk verimi sağladığı belirlenmiştir. Ampirik model, kütlü pamuk verimini hesaplamak için saha gözlemlerine dayalı olarak geliştirilmiştir. Ek azot artışıyla kütlü pamuk veriminin artması beklenmektedir (>200 kg ha⁻¹), ancak birim artış başına verimde önemli bir değişiklik olmamıştır.

Üzen ve Çetin (2018), 2011-2012 yılları arasındaki araştırmalarında, pamuk bitkilerinin damla sulama ile sulanmasıyla farklı lateral aralıklarının ve azotun fertigasyon sıklığının etkisini incelemişlerdir. En yüksek lif verimi (1855 kg/ha), her iki sıraya bir lateral ve her iki sulamada bir fertigasyon uygulaması ile elde edilmiştir. Azotun toprağa %20'si verilirken, geri kalanı her iki sulamada bir eşit olarak fertigasyonla son sulama dönemine kadar uygulanmıştır. Bitki yapraklarının total N içeriği, 2011 yılında %1.66-3.05, 2012 yılında ise %1.92-3.01 arasında değişmiştir. Azot uygulama sıklığı arttıkça bitkilerdeki

N içeriği de artmıştır. Maksimum Azot Kullanım Etkinliği (AKE), her iki sulamada bir (10 gün) fertigasyon uygulamasından elde edilmiştir

Abdel-Aal ve ark. (2019), Sakha Tarımsal Araştırma İstasyonu'nda 2017 ve 2018 sezonlarında, Giza 94 pamuk çeşidinin büyümesi, erkencilik, verim, verim bileşenleri ve lif kalitesi üzerine farklı azot gübre seviyelerinin ve gübrenin bölünerek uygulanmasının etkisini incelemek için iki tarla denemesi yapmıştır. Her deneme dört tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Ana parseller    azot gübresi seviyesini içermiştir: A-75 kg N/fed., B-60 kg N/fed. ve C-45 kg N/fed., alt parseller ise üç farklı gübre bölünme yöntemine ayrılmıştır: 1- iki eşit parça, 2- üç eşit parça ve 3- dört eşit parça. Azotlu gübre seviyelerinin, 2017 ve 2018 sezonlarında büyüme, erkencilik parametreleri, kütlü pamuk verimi ve bileşenleri üzerine önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Gübre bölünme yöntemlerinin her iki sezon boyunca belirli büyüme, erkencilik parametreleri, kütlü pamuk verimi ve bileşenleri üzerine önemli etkide bulunduğu saptanmıştır. Azot gübre seviyeleri ile bölünmüş gübre uygulamaları arasındaki etkileşim, her iki sezonda da bitki başına yan dal sayısı ve erkencilik yüzdesi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmuş, ancak diğer incelenen özellikler üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Azot seviyeleri ve bölünmüş gübreler lif özellikleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Sonuç olarak, bu çalışmanın koşullarında Giza 94 pamuk çeşidinden yüksek verim elde etmek için yüksek seviyelerde azot gübresi uygulanmasının (60 kg N/fed. veya 75 kg N/fed.) ve bunun üç veya dört eşit doza bölünmesinin önemli olduğu ileri s r lm ştir.

Aygün ve Mert (2020), Hatay'ın Amik Ovası'nda 2019 yılında gerçekleştirdiği çalışmada, yetiştirme sezonunda kimyasal gübre kullanımının azaltılması ve doğal toprak düzenleyicilerin etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada, farklı toprak düzenleyicileri (leonardit ve zeolit) ile çeşitli azot dozlarının (0, 50, 100, 150 ve 200 kg/ha) kullanılmıştır. Sonuçlar, toprak düzenleyicilerinin ve azot dozlarının bitki büyümesi ve lif kalitesi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını, ancak  ır ırlama yüzdesinin azot dozlarından etkilendiğini göstermiştir. Bu  alışma, toprak düzenleyicileri ve azot etkileşiminin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Sinci (2020), Iğdır ili Merkeze bağlı Hakveyis köyünde, çiftçi koşullarında yetiştirilen pamuk çeşitlerinin ve farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde üç tekerrürlü bir deneme yürütmüştür. Toplamda otuz altı parselden oluşan bu denemede, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Flash, BA-119, Lodos pamuk çeşitleri kullanılmış ve 0, 5, 10 ve 15 kg/da olmak üzere dört farklı azot dozu uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, azot dozu uygulamalarının ilk taraklanma süresi, ilk çiçeklenme süresi, ilk koza açma süresi, odun dalı sayısı, lif verimi ve kütlü pamuk verimi üzerinde olumlu etkiler gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle, en yüksek kütlü pamuk verimi ve lif verimi dekara 10 kg azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Ancak, çeşit faktörünün bazı özellikler üzerinde etkili olduğu, diğer yandan ekim-çıkış süresi, bitki boyu, koza sayısı gibi özelliklerde çeşit ve azot dozu uygulamalarının etkisinin sınırlı olduğu belirlenmiştir.

Gürbüz (2020), ikinci ürün pamukta bitki sıklığına göre azot ihtiyacının artıp artmadığını ve verim ile kalite özellikler için en etkili azot dozunu belirlemek amacıyla Aydın ili Söke ilçesinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Materyal olarak Claudia pamuk çeşidi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, en uygun azot dozunun 12 kg/da olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, azot dozu uygulamalarının çırçır randımanı dışında önemli farklılıklar göstermediği tespit edilmiştir.

Çopul ve Gençsoylu (2020), Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 2016 ve 2017 yıllarında ikinci ürün pamuk üretim sezonunda farklı azot dozlarının (0, 70, 140 ve 210 kg N/ha) kütlü pamuk verimi, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Denemede, Özbek 105, Gloria, Julia ve Lydia olmak üzere dört farklı pamuk çeşidi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, azot dozu miktarındaki artışın kütlü pamuk verimini belirli bir seviyeye kadar artırdığı tespit edilmiştir. İstatistiksel analizler neticesinde, kütlü pamuk verimi açısından en ekonomik azot dozunun 150 kg N/ha olduğu belirlenmiştir. Azot dozu artışıyla birlikte, 100 tohum ağırlığı (g), bitki boyu (cm), koza sayısı (adet/bitki), lif inceliği (mic) ve lif uzunluğu (mm) değerlerinin arttığı; çırçır randımanının (%) ise azaldığı bulunmuştur. Ayrıca, azot dozlarının lif kopma dayanıklılığı (g/tex) ve

üniformite indeksi (%) değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Odabaşıoğlu (2021), Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2017 ve 2018 yıllarında yaptıkları çalışmada Stoneville 468 pamuk çeşidinde farklı azot dozları ve kısıntılı sulamanın verim üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada 5 farklı azot düzeyi (0, 10, 15, 20, ve 25 kg N/da) ve 4 farklı sulama düzeyi (tarla kapasitesinin %25, %50, %75'i kadar ve tam sulama) kullanılmıştır. Kısıntılı sulama sonucunda, sulama miktarı ile kütlü verimi arasında doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, fazla azot uygulandığında verimde düşüş gözlemlenmiştir. Sulama miktarı arttıkça koza kütlü pamuk ağırlığı, bitki boyu ve meyve dalı sayısının arttığı saptanmıştır. Sonuç olarak, 20 kg azotlu gübre ile birlikte tam sulamanın önerilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yılmaz (2022), Şanlıurfa Harran ilçesi Karaali köyünde 2020 yılında yürütülen çalışmada, farklı kimyasal ve organik gübre uygulamalarının Candia pamuk çeşidi üzerindeki etkisini incelemiştir. Gübre uygulamaları arasında kontrol grubu ve çeşitli taban gübresi ile üst gübre kombinasyonları bulunmaktadır. Bitkinin gelişim dönemlerinde ve hasat sonrası çeşitli fizyolojik ve verim parametreleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, çeşitli gübre uygulamalarının bitki büyümesi ve verim üzerinde belirgin etkileri olduğu görülmüştür. Özellikle, 4 ton çiftlik gübresi + 35 kg üre uygulamasının bitki boyu, HNR ve toplam kuru madde birikimi üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Gelişme periyodu boyunca toplam kuru madde birikiminin arttığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, çiftlik gübresi ile üre kombinasyonunun pamuk verimi ve bitki büyümesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Van der Sluijs (2022), yürüttüğü bir çalışmada, azot (N) uygulama seviyelerinin pamuk elyaf kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgulara göre, elyaf uzunluğu, uzunluk uyumluluğu, lif dayanıklılığı ve lif inceliği gibi bazı parametrelerde tutarsızlık olduğu belirlenmiş ve bu tutarsızlığın genellikle genetik özellikler, hava koşulları ve yönetim uygulamalarından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Bununla birlikte, elyaf rengi ve lif verimi gibi diğer parametrelerin azot uygulama seviyelerinden önemli ölçüde etkilendiği

görülmüştür. Çalışma, azotun pamuk üretimindeki önemine vurgu yapmış olup, azot kullanım etkinliğinin üzerinde fazla azot uygulamanın ekonomik fayda sağlamadığı ve elyaf kalitesini olumsuz etkileyebileceği sonucuna varılmıştır. Bundan dolayı, azot uygulama seviyelerinin elyaf kalitesi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için daha fazla araştırma yapılması önerilmiştir.

Ren ve ark. (2023), yaptıkları çalışmada, Kuzey Çin Ovası'ndaki pamuğun besin talep özelliklerini anlamak ve verim, biomas birikimi, azot kullanım etkinliği gibi faktörleri optimize etmek için Lumian 532 çeşidini kullanarak dört farklı azot tahsis oranı ve uygulama dozuyla bir deneme gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar, 220 kg hm^{-2} azot uygulama dozu ve 3:5:2 azot tahsis oranının Lumian 532 için en iyi performansı sağladığını göstermektedir. Araştırma bulgularının, pamuğun farklı büyüme evrelerinde besin maddesi talebi, verim ve ekolojik koruma için pratik bir rehber olabileceği vurgulanmıştır.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri

Bu araştırma, Yunanistan'ın Gümölcine bölgesinin Kargılı Sarıca lokasyonunda farklı azotlu gübre dozlarının iki pamuk çeşidinin kütü ve lif verimi, verim unsurları ve lif kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2023 yılında yapılmıştır. Araştırmanın tarla denemeleri Yunanistan'ın Gümölcine bölgesinin Kargılı Sarıca lokasyonundaki çiftçi tarlasında yürütölmüştür. Deneme alanı 41° 05' 12" N enlem, 25° 36' 25" E boylam dereceleri arasında yer almaktadır.



Şekil 3.1. Deneme alanının drone ile çekilen görüntüsü.

3.1.2. Bitki Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak Yunanistan'ın Gümölcine Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen Olivia ve Irida pamuk çeşitleri kullanılmıştır.

Olivia: Bu pamuk çeşidi, yüksek verim potansiyeline ve adaptasyon yeteneğine sahiptir, bu da her türlü toprak ve yetiştirme koşullarına uyum sağlayabilmesini sağlamaktadır. Çırcır randımanı %41 - 43 arasındadır, bu da çiftçilerin yüksek verim elde etmeleri anlamına gelir. Ayrıca, yarı kloster yapıdaki koza bağlama özelliği sayesinde sık ekim ve makinalı hasat için son derece uygundur. Hızlı sürme gücü, hızlı gelişim sağlama

yeteneğiyle birleşir. Kozası orta büyüklükte ve kuvvetli bir şekilde açılır, bu da hasat işlemlerini kolaylaştırır. Ayrıca, olumsuz hava koşullarında dahi elyaf dökümüne karşı yüksek bir toleransa sahiptir. Her 1 kg'da yaklaşık 12.000 tohum bulunur ve 100 tohum ağırlığı 8,5 gramdır. Yarı tüylü yapıda olup emici zararlılara karşı da toleranslıdır. Sahip olduğu FiberMax® standartlarındaki yüksek elyaf kalitesi, tekstil sektörü için tercih edilen bir özelliktir (Anonim 2023b).

Irida: Bu çeşit, orta erkenci bir çeşittir ve yaprakları belirgin bir şekilde tüylüdür. Bitki yüksek boyludur ve kök sistemi derindir. Hızlı bir başlangıç gelişimine sahiptir. Orta boyutta bir meyveye sahiptir ve bu meyve iyi bir şekilde açılır. Verticilium hastalığına karşı iyi bir dayanıklılık gösterir. Harika bir verim ve lif kalitesine sahiptir. Erken ila normal ekimler için uygundur ve sıkışık topraklar için idealdir. Yaprakların belirgin tüylü olması nedeniyle mantar hastalıklarına karşı üstün dayanıklılık sağlar. Hem erken aşamada büyüme düzenleyicilerin kullanımı tavsiye edilir. Doğru zamanda, meyvelerin hem de tamamı olgunlaştığında ve acele etmeden % 65 seviyelerinde yaprak döktürücü uygulanmalıdır. Çok yüksek verime sahiptir, çırçır randımanı % 43 ve 100 tohum ağırlığı 9,5 g civarındadır (Anonim 2023c).

3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Gümölcine bölgesi genellikle ılıman bir iklime sahiptir. Bölgede Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir.

Çizelge 3.1'den de görüldüğü gibi 2023 yılında denemenin yapıldığı dönemde, Gümölcine bölgesinde ortalama sıcaklık 21,7°C olarak ölçülmüş, bu değer uzun yıllar ortalamasının üzerindedir. Aynı dönemde toplam yağış miktarı ise 137,8 mm olarak kaydedilmiştir; bu da uzun yıllar ortalamasının altındadır. Bu veriler, deneme döneminde uzun yıllar verilerine göre sıcaklığın yüksek, ancak yağış miktarının düşük olduğunu göstermektedir (Anonim 2024c).

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü Gümülcine bölgesi 2023 yılına ve uzun yıllar ortalamasına (UYO) ait, ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış değerleri (mm).

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)	
	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar
Nisan	30,4	61	12,6	12
Mayıs	42,0	51	17,8	17
Haziran	22,6	36	22,7	21
Temmuz	39,8	19	26,7	24
Ağustos	1,4	11	27,3	24,5
Eylül	1,6	21	23,4	20
Ortalama			21,75	19,75
Toplam	137,8	199		

3.2.1. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak analizi sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Gümülcine bölgesi Kargılı Sarıca lokasyonunun deneme alanı toprak analiz sonuçları (0-30 cm), (30-60 cm).

Toprak Özellikleri	(0-30 cm)	(30-60 cm)
Bünye	Killi	Killi-Tınlı
Kum (%)	-	-
Kil (%)	-	-
Kireç (%)	2,74	1,96
Tuz (%)	0,04	0,04
Organik Madde (%)	1,46	1,43
pH	7,72	7,77
Fosfor (kg/da)	8,30	7,10
Potasyum (kg/da)	88,55	71,00

Analize gönderilen toprak numuneleri deneme alanının her bölgesinden eşit miktarda alınmıştır. İlk örnek (0-30) cm'den ikinci örnek ise (30-60) cm derinlikten alınmıştır. Çizelge 3.2.'de yer alan toprak analizi sonuçları incelendiğinde; toprak yapısının killi-tınlı olduğu görülmektedir. Denemenin kurulduğu tarla tuzluluk tehlikesi olmayan, hafif alkali, kireçli, organik madde ve fosfor bakımında fakir, alınabilir potasyum bakımında ise zengin bir toprak yapısına sahiptir (Anonim 2023d).



Şekil 3.2. Toprak analizi için numune alma işlemi.

3.2.2 Deneme planı

Araştırmanın tarla denemesi Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre planlanmış ve yürütülmüştür. Dene planı Çizelge 3.4’de verilmiştir.

IRIDA 4.BLOK N:0 31	IRIDA 4.BLOK N:18 32	IRIDA 4.BLOK N:6 33	IRIDA 4.BLOK N:12 34	IRIDA 4.BLOK N:24 35	OLIVIA 4.BLOK N:12 36	OLIVIA 4.BLOK N:18 37	OLIVIA 4.BLOK N:0 38	OLIVIA 4.BLOK N:24 39	OLIVIA 4.BLOK N:6 40
OLIVIA 3.BLOK N:12 21	OLIVIA 3.BLOK N:24 22	OLIVIA 3.BLOK N:18 23	OLIVIA 3.BLOK N:6 24	OLIVIA 3.BLOK N:0 25	IRIDA 3.BLOK N:24 26	IRIDA 3.BLOK N:12 27	IRIDA 3.BLOK N:6 28	IRIDA 3.BLOK N:0 29	IRIDA 3.BLOK N:18 30
IRIDA 2.BLOK N:6 11	IRIDA 2.BLOK N:0 12	IRIDA 2.BLOK N:24 13	IRIDA 2.BLOK N:12 14	IRIDA 2.BLOK N:18 15	OLIVIA 2.BLOK N:6 16	OLIVIA 2.BLOK N:0 17	OLIVIA 2.BLOK N:18 18	OLIVIA 2.BLOK N:12 19	OLIVIA 2.BLOK N:24 20
OLIVIA 1.BLOK N:0 1	OLIVIA 1.BLOK N:24 2	OLIVIA 1.BLOK N:6 3	OLIVIA 1.BLOK N:18 4	OLIVIA 1.BLOK N:12 5	IRIDA 1.BLOK N:18 6	IRIDA 1.BLOK N:6 7	IRIDA 1.BLOK N:12 8	IRIDA 1.BLOK N:24 9	IRIDA 1.BLOK N:0 10

Şekil 3.3. Tarla deneme planı (Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Deseni).

3.3. Yöntem

3.3.1. Denemenin Kurulması

Araştırmanın tarla denemesi iki farklı pamuk çeşidi ve beş farklı azot dozunun kütlü ve lif verimi, bazı verim unsurları ve lif kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2023 yılında Yunanistan’ın Gümülcine bölgesinin Kargılı Sarıca lokasyonunda bulunan bir çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede pamuk çeşitleri ana parsellere, azot dozları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Denemede bitki materyali (çeşit) olarak Olivia ve Irida pamuk çeşitleri kullanılmıştır. Alt parsellere farklı azot

dozları olarak N0 (0 kg N/da), N6 (6 kg N/da), N12 (12 kg N/da), N18 (18 kg N/da) ve N24 (24 kg N/da) dozları uygulanmıştır. Denemede alt parseller 4 sıra şeklinde ve sıraların uzunluğu ise 5m olarak planlanmıştır. Denemede sıra arası 80 cm ve sıra üzeri mesafe ise 5 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Alt parsel alanı $3,2m \times 5,0m = 16 m^2$ 'dir.

3.3.2. Kültürel Uygulamalar

Deneme alanı sonbaharda pullukla derin ve devirerek sürülmüştür. İlkbaharda (Nisan ayı başı) deneme alanı kültivatörle işlenerek kesekler parçalanmış ve daha sonra diskaro ve ardından tırmık geçirilerek tarla ekime hazır hale getirilmiştir. 30 Nisan 2023 tarihinde, 80 cm sıra aralığı kullanılarak mibzerle sıra usulü ekim gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Deneme alanının ekim görüntüsü (30 Nisan 2023).

Yabancı ot kontrolü ve toprağın havalandırılması amacıyla, çıkıştan yaklaşık 10 gün sonra bir kez ve gelişme süresi boyunca 3-4 kez sıra arası işleme yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Parsellere çapalama uygulanmasına ait bir görünüm.

Alt parsellere azotlu gübre dozlarının yarısı ilk sulamada uygulanmış, kalan yarısı ise ikinci sulama döneminde bant şeklinde uygulanmıştır. Denemede azotlu gübre olarak AN % 33,5 (% 33,5'lik amonyum nitrat) tercih edilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Parsele uygulanan azot miktarları (g).

1	N0 (Kontrol dozu): 0 g
2	N6 : 340 g
3	N12: 680 g
4	N18: 1002 g
5	N24: 1361 g



Şekil 3.6. Parsellere azotlu gübre (AN 33.5) uygulamasından bir görünüm.

Denemede fosfor ve potasyum ihtiyacını karşılamak için ise (0-52-34) gübresinden 25 kg/da dozu kullanılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Parsellere fosforlu ve potasyumlu gübre uygulanmasından bir görünüm.

Her sıra arası işleme sonrasında sulama gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Yağmurlama sulama işleminden bir görünüm.

Koza döneminin sonlarına yaklaşan bir pamuk bitkisi Şekil 3.9 da görüntü olarak sunulmuştur.



Şekil 3.9. Yetişkin bir pamuk bitkisinin görünümü.

Hasat zamanı yaklaşırken, bitkilerin yapraklarını dökme için ilaçlama (defoliant uygulaması) gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Drone ile defoliant ve bitki gelişim düzenleyicileri uygulamasından bir görünüm.

Elle yapılan hasat, Ekim ayında (01/10/2023) gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Elle yapılan pamuk hasat işleminden bir görünüm.

3.4. Ölçümler ve Gözlemler

Araştırmada aşağıdaki ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. İlk çiçek açma gün sayısı (gün), ilk koza görülme gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), odun dalı sayısı (adet/bitki), meyve dalı sayısı (adet/bitki), bitkide koza sayısı (adet/bitki), ilk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki), kütlü koza ağırlığı (g), kütlü pamuk verimi (kg/da), çırçır randımanı (%), 100 tohum ağırlığı (g), lif uzunluğu (mm), lif inceliği (micronaire), lif kopma dayanaklılığı (g/tex) ve lif olgunluğu (%) özellikleri üzerinde gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Kalite özellikleri için analizler özel bir tekstil fabrikasının (Thrakika Ekokistiria S.A.) lif kalite analiz laboratuvarında 12 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Kalite özellikleri dışında kalan agronomik özelliklere ait ortalama değerler her parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinde ölçüm yapılarak belirlenmiştir.

İlk Çiçek Açma Gün Sayısı (gün): Her parselde bitkilerin çıkış tarihi ile ilk çiçek açma tarihi arasındaki süre ilk çiçek açma gün sayısı olarak belirlenmiştir.

İlk Koza Görülme Gün Sayısı(gün): Her parselde bitkilerin çıkış tarihi ile ilk koza görülme tarihi arasındaki süre ilk koza açma gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Bitki Boyu (cm): Kotiledon yapraklardan en üst büyüme noktasına kadar olan uzunluk ölçülerek belirlenmiştir. Her parselden rastgele seçilen 10 tane bitki ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Bitki boyu ölçme işleminden bir görünüm.

Odun Dalı Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele örneklenen 10 bitkideki odun dalları sayılarak, ortalaması alınmış ve parsele ait bir bitkideki odun dalı sayısı bulunmuştur.

Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele örneklenen 10 bitkinin ana gövde üzerindeki meyve dalları sayılarak, ortalaması alınmış ve parsele ait bir bitkideki ortalama meyve dalı sayısı bulunmuştur.

Bitkide Koza Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele örneklenen 10 bitkide meyve dallarındaki kozalar ayrı ayrı sayılarak ortalaması alınmış ve parsele ait bir bitkideki ortalama koza sayısı bulunmuştur.

İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele örneklenen 10 bitkinin boğumları tek tek sayılarak ortalaması alınmış ve parsele ait bir bitkideki ortalama ilk meyve dalı boğum sayısı bulunmuştur.

Kütlü Koza Ağırlığı (g): Her parselden rastgele alınan 20 koza örneğinden alınan kütlüler 0.01 g duyarlı terazide tartılarak, ortalaması alınmış ve parsele ait bir bitkideki ortalama kütlü koza ağırlığı bulunmuştur.

Kütlü Pamuk Verimi (kg/da): Kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra her parselin ortasındaki 2 sıradan toplanan kütlü pamuk tartılmış ve dekara kg olarak hesaplanmıştır.

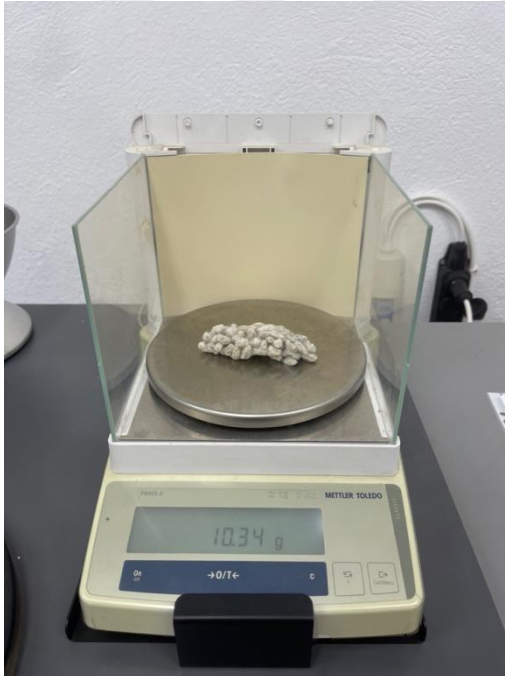
Çırçır Randımanı (%): Her parseldeki kozalardan alınan kütlü pamuk, rollergin deneme çırçır makinesinden (Şekil 3.13) geçirilerek lif ve çiğit olmak üzere ikiye ayrılıp tartılmıştır ve aşağıdaki formül yardımı ile çırçır randımanı hesaplanmıştır.

Çırçır randımanı=[Lif ağırlığı (g)/Kütlü Ağırlığı (g)]x 100



Şekil 3.13. Rollergin deneme ırır makinesi.

100 Tohum Ağırlığı (g): Her parselden alınan kütlü pamuğun ırırılması ile elde edilen tohumlardan rastgele 100'er adet 4 örnek 0.01 g duyarlı terazide (Şekil 3.14) tartılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.



Şekil 3.14. Hassas terazi ile pamuk tohumlarının tartımı.

Lif uzunluğu (mm): Her parselden alınan lif örnekleri HVI 1000 aleti (Şekil 3.15) ile ölçölmüş olup, lif uzunlukları mm olarak belirlenmiştir.

Lif inceliği (micronaire): Her parselden alınan lif örnekleri HVI 1000 aleti ile ölçölmüş olup, lif inceliği mikronaire birimi ile ifade edilmiştir.



Şekil 3.15. HVI 1000 (High Volume Instruments) cihazı.

Lif kopma dayanıklılığı (g/text): Her parselden alınan lif örnekleri HVI 1000 aleti ile ölçölmüş olup, lif kopma dayanıklılıkları g/text birimi olarak belirlenmiştir.

Lif olgunluğu (%): Her parselden alınan lif örnekleri HVI 1000 aleti ile ölçölmüş olup, lif olgunlukları % olarak belirlenmiştir.

3.5. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen tek yıllık veriler Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan 1995). Tüm hesaplamalar JMP (versiyon 7) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde %5 ve %1 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve bunların interaksiyon etkileri arasındaki farklılıklar %5 olasılık düzeyinde Asgari Önemli Farklılık (LSD) testi kullanılarak gruplandırılmıştır.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı azotlu gübre dozlarının Yunanistan'ın Gümülcine bölgesinde en fazla tarımı yapılan iki pamuk çeşidinin kütlü ve lif verimi, ile bazı verim unsurları ve lif kalite özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada her bir özellik için varyans analizi sonuçları ve ortalama değerler aşağıdaki gibi alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. İlk Çiçek Açma Gün Sayısı (gün)

Araştırmada çiçeklenme gün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de ve çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde ilk çiçek açma gün sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	139,5	46,5	1,28
Çeşitler	1	46,2	46,2	1,28
Ana Parsel H.	3	108,3	36,1	0,95
Azot Dozları	4	172,0	42,3	1,13
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	122,7	30,7	0,80
Alt Parsel H.	24	910,0	38,0	-
Genel	39	1498,4	-	-
CV (%)	12,35			

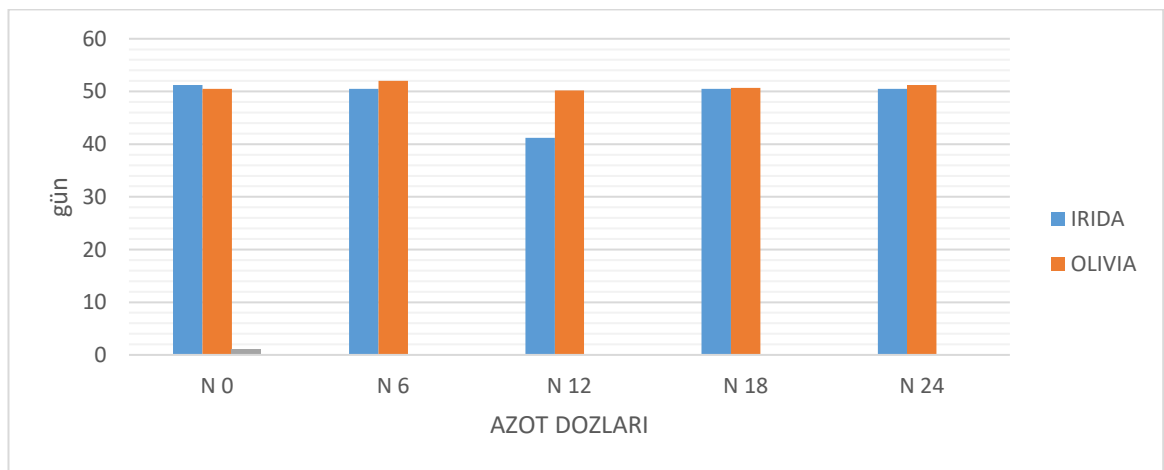
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *,**: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.1'den görüldüğü gibi ilk çiçek açma gün sayısı bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Fenolojik özelliklerden biri olan ilk çiçek açma gün sayısı kalıtsal bir özellik olup özellikle azot dozları gibi çeşitli kültürel uygulamalardan önemli düzeyde etkilenmemektedir. Nitekim, önceki bir çalışmada da, Karademir (1997), varyans analizi sonuçlarına dayanarak azot dozlarının çiçeklenme gün sayısına etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 4.2. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk çiçek açma gün sayısı değerleri (gün).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	50,5	52,0	50,2	50,7	51,2	50,9
IRIDA	51,2	50,5	41,2	50,5	50,5	48,7
Azot Doz. Ort.	50,8	51,2	45,7	50,6	50,8	49,8

Çizelge 4.2’den görüldüğü gibi, iki farklı çeşit için ilk çiçek açma gün sayıları sırasıyla 48,7 gün ve 50,9 gün olarak belirlenmiş olup, aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde, azot dozlarına göre ilk çiçek açma gün sayılarının 45,7 gün ile 51,2 gün arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.1). Bu bulgular, çeşitler ve azot dozları arasında ilk çiçek açma gün sayıları bakımından önemli bir fark olmadığını işaret etmektedir. Karademir (1997) Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yaptığı çalışmasında çiçeklenme sürelerinin 62,3 ile 63,5 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı en düşük ortalama çiçeklenme süresinin 24 kg N/da uygulamasından, en yüksek ortalama çiçeklenme süresinin ise 18 kg N/da uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir. Ancak, bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması, çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu bir görünüm sergilemektedir.



Şekil 4.1 Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ilk çiçek açma gün sayılarındaki değişim.

4.2. İlk Koza Görülme Gün Sayısı (gün)

Araştırmada ilk koza görülme gün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde ilk koza görülme gün sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	7,3	2,43	7,3
Çeşitler	1	0,4	0,4	1,2
Ana Parsel H.	3	1,0	0,33	0,54
Azot Dozları	4	2,9	0,71	1,16
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	6,9	1,71*	2,79
Alt Parsel H.	24	14,7	0,61	-
Genel	39	33,1	-	-
CV (%)	1,50			

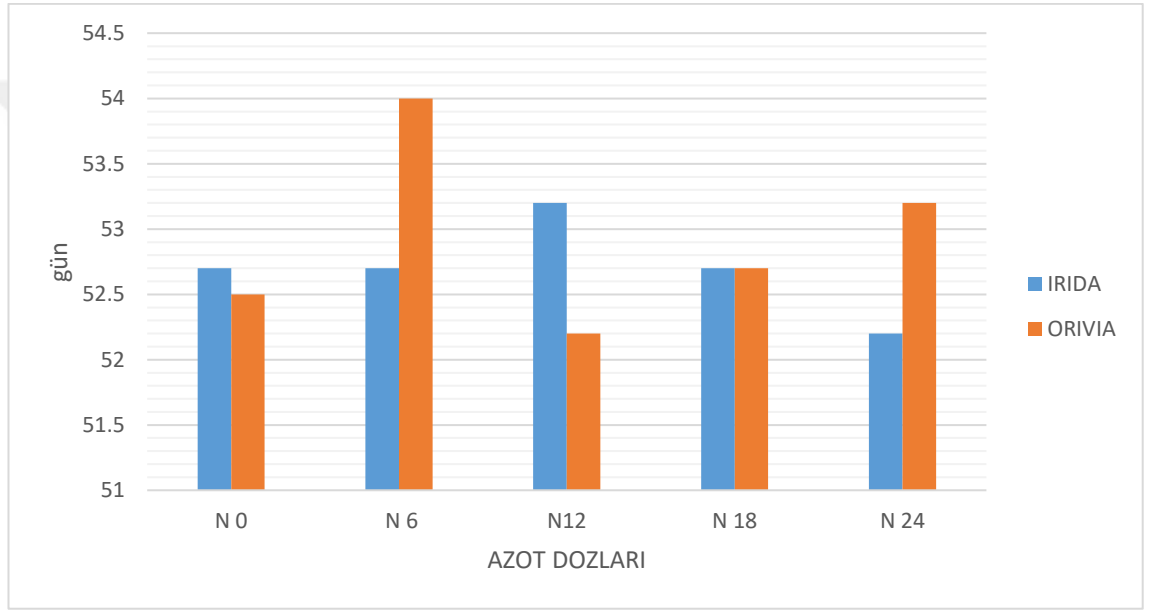
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.3’ten görüldüğü gibi ilk koza görülme süresi bakımından sadece Çeşit x Azot Dozu interaksyonu % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk koza görülme gün sayısı değerleri (gün).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	52,5 b	54,0 a	52,2 b	52,7 b	53,2 ab	52,9
IRIDA	52,7 b	52,7 b	53,2 ab	52,7 b	52,2 b	52,7
Azot Doz. Ort.	52,6	53,3	52,7	52,7	52,7	52,8
Çeşit Azot Dozu İnt. İçin LSD (0.05) = 1,15 gün						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk koza görülme gün sayısı değerleri Çizelge 4.4.'de sunulmuştur. Araştırmada çeşitlerin ilk koza görülme süreleri aynı olup, 52-53 gün olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde, ilk koza görülme süresi azot dozlarına göre de farklılık göstermemiş olup 52-53 gün arasında değişmiştir. Aynı çizelgeden çeşit x azot dozu interaksyonunu incelendiğinde sadece 6 kg N/da (N6) azot dozunda Olivia çeşidi Irida çeşidine göre daha uzun ilk koza görülme süresi verirken diğer azot dozlarında söz konusu özellik bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ilk koza görülme gün sayılarındaki değişim.

İncelenen önceki araştırmalarda ilk koza görülme gün sayılarına ilişkin herhangi bir sonuç bulunamamıştır. Bu nedenle, araştırma sonuçlarımızı literatür ışığı altında tartışma olanağı bulunamamıştır. Bu özellik için elde edilen araştırma bulguları literatürdeki bir boşluğu doldurma niteliği taşıdığından önem arz etmektedir.

4.3. Bitki Boyu (cm)

Çalışmada bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde bitki boyu üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	96,5	32,2	1,07
Çeşitler	1	198,0	198,0	6,57
Ana Parsel H.	3	90,3	30,1	-
Azot Dozları	4	224,6	56,1*	3,71
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	36,7	9,2	0,60
Alt Parsel H.	24	363,4	15,1	--
Genel	39	1009,6	-	-
CV (%)	4,85			

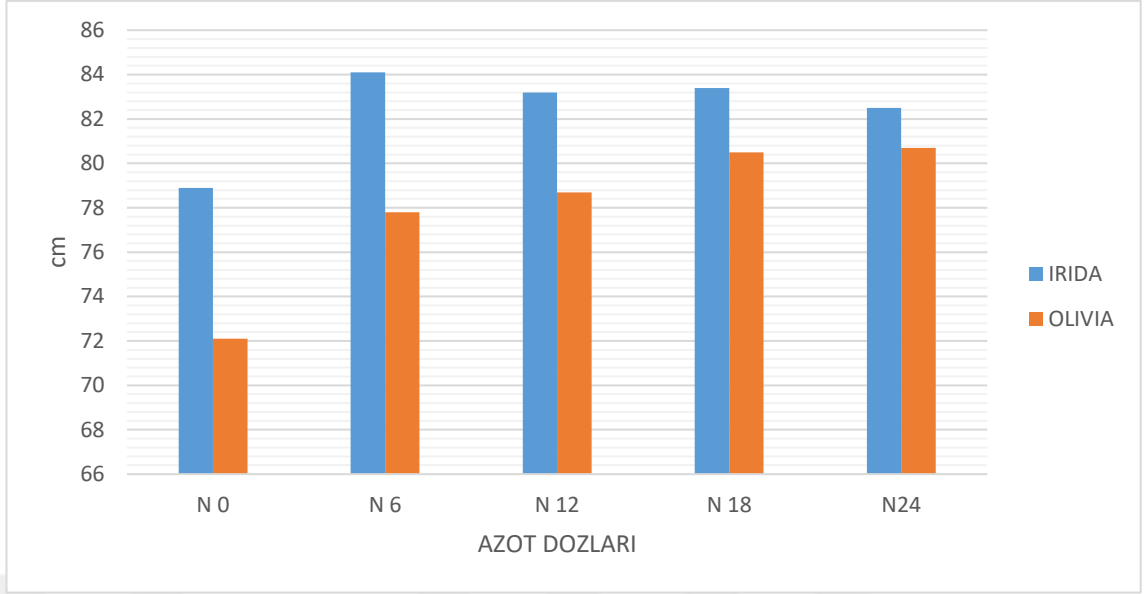
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5’ten görüldüğü gibi bitki boyu bakımından sadece azot dozları % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Önceki çalışmalarda, Cesur (1995), Yılmaz (2022) ve Ren ve ark. (2023), varyans analizi sonuçlarına dayanarak, farklı azot dozlarının bitki boyunu önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Benzer bulgular El-Shinnawy ve Mohammed (1985), Bibi ve ark. (2011), Uzun (2016), tarafından da ortaya konulmuştur. Karademir (1997), yürüttüğü çalışmada azot dozlarının bitki boyuna etkisinin olmadığını, ancak azot dozlarının ekim zamanıyla etkileşim gösterdiğini vurgulamıştır.

Çizelge 4.6. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri (cm).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	72,1	77,8	78,7	80,5	80,7	77,9
IRIDA	78,9	84,1	83,2	83,4	82,5	82,4
Azot Doz. Ort.	75,5 B	80,9 A	80,5 A	81,9 A	81,6 A	80,1
Azot Dozları İçin LSD (0.05) = 4,00 cm						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.6.'da sunulmuştur. Söz konusu çizelgeden kontrol azot dozuna (N0) göre tüm azot dozlarının bitki boyunu önemli düzeyde arttırdığı ancak N6 ile N24 azot dozları arasında bitki boyu bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Kontrol azot dozunda 75,5 cm olan bitki boyu N6 azot dozunda 80,9 cm ve N24 azot dozunda 81,6 cm olarak saptanmıştır (Şekil 4.3). Araştırmada Olivia çeşidi 77,9 cm ve Irida çeşidi ise 82,4 cm ortalama bitki boyu değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. Yapılan önceki çalışmalarda Cesur (1995), Kahramanmaraş koşullarında en yüksek bitki boyunun dekar başına 15-20 kg azot uygulamasıyla elde edildiğini bildirmiştir. Yolcu (2009), Harran Ovası koşullarında, bitki boyu uzunluğunun 83,9 cm ile 97,3 cm arasında değiştiğini, en düşük değerlerin kontrol parsellerinde, en yüksek değerlerin ise 24 kg azot verilen parsellerde kaydedildiğini belirtmiştir. Win ve ark. (2017), Myanmar'da yaptıkları bir araştırmada azot uygulamasının bitki boyunu arttırdığını ve en yüksek bitki boyu değerinin 180 kg N/ha dozundan elde edildiğini saptamışlardır. Azot dozlarının pamukta bitki boyu üzerine etkilerine ilişkin bulgularımızın önceki araştırmaların sonuçlarıyla uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil. 4.3. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre bitki boyu değişimleri.

4.4. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada odun dalı sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7. ve çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.8’ de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde odun dalı sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	0,69	0,23	3,57
Çeşitler	1	0,04	0,04	0,65
Ana Parsel H.	3	0,19	0,06	-
Azot Dozları	4	0,06	0,01	0,23
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,13	0,03	0,56
Alt Parsel H.	24	1,48	0,06	-
Genel	39	2,61	-	-
CV (%)	36,40			

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

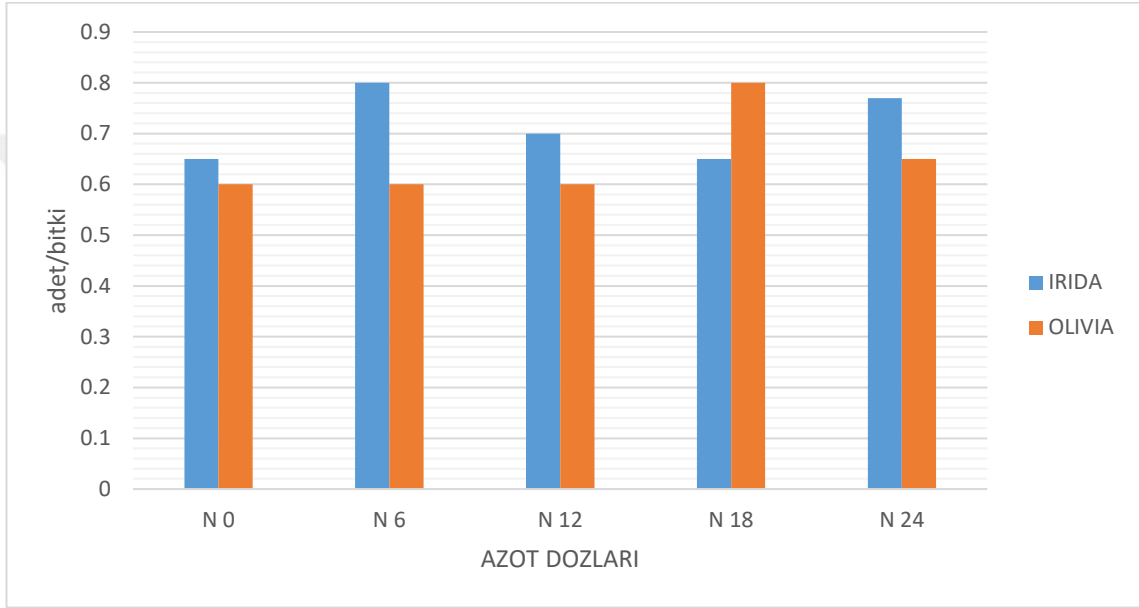
Çizelge 4.7’den görüldüğü gibi odun dalı sayısı bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan önceki bir çalışmada Karademir (1996), pamuk bitkisindeki odun dalı sayısının, farklı azot ve fosfor dozlarından etkilenmediğini ve dolayısıyla aralarında istatistiksel bir fark bulunmadığını bildirmiştir. Benzer bulgular Karademir ve ark. (2006), Yolcu (2009), ve Aygün ve Mert (2020), tarafından da ortaya konmuştur. Buna karşılık, Satao ve ark. (1984), 150 kg/ha’a kadar arttan azot dozlarının odun dalı sayısını olumlu yönde etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Bulgularımızın Karademir (1996), Karademir ve ark. (2006), Yolcu (2009), ve Aygün ve Mert (2020)’nin sonuçları ile uyumlu iken Satao ve ark. (1984)’ün sonuçları ile ters düşmektedir. Kuşkusuz araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların temel nedeni araştırma yerlerinin iklim ve toprak özelliklerinin farklı olmasıdır.

Çizelge 4.8. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama odun dalı sayısı değerleri (adet/bitki).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	0,60	0,60	0,60	0,80	0,65	0,65
IRIDA	0,65	0,80	0,70	0,65	0,77	0,71
Azot Doz. Ort.	0,62	0,70	0,65	0,72	0,71	0,68

Çizelge 4.8.’den pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama odun dalı sayısı değerleri incelendiğinde, azot dozlarına ilişkin ortalama değerlerin 0,62- 0,72 adet/bitki arasında değiştiği, fakat istatistiksel olarak aralarında bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Şekil 4.4’ de verilen grafik de odun dalı sayısının çeşitlere, azot dozlarına ve çeşit x azot dozu interaksyonuna göre önemli düzeyde değişmediğini ortaya koymaktadır. Yapılan önceki çalışmalarda Cesur (1995), odun dalı sayısı değerlerinin 0,58 ile 0,75 arasında değiştiğini, en düşük değer kontrol parselinde, en yüksek değer ise N15 uygulanan parsellerden kaydedildiğini belirtmiştir. Karademir ve ark. (2006) azotun odun dalı sayısı üzerine önemli bir etkide bulunmadığını ileri sürmüşlerdir. Yolcu (2009), Harran Ovası koşullarında yaptığı çalışmada, en yüksek odun

dalı sayısının dekar başına 8 kg azot uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda ortalama odun dalı sayısına ilişkin bulgularımız önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olmasına rağmen, azot dozlarının odun dalı sayısı üzerine etkilerine ilişkin sonuçlarımız önceki bazı araştırmalardan elde edilen bulgularla kısmen farklılık göstermektedir. Araştırma sonuçları arasındaki bu farklılıkların, çalışmaların yapıldığı bölgelerin iklim ve toprak özellikleri arasındaki farklılıklardan ve kullanılan çeşitlerin özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.4. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama bitkide odun dalı sayısındaki değişim.

4.5. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada meyve dalı sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde meyve dalı sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	1,36	0,45	1,45
Çeşitler	1	1,80	1,80	5,76
Ana Parsel H.	3	0,94	0,31	-
Azot Dozları	4	12,6	3,15**	5,92
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	3,83	0,95	1,80
Alt Parsel H.	24	12,8	0,53	-
Genel	39	33,3	-	-
CV (%)	8,50			

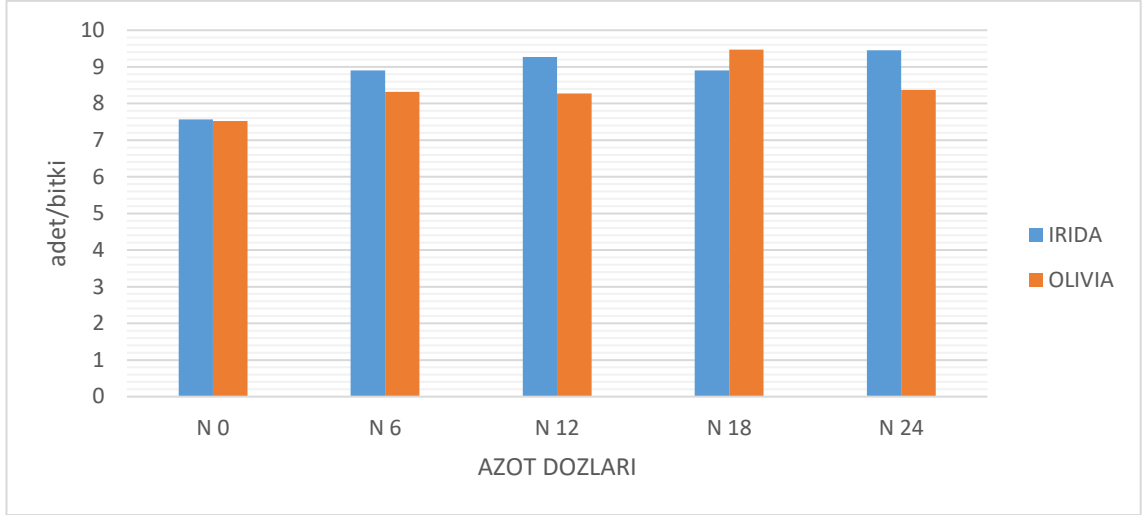
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.9'dan görüldüğü gibi meyve dalı sayısı bakımından sadece azot dozları % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada çeşitler ve çeşit x azot dozu interaksiyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Daha önce yapılan benzer çalışmalarda ise Cesur (1995), Yolcu (2009), ve Aygün ve Mert (2020), azot dozlarının pamukta meyve dalı sayısına önemli bir etkide bulunmadığını belirtmişlerdir. Bulgularımız önceki çalışmaların sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Ancak, 0 kg N/da'dan 24 kg N/da'a kadar artan azot dozları ile bitkide meyve dalı sayısında artış olması beklenen bir sonuçtur.

Çizelge 4.10. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama meyve dalı sayısı değerleri (adet/bitki).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	7,52	8,32	8,27	9,47	8,37	8,39
IRIDA	7,57	8,90	9,27	8,90	9,45	8,81
Azot Doz. Ort.	7,54 B	8,61 A	8,77 A	9,18 A	8,91 A	8,60
Azot Dozları İçin LSD (0.05) = 0,75 adet/bitki						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitkide meyve dalı sayısı değerleri Çizelge 4.10.'da sunulmuştur. Söz konusu çizelgeden kontrol azot dozuna (N0) göre tüm azot dozlarının meyve dalı sayısını önemli düzeyde arttırdığı ancak N6 ile N24 azot dozları arasında meyve dalı sayısı bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Kontrol azot dozunda 7,54 adet olan meyve dalı sayısı N6 azot dozunda 8,61 adet ve N24 azot dozunda ise 8,91 adet olarak saptanmıştır. Araştırmada Olivia çeşidi 8,39 adet ve Irida çeşidi ise 8,81 adet ortalama meyve dalı sayısı değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (Şekil 4.5). Gençer ve Oğlakçı (1983), ve Karademir ve ark. (2006), azot dozunun artmasının meyve dalı sayısını da arttırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları ile çalışmamızın sonuçları uyum içerisindedir. Yolcu (2009), Harran Ovası koşullarında meyve dalı sayısının 17,14 ile 19,67 arasında değiştiğini; en düşük meyve dalı sayısının azot verilmeyen kontrol parsellerinden, en yüksek meyve dalı sayısının ise 24 kg azot verilen parsellerden elde edildiğini, fakat bu sonuçların istatistiksel olarak önemsiz olduğunu ileri sürmüştür. Bulgularımız Gençer ve Oğlakçı (1983) ve Karademir ve ark. (2006)'nın sonuçları ile uyum içerisinde bulunurken, Yolcu (2009)'nun bulgularına zıt düşmüştür. Böyle agronomik çalışmalarda araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların özellikle çevre koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini söylemek mümkündür.



Şekil 4.5. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama meyve dalı sayısındaki değişim.

4.6. Bitkide Koza Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada bitkide koza sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de ve çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.12’ de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde bitkide koza sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	6,4	2,13	1,49
Çeşitler	1	3,9	3,9	2,69
Ana Parsel H.	3	4,3	1,42	-
Azot Dozları	4	47,7	11,9**	5,77
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	5,5	1,4	0,67
Alt Parsel H.	24	49,6	2,06	-
Genel	39	117,3	-	-
CV (%)	11,82			

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

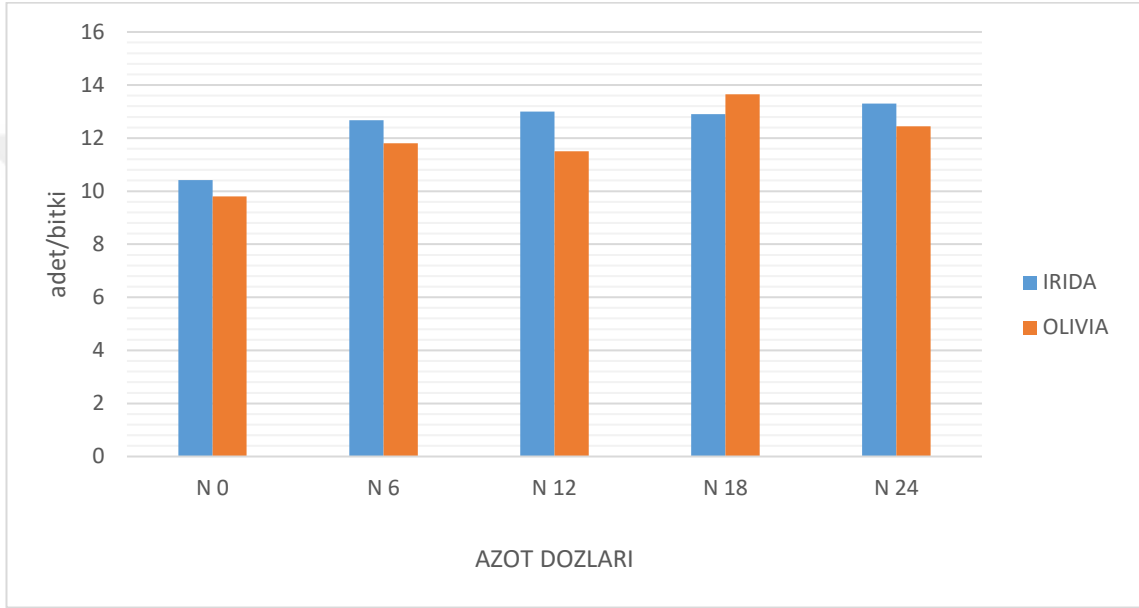
Çizelge 4.11’den görüldüğü gibi bitkide koza sayısı bakımından sadece azot dozları % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Söz konusu özellik bakımından çeşitler ve çeşit x azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Önceki çalışmalarda Cesur (1995), varyans analizi sonuçlarına dayanarak farklı azot dozlarının bitkide koza sayısını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Bibi ve ark. (2011), yaptığı çalışma sonrasında bitkide koza sayısı bakımından azot dozları arasında önemli bir farklılığın olmadığını ancak çeşitler arasında önemli farklılığın olduğunu vurgulamıştır. Uzun (2016), yaptığı 2 yıllık çalışmasının ardından varyans analizi sonuçlarına göre, 2014 yılında herhangi bir faktörün önemli olmadığını ancak, 2015 yılında azotun bitkide koza sayısı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ($p<0,05$) belirtmiştir. Önceki çalışmalara ait bulguların bizim sonuçlarımızla kısmen uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitkide koza sayısı değerleri (adet/bitki).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	9,8	11,8	11,5	13,6	12,4	11,8
IRIDA	10,4	12,6	13,0	12,9	13,3	12,4
Azot Doz. Ort.	10,1 B	12,2 A	12,2 A	13,2 A	12,8 A	12,1
Azot Dozları İçin LSD (0.05) = 1,45 adet/bitki						

Çizelge 4.12’den kontrol azot dozuna (N0) göre tüm azot dozlarının bitkide koza sayısını önemli düzeyde arttırdığı ancak N6 ile N24 azot dozları arasında koza sayısı bakımından önemli farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol azot dozunda 10,1 adet olan koza sayısı N6 azot dozunda 12,2 adet ve N24 azot dozunda 12,8 adet olarak saptanmıştır. Araştırmada Olivia çeşidi 11,8 ve Irida çeşidi ise 12,4 adet ortalama koza sayısı değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.6). Yapılan önceki çalışmalarda Haliloğlu (1999), Harran Ovası koşullarında bitki başına koza sayısının 1996 yılında 26,4 adet ile 29,7 adet arasında; 1997 yılında ise 25,5 adet ile 28,4 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir. Her iki yılda da en yüksek koza

sayısının 24 kg azot verilen parsellerden elde edildiği görülmüştür. Bibi ve ark. (2011), CIM-499 çeşidinin N0 parselinden 9,3 adet koza, N150 (ha) parselinden ise 21,0 adet koza elde edildiğini bildirmiştir. Bitkide koza sayısı bakımından elde ettiğimiz bulgularımız önceki çalışmaların sonuçları ile kısmen de olsa benzerlik göstermektedir. Ancak, önceki araştırmalarda elde edilen bitkide koza sayısı değerlerinin bizim çalışmamıza göre daha yüksek değerlerde olması araştırma yerlerinin iklim özellikleri ve kullanılan çeşitlerin agronomik özellikleri arasındaki farklılıklarla açıklanabilir.



Şekil 4.6. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama bitkide koza sayısı değerlerindeki değişim.

4.7. İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada ilk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13. ve çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.14’ de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde ilk meyve dalı boğum sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	3,90	1,30*	9,45
Çeşitler	1	0,12	0,12	0,87
Ana Parsel H.	3	0,41	0,13	--
Azot Dozları	4	1,14	0,28	1,82
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,30	0,07	0,47
Alt Parsel H.	24	3,77	0,15	-
Genel	39	9,65	-	-
CV (%)	5,40			

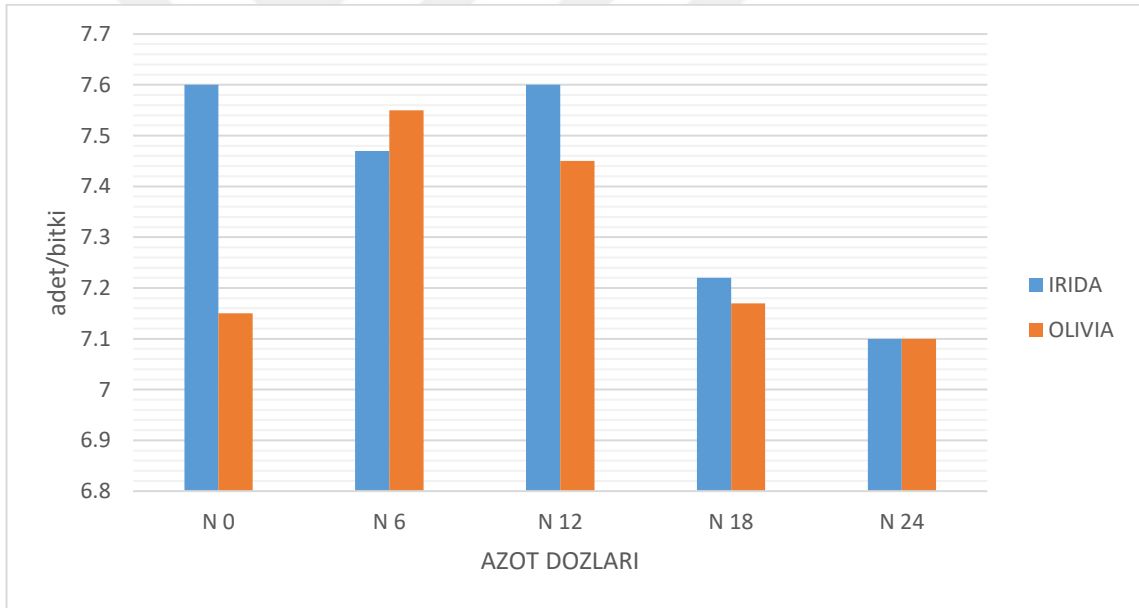
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *,**: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.13’ten görüldüğü gibi ilk meyve dalı boğum sayısı bakımından bloklar %5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama ilk meyve dalı boğum sayısı değerleri (adet/bitki).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	7,1	7,5	7,4	7,1	7,1	7,2
IRIDA	7,6	7,4	7,6	7,2	7,1	7,3
Azot Doz. Ort.	7,3	7,5	7,5	7,1	7,1	7,3

Çizelge 4.14’den ilk meyve dalı boğum sayısına ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, söz konusu değerlerin çeşitlere ve azot dozlarına göre 7,1– 7,5 adet arasında değiştiği, fakat aralarında istatistiksel anlamda bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Şekil 4.7’de verilen grafik ilk meyve dalı boğum sayılarının çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna göre nasıl değiştiğini sergilemektedir. Karademir ve ark. (2006), Diyarbakır koşullarında yaptıkları çalışmalarında ilk meyve dalı boğum sayısının ortalama olarak 4,3 ile 4,5 adet/bitki arasında değiştiğini, bu özellik üzerine azot ve fosfor dozlarının etkili olmadığını, ancak yıllar arasındaki farklılığın önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen ilk meyve dalı boğum sayısı değerlerinin Karademir ve ark. (2006)’nın çalışmalarında elde ettikleri değerlerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların kullanılan çeşitlerin özelliklerinin ve iklim koşullarının farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.7. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama ilk meyve dalı boğum sayısı değerlerindeki değişim.

4.8. Kütlü Koza Ağırlığı (g)

Çalışmada kütlü koza ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde kütlü koza ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	0,35	0,11	1,73
Çeşitler	1	2,08	2,08*	30,51
Ana Parsel H.	3	0,20	0,07	-
Azot Dozları	4	0,66	0,16	2,27
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,24	0,06	0,84
Alt Parsel H.	24	1,75	0,07	-
Genel	39	5,30	-	-
CV (%)	5,20			

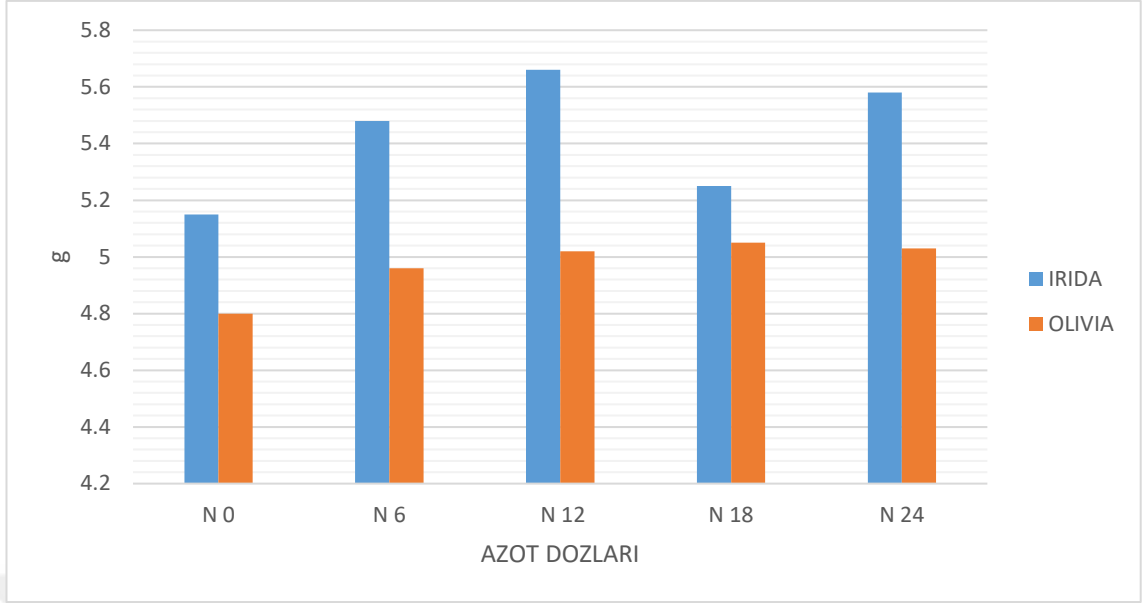
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *,**: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.15’ten görüldüğü gibi kütlü koza ağırlığı bakımından çeşitler %5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Sinci (2020), Iğdır koşullarında yaptığı çalışmasında varyans analizi sonuçlarına dayanarak, azot dozlarının ve çeşitlerin kütlü koza ağırlığını önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. Benzer araştırmalarda El-Shinnawy ve Mohammed (1985) ve Cesur (1995), varyans analizi sonuçlarına dayanarak, çalışmalarında azot dozlarının kütlü koza ağırlığına etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Bulgularımız önceki araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.16. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama kütlü koza ağırlık değerleri (g).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9 B
IRIDA	5,1	5,4	5,6	5,2	5,5	5,4 A
Azot Doz. Ort.	4,9	5,2	5,3	5,1	5,3	5,1
Çeşitler İçin LSD (0.05) = 0,23 g						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitki kütlü koza ağırlık değerleri Çizelge 4.16.'da sunulmuştur. Söz konusu çizelgeden kontrol azot dozuna (N0) göre artan azot dozları ile kütlü koza ağırlık değerlerinin artış meyillinde olduğu ancak bu artışın önemli bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Kontrol azot dozunda 4,9 g olan kütlü koza ağırlığı N24 azot dozunda 5,3 g olarak saptanmıştır. Araştırmada Olivia çeşidi 4,9 g ve Irida çeşidi ise 5,4 g ortalama kütlü koza ağırlık değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (Şekil 4.8). Önceki yapılan çalışmalarda, Sinci (2020), Iğdır koşullarında kütlü koza ağırlığı değerlerinin 6,2 ile 6,6 g arasında değiştiğini, en düşük değerlerin kontrol parsellerinde, en yüksek değerlerin ise 5 kg azot verilen parsellerde kaydedildiğini fakat bu farklılıkların önemli olmadığını belirtmiştir. Benzer bulgular El-Shinnawy ve Mohammed (1985) ve Cesur (1995), tarafından yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir. Buna karşılık, Wajid ve ark. (2017), çalışmalarında azot uygulamasının koza kütlü ağırlığını arttırdığını ve 200 kg N ha⁻¹ dozunda en yüksek koza kütlü ağırlığı elde edildiği sonucuna varmışlardır. Bulgularımızın önceki pek çok çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.8. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama kütlü koza ağırlığı değerlerindeki değişim.

4.9. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

Çalışmada kütlü pamuk verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde kütlü pamuk verimi üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	7796,0	2598,7	1,41
Çeşitler	1	4497,3	4497,3	2,44
Ana Parsel H.	3	5521,7	1840,6	-
Azot Dozları	4	46928	11732**	5,92
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	17220,1	4305,02	2,17
Alt Parsel H.	24	47491,5	1840,6	-
Genel	39	129454,7	-	-
CV (%)	8,12			

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

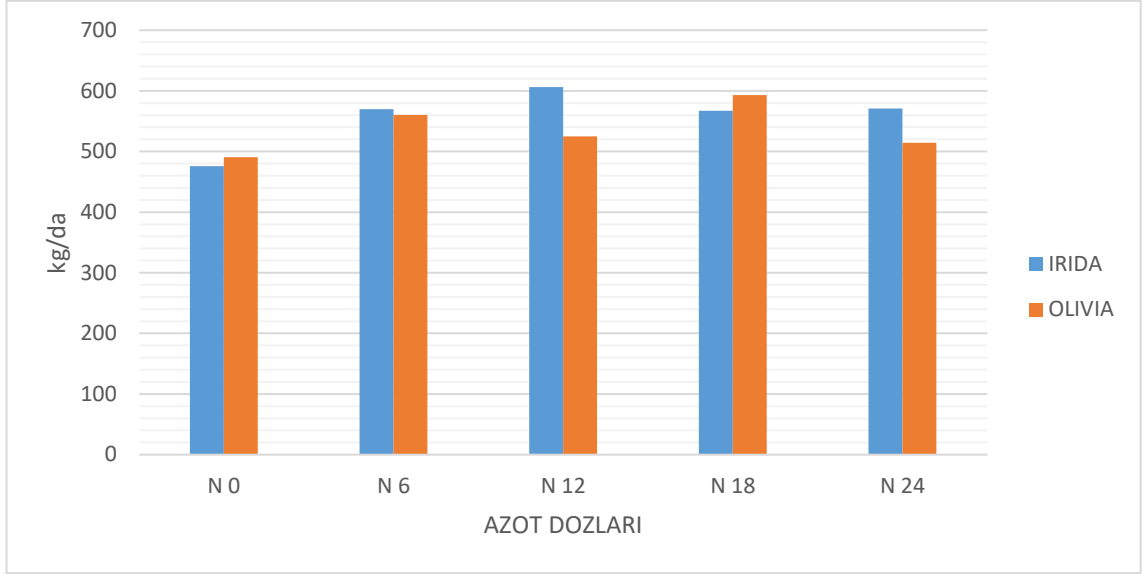
Çizelge 4.17’den görüldüğü gibi kütlü pamuk verimi bakımından sadece azot dozları % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler ve çeşit x azot dozu interaksyonunun kütlü pamuk verimi üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Önceki çalışmalarda Gençler ve Oğlakçı (1983), EL-Shinnawy ve Mohammed (1985), Abduldahab ve Hassanin (1991), İlgez (1992), Yıldırım (1997), Karademir ve ark. (2006), Zaintoudis (2009) ve Ahmad ve ark. (2015), varyans analizi sonuçlarına dayanarak, farklı azot dozlarının kütlü pamuk verimini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Buna karşılık, Gürbüz (2020) çalışmasından elde ettiği sonuçlara göre, azot dozlarının kütlü pamuk verimini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediğini vurgulamıştır. Bulgularımızın pek çok önceki çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.18. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama kütlü pamuk verim değerleri (kg/da).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	490,7	560,5	525,0	593,3	514,4	536,7
IRIDA	475,7	569,7	606,5	567,0	571,0	557,9
Azot Doz. Ort.	483,2 B	565,1 A	565,7 A	580,1 A	542,7 A	547,3
Azot Dozları İçin LSD (0.05) = 45,7 kg/da						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyona ait ortalama kütlü pamuk verimi değerleri Çizelge 4.18.’de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden kontrol azot dozuna (N0) göre tüm azot dozlarının kütlü pamuk verimini önemli düzeyde arttırdığı, ancak N6 ile N24 azot dozları arasında kütlü pamuk verimi bakımından önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir. Kontrol azot dozunda 483,2 kg/da olan kütlü pamuk verimi N6 azot dozunda 564,1 kg/da ve N24 azot dozunda 542,7 kg/da olarak saptanmıştır. Araştırmada Olivia çeşidi 536,7 kg/da ve Irida çeşidi ise 557,9 kg/da ortalama kütlü pamuk verimi değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (Şekil 4.9). Yapılan önceki çalışmalarda Dumlu (1992), Nazilli Pamuk Araştırma

Enstitüsü'nde Nazilli 87 pamuk çeşidine yönelik gerçekleştirilen azot uygulama çalışmasında, en yüksek kütlü veriminin N10 dozundan elde edildiğini, buna karşılık N20 dozunun ise bu performans düzeylerinin altında kaldığını bildirmiştir. Cesur (1995), yaptığı çalışmada en yüksek kütlü veriminin 20 kg/da azot uygulamasıyla sağlandığını ileri sürmüştür. Haliloğlu (1999), tarafından yapılan araştırmada, kontrol, 8, 16 ve 24 kg N/da olarak uygulanan azot dozları ile kütlü pamuk veriminin 370 ile 410 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş olup, en yüksek verimin 16 kg saf azot uygulamasından elde edildiği, en ekonomik azot dozunun 14 kg ve optimum azot dozunun ise 16 kg olduğu sonucuna varılmıştır. Khan ve Dar (2006), araştırmalarında en yüksek kütlü pamuk veriminin 150 ve 200 kg N/ha dozlarından elde edildiğini saptamışlardır. Karademir ve ark. (2006), Diyarbakır koşullarında yaptıkları çalışmalarında azot dozlarındaki artışa paralel olarak kütlü pamuk veriminin arttığını, en düşük verimin kontrol parseli olan 0 kg/da azot dozundan (368,00 kg/da), en yüksek verimin ise 18 kg N/da dozundan (407,63 kg/da) elde edildiğini bildirmiştir. Saleem ve ark. (2010), Pakistan koşullarında yaptıkları çalışmalarında 0 kg N/da'dan 12 kg N/da'a kadar artan azot dozları ile kütlü pamuk veriminin 271,6 kg/da'dan 308,3 kg/da'a yükseldiğini bildirmişlerdir. Bibi ve ark. (2011) Pakistan'ın Peşaver bölgesinde yaptığı çalışmada ve Singh (2015), Pakistan'ın Punjab bölgesinde yaptığı çalışmada en yüksek kütlü pamuk verimine 150 kg N/ha dozunda ulaşıldığını bildirmişlerdir. Gürbüz (2020), farklı azot dozu uygulamalarının araştırıldığı çalışmasında, en yüksek kütlü pamuk veriminin 12 kg/da azot dozundan 201,83 kg/da olarak, en az kütlü veriminin ise 18 kg/da azot dozundan 177,59 kg/da olarak elde edildiğini belirtmiştir. Azot dozlarının kütlü pamuk verimi üzerine etkilerine ilişkin bulgularımız önceki benzer araştırmaların sonuçlarıyla uyum içerisindedir.



Şekil 4.9. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına ait ortalama kütllü pamuk verimi değerlerindeki değişim.

4.10. Çırçır Randımanı (%)

Çalışmada çırçır randımanına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde çırçır randımanı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	2,26	0,75	5,51
Çeşitler	1	8,50	8,50**	62,0
Ana Parsel H.	3	0,40	0,13	-
Azot Dozları	4	3,10	0,77	1,17
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	1,91	0,47	0,72
Alt Parsel H.	24	15,9	0,66	-
Genel	39	32,0	-	-
CV (%)	1,83			

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

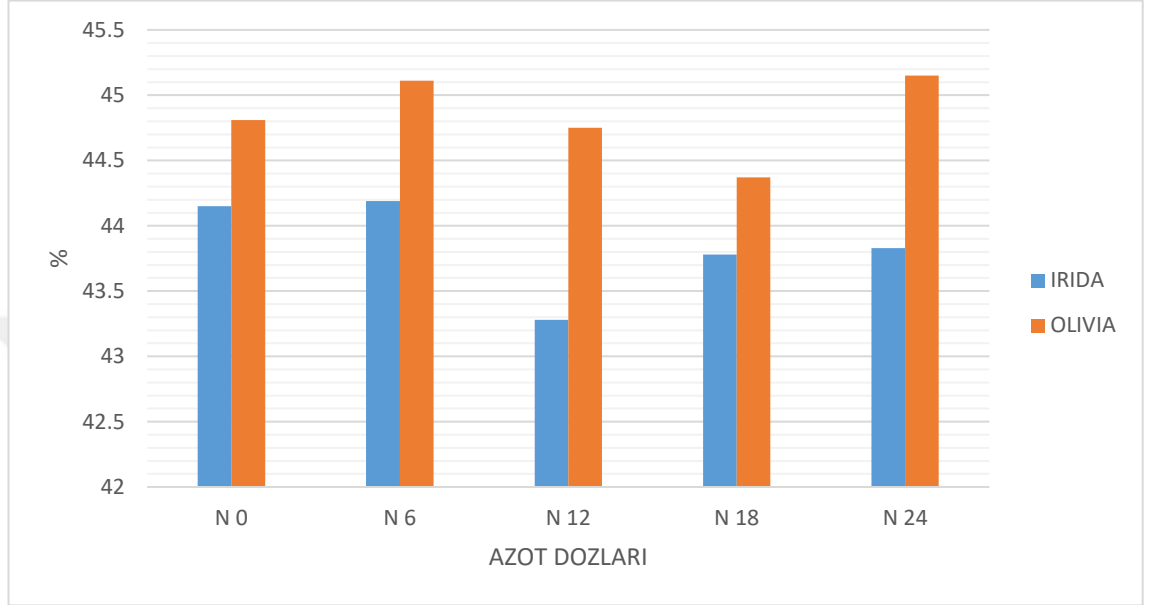
Çizelge 4.19’den görüldüğü gibi çırçır randımanı bakımında sadece çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuştur. Çalışmada azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bizim bulgularımıza paralel olarak, önceki çalışmalarda Gençer ve Oğlakçı (1983), Karademir ve ark. (2006), ve Sinci (2020), varyans analizi sonuçlarına dayanarak, farklı azot dozlarının pamukta çırçır randımanına etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.20. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama çırçır randımanı değerleri (%).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	44,8	45,1	44,7	44,3	45,1	44,8 A
IRIDA	44,1	44,1	43,2	43,7	43,8	43,8 B
Azot Doz. Ort.	44,4	44,6	44,0	44,0	44,4	44,3
Çeşitler İçin LSD (0.05) = 0,37 %						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama çırçır randımanı değerleri Çizelge 4.20.’de sunulmuştur. Bulgulara göre, Olivia çeşidi % 44,8 Irida çeşidi ise % 43,8 çırçır randımanı vermiştir. Bu sonuçlar Olivia çeşidinden Irida çeşidine kıyasla daha yüksek çırçır randımanı elde edildiğini göstermektedir. Azot dozları bakımından önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte, farklı azot dozlarına göre çırçır randımanı % 44,0 ile % 44,4 arasında değişmiştir (Şekil 4.10). Sinci (2020), Iğdır koşullarında yaptığı çalışmasında, en yüksek çırçır randımanını dekar başına 5 kg azot uygulamasından elde etmiş, fakat aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirlemiştir. Bulgularımız Sinci (2020)’nin sonuçlarıyla uyumludur. Fakat yapılan bazı çalışmalarda; Haliloğlu (1999) ve Yolcu (2009), azot dozlarının çırçır randımanını azalttığını, Gençer ve Oğlakçı (1983), Üzen ve Çetin (2018) ve Aygün ve Mert (2020), ise azot dozlarının çırçır randımanını artırdığını belirlemişlerdir. Karademir ve ark. (2006) ise azot uygulamalarının çırçır randımanı üzerine belirgin bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Araştırma sonuçları arasındaki bu tür farklılıkların kullanılan çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılıklardan ve ekolojik koşullardaki farklılıklardan

kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çırçır randımanı önemli bir çeşit özelliği olup, çeşitler arasında çırçır randımanı bakımından farklılıkların ortaya çıkması beklenen bir sonuçtur.



Şekil 4.10. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama çırçır randımanı değerlerindeki değişim.

4.11. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Çalışmada 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde 100 tohum ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	0,50	0,16	0,17
Çeşitler	1	7,82	7,82	8,09
Ana Parsel H.	3	2,90	0,97	-
Azot Dozları	4	1,24	0,31	1,78
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,32	0,08	0,46
Alt Parsel H.	24	4,17	0,17	-
Genel	39	17,0	-	-
CV (%)	4,12			

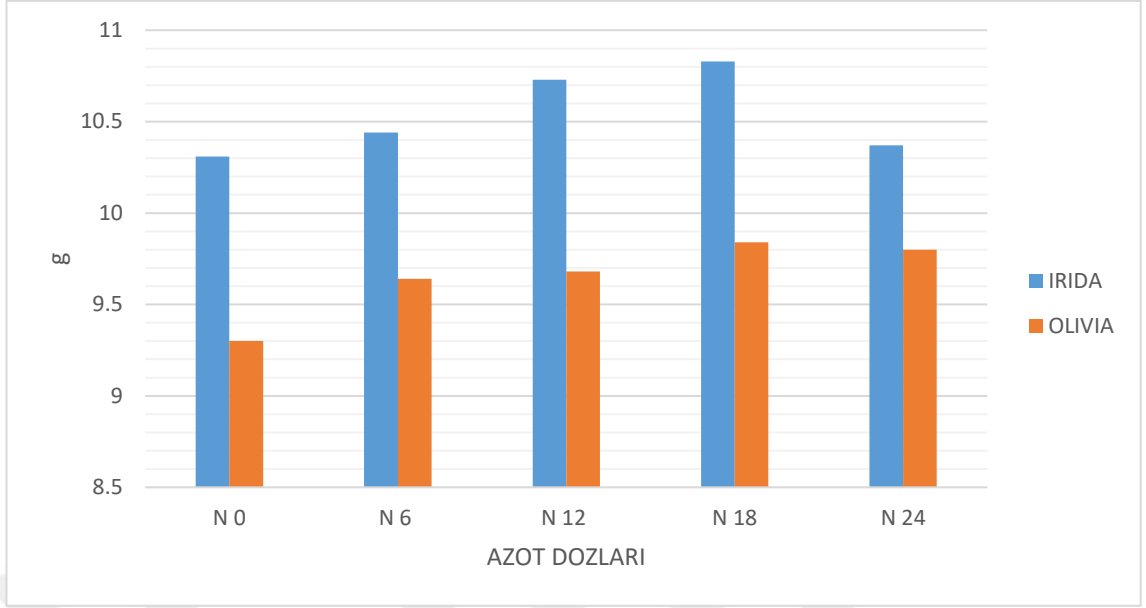
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.21’den görüldüğü gibi 100 tohum ağırlığı bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Önceki araştırmalarda, Gençer ve Oğlakçı (1983), tarafından yürütülen çalışma, azot dozlarının 100 tohum ağırlığı üzerinde herhangi bir belirgin etkisinin olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde, Karademir (1997), tarafından yapılan çalışmada da aynı sonuca varılmıştır. Bu bulgular, azot dozlarının 100 tohum ağırlığına etkisinin sınırlı veya yok denebilecek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu konudaki bulgularımızın literatür sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.22. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonuna ait ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri (g).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	9,3	9,6	9,6	9,8	9,8	9,6
IRIDA	10,3	10,4	10,7	10,8	10,3	10,5
Azot Doz. Ort.	9,8	10,0	10,2	10,3	10,0	10,0

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonuna ait ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri Çizelge 4.22.'de sunulmuştur. Araştırmada, çeşitlerin 100 tohum ağırlıklarının 9,6 ile 10,5 gram arasında değiştiği ve bu değerlerin arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, azot dozlarına göre 100 tohum ağırlıklarının 9,8 ile 10,3 gram arasında değiştiği ve bu değerler arasında da önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonuna göre 100 tohum ağırlığındaki değişim Şekil 4.11'de grafik olarak gösterilmiştir. Karademir (1997), Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirdiği çalışmasında, azot dozlarına göre 100 tohum ağırlığının 9,9 ile 10,4 gram arasında değiştiğini ancak bu değerler arasında anlamlı bir farklılık olmadığını, sadece ekim zamanının önemli olduğunu belirtmiştir. Çopul ve Gençsoylu (2020), Aydın koşullarında yaptıkları çalışmalarında en yüksek 100 tohum ağırlığı değerinin (10,9 g.) 210 kg N/ha azot dozundan; en düşük 100 tohum ağırlığı değerinin (9,7 g.) ise 0 kg N/ha azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Karademir (1997)'in bulguları, bizim araştırmamızın sonuçlarıyla uyum içerisindedir ve çeşitlerin ve azot dozlarının 100 tohum ağırlığı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.11. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama 100 tohum ağırlığı değerlerindeki değişim.

4.12. Lif Uzunluğu (mm)

Çalışmada lif uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif uzunluğu üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	0,07	0,02	0,05
Çeşitler	1	18,9	18,3**	44,99
Ana Parsel H.	3	1,25	0,41	-
Azot Dozları	4	0,25	0,06	0,40
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,60	0,15	0,95
Alt Parsel H.	24	3,75	0,15	-
Genel	39	24,8	-	-
CV (%)	1,31			

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

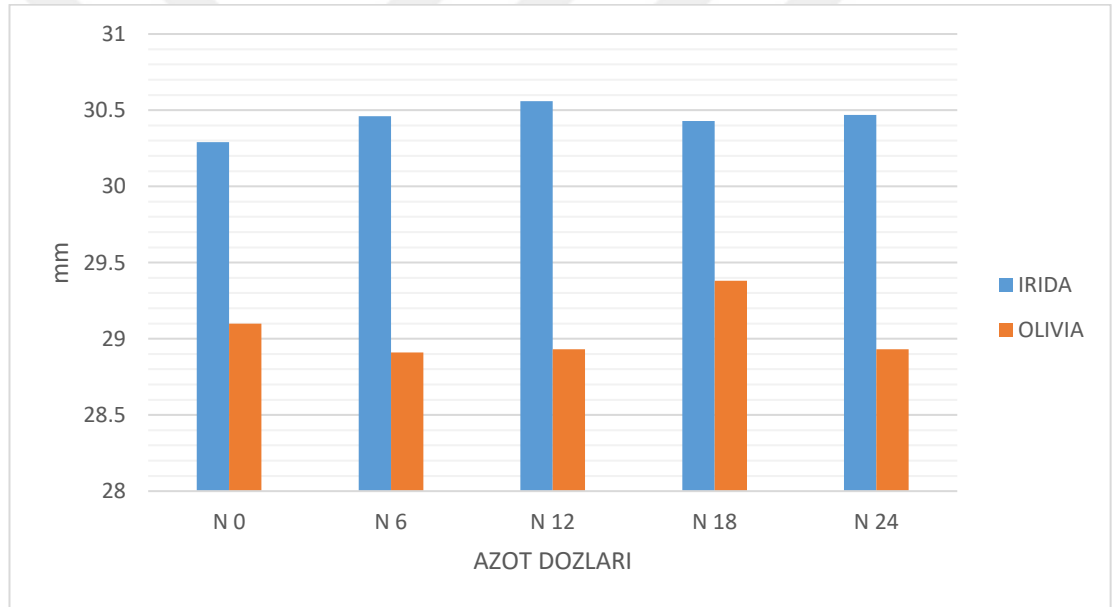
Çizelge 4.23'ten görüldüğü gibi lif uzunluğu bakımından sadece çeşitler arasında % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç önemli bir bulgu olarak dikkate alınmalıdır. Önceki çalışmalarda, Gençer ve Oğlakçı (1983) ile Karademir (1997), Saleem ve ark. (2010), Uzun (2016), Abdel-Aal ve ark. (2019), Aygün ve Mert (2020), yaptıkları araştırmaların varyans analizi sonuçlarına dayanarak, azotun lif uzunluğuna herhangi bir etkisinin olmadığını vurgulamışlardır. Buna karşılık, Çopul ve Gençsoylu (2020), Nazilli'de yaptıkları çalışmalarında azot dozu artışıyla birlikte lif uzunluğunun attığını belirlemişlerdir. Önceki çalışmaların pek çoğunun bulguları, mevcut araştırma sonuçlarımızla tutarlılık göstermektedir ve azotun lif uzunluğu üzerindeki etkisinin sınırlı veya yok denebilecek düzeyde olduğunu desteklemektedir. Bu durum, lif uzunluğu üzerinde etkili olabilecek diğer faktörlerin, çeşitler arasında daha belirleyici olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, ileride yapılacak olan benzer çalışmalarda, azotun lif uzunluğuna olan etkisinin yanı sıra, diğer potansiyel faktörlerin de göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir.

Çizelge 4.24. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif uzunluğu değerleri (mm).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	29,1	28,9	28,9	29,3	28,9	29,0 B
IRIDA	30,2	30,4	30,5	30,4	30,4	30,4 A
Azot Doz. Ort.	29,6	29,6	29,7	29,9	29,7	29,7
Çeşitler İçin LSD (0.05) = 0,65 mm						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif uzunluğu değerleri Çizelge 4.24'de sunulmuştur. Araştırmada, çeşitlerin lif uzunluklarının 29,0 mm ile 30,4 mm arasında değiştiği ve bu değerlerin istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Buna göre, Irida çeşidinin Olivia çeşidine göre daha uzun lifli olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde, azot dozlarına göre lif uzunluğunun 29,6 mm ile 29,9 mm arasında değiştiği ve bu değerler

arasında önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.12). Win ve ark. (2017), Myanmar’da yaptıkları araştırmalarında azot dozlarının lif kalite özelliklerini olumlu yönde etkilediğini ve en yüksek lif uzunluğu değerinin 180 kg N/ha dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Karademir (1997), yaptığı benzer bir araştırmada lif uzunluğu ortalamalarının azot dozlarına göre istatistiksel anlamda önemli bir farklılık oluşturmadığını ve ortalama lif uzunluğu değerlerinin 29,1 mm ile 30,0 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu bulgular, araştırmanın sonuçları ile uyum içerisindedir ve çeşitler ile azot dozlarının lif uzunluğu üzerine belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Öte yandan, Win ve ark. (2017) ve Abdel-Aal ve ark. (2019)’in çalışmalarının lif uzunluğuna ilişkin bulguları da, sonuçlarımız ile uyum içerisindedir.



Şekil 4.12. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif uzunluğu değerlerindeki değişim.

4.13. Lif İnceliği (micronaire)

Çalışmada lif inceliğine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif inceliği üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	0,077	0,025	0,33
Çeşitler	1	0,019	0,019	0,25
Ana Parsel H.	3	0,231	0,077	-
Azot Dozları	4	0,166	0,041	0,78
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,236	0,059	1,10
Alt Parsel H.	24	1,277	0,053	-
Genel	39	2,008	-	-
CV (%)	4,75			

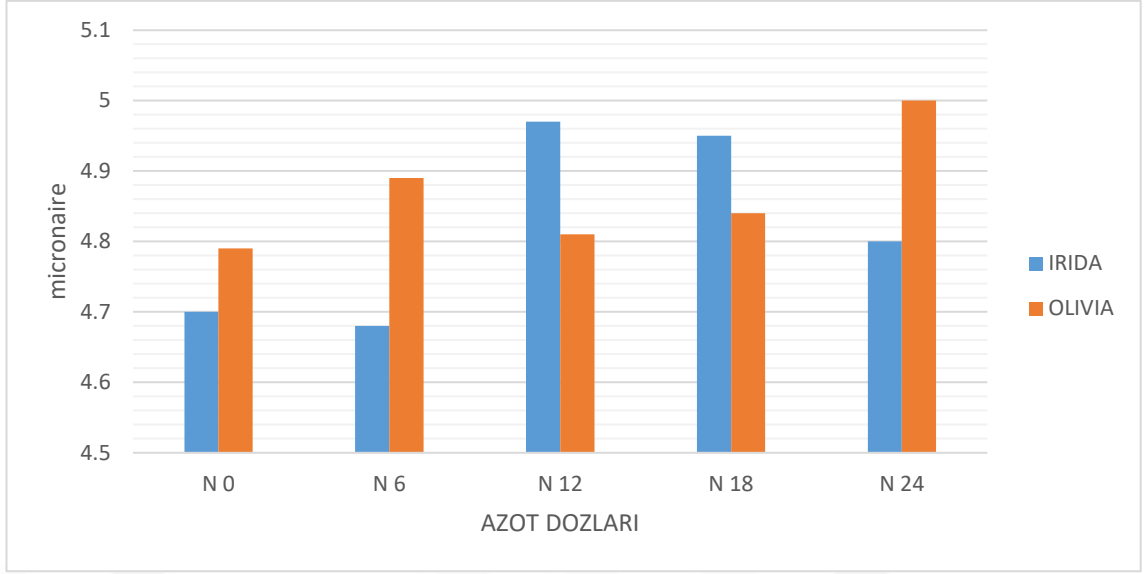
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.25’den görüldüğü gibi lif inceliği bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan önceki çalışmalarda da Abdel-Aal ve ark. (2019), pamuk bitkisindeki lif inceliğinin farklı azot dozlarından etkilenmediğini ve aralarında istatistiksel bir farklılık bulunmadığını bildirmiştir. Benzer bulgular Watts ve ark. (2017), Odabaşıoğlu (2021), Yılmaz (2022) ve Van der Sluijs (2022) tarafından da ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.26. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif inceliği değerleri (micronaire).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	4,7	4,8	4,8	4,8	5,0	4,8
IRIDA	4,7	4,6	4,9	4,9	4,8	4,8
Azot Doz. Ort.	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,8

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif inceliği değerleri Çizelge 4.26.'da sunulmuştur. Değerler 4,7 – 4,9 micronaire arasında değişmiştir, fakat istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır (Şekil 4.13.). Yapılan önceki çalışmalarda Cesur (1995), lif inceliği değerlerin 4,4 ile 4,4 micronaire arasında değiştiğini, en düşük değer in amonyum nitrat parselinde, en yüksek değer in ise amonyum sülfat uygulanan parsellerden kaydedildiğini belirtmiştir. Saleem (2010), Pakistan’da yaptıkları araştırmalarında lif inceliğinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini fakat azot dozlarına göre değişmediğini, 0 kg N/ha’dan 180 kg N/ha’ ya kadar artan azot dozlarına göre lif inceliği değerlerinin 4,4 ile 4,5 micronaire arasında olduğunu bildirmişlerdir. Gürbüz (2020), çalışmasında lif inceliği değerlerinin uygulanan azot dozlarına göre 5,1 ile 5,2 micronaire arasında değiştiğini vurgulamıştır. Ortalama lif inceliği değerlerine ilişkin bulgularımız önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olmasına rağmen, azot dozlarının lif inceliği üzerine etkilerine ilişkin sonuçlarımız önceki araştırmalardan elde edilen bulgularla kısmen farklılık göstermektedir. Araştırma sonuçları arasındaki bu farklılıkların çalışmaların yapıldığı bölgelerin iklim ve toprak özellikleri arasındaki farklılıklardan ve kullanılan çeşitlerin özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.13. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif inceliği değerlerindeki değişim.

4.14. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)

Çalışmada lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Gümülcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif kopma dayanıklılığı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	1,53	0,51	0,80
Çeşitler	1	89,7	89,7**	140,7
Ana Parsel H.	3	1,91	0,63	-
Azot Dozları	4	1,24	0,31	0,60
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	0,40	0,10	0,19
Alt Parsel H.	24	12,4	0,51	-
Genel	39	107,2	-	-
CV (%)	2,22			

SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

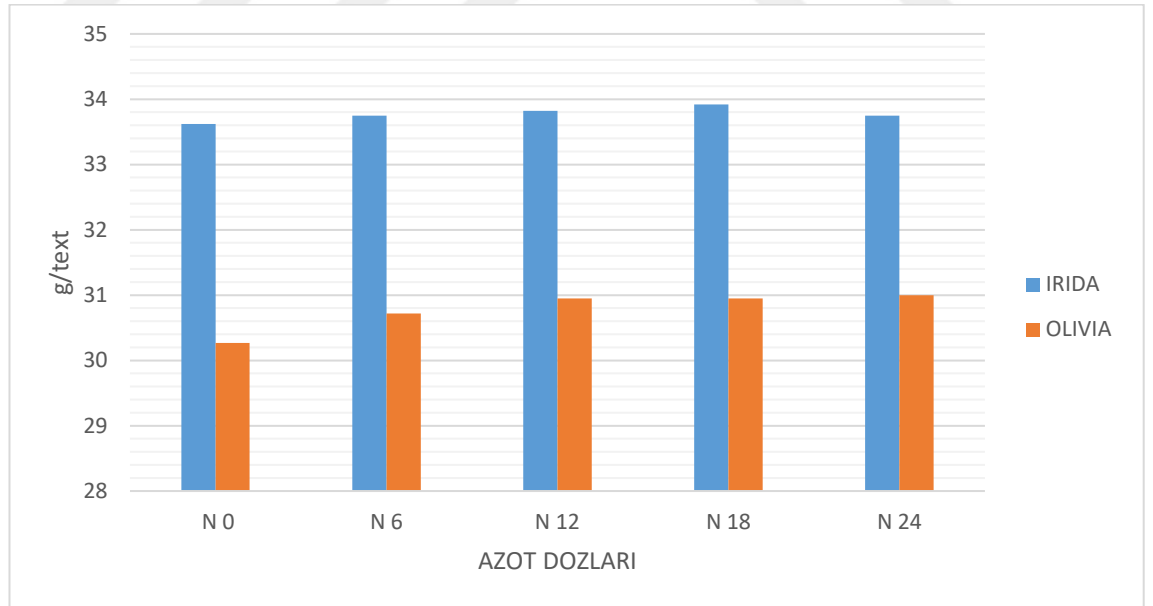
Çizelge 4.27’den görüldüğü gibi lif kopma dayanıklılığı bakımından çeşitler arasında sadece %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalarda, Saleem ve ark. (2010), varyans analizi sonucuna dayanarak, çeşitler arasında önemli ölçüde farklılıklar bulmuştur. Gençler ve Oğlakçı (1983), Cesur (1995), Abdel-Aal ve ark. (2019) ve Odabaşoğlu (2021), çalışmaları sonucunda azot dozlarının lif kopma dayanıklılığına herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Lif kopma dayanıklılığı önemli bir kalıtsal özellik olup çeşitler arasında farklılık gösterebilmektedir. Bu konudaki bulgularımız da bu görüşü doğrulamaktadır.

Çizelge 4.28. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonuna ait ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri (g/tex).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	30,2	30,7	30,9	30,9	31,0	30,7 B
IRIDA	33,6	33,7	33,8	33,9	33,7	33,7 A
Azot Doz. Ort.	31,9	32,2	32,3	32,4	32,3	32,2
Çeşitler İçin LSD (0.05) = 0,81 g/tex						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyonuna ait ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri Çizelge 4.28.’de sunulmuştur. Söz konusu çizelgeden kontrol azot dozundan (N0), N18’e doğru artan azot dozları ile lif kopma dayanıklılığı değerlerinin artış meyilinde olduğu ancak bu artışın önemli bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Kontrol azot dozunda 31,9 (g/tex) olan lif kopma dayanıklılığı N18 azot dozunda 32,4 (g/tex) olarak saptanmıştır. Araştırmada Irida çeşidi 33,7 (g/tex) ve Olivia çeşidi ise 30,7 (g/tex) ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (Şekil 4.14). Buna göre Irida çeşidinin Olivia çeşidine göre lif kopma mukavemeti daha yüksek olan liflere sahip olduğu belirlenmiştir. Önceki yapılan çalışmalarda, Odabaşoğlu (2021), Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yaptığı çalışmasında 2017 yılında lif mukavemeti değerlerinin 29,9 g/tex ile 35,5

g/tex arasında değiştiğini, 2018 yılında ise bu değerlerin 29,2 g/tex ile 32,8 g/tex arasında bulunduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmada, azot dozlarına göre 2017'de en düşük lif mukavemeti değeri dekara 25 kg azot uygulaması olan N25 konusunda 31,6 g/tex olarak belirlenirken, en yüksek değer dekara 10 kg azot uygulaması olan N10 konusundan 33,7 g/tex olarak elde edilmiş, 2018'de ise en düşük lif mukavemeti değeri, dekara 15 kg azot uygulaması olan N15 konusunda 30,0 g/tex olarak kaydedilmiş, en yüksek lif mukavemeti ise azot uygulanmayan N0 konusunda 31,6 g/tex olarak belirlenmiştir. Gürbüz (2020), çalışmasında lif kopma dayanıklılığının uygulanan farklı azot dozlarından etkilenmediğini vurgulayarak söz konusu değerlerin farklı azot dozlarına göre 31,5 g/tex ile 33,5 g/tex arasında değiştiğini bildirmiştir. Çopul ve Gençsoylu (2020), Aydın koşullarında yaptıkları çalışmalarında lif kopma dayanıklılığının azot dozlarına göre farklılık gösterdiğini, 0 kg N/ha (kontrol) dozunda 33,8 g/tex olan lif kopma dayanıklılığının 14 kg N/da dozunda 35,2 g/tex değerine kadar arttığını ancak, artan azot dozları ile lif kopma dayanıklılığının önemli düzeyde değişmediğini ileri sürmüşlerdir. Pamukta lif kopma dayanıklılığına ilişkin bulgularımızın Gürbüz (2020) ve Çopul ve Gençsoylu (2020)'nin sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.



Şekil 4.14. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif kopma dayanıklılığı değerlerindeki değişim.

4.15. Lif Olgunluğu (%)

Çalışmada lif olgunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Gümölcine bölgesinde farklı azot dozlarının iki pamuk çeşidinde lif olgunluğu üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Bloklar	3	4,20	1,4	1,27
Çeşitler	1	12,1	12,1*	11,0
Ana Parsel H.	3	3,30	1,1	-
Azot Dozları	4	1,15	0,28	0,57
Çeşit x Azot Dozu İnt.	4	3,65	0,91	1,82
Alt Parsel H.	24	12,0	0,50	-
Genel	39	36,4	-	-
CV (%)	0,80			

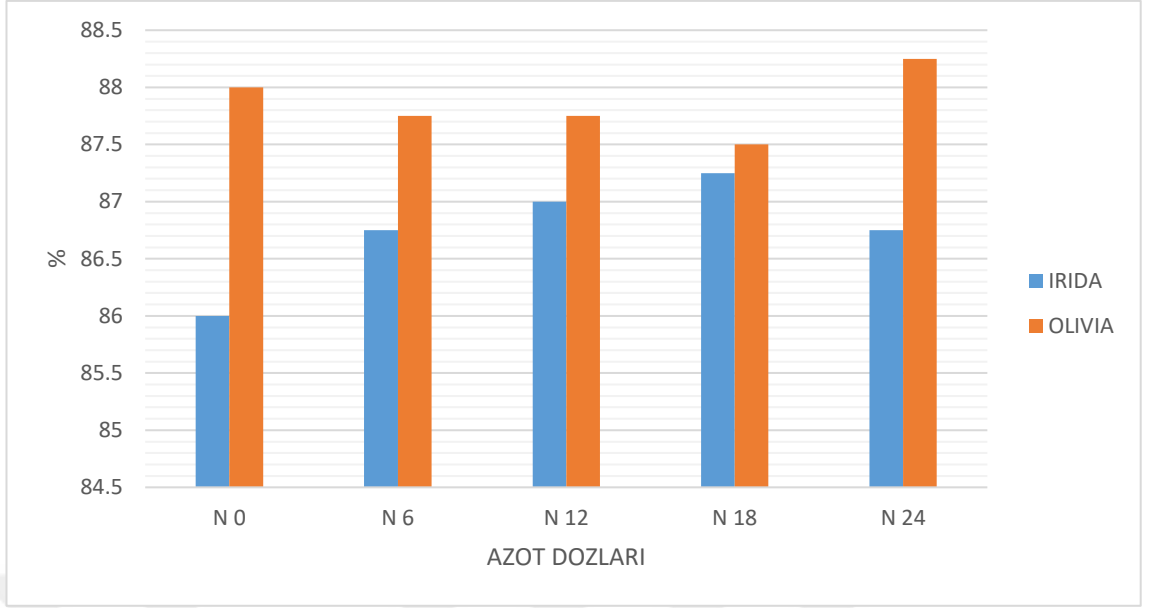
SD: Serbestlik derecesi, KT: Kareleri Toplamı, KO: Kareleri Ortalaması, İnt: İnteraksiyon, Cv (%): Varyasyon Katsayısı, *, **: Sırasıyla %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.29’dan görüldüğü gibi lif olgunluğu bakımından sadece çeşitler % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalarda Cesur (1995), varyans analizi sonuçlarına dayanarak, çeşitlerin ve farklı azot dozlarının lif olgunluğunu önemli ölçüde etkilemediğini bildirmiştir. Benzer bulgular Yolcu (2009), tarafından da ortaya konulmuştur. İlgez (1992), yürüttüğü çalışmada azotlu gübre dozlarının lif olgunluğu üzerine % 1 olasılık düzeyinde önemli etkide bulunduğunu ve azot dozu artışı ile lif olgunluğunun olumsuz yönde etkilendiğini belirlemiştir.

Çizelge 4.30. Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif olgunluğu değerleri (%).

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Çeşit Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
OLIVIA	88,0	87,7	87,7	87,5	88,2	87,8 A
IRIDA	86,0	86,7	87,0	87,2	86,7	86,7 B
Azot Doz. Ort.	87,0	87,2	87,3	87,3	87,5	87,3
Çeşitler İçin LSD (0.05) = 1,05 %						

Pamuk çeşitleri, azot dozları ve çeşit x azot dozu interaksyonuna ait ortalama lif olgunluğu değerleri Çizelge 4.30.'da sunulmuştur. Söz konusu çizelgeden kontrol azot dozuna (N0) göre artan azot dozları ile lif olgunluğu değerlerinin artış meyillinde olduğu ancak bu artışın önemli bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Kontrol azot dozunda % 87,0 olan lif olgunluğu N24 azot dozunda % 87,5 olarak saptanmıştır. Araştırmada Olivia çeşidi % 87,8 ve Irida çeşidi % 86,7 ortalama lif olgunluğu değerleri verirken aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (Şekil 4.15). Önceki yapılan çalışmalarda, Yolcu (2009), Kahramanmaraş koşullarında lif olgunluğunun % 89,3 ile %90,8 arasında değiştiğini, en düşük değerlerin N8 parsellerinden, en yüksek değerlerin ise N24 parsellerinden elde edildiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız Cesur (1995) ve Yolcu (2009)'un sonuçları ile kısmen benzerlik gösterirken, İlgez (1992)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir. Lif olgunluğu önemli bir çeşit özelliğidir. Bu nedenle lif olgunluğunun çeşitlere göre değişmesi beklenen bir sonuçtur. Ancak, literatürde azot dozlarının lif olgunluğu üzerine etkilerine ait farklı sonuçlar elde edilmiştir. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların araştırma yerlerinin iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklanabileceği gibi kullanılan çeşitlerin özelliklerinden de ortaya çıkabileceğini söylemek mümkündür.



Şekil 4.15. Pamuk çeşitleri ve azot dozlarına göre ortalama lif olgunluğu değerlerindeki değişim.

5. SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, incelenen pek çok özellikte ve kütlü pamuk verimi bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılık bulunmamasına karşın, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı gibi liflerin fiziksel kalite özellikleri yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Irida çeşidi Olivia çeşidine göre daha uzun lifli olup, lif kopma dayanıklılığının da daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, koza kütlü ağırlığı ve çırcır randımanı ve lif olgunluğu yönünden Olivia çeşidinin Irida çeşidine göre daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmada bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı ve kütlü pamuk verimi bakımından azot dozları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Sonuçlar, kontrol uygulamasına (N0) göre artan azot dozları ile bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı ve kütlü pamuk veriminde artış olduğunu ancak, N6 (6 kg N/da) ile N24 (24 kg N/da) azot uygulamaları arasında bu özellikler bakımından önemli bir farklılık olmadığını göstermiştir. Öte yandan, lif kalite özelliklerinin azot dozlarına göre önemli düzeyde değişmediği belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, Yunanistan'ın Gümölcine bölgesinde 6 kg N/da ve 24 kg N/da azot dozlarından sırasıyla 565,1 kg/da ve 580,1 kg/da arasında kütlü pamuk verimi elde edilmiştir. Azotlu gübre uygulamalarının kontrol (N0) uygulamasına göre daha yüksek kütlü pamuk verimleri sağladığı ancak 6 kg N/da'dan daha yüksek azot dozları ile kütlü pamuk veriminde önemli bir artış olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Yunanistan'ın Gümölcine bölgesinde yüksek kütlü pamuk verimi ve kaliteli lif ürünü elde edebilmek için ekonomik optimum azot dozunun 6 kg N/da olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, iklim koşullarının uygun olduğu yıllarda yüksek verim ve kalite için daha yüksek azot dozlarına ihtiyaç duyulabilir. Ancak, Yunanistan'ın Gümölcine bölgesinde pamukta uygun azot dozunun belirlenmesi konusunda net bir sonuç alınabilmesi için bu tip gübre denemelerinin birkaç yıl daha tekrarlanması gerekmektedir.

Çeşitler arasında kütlü verimi bakımında önemli bir ayrım yapmak mümkün olmamakla birlikte, lif kalitesi bakımından (lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı) İrida çeşidinin ön plana çıktığı görülmektedir.



KAYNAKLAR

- Abdel-Aal, A. S., Emara, M. A., & Maha, H. M. (2019). Effect of different n-fertilizer levels and fertilizers splitting on growth and productivity of Giza 94 cotton cultivar. *East African Scholars Journal of Agriculture and Life Sciences*, 2(6), 323. <https://doi.org/10.36349/easjals.2019.v02i06.006>
- Abduldahab, A., & Hassanin, M.A. (1991). Analytical study of yield it's component of Egyptian cotton under different N-levels and plant population densities. *Bulltein of Faculty of Agriculture, University of Cairo*, 42(3), 1029-1041, Giza, Cairo, Egypt.
- Ahmad, S., Raza, I., Muhammad, D., Ali, H., Hussain, S., Doğan, H., & Zia-ul-Haq, M. (2015). *Gossypium hirsutum* L.'nin radyasyon, su ve azot kullanım verimlilikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39, 825-837. doi:10.3906/tar-1410-73
- Anonim (2020). Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *FAOSTAT: Crops and livestock products*. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Anonim (2023a). USDA Foreign Agricultural Service. (2023). *Greece: Cotton and Products Annual*. Retrieved from <https://fas.usda.gov/data/greece-cotton-and-products-annual-8>
- Anonim (2023b). *Olivia çeşit özellikleri*. BASF Agro Greece. <https://www.agro.basf.gr/el/Products/Overview/Stoneville-Olivia.html>
- Anonim (2023c). *Irida çeşit özellikleri*. BASF Agro Greece. <https://www.agro.basf.gr/el/Products/Overview/FiberMax-Irida.html>
- Anonim (2023d). *Bursa tarım il müdürlüğü toprak bitki analiz laboratuvarı*.
- Anonim (2024a). United States Department of Agriculture (Usda). (2024). *Greece cotton and products annual*. Retrieved from <https://fas.usda.gov/data/greece-cotton-and-products-annual-5>
- Anonim (2024b). USDA Foreign Agricultural Service. (2024). *Crop Explorer: Commodity view*. Retrieved from https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?startrow=11&cropid=2631000&sel_year=2024&rankby=Production
- Anonim (2024c). *Gümölcine bölgesi iklim verileri*. *Apple Hava Durumu*. Erişim 4 Mayıs 2024, <https://www.helppost.gr/kairos/meteorologika-dedomena-meteorodata/>
- Aydemir, M. (1968). Azot ve su gelişim faktörlerinin pamuk verimine etkileri. 1968 Yılı Faaliyet Raporu, *Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Aydın.

- Aygün, Y. Z., ve Mert, M. (2020). Toprak düzenleyicileri ve azot uygulamalarının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve lif teknolojik özelliklere etkisi. *Biological Diversity and Conservation*, 13(3), 290-297. <https://doi.org/10.46309/biodicon.2020.783255>
- Bibi, Z., Khan, N. U., Mussarat, M., Khan, M. J., Ahmad, R., Khan, I. U., & Shaheen, S. (2011). Response of *Gossypium hirsutum* genotypes to various nitrogen levels. *Pakistan Journal of Botany*, 43(5), 2403-2409.
- Cesur, C. (1995). *Kahramanmaraş'ta farklı azot kaynağı ve dozlarının pamukta (G. hirsutum L.) verim, verim unsurları ve bazı teknolojik özelliklere etkisi* [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı]. Kahramanmaraş.
- Çopul, S., ve Gençsoylu, İ. (2020). Aydın ili ikinci ürün pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) farklı azot dozlarının verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri Üzerine Etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(2), 271-279. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.770934>
- Dumlu, H. T. (1993). *Nazilli 87 pamuk çeşidinde azot ihtiyacının belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı]. İzmir.
- El-Sinnawy, A.H.M., & Mohammed, H.M.H. (1985). Effect of foliar spraying of urea, super phosphate and microelements on growth, flowering boll setting and yield of cotton. *Egyptian Journal of Agronomy-Egypt*, 11(1-2), 13-24.
- Gençer, O., ve Oğlakçı, M. (1983). Farklı sıra arası uzaklığı ve azot gübrelemesinin, pamuk bitkisinin (*G. hirsutum* L.) verim ve kalite unsurlarına etkisi üzerine araştırmalar. *Ç.Ü.Z.F. Yıllığı*, (3-4), 179-194.
- Gürbüz, K. (2020). *Pamukta (Gossypium hirsutum L.) bitki sıklığı ve azotun önemli agronomik ve lif kalite özellikleri üzerine etkisi* [Yüksek Lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Aydın.
- Haliloğlu, H. (1999). *Harran Ovası koşullarında farklı azot dozlarının pamukta (Gossypium hirsutum L.) çiçeklenme ve meyvelenme düzenine, verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma* [Doktora tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Şanlıurfa.
- İlgez, H. (1992). *Pamuk bitkisinin verim ve kimi kalite öğeleri özellikleri üzerine azotlu gübre seviyelerinin etkisi* [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı]. İzmir.
- Karademir, Ç., Karademir, E., Doran, İ., ve Altıkat, A. (2006). Farklı azot ve fosfor dozlarının pamuğun verim, verim bileşenleri ve bazı erkencilik kriterlerine etkisi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 12(2), 121-129. https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000000475

- Karademir, E. (1997). *Pamukta (Gossypium hirsutum L.) ekim zamanı ve azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Diyarbakır.
- Karthikeyan, P. K., & Jayakumar, R. (2002). *Effect of nitrogenous fertilisers and plant growth regulator on cotton cultivar (MCU-7)*. Paper presented at the 17th World Congress of Soil Science (WCSS), 14-21 August, Thailand.
- Khan, M. B., & Dar, J. S. (2006). Response of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars to different levels of nitrogen. *Journal of Research (Science), Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan*, 17(4), 257-261.
- Küçük, N. (2015). Pamuk Dünyası, Küresel Aktörler ve Politikalar. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(82), 82-83. Harran Üniversitesi.
- Mert, M., Çalışkan, M. E., ve Günel, E. (1999). Farklı azot dozlarının pamuğun tarımsal ve teknolojik özelliklerine etkisi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, (1), 109-114. Adana.
- Mert, M. (2017). Organik olarak yetiştirilen pamuk çeşitlerinin azot gereksiniminin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 19-34.
- Odabaşıoğlu, C. (2021). *Farklı azot dozları ve sulama düzeylerinin pamuğun (Gossypium hirsutum L.) verim, verim unsurları ve lif özelliklerine etkisi*. [Doktora tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Şanlıurfa.
- Radin J. W., & Mauney J. R. (1986). The nitrogen stress syndrome. In *Cotton physiology* (pp. 91-105).
- Ren, Y., Sun, Z., Hu, X., Liu, Q., Xu, Q., Qin, D., Wang, X., Liu, S., Ma, C., & Wei, X. (2023). Effects of different nitrogen allocation ratios and period on cotton yield and nitrogen utilization. *Water*, 15(16), 3011. <https://doi.org/10.3390/w15163011>
- Saleem, M. F. (2010). Effect of nitrogen on seed cotton yield and fiber qualities of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 20(1), 23-27.
- Satao, R.N., Khedakar, P.K., & Patil, M.B. (1984) Studies on effect of level and time of nitrogen application on growth and parameters in cotton varieties SRT-1 and AC-378. *PKV-Reserch Journal (India)* 8(1), 25-28.
- Setatou, H. B., & Simonis, A. D. (1994). *Response of cotton to NPK fertilization: The Greek experience*. In *Proceedings of the World Cotton Research Conference-1* (pp.147-155), February 14-17, Brisbane Australia.
- Sert, B. (1999). *Değişik bitki yoğunlukları ve azot gübrelemesinin pamuk bitkisinin (Gossypium hirsutum L.) büyüme, verim, erkencilik ve lif kalite özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma*. [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Adana.

- Sinci, Z. (2020). *Iğdır koşullarında yetiştirilen pamuk bitkisinde (Gossypium hirsutum L.) çeşit ve azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkisi* [Yüksek Lisans tezi, Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Iğdır.
- Singh, K. (2015). Growth, seed cotton yield and yield attributes of American cotton (*Gossypium hirsutum* L.) hybrids under different spacing and nitrogen levels. *International Journal of Agricultural Sciences*, 11(1), 89-92. <https://doi.org/10.15740/HAS/IJAS/11.1/89-92>
- Turan, Z. M. (1995). *Araştırma ve deneme metodları* (Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 62, 121 s.). Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi Matbaası.
- Turan, Z. M. (2000). *Lif bitkileri*. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 83, 274 s.). Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi Matbaası.
- Uzun, N. (2016). *Farklı karasular ve azot dozlarının pamuk bitkisinde (Gossypium hirsutum L.) verim ve kalite özelliklerine etkisi* [Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı]. Aydın.
- Üzen, N., ve Çetin, Ö. (2018). Pamukta farklı lateral aralıkları ve azotun fertigasyonda uygulama sıklığının lif verimi ile besin içeriğine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 7(1), 40-48. <https://doi.org/10.21657/topraksu.410131>
- Van der Sluijs, M. H. J. (2022). Effect of nitrogen application level on cotton fibre quality. *Journal of Cotton Research*, 5(9). <https://doi.org/10.1186/s42397-022-00116-9>
- Wajid, A., Ahmad, A., Awais, M., Habib-ur-Rahman, M., Sammar, A., Bashir, U., Arshad, M. N., Ullah, S., Irfan, M., & Gull, U. (2017). Nitrogen requirements of promising cotton cultivars in arid climate of Multan. *Sarhad Journal of Agriculture*, 33(3), 397-405.
- Watts, D. B., Runion, G. B., & Balkcom, K. S. (2017). Nitrogen fertilizer sources and tillage effects on cotton growth, yield, and fiber quality in a coastal plain soil. *Field Crops Research*, 201, 184-191. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.11.008>
- Win, T. Z., Myint, A. K., Ngwe, K., Thein, S. S., & Khaing, T. T. (2017). Effects of nitrogen and potassium application on plant growth, yield and fiber quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Agricultural Research*, 4(1), 47-55.
- Yıldırım, M. (1997). *Pamukta (Gossypium hirsutum L.) kullanılan farklı azot form ve dozlarının solgunluk hastalığı (Verticillium dahliae Kleb.) üzerine etkileri* [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Diyarbakır.
- Yılmaz, Ş. N. (2022). *Farklı gübre uygulamalarının pamukta (Gossypium hirsutum L.) kuru madde birikimi ve fizyolojik parametrelere etkisi* [Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı]. Şanlıurfa.

Yolcu, S. (2009). *Pamukta (Gossypium hirsutum L.) farklı azot doz ve uygulama zamanlarının verim ve verim unsurları ile bitki büyüme ve gelişmesini izleme parametrelerine etkisi* [Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. Kahramanmaraş.

Zaintoudis, D. (2009). *Study of nitrogenous fertilization in cotton cultivation in Karditsa: The effect of different types, doses, and application times* [Μελέτη της αζωτούχου λίπανσης στην καλλιέργεια του βαμβακιού στην Καρδίτσα: Η επίδραση διαφορετικών τύπων, δόσεων και χρόνου εφαρμογής] [Undergraduate thesis, University of Thessaly, School of Agricultural Sciences, Department of Crop Production & Rural Environment]. University of Thessaly Repository.

