

**T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇİNKO, MAGNEZYUM VE BOR UYGULAMALARININ PAMUKTA
VERİM, VERİM UNSURLARI VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Necmettin TAŞKIRAN
(163110017)**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çetin KARADEMİR

**Aralık-2019
SİİRT**

TEZ KABUL VE ONAYI

Necmettin Taşkiran tarafından hazırlanan “inko, magnezyum ve bor uygulamalarının pamukta verim, verim unsurları ve teknolojik özellikler üzerine etkisi” adlı tez çalışması 17/12/2019 tarihinde aşığıdaki jüri tarafından oybirliğı ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri yeleri

Başkan

Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ

Danışman

Prof. Dr. etin KARADEMİR

ye

Doç. Dr. Emine KARADEMİR

İmza

.....
.....
.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

.....
Doç. Dr. Fevzi HANSU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez alışması SIBAP tarafından **2018 - SIFEB - 013** nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içeriği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının, bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Necmettin TAŞKIRAN



NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında bilgi ve engin tecrübesi ile bana yol gösteren danışman hocam sayın Prof. Dr. Çetin KARADEMİR'e, katkılarından dolayı Prof. Dr. Emine KARADEMİR'e, araştırma döneminde manevi desteklerini esirgemeyen eşim Gülistan TAŞKIRAN'a ve biricik kızım Melek'e, tezimin arazi çalışmalarında bana destek olan Doğan İPEKEŞEN'e ve Sibel İPEKEŞEN'e hem arazi çalışmalarında hem de hayat tecrübesi ile bana yol gösteren Bayer Türk Kimya Ltd.Şti. Ürün Müdürü olan Vedat SİZER'e ve çalışma arkadaşlarıma en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Necmettin TAŞKIRAN

Siirt-2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE METOT.....	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Deneme alanının özellikleri	15
3.1.2. Deneme alanının toprak özelliği	15
3.1.3. Deneme alanının iklim özelliği	16
3.2. Metod	17
3.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim	17
3.2.1.1. Uygulamalar.....	18
3.2.2. Bakım işlemleri.....	19
3.2.3. İncelenen özellikler ve belirleme yöntemleri.....	20
3.2.4. Lif teknolojik analizlerinin belirlenmesi.....	21
3.2.5. Hasat	21
3.2.6. İstatistiki analizler	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. İncelenen özellikler	23
4.1.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)	23
4.1.2. Lif verimi (kg/da).....	24
4.1.3. Çırcır randımanı (%).....	26
4.1.4. İlk el kütlü oranı (%).....	28
4.1.5. İlk çiçek açma süresi.....	29
4.1.6. İlk koza açma süresi (Gün)	29
4.1.7. Bitki boyu (cm).....	30
4.1.8. İlk meyve dalı boğum sayısı (Adet/bitki)	32
4.1.9. Odun dalı sayısı (adet/bitki).....	33
4.1.10. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)	34
4.1.11. Koza sayısı (adet/bitki)	35
4.2. İncelenen teknolojik özellikler.....	37

4.2.1. Lif uzunluğu (mm).....	37
4.2.2. Lif inceliği (micronaire).....	38
4.2.3. Lif kopma dayanıklılığı (g tex ⁻¹).....	40
4.2.4. SCI (iplik olabilirlik indeksi).....	41
4.2.5. Lif üniformite oranı değeri (%)	41
4.2.6. Lif kopma uzaması (%).....	42
4.2.7. Kısa lif oranı SFI (%)	43
4.2.8. Lif olgunluk indeksi.....	44
4.2.9. Nem.....	45
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
5.1. Sonuçlar	47
5.2. Öneriler	47
6. KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	52

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Deneme alanının toprak özellikleri	16
Tablo 3.2. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılı ile uzun yıllar iklim verileri.....	17
Tablo 4.1. Kütlü pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu.....	23
Tablo 4.2. Kütlü pamuk verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	23
Tablo 4.3. Lif pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu	25
Tablo 4.4. Lif verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	25
Tablo 4.5. Çırcır randımanına ilişkin varyans analiz tablosu.....	26
Tablo 4.6. Çırcır randımanına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	27
Tablo 4.7. İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz tablosu	28
Tablo 4.8. İlk el kütlü oranına ait ortalama değerler oluşan gruplamalar	28
Tablo 4.9. İlk çiçek açma süresine ilişkin varyans analiz tablosu	29
Tablo 4.10. İlk çiçek açma süresine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	29
Tablo 4.11. İlk koza açma süresine ilişkin varyans analiz tablosu	30
Tablo 4.12. İlk koza açma süresine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	30
Tablo 4.13. Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu	31
Tablo 4.14. Bitki boyu değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	31
Tablo 4.15. İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	32
Tablo 4.16. İlk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	32
Tablo 4.17. Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu	33
Tablo 4.18. Odun dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	33
Tablo 4.19. Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	34
Tablo 4.20. Meyve dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	35
Tablo 4.21. Koza sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	35
Tablo 4.22. Koza sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	36
Tablo 4.23. Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu	37
Tablo 4.24. Lif uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	37
Tablo 4.25. Lif inceliğine ilişkin varyans analiz tablosu	39
Tablo 4.26. Lif inceliğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	39
Tablo 4.27. Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz tablosu	40
Tablo 4.28. Lif kopma dayanıklılığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	40
Tablo 4.29. İplik olabilirlik indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu	41
Tablo 4.30. İplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	41
Tablo 4.31. Uniformite oranı değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu	42
Tablo 4.32. Uniformite oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	42
Tablo 4.33. Lif kopma uzaması değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu	43
Tablo 4.34. Lif kopma uzamasına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	43
Tablo 4.35. Kısa lif indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu	44
Tablo 4.36. Kısa lif indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	44
Tablo 4.37. Olgunluk değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu.....	45
Tablo 4.38. Olgunluk değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	45
Tablo 4.39. Nem değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu	45
Tablo 4.40. Nem değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar	46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Denemede kullanılan magnezyum sülfat	14
Şekil 3.2. Denemede kullanılan bor etanol amin.....	15
Şekil 3.3. Denemede kullanılan çinko sülfat	15
Şekil 3.4. Deneme alanı ekimi.....	18
Şekil 3.5. Deneme alanında çapalama işlemi	19
Şekil 3.6. Deneme alanında yabancı ot temizliği	20



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
ha	: Hektar
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
lt	: Litre
cc	: Santimetre Küp
°C	: Santigrat Derece
mic.	: İncelik
HVI	: High volüme instrument

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
ha	: Hektar
da	: Dekar

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

ÇİNKO, MAGNEZYUM VE BOR UYGULAMALARININ PAMUKTA VERİM, VERİM UNSURLARI VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

Necmettin TAŞKIRAN

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Çetin Karademir

2020, 52+ x Sayfa

Bu çalışma farklı Çinko, Bor ve Magnezyum uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim unsurları ve teknolojik özellikleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2017 yılında Siirt'in Kezer yerleşkesinde deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile %11 bor, % 9 çinko ve %16 magnezyum sülfat gübresi kullanılmıştır. Denemede 10 farklı uygulama (Kontrol, Zn 45, Zn (45+60), Zn (45+60+75), Bor 45, Bor (45+60), Bor (45+60+75), Mg 45, Mg (45+60), Mg (45+60+75)) yer almıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kütü pamuk verimi, lif verimi, çırcır randımanı ve bitkide koza sayısı yönünden uygulamalar arasında önemli istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir. Zn, Bor ve Mg uygulamalarının lif teknolojik özellikler üzerine etkisi incelendiğinde lif uzunluğu bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıkların elde edildiği, ancak incelenen diğer özellikler bakımından uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir farklılığın oluşmadığı belirlenmiştir. Kütü pamuk verimi ve lif verimi bakımından en yüksek değerler Zn (45+60) döneminde çinko uygulamasından elde edilmekle birlikte, Bor (45) ve Zn (45+60+75) uygulamaları da Zn (45+60) uygulaması ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Bu bilgiler ışığında, 45+60'ıncı günlerde olmak üzere 2 kez çinko uygulamasının en yüksek verimi sağlamasından dolayı, diğer yandan 45'inci günde bir kez bor uygulamasının yüksek verimin yanısıra lif uzunluğunda da artışa neden olmasından dolayı önerilebileceği magnezyumun taraklanma döneminde uygulanmasının faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki Besin Maddesi, Lif Kalite Özellikleri, Pamuk, Bor, Çinko, Magnezyum

ABSTRACT

MSc THESIS

TheEffect of FoliarPotassium Application on Cotton (Gossypiumhirsutum L.) Yield, Qualiyt and Earliness Parameters

Necmettin TAŞKIRAN

**Siirt University Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Field Crops**

Supervisor: Prof. Dr. Çetin KARADEMİR

2020, 52 + x Pages

This study was carried out to determine the yield, yield components and fiber technological features of different Zinc (Zn), Boron (B), Magnesium (Mg) applications in cotton. The study was carried out as the Randomized Complete Blocks Design with four replication under Siirt ecological conditions at 2017. In the study, Stoneville 468 cotton variety and % 9 zinc, % 11 boron, %16 magnesium sulfate fertilizers were used as materials. The study included 10 different (control, Zn 45, Zn (45+60), Zn (45+60+75), B 45, B (45+60), B (45+60+75), Mg 45, Mg (45+60), Mg (45+60+75)) applications. According to results obtained in the study, significant differences were determined between applications in terms of seed cotton yield, fiber yield, gin turn out and number of bolls. Significant differences were obtained between the applications in terms of length but there were not significant differences between the applications in terms of other fiber quality properties. The highest values in terms of cotton yield and fiber yield were obtained from foliar application in Zn (45+60) period. B (45) and Zn (45+60+75) applications were also in the same statistical group as Zn (45+60) applications. As a result of the study, it was concluded that the application of foliar Zn as two times in 45 and 60 days after sowing provided a significant increase in seed cotton yield , application of boron ones in 45 days after sowing provided a significant increase in seed cotton yield and fibre lengt as well and it may be beneficial to apply magnesium in suquaring period for high yielding and better fibre quality.

Keywords: Plant nutrient, Fiber quality properties, Cotton, Zinc, Boron, Magnesium

1. GİRİŞ

Pamuk kullanım alanları ile insanlık açısından vazgeçilmez kültür bitkileri arasında yer almaktadır. Ayrıca, yarattığı katma değer ve istihdam olanakları nedeniyle de dünya çapında ekonomik bir önem taşımaktadır (Anonim, 2018).

Dünyada meydana gelen nüfus artışı ve ihtiyaçların artması beraberinde pamuk bitkisine olan talebi de artırmaktadır. Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), çırçır sanayisi, lifi ve tekstil sanayisi, yağ ve yem sanayisi ile linteri ve kâğıt sanayisi gibi endüstri dallarının hammaddesi olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Ayrıca, pamuk çiğitinden elde edilen yağ biyo-dizel üretiminde hammadde olarak kullanılabilir. Bu nedenle pamuk yağı petrole alternatif kültür bitkileri arasındadır.

Ülkemiz toplam üretim alanları bakımından dünya ülkeleri arasında 9. sırada, toplam lif üretimi bakımından da 7. sırada yer almaktadır. Pamuk üretiminde olduğu gibi pamuk tüketiminde de ülkemiz dünya genelinde 4. sıradaki yerini almaktadır (Anonim, 2018). Pamuk tarımında artan girdi maliyetleri, pamuk tarımının ihtiyaç duyduğu yoğun iş gücü gibi sebeplerle diğer bölgelerde alternatif ürünlere bir yöneliş görülmesine rağmen (Candemir ve ark., 2017) Güneydoğu Anadolu Bölgesi için halen önemli bir tarım ürünü olarak varlığını korumaktadır.

Tarım yoğunlaştıkça ve besin elementi eksikliğinin ciddiyeti ve miktarı arttıkça besin elementleri arasındaki etkileşimlerin önemi de artmaktadır. Türk tarımı çoklu besin elementi eksikliği safhasına girmiş bulunmaktadır (Karaman, 2012).

Bitkisel üretimde sulama, gübre kullanımı, tohum ıslahı, ekim sıklığı, makine kullanımı, zirai mücadele, toprak bakımı, toprak analizi, bitkinin genetik yapısı ve çevre koşulları ürün miktarını etkileyen unsurlardır.

Bitki beslemede makro bitki besin elementlerinin yanı sıra mikro besin elementlerinin de önemi oldukça fazladır. Bu besin elementlerinden özellikle magnezyum, çinko, demir, kükürt, bakır, kalsiyum, bor vb. bitkisel üretimde önemli verim artışları sağlayabilmektedir. Gübrelemede başarının en önemli şartı, kuşkusuz gübreleme ile bitkinin tüm gelişim periyodu boyunca beslenme ihtiyacını karşılayabilmek ve bunu sağlarken çevre ve insan sağlığını dikkate alarak dengeli ve bilinçli bir gübreleme yapabilmektedir.

Mikro besin elementlerinin bitki gelişimi ve metabolizması için önemi, makro besin elementlerinden daha az değildir. Nitekim hangi besin elementi olursa olsun,

ortamda yeterli miktarda bulunmaması durumunda bitki gelişimini tamamlayamamaktadır (Karaman, 2012).

Aşırı noksanlık durumunda ise bitki gelişimi tamamen durmakta ve önemli verim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Önemli mikro besin elementlerinden olan Bor (B) evrensel olarak pamuk üretiminde en önemli mikro besin elementi olarak tanınmıştır. Bitkinin tüm büyüme dönemleri için önemli iken, pamukta özellikle çiçeklenme ve koza gelişim dönemlerinde çok önem kazanmaktadır (Şimşek, 2006). Bitki hücre oluşumu ve azot ve karbohidratların proteine dönüştürülmesinde, büyüme ve meyvelenmede (tarak, çiçek ve koza tutumu) oldukça önemli rol oynamaktadır (Şimşek, 2006). Pamukta tüm bitki büyümesi için gerekli olup, şeker ve besin elementlerinin yapraklardan kozaya taşınmasına yardımcı olmanın yanı sıra tozlanma ile tohum gelişmesini arttırmaktadır (Şimşek, 2006).

Yine önemli mikro besin elementleri arasında yer alan Magnezyum (Mg) ve Çinko (Zn) pamuk yetiştiriciliğinde önemli verim artışları sağlamaktadırlar. Magnezyum (Mg), karbonhidrat metabolizması ile ilgili birçok enzim sistemlerinin de aktivasyonu için bitki yetiştirme ortamında bulunması zorunlu olan bir elementtir (Durmaz, 2002). Bitkilerde azot metabolizması ile ilgili olarak rol oynamakla birlikte klorofil molekülünün bileşimine giren ve fotosentez yapan hücrelerin % 6,7'sini oluşturan magnezyum, bitkilerin fotosentez olayında çok önemli bir rol oynamaktadır (Durmaz,2002). Bitkide yeterli düzeyde olmadığında, bitkinin fotosentez yapma gücünü olumsuz yönde etkileyerek doğrudan verim kayıplarına yol açmaktadır.

Çinko (Zn) ise, Türkiye topraklarında seviyesi düşük olan bir mikro besin elementidir. Bitki kök gelişimine olumlu etkide bulunmaktadır. Eksikliğinde önemli verim kayıplarına yol açmaktadır.

Bu çalışma, diğer bitkilerde olduğu gibi pamuk veriminde de önemli etkileri olan mikro ve makro bitki besin elementlerinden Çinko (Zn), Magnezyum (Mg) ve Bor (B)'un farklı dönemlerde yapraktan uygulamasının pamukta verim, verim unsurları ve teknolojik özelliklere olan etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Anderson ve Boswell (1968), pamuğa 0, 0.45 ve 0.90 kg ha⁻¹ bor uygulamalarının yapıldığı 3 yıllık tarla denemelerinde, 0.45 kg ha⁻¹ bor uygulamasının, bor ve bitki erkenciliği arasındaki ilişkiyi destekleyecek biçimde ilk toplamada pamuk veriminde %7,3'lük bir artışa yol açtığını bildirmişlerdir. Pamuk bitkisinde bor noksanlığı olmama durumunda dahi, toprakta bor uygulamasının, pamuk verimini arttırdığını; yaprak bor düzeylerinin 26 mg/kg kadar yüksek düzeylerde olduğu durumlarda bile pamukta ek bor gübrelemesine olumlu bir tepkimenin oluştuğunu belirtip toprak bor konsantrasyonunun 0.18 mg kg⁻¹ olduğu koşullarda pamukta ek bor gübrelemesine önemsiz, ancak olumlu tepkimeler ortaya çıktığını tespit etmişlerdir.

Keogh ve Maples (1969), toprak bor noksanlığının A.B.D'de pamuk ve soya verimini azaltan etkenlerden birisi olduğunu ve bor gübre uygulamasının bu ürünlerde verimi önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir.

Murphy ve Lancaster (1971), ek bor gübrelemesinin önerilmesi için yaprak bor yoğunluğunun 10 mg/kg olduğunu; bor noksanlığının küçük deforme koza oluşumu, yetersiz koza tutumu ve azalan lif verimine yol açabildiğini bildirmişlerdir.

Shi ve Yu (1987), toprakta bor düzeyinin 0.25 mg kg⁻¹ olduğu durumlarda bor uygulaması ile verimde %15, bu düzeyin 0.37 mg kg⁻¹ olduğu durumlarda ise %6'lık bir artışın olduğunu bildirmişlerdir.

Constable ve ark. (1988), pamuk bitkisinin vejetasyon dönemi boyunca topraktan 600 g ha⁻¹ demir, 450 g ha⁻¹ manganez, 200 g ha⁻¹ çinko, 20 g ha⁻¹ bakır aldığını saptamışlardır. Çinko, bakır ve borun yetiştirme dönemi boyunca alındığını, pamuğun tohum kabuğu ihtiyacını karşılamak için tohum kabuğunda çinkonun yetersiz olduğunu ve yetiştirme döneminin tamamında çinko alımının gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Mozafar (1993), borun, yeterli tohum tutumu açısından polen çimlenmesi ve polen tüpü büyümesinde önemli olması nedeniyle, eksikliğinin bitki generatif büyümesini doğrudan etkilediğini bildirmiştir.

Çakmak (1993), besin çözültisi deneme tekniği kullanılarak çinko noksanlığının bitki büyümesi, katyon ve anyon absorpsiyonu ve kök bölgesi pH'sına etkileri araştırılmıştır. Denemeler pamuk bitkisi ve dört değişik ayçiçeği genotipi ile gerçekleştirilmiştir. Denemeler kontrollü iklim odası koşullarında yürütülmüştür. Bu

koşullar altında kuvars kumu içinde çimlendirilmiş bitkiler, çinko içeren (10^{-6} M $ZnSO_4$ = kontrol bitkileri) ve içermeyen (Zn noksanlığı bitkileri) besin çözeltilerine transfer edilmiş ve burada yaklaşık üç hafta süreyle büyütülmüştür. Bu dönem içinde her 3-4 günde bir besin çözeltisi değiştirilip yenilenmiştir ve pH 6,0 'ya ayarlanmıştır. Besin çözeltisi çinko dışındaki diğer tüm besin elementlerini yeterli düzeyde içermekteydi ve azot nitrat formunda uygulanmıştı. Çinko noksanlığı belirtileri büyümenin tamamlandığı yapraklarda damarlar arası kloroz şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu belirtiler daha çok yaprak kenarlarından başlayarak görünmüştür. Genç yapraklar açık yeşil-sarımsı bir renklenme göstermiştir.

Dong (1995), 1992-1993 yıllarında pamuğun fide devresinde, erken çiçeklenme ya da lif oluşturma dönemlerinde % 0,2 oranında bor, borax ya da borik asit olarak püskürtüldüğü denemelerde, 1992'de üç püskürtme uygulamasının % 15,1 iki uygulamanın % 13,1 ve bir uygulamanın % 8,6 oranlarında verimi arttırdığı, 1993'te ortalama verim artışının % 16,1 düzeyinde olduğunu saptamıştır.

Reddy ve ark. (1996), Pamuk bitkisinin yapraklarında Mg'da % 1'lik azalma göstermesinin, fotosentezde %10'luk bir düşüşe yol açabileceğini saptamışlardır.

Mullins (1999), Alabama'da tınlı bir kıyı ovası toprağında pamuk bitkisinin kükürt gübrelemesine olan tepkisinin ölçüldüğü üç yıllık bir çalışmada, K-Mg sülfat uygulamasının, en yüksek lif verimini sağladığı saptanmıştır.

Rezaei ve Malakouti (2001), topraktaki kritik Fe, Zn ve B düzeylerini belirlemek ve bu mikrobelerin Varamin bölgesindeki pamuğun verimi ve kalitesi üzerindeki NPK, NPK + Fe, NPK + Zn ve NPK + Bor uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla 1997'de 12 farklı lokasyonda tarla denemesi olarak yürüttükleri çalışmada yapılan uygulamaların ortalama kütlü pamuk verimi, lif verimi, tohum indeksi ve koza ağırlığını önemli ölçüde artırdığını, ancak yüksek B konsantrasyonlarına sahip bir tarlada B gübresinin pamuk verimini azalttığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda koza dökülmesinin Zn ve Fe uygulamaları ile azaldığı, ancak B ilavesinden etkilenmediği, bor uygulamasının yaprakların bor içeriğini arttırdığı, çinko sülfatın, pamuk yapraklarındaki B toksisitesini azaltarak mikro besinlerin uygulanması Varamin bölgesinde pamuk kalitesini ve verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Durmaz (2002), yaptıkları çalışmada farklı Mg dozlarının yapraklarda saptanan Mg miktarına, bitki boyuna, bitkide koza sayısına, 100 tohum ağırlığına, şif oranına, meyve dalı sayısına, kütlü pamuk verimine olumlu etkide bulunurken çeşitler arasında yapraklarda saptanan Mg miktarına, bitki boyuna, bitkide koza sayısına, 100 tohum

ağırlığına, şif oranına, meyve dalı sayısına, kütlü pamuk verimi, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif uzunluğu bakımından farklılıklar görüldüğünü, ayrıca yapraklarda saptanan Mg miktarı yönünden (çeşit x Mg) interaksiyonunun önemli çıktığını bildirmişlerdir.

Yıldırım (2003), 2002 yılında Çukurova Bölgesi koşullarında yaprağa bor uygulamalarının pamuğun verim ve lif kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, bor uygulamaları, her uygulamada 0.15, 0.30, 0.45 ve 0.60 kg ha⁻¹ olmak üzere taraklanma, ilk çiçeklerime ve çiçeklerime doruğu dönemlerinde yapılmıştır. En yüksek koza sayısı 0.90 kg ha⁻¹ bor uygulamasında, en düşük koza sayısı ise kontrolda oluşmuştur. Koza kütlü pamuk ağırlığı ve çırcır randımanında, sırasıyla, 1.80 ve 0.90 kg ha⁻¹ bor uygulamaları ile önemsiz artışlar elde edilmiştir. Bor uygulaması koza ağırlığında kontrole oranla önemli düzeyde artışa yol açmıştır. En yüksek koza ağırlıkları 0.45 ve 1.35 kg ha⁻¹ bor uygulamalarından elde edilmiştir. Bor uygulamaları ile kütlü pamuk ve lif veriminde önemli artışlar olmuştur. Gerek kütlü pamuk gerekse de lif veriminde düşük dozda (0.45 kg ha⁻¹) bor uygulamaları kontrolden farksız verim vermiştir. Bor uygulamalarının lif kalite özelliklerinde önemli etkisi gözlenmemiştir.

Şimşek (2006), 2004 yılında Çukurova Bölgesi koşullarında toprağa (Ekimle birlikte 1,5, 3,0 ve 4.5 kg da⁻¹) ve yaprağa (Ekimden 45, 60 ve 90 gün sonra 200 ml/da) bor uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) büyüme, verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bor uygulamalarının, incelenen çoğu tarımsal özelliklerde, kontrol uygulamasına oranla önemli düzeyde farklılık meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda; Ekimden 130 gün sonra yapılan örneklemelerde, en yüksek toplam kuru madde ağırlığı, en yüksek yaprak alan indeksi, en yüksek generatif kuru madde ağırlığı ve en yüksek koza kuru madde ağırlığının ekimden 60 gün sonra yaprağa 200 ml/da bor uygulamalarından elde edildiğini kaydetmişlerdir. En yüksek koza sayısının, koza ağırlığının, çırcır randımanının ekimden 60 gün sonra yaprağa 200 ml/da uygulamasından elde edildiği saptamışlardır. En yüksek kütlü verimi ekimden 60 gün ve 45 gün sonra yaprağa 200 ml/da bor uygulamalarından elde edildiğini ve tüm uygulamalar arasında en düşük kütlü veriminin (330 kg da⁻¹) ekimle birlikte toprağa 1.5 kg da⁻¹ bor uygulamasında meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Abid ve ark. (2007), CIM-499 pamuk çeşidi üzerinde bor elementinin (0, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg ha⁻¹ dozlarında) etkisini araştırmak için yapılan araştırmada tohum ve

kütlü pamuk veriminde önemli bir iyileşme olduğunu ortaya koyup lif kalitesinin bor gübresinden çok az da olsa etkilendiğini bildirmişlerdir.

Ümit (2008), Perlit kum karışımında yetiştirilen pamuk çeşitlerinin farklı düzeylerde uygulanan bor (B) dozlarına olan reaksiyonları incelenmiştir. Çalışma, dört farklı bor dozu (0,5, 7,5, 15, 22,5 mg B L⁻¹) ve sekiz pamuk çeşidi (Barut 2005, Gossipolsüz Nazilli, Gürel Bey, Nazilli 143, Nazilli 342, Nazilli 39, Nazilli-503, STN 8A) ile faktöryel deneme deseni düzeninde kurulmuştur. Bor uygulama dozlarına paralel olarak bor toksitesinden zarar görmüş yaprak sayısı, kök, gövde ve yaprak bor içerikleri artmış buna karşın bitkilerde taze ağırlık, kuru ağırlık, boy ve yaprak sayıları azalmıştır. Yapılan regresyon analizi ve mevcut çeşitlerin içinde Gürel Bey ve Gossipolsüz Nazilli bor toksitesine dayanıklı, Nazilli ise hassas çeşit olarak belirlenmiştir.

Yarpuz (2008), yılında Kahramanmaraş koşullarında yürütülen araştırmada, değişik çinko (Zn) uygulama yöntemlerinin pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) kütlüverimi, verim unsurları ve kalite üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; çinko uygulama yöntemlerinin bitki boyu dışındaki verim ve verim unsurları üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Sankaranarayanan ve ark. (2010), standart gübreleme uygulamasının ikincil ve mikro besin elementlerinden magnezyum (Mg), çinko (Zn), demir (Fe) ve bor (B) ile pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve kalitesi üzerine olan etkisini araştırmak için iki yıl boyunca bir çalışma yürütmüşlerdir. İki yıllık birleşik analiz sonuçlarına göre mikro besin gübrelemesi ile cırcır randımanı ve üniformite oranı gibi bazı spesifik kalite özelliklerinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Toprağa 50 kg ha⁻¹ oranında FeSO₄ uygulanan konulardan elde edilen cırcır randımanı (%39,2) ve üniformite oranı (50,2) değerlerinin kontrol değerlerinden, sırasıyla % 36,3 ve 47,5, daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, Lif uzunluğu 5 kg ha⁻¹ borax uygulamasından olumlu yönde etkilenmiştir. Kalitenin yanı sıra ekimden 60, 75 ve 90 gün sonra yapraktan %0.5 MgSO₄ uygulaması ve topraktan 5 kg ha⁻¹ borax uygulamasının kontrol ile kıyaslandığında kütlü pamuk veriminde %18 lik bir artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir. Kalite yönünden incelenen tohum indeksi, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği ve lif kopma uzaması ile lif kalite indeksi gibi diğer özelliklerin ise mikro besin gübre uygulamalarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2011) pamukta Bor (B)'un verim ve diğer özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla iki yıl boyunca yürüttükleri ve 0-1,0- 1,5- 2,0- 2,5 ve 3,0

kg B ha⁻¹ olmak üzere altı B seviyesini kullandıkları çalışmalarında 3,0 kg B ha⁻¹ uygulamasının pamukta biyolojik verime önemli derecede etki ettiğini ve en yüksek kuru madde miktarının anılan uygulamadan elde ettiklerini belirtmişlerdir. İlave B uygulamasının pamuk bitkisinin farklı aksamalarında azot, fosfor, potasyum, bakır, demir, çinko ve bor besin elementlerinin alınımını artırırken kalsiyum, magnezyum ve mangan alımını ise azalttığını tespit etmişlerdir.

Ali ve ark. (2011) tarafından iki yıl boyunca yürütülen çalışmada yapraktan uygulanan çinko (Zn) ve Bor (B)'un pamukta verim üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada sırasıyla (Zn+B)'un 0.00+0.00, 0.75+0.00, 0.00+1.00, 0.75+1.00, 1.50+0.00, 0.00+2.00 ve 1.50+2.00 kg ha⁻¹ olmak üzere 7 uygulaması çinko sülfat ve borik asit olarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda önerilen NPK (170-57-62 kg ha⁻¹) gübresi ile birlikte yapraktan uygulanan Zn ve B 0.75+1.00 kg ha⁻¹ uygulamasının en yüksek verim (2183,68 kg ha⁻¹), koza sayısı (26,7 adet bitki⁻¹) ve koza ağırlığını (2.97 g) sağladığını bildirmişlerdir.

Tekin (2011), çalışma, 2010 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında farklı potasyum ve çinko uygulamalarının Berke pamuk çeşidinin fotosentez oranı ile lif, yağ verimi ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Fotosentez oranı, bitki boyu, odun ve meyve dalı sayısı, koza sayısı, çırcır randımanı, lif özellikleri (lif inceliği, lif uzunluğu, lif yeknesaklığı, kısa elyaf oranı, lif kopma dayanıklılığı, lif parlaklığı, lif elastikiyeti), yağ asitlerinin (linoleik asit, oleik asit, palmitik asit, stearik asit, linolenik asit, diğer yağ asitleri) içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen tüm özellikler yönünden potasyum×çinko uygulama dozları ve interaksyonu önemli bulunmuştur. Potasyum×çinko uygulamalarının, bitki boyuna, fotosentez oranına, odun dalı sayısına, koza sayısına, çırcır randımanına, palmitik asit, oleik asit, diğer yağ asitleri oranına, lif inceliği oranına, lif parlaklığı, kısa elyaf, lif kopma dayanıklılığına, etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Potasyum uygulamalarının, stearik asit, lif uzunluğu, lif yeknesaklığı ve lif elastikiyetine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Çinko uygulamalarının, meyve dalı sayısına, linoleik asit ve linolenik asit oranına etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Kaptan (2013), farklı bor içeriklerine sahip sulama suyu (0.6-1.8-5.4-16.2 mg l⁻¹) ve humik maddenin (0-20-40 kg da⁻¹) pamuk bitkisinin (*Gossypium hirsutum* L.) gelişimi, besin elementi içerikleri, verim, verim unsurları, lif kalite özellikleri, toprağın besin elementi dengesi ve pamuğun fitoremediasyonda kullanılabilme potansiyelini

belirlemek amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Artan miktarlarda bor uygulamaları, toprak yarayışlı bor içeriğinin toksik seviyeye ulaşmasına ve bitkide bor toksisite semptomlarının oluşmasına neden olmuştur. Sulama suyunda bor toksisite sınırının pamuk bitkisi için 1,8-5,4 mg B l⁻¹ arasında kaldığı belirlenmiştir. Gözlemi yapılan tüm parametrelerde bor toksisitesinin etkisi ikinci yılda daha şiddetli olmuştur. 2011 yılında kütlü verimi 16,2 mg B l⁻¹ uygulaması ile 0,6 mg B l⁻¹ a göre % 13.75, 2012 yılında ise % 73.32 oranında azalmıştır. Bitki bor içeriği 16,2 mg B l⁻¹ uygulaması ile 0.6 mg B l⁻¹ a göre ilk yıl % 468.56; ikinci yıl ise % 1152.08 oranında artmıştır. Bitkide bor birikiminin özellikle yaprakta ve generatif organlarda olduğu tespit edilmiştir. En yüksek bitki bor içeriği ilk yıl 1020 mg B l⁻¹, ikinci yıl ise 2048 mg B l⁻¹ ile 16,2 mg B l⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda pamuk fitoremediasyon kapasitesinin ortalama 0.23 kg B da⁻¹ ve fitoremediasyon potansiyelinin ortalama 1/57 olduğu, ikinci yıl pamuk fitoremediasyon kapasitesinin ilk yıla göre arttığı ancak bor toksisitesi şiddetlendikçe azaldığı belirlenmiştir. Toprağa uygulanan humik maddenin incelenen tüm özellikler üzerine önemli etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Yaseen ve ark. (2013) Mikro besin elementlerini (Zn, B, Mn, Cu ve Fe) içeren karışımı kireçli topraklar koşullarında yetiştirelen pamuk bitkisine uygulamışlardır. Yaprak mikrobesein elementleri uygulamasının sadece toprağa uygulamaya nazaran bitkide besin elementlerini arttırdığını bildirmişlerdir. Yapraktan uygulamanın bitkide çiçek sayısında, koza sayısında ve kütlü pamuk veriminde artışa neden olduğunu, yapılan uygulamanın sadece NPK uygulamasına oranla % 20-30 daha fazla ekonomik yarar sağladığını bildirmişlerdir.

Rezaei ve Abbasi (2014) taraklanma ve çiçeklenme döneminde şelat ve nano-şelat olmak üzere çinkonun iki formunu uyguladıkları pamukta, çinko uygulamalarının klorofil a ve klorofil b miktarını artırdığını, çinkonun fizyolojik parametreler üzerinde önemli etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak çinko uygulamasının taze ve kuru ağırlığı, bitkide koza sayısı ve ortalama koza ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir.

Kurt (2015),pamukta kükürt gübrelemesinin bor toksisitesi üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla Dicle Üniversitesi Tarla Biktleri deneme alanında 2013-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Bölünmüş parseller deneme desenine göre dizayn edilen denemede, iki farklı kükürt dozuyla birlikte (0-100 kgda⁻¹) dört farklı bor dozunun (0, 2.5 ppm, 5 ppm ve 15 ppm) pamuk lif ve kalite özellikleriyle, yaprak bitki besin

değerlerine olan etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 5 ve 15 ppm bor dozları, pamuk üzerinde hem kükürt uygulanan hem de kükürt uygulanmayan parsellerde görülebilir toksik belirtiler oluşturmamıştır. Pamuk lif verimi ve kalite özellikleri açısından iki yıllık ortalamalara göre, kükürtsüz uygulamalar, kükürtlü uygulamalara tercih edilmelidir. B gübrelemesi yapılırken de 5 ppm B dozunun aşılmasına özen gösterilmesi, özellikle pamuk lif kalite özellikleri açısından önemlidir. Kükürt x bor uygulama interaksyonu açısından ise kesin bir yargıda bulunmak güçtür. B ve S uygulamaları ve uygulama interaksyonlarının, yaprak makro ve mikro besin elementlerinin içeriği üzerine olan etkileri iki yıllık ortalamalara göre değerlendirilmiştir. N, P ve K, kükürt uygulamasından etkilenmemiştir. Kükürt uygulaması pamuk yapraklarının Ca, B, Mo ve Mn içeriklerinin azalmasına neden olmuştur; ancak, belirtilen mikro besin elementlerinin dışındaki mikro besin elementlerinin yapraktaki konsantrasyonları artmıştır. Bu nedenle Ca, B, Mo ve Mn içeriği yetersiz olan topraklarda yetiştirilen pamuğa, kükürt uygulaması yapılırken dikkatli davranmak gerekmektedir. B gübrelemesi ve kükürt x bor uygulama interaksyonu açısından ise genel bir yargıda bulunmak güçtür.

Singh ve ark. (2015) pamukta yapraktan farklı bitki besin elementleri (N, Mg, Fe, Zn, Mn ve B) uygulamasının bitki gelişimi ve verim üzerine olan etkisini araştırmak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan birleşik analiz sonuçlarına göre en yüksek verimin ($3421.4 \text{ kg ha}^{-1}$) çiçeklenme ve koza gelişimi dönemlerinde olmak üzere yapraktan iki kez $\text{MgSO}_4 1.0\% + \text{ZnSO}_4 0.5\%$ uygulamalarından ayrıca net kârın da aynı uygulamadan (100760 Rupî) elde edildiğini ve bu uygulamanın yüksek verim için önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Yener (2015), Aydın İlinde ikinci ürün pamuk tarımının en yoğun olarak yapıldığı Söke İlçesinde çiftçi koşullarında farklı içeriklere sahip yaprak gübresi uygulamalarının pamukta verim ve lif kalite özelliklerine etkisini ve yaprak gübrelerinin sağladığı verim artışının karlılığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yaprak gübresi uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulaması ile yaprak gübreleri uygulamalarının karşılaştırıldığı bu çalışmada; yapraktan gübrelemenin bitkide koza sayısı, 100 tohum ağırlığı ve lif inceliğini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Aksona (2016), pamuk tarımında vejetatif ve generatif büyüme arasındaki dengeyi kurabilmek amacıyla hormon; özellikle olumsuz özelliklere sahip topraklarda yapraktan amino asit uygulaması yaygın olarak yapılmaktadır. Bu çalışmada

nitrophenolate grubu Atonik hormonu ve L formunda amino asit içeriği olan STYM 25'in taraklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı uygulama kombinasyonlarının Gloria pamuk çeşidinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Basavanneppa ve ark. (2016), Pamukta yapraktan uygulanan besin elementlerinin verim ve kalite üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, çiçeklenme ve koza gelişim aşamalarında olmak üzere Bor (% 0.1), ZnSO₄ (% 0.5), MnSO₄ (% 1.0), MgSO₄ (% 1.0), MgSO₄ (% 1.0) + ZnSO₄ (% 0.5), FeSO₄ (% 0.5), FeSO₄ (% 0.5) + ZnSO₄ (% 0.5) ve üre (% 2) ve ardından DAP (% 2) oranlarında yapılan uygulamalar arasında MgSO₄ uygulamasından daha yüksek kütlü pamuk verimi (1757 kg ha⁻¹) alındığını bunu takiben bor uygulamasından 1654 kg ha⁻¹, FeSO₄ + ZnSO₄ uygulamasından 1659 kg ha⁻¹ ve MgSO₄ + ZnSO₄ uygulamasından 1588 kg ha⁻¹ elde edildiğini bildirmişlerdir.

Buriro ve ark. (2016), yapraktan bor, çinko ve ürenin pamuğun büyüme ve verimine etkisini araştırdıkları çalışmada % 0.1 +% 0.1 +% 3.0 bor, çinko ve üre dozunda, bitki başına maksimum odun dalları, meyve dalları, açılmış kozalar, kütlü pamuk ağırlığı (g), kütlü pamuk verimi (kg ha⁻¹), lif verimi (g), GOT (%) ve lif uzunluğu (mm) en yüksek değerleri elde ettiklerini buna bağlı olarak ekonomik pamuk üretimi için uygun değer bor, çinko ve üre seviyesi, önerilen doz NPK gübreleriyle birlikte % 0.1 bor +% 0.1 çinko +% 3.0 üre olarak kabul edilebileceğini bildirmişlerdir.

Emara (2016) pamukta potasyum uygulaması ve çinko ve mangan elementlerinin yapraktan uygulamasının etkisini araştırdığı çalışmada 5 farklı potasyum uygulaması ile yapraktan 4 çinko ve mangan uygulamıştır. Çalışma 2013 – 2014 yılları arasında yürütülmüş ve materyal olarak Giza 86 (*Gossypium barbadense* L.) pamuk çeşidi kullanılmıştır. Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsellerde; A- seyreltme döneminde toprağa 24 kg potasyum sülfat /fed (Feddan) B-Yapraktan 5 kg potasyum sülfat /Fed., C-Yapraktan 2.5 g potasyum sitrat / L., D- Yapraktan 500 cm³ potasyum humat/fed., E-Yapraktan 2.5 cm³ potasyum slika / L., Alt parsellerde; 1-Kontrol (yaprak uygulaması yok), 2- Yapraktan Zn-EDTA., 3- Yapraktan Mn-EDTA ve 4-Yapraktan Zn-EDTA + Mn-EDTA., uygulamaları yapılmıştır. Yapraktan uygulamalar çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenmeden 15 gün sonra yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, her iki yılda da yapraktan çinko mangan karışımı uygulanan konularda bitki boyu, bitkide boğum sayısı, meyve dalı sayısı, koza açma süresi, koza ağırlığı tohum indeksi,

bitki de verim ve verim feddan⁻¹, lif uzunluğu, uniformite, lif inceliği ve dayanıklılığı bakımından uygulamalar arasında önemli derecede istatistiksel farklılıklar bulunmuştur.

Saleem ve ark. (2016), Pakistan'da 2009 ve 2010 yıllarında ülkelerinde yarı kurak bölgelerde pamuk üretimini sınırlayan bor (B) ile ilgili yürüttükleri çalışmada materyal olarak kullandıkları üç çeşitte (FH-113, MNH-786 ve CIM-496) toprağa 5 farklı düzeyde (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 kg B ha⁻¹) B uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda B uygulamasının pamukta koza tutumu, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı ve net ekonomik getiriye artırdığını bildirmişlerdir. Çeşitler bakımından FH-113 çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek değerler göstermiştir. Çalışmanın sonucunda verim ve verime etki eden bileşenler bakımında en etkili ve en ucuz maliyetli uygulamanın 1,5 kg B ha⁻¹ uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Rajput ve ark. (2016), Mikro besin uygulamalarının pamuğun kalite parametrelerine etkisini araştırdıkları çalışmada, yapılan uygulamaların mikronair ve lif mukavemetinin önemli ölçüde etkilediğini, lif kalitesi karakterlerinin en yüksek değerlerinin, ilk el hasattan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Shah ve ark. (2017), Pamuk genotipleri üzerinde borun yeterli ve yetersiz seviyelerinin büyüme, verim ve elyaf kalitesine etkisinin araştırdıkları çalışmada bor uygulamasının, pamuk genotiplerinin büyümesi, verimi ve lif kalitesi üzerinde değişken etkiler yarattığını, ancak etki derecesinin genotipten genotipe değişim gösterdiğini, borun yeterli şekilde uygulanmasının bitki boyu (% 8.4), bitki başına meyve dalı (% 6.4), bitki başına koza (% 10.0), koza ağırlığı (% 8.6), kütlü pamuk verimi (% 18.7), yaprak B içeriği (14.1 %), lif üretimi (% 5.2) ve mikroniare değerini tüm genotiplerin % 7.1 oranında düşürdüğünü, CIM-589 genotipinin, bitki başına maksimum koza ve kütlü pamuk verimi üretip her iki uygulama koşulunda da iyi performans verdiğini bildirmişlerdir.

Araujo ve ark. (2018) yılında bitki besin solüsyonunda yetiştirilen pamukta bor ve çinko (Zn) konsantrasyonunun bakır (Cu), demir (Fe) ve mangan (Mn) emilimine etkileri ile ilgili olarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 0, 20, 40 ve 80 µM L⁻¹ olmak üzere dört bor konsantrasyonu ile 0, 1, 2, 4 ve 8 µM L⁻¹ olmak üzere beş çinko konsantrasyonu kullanılmıştır. Çimlenmeden 115 gün sonra bitkiler toplanarak toprak altı ve toprak üstü aksamaları ile meyve kısımları olacak şekilde sınıflandırılmış ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarının Cu içeriği ve meyvelerdeki toplam Cu, köklerdeki Cu, Cu emilim etkinliği, köklerdeki Fe içeriği, Fe emilim etkinliği, meyvelerdeki Mn içeriği ile pamuktaki Mn emilim etkinliğinin solüsyondaki B

konsantrasyonundan etkilendiklerini bildirmişlerdir. B ve Zn arasındaki etkileşimin köklerdeki Fe, Fe içeriği ve meyvelerdeki toplam Fe içeriğini, Fe taşınım etkinliğini, köklerdeki toplam Mn'ı ve Mn taşınım etkinliğini etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca, solüsyona B eklendiğinde Zn'nın farklı davrandığını aynı şekilde B'un da Zn eklendiğinde farklı hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2019), pamukta çinko gereksinimi ve çinko uygulamasının diğer bitki besin elementleri ile olan etkileşimini belirlemek amacı ile 2004 ve 2005 yıllarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Yürütülen çalışmada çinko çinko sülfat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) formunda ve 0.0, 5.0, 7.5, 10.0, ve 12.5 kg ha⁻¹ seviyelerinde uygulanmıştır. Çinko uygulaması arttıkça biyolojik verim de artmıştır. Genel olarak 2005 yılı verimleri 2004 yılı verimlerinden daha yüksek olmuştur. İlginç bir şekilde, çinko gübrelemesi pamukta Azot (N), potasyum (K), Bor (B), ve çinko (Zn) birikimi ile sonuçlanırken, fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu) ve mangan (Mn) alımının ise azalması ile sonuçlanmıştır. Çinko uygulaması ile makro besin elementlerindeki artış pamuk veriminde de artışa yol açmıştır. Sonuç olarak, pamuk bitkisinde biyolojik verim ile bitki besin elementleri bileşimlerinin çinko uygulamasından önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir.

Ahmad ve ark. (2019) pamukta Bor uygulaması ile ilgili olarak yürüttükleri çalışmalarında, Bor'un üç farklı seviyesini (0.0, 0.75 ve 1.50 kg B ha⁻¹) hem toprağa hem de toprak + yapraktan uygulamışlardır. Yapraktan yapılan uygulamalar ekimden sonra 30, 60 ve 90 gün olmak üzere uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre toprak ve yaprağa 1,50 kg ha⁻¹ uygulamasının bitki büyüme oranı ve net asimilasyon oranını sırasıyla %15 ve %31 oranında artırdığını bildirmişlerdir. Bor uygulamasından sonra bitkide koza sayısı, koza ağırlığı ve sonuçta verimde %16 lık bir artışın gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Aslam ve ark. (2019), Çinko, bor ve fosfor gibi besin elementlerinin yapraktan uygulanmasının pamuğun büyümesi ve verimi üzerindeki etkisini incelemek için yapılan araştırmadan, ekimden 80 ve 95 gün sonra iki kez uygulanan 1152 g ha⁻¹ fosforun yaprak uygulaması, kütlü pamuk veriminde önemli artışlar sağlayarak 1959.4 kg ha⁻¹ verim elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çevik ve Tarı (2019), sulama suyundaki farklı bor düzeylerinin pamuğun gelişimine etkisini araştırdıkları araştırmada deneme süresince bitki gelişimi takip edilmiş ve deneme sonucunda bor uygulamasının verimi artırarak sulama suyundaki bor içeriğinin pamuğun, boyunu, yaş ve kuru ağırlığını, lif ve çiğit verimini önemli düzeyde

etkilediğini, bitki boyu, yaş ağırlık ve kuru ağırlık ortalamalarının sırasıyla 51,5 -63,0 cm, 131-283 g ve 55,97-86,37 g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Sahaja ve ark. (2019), Pamukta mikrobelerin yönetiminin etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada mikrobelerin uygulanmasının pamukta verimi ve fayda-maliyet oranını önemli ölçüde artırdığını, çiçek ve koza kaybını azalttığını belirtmişlerdir.



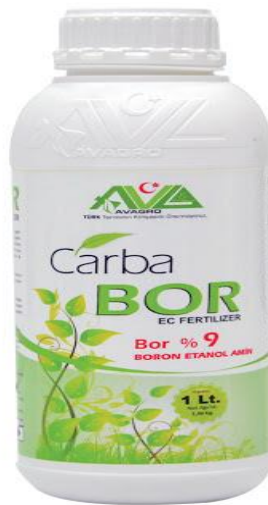
3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Materyal

Deneme Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kezer Yerleşkesinde bulunan deneme alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada magnezyum kaynağı olarak “Ultrasol”, bor kaynağı olarak “Carba Bor” ve çinko kaynağı olarak “Zinkek” kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan magnezyum sülfat



Şekil 3.2. Denemede kullanılan bor ethanol amin



Şekil 3.3. Denemede kullanılan çinko sülfat

Stoneville 468 Pamuk Çeşidi: Orta erkenci bir çeşit olup, yaprakları tüylüdür. Güneydoğu Anadolu Bölgesine adaptasyonu yüksektir. Kozaları orta büyüklüktedir ve 5 çenetli koza oranı % 70-75'tir. Çırcır randımanı yüksektir (% 44-45), kuraklığa dayanıklılığı, verticillium ve fusarium solgunluğuna toleransı iyidir, makinalı hasada uygun olup, hasat döneminde meydana gelebilecek fırtına veya yağmurlardan dolayı lüleleri dökme yapmaz. Lif inceliği 4,2 micronaire, lif uzunluğu 30 mm, lif mukavemet ortalaması 34,7 gr/teks seviyelerindedir.

3.1.1. Deneme alanının özellikleri

Deneme yeri, Kurtalan- Siirt karayolu üzerinde bulunan Kezer Çayı yakınında olup, denizden yüksekliği 930 metredir.

3.1.2. Deneme alanının toprak özelliği

Denemenin yürütüldüğü Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisi düz ve düze yakın eğimlerde, derin ve orta derin topraklardan oluşmakta olup, organik madde kapsamı düşüktür. Bu alanların tuzluluk problemleri yoktur. Toprak profilleri boyunca içerdikleri yüksek oranda kil mineralleri nedeniyle kışları genişleyip şişmekte, yazları ise yüzeyden 80-90 cm derinliklere inen derin çatlaklar meydana gelmektedir.

Deneme alanından ekim öncesi toprak örnekleri alınarak bazı toprak özellikleri belirlenmiştir. Belirlenen özellikler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Deneme alanının toprak özellikleri

Tekstür	Kil	
pH	7.98	Hafif alkali
EC (mS/cm)	0.363	Tuzsuz
Kireç (%CaCO ₃)	13.02	Kireçli
Org.madde (%)	1.31	Düşük
N (%)	0.082	Düşük
P (ppm)	7.47	Az
K (me/100g)	0.98	Fazla
Fe (ppm)	5.70	Yeterli
Cu (ppm)	2.63	Yeterli
Zn (ppm)	0.23	Az
Mn (ppm)	6.04	Az

Tablo 3.1. incelendiğinde, ekim öncesi alınan toprak örneklerinde, bünye killi, pH hafif alkali, elektriksel iletkenlik tuzsuz, kireçli, organik madde ve azot içeriği yönünden düşük, fosfor, çinko ve mangan yönünden az, demir ve bakır yönünden yeterli, potasyum kapsamı ise fazla bulunmuştur.

3.1.3. Deneme alanının iklim özelliği

Siirt ilinde genelde karasal iklim hüküm sürmekte, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Haziran ve Ekim ayları arasında yağış görülmemektedir. GAP Projesi'nin faaliyete girmesinden sonra ilde iklim özellikleri bakımından değişiklikler gözlenmiş olup, bu dönemden sonra ilkbaharda daha fazla yağış görülmektedir. Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Rüzgârlar geceleri doğu ve kuzeydoğudan, gündüzleri güney ve güneybatıdan, kışın ise genellikle kuzey ve kuzeybatıdan eser.

Uzun yıllar iklim verilerine göre yıllık; sıcaklık ortalaması 16,1 °C, en yüksek sıcaklık ortalaması 21,8 °C, en düşük sıcaklık ortalaması 11,1 °C, toplam yağış miktarı ortalaması 692,0 mm olarak gerçekleşen ilin, tespit edilen en yüksek hava sıcaklığı 46,0 °C, en düşük hava sıcaklığı ise -15,6 °C'dir (Anonim, 2017).

Denemenin yürütüldüğü 2017 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 3.2' de verilmiştir.

Tablo 3.2. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılı ile uzun yıllar iklim verileri

ŞİİRT	Yıl/Ay	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama Sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ort.	19,2	25,9	30,5	30,0	25,0	17,9
	2017	19,5	26,9	32,3	32,0	28,4	18,4
Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ort.	36,1	40,2	44,4	46,0	39,9	36,6
	2017	25,1	33,2	39,1	39,3	35,8	24,8
Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ort.	13,5	18,9	23,3	23,1	18,7	12,7
	2017	13,9	20,0	24,8	24,5	21,5	12,6
Ortalama Nispi Nem (%)	Uzun yıllar ort.	50,1	34,1	26,6	25,7	30,9	46,5
	2017	51,7	29,5	19,0	19,0	19,1	34,6

* Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Uzun Yıllar Ortalaması: 1929-2018

3.2. Metod

3.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin olarak ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak işlenmiş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Tarla arazisi ekim için uygun hale getirildikten sonra parselasyon yapılarak parsellerin sınırları çizilmiştir. Denemede ekim işlemleri deneme mibzeri ile yapılmıştır, ekimde her parsel 6 m uzunluğunda 4 sıradan oluşturulmuştur. Her bir parsel genişliği 2.8 m olup, bloklar arasında 1 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre deneme alanının eni 28 m, denemenin uzunluğu ise 30 m olmak üzere, denemenin toplam alanı $28 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 840 \text{ m}^2$ olmuştur.

Sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 10-15 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuştur. Ekimde her bir parsel alanı $6 \text{ m} \times 4 \text{ Sıra} \times 0,70 \text{ m} = 16,8 \text{ m}^2$ den oluşturulmuştur. Deneme alanından toprak örnekleri alınarak toprak analizleri yapılmış ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre miktarı zamanında verilmiştir. Ekim esnasında ihtiyaç duyulan azotun yarısı ile fosforun tamamı uygulanmış, geriye kalan azotun ikinci yarısı ise ilk sulama öncesinde uygulanmıştır.

Pamuk tarımının yoğun olarak yapıldığı Siirt ili Kezer yerleşkesinde 2017 yılı yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmada kontrol uygulaması da dâhil olmak üzere aşağıda yer alan 10 farklı uygulama yapılmıştır. Kontrol uygulamasında geleneksel gübreleme (yapılan toprak

analiz sonuçlarına göre pamuk bitkisinin ihtiyacı olan 16 kg da⁻¹ azot ve 8 kg da⁻¹ fosfor) yapılmıştır. Diğer uygulamalar ise kontrole ilave olarak yapraktan sırt pülverizatörü yardımı ile uygulanmıştır.



Şekil 3.4. Deneme alanı ekimi

3.2.1.1. Uygulamalar

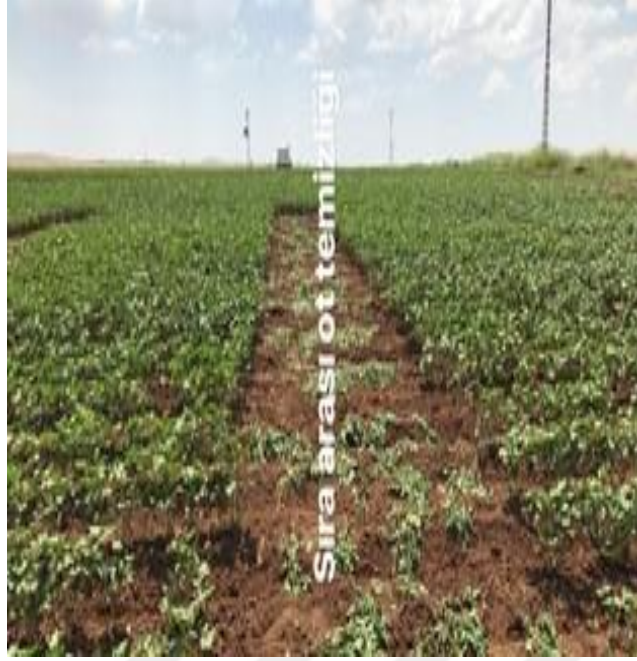
- | | |
|---------------------|---|
| • Kontrol | Geleneksel gübreleme; 16 kg da ⁻¹ N, 8 kg ⁻¹ da P ₂ O ₅ |
| • Zn (45) | Ekimden 45 gün sonra Zn uygulaması |
| • Zn (45 + 60) | Ekimden 45 ve 60. gün olmak üzere 2 kez uygulama |
| • Zn (45 + 60 + 75) | Ekimden 45, 60 ve 75. gün olmak üzere 3 kez uygulama |
| • B (45) | Ekimden 45 gün sonra B uygulaması |
| • B (45 + 60) | Ekimden 45 ve 60. gün olmak üzere 2 kez uygulama |
| • B (45 + 60 + 75) | Ekimden 45, 60 ve 75. gün olmak üzere 3 kez uygulama |
| • Mg (45) | Ekimden 45 gün sonra Mg uygulaması |
| • Mg (45+60) | Ekimden 45 ve 60. gün olmak üzere 2 kez uygulama |
| • Mg (45+60+75) | Ekimden 45, 60 ve 75. gün olmak üzere 3 kez uygulama |

3.2.2. Bakım işlemleri

Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmıştır, bitkiler 15 cm boya eriştiklerinde seyreltme yapılmış, deneme süresince 3 kez el çapası, 2 kez makina çapası yapılmıştır. Çapalama işlemleri hem yabancı ot kontrolü hem de toprağı havalandırmak amacıyla yapılmıştır. Bitki gelişim dönemi boyunca yabancı ot kontrolü ve zararlı kontrolü bitki koruma bölümü ile işbirliği halinde yapılmıştır. Denemenin alanına bölgede bazı yıllar epidemi yapan “Dikenli kurt” ve bölgede hemen hemen her pamuk üretim sezonunda görülmekte olan “Yeşil kurt”a karşı olmak üzere feromon tuzaklar konulmuştur. Bitki koruma bölümü uzman hocaların önerileri doğrultusunda denemin yürütüldüğü pamuk üretim sezonunda zararlı popülasyonu eşik değeri geçmediği için ilaçlama yapmaya gerek duyulmadığı için ilaçlı mücadele uygulanmamıştır. Deneme damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Sulamalarda bitkinin su ihtiyacı göz önünde bulundurulmuştur. Sulamaya çiçeklenme öncesi dönemde başlanmış ve % 10 koza açma döneminde son verilmiştir. Denemede incelenen özellikler alt başlıklar halinde aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 3.5. Deneme alanında çapalama işlemi



Şekil 3.6. Deneme alanında yabancı ot temizliği

3.2.3. İncelenen özellikler ve belirlenme yöntemleri

- **Kütlü pamuk verimi (kg/da):** Her parselden elde edilen ürün tartılarak parsel veriminin kg/da' a oranlanması ile elde edilmiştir.
- **Lif pamuk verimi (kg/da):** Her parselden elde edilen lif pamuğun tartılarak parsel veriminin kg/da' a oranlanması ile elde edilmiştir.
- **Çırçır randımanı (%):** Her parselden alınan 50 kozanın kütlü örneği çırçır makinasından geçirilerek lif ve tohumlara ayrılmıştır. Lif ve tohum 0.01 duyarlı terazide tartılarak aşağıdaki formül yardımı ile belirlenmiştir.

$$\text{Çırçır Randımanı (\%)} = [\text{Pamuk (lif)} / \text{Pamuk (lif)} + \text{Çiğit}] \times 100.$$

- **İlk El Kütlü Oranı (%):** Birinci el hasatta elde edilen kütlü pamuk miktarının toplam kütlü pamuk miktarına oranının 100 ile çarpılması sonucunda belirlenmiştir.
- **Çiçeklenme Gün Sayısı (gün):** Ekimden itibaren parselde, her bir metrede 1 çiçek görüldüğü gün çiçeklenme gün sayısı olarak kaydedilmiştir.
- **Koza Açma Gün Sayısı (gün):** Ekimden itibaren parselde, her bir metrede 1 açmış koza görüldüğü gün koza açma gün sayısı olarak kaydedilmiştir.

- **Bitki Boyu (cm):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin hasat öncesi döneminde kotiledon yapraklarının bulunduğu noktadan tepe noktasına kadar olan bölüm cetvel yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.
- **İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin kotiledon yapraklarının bulunduğu boğum sıfır kabul edilerek bitkide ana gövde üzerinde ilk meyve dalının çıktığı boğum sayılıp kaydedilmiştir.
- **Odun dalı Sayısı (adet/bitki):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin odun dalları sayılarak, ortalaması alınmıştır.
- **Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin meyve dalları sayılarak ortalaması alınmıştır.
- **Koza Sayısı (adet/bitki):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin hasat edilerek tüm kozaları sayılıp ortalaması alınmıştır.

3.2.4. Lif teknolojik analizlerinin belirlenmesi

Lif teknolojik analizleri GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Lif kalite analiz laboratuvarında HVI (High Volume Instrument) aleti yardımı ile belirlenmiştir. İncelenen lif teknolojik parametrelere ilişkin detaylar aşağıda belirtilmiştir.

- Lif Uzunluğu (mm)
- Lif İnceliği (micronaire)
- Lif Kopma Dayanıklılığı (g tex^{-1})
- İplik Olabilirlik İndeksi (SCI)
- Lif Üniormite Oranı (%)
- Lif Kopma Uzaması (%)
- Kısa Lif Oranı (%)
- Lif olgunluk indeksi (%)
- Nem (%)

3.2.5. Hasat

Deneme hasadında ekilen 4 sıranın sağdan ve soldan birer sıraları kenar tesiri olarak bırakılmış, ortadaki iki sıradan her sıranın başından ve sonundan 0,5 m ölçülerek hasat edilmemiş geri kalan alan hasat edilmiştir. Birinci ve ikinci elde toplanan ürünler

ayrı ayrı tartılmış, daha sonra toplam verime dönüştürülmüştür. Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmıştır. İlk el hasat kozaların % 60'ı açtığında yapılmış, geriye kalan ürün ikinci el hasatta toplanmıştır. İlk el hasat 9.10.2017 tarihinde, ikinci el hasat ise 23.10.2017 tarihinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır. İlk el hasattan elde edilen örneklerde lif kalite analizleri yapılmıştır.

3.2.6. İstatistikî analizler

Denemeden elde edilen tüm veriler, kullanılan deneme desenine uygun olarak JUMP istatistik paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplamalar LSD_(0.05)'e göre yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İncelenen özellikler

4.1.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)

Çalışmada incelenen özelliklerden kütlü pamuk verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kütlü pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	94854,88	10539,40	12,55**
Tekerrür	3	10420,42	3473,50	4,13
Hata	27	22659,83	839,30	
Toplam	39	127935,13		
CV (%)		6,37		
LSD (0.05)		42		

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.1' de kütlü pamuk verimi bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Kütlü pamuk verimine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kütlü pamuk verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Kütlü Pamuk Verimi (kg da ⁻¹)
1. Kontrol	466,84 bc
2. Zn (45)	447,97 cd
3. Zn (45 + 60)	546,36 a
4. Zn (45 + 60 +75)	494,37 b
5. Bor (45)	506,69 ab
6. Bor (45 + 60)	409,40 d-f
7. Bor (45 + 60 +75)	448,60 cd
8. Mg (45)	444,58 c-e
9. Mg (45 + 60)	402,70 ef
10. Mg (45 + 60 +75)	377,58 f
Ortalama	479,60

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.2’den uygulamalara bağlı olarak kütlü pamuk verimine ilişkin ortalama değerlerin, 377,58 ile 546,36 kg/da arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu ve denemenin genel ortalamasının 479,60 kg/da olduğu görülmektedir. En düşük kütlü pamuk verimi 377,58 kg/da ile 10 numaralı uygulamadan elde edilirken, en yüksek kütlü pamuk verimi 546,36 kg/da ile 3 numaralı

uygulamadan elde edilmiştir. Bu uygulamayı 5 numaralı uygulama 506,69 kg/da verim ile izlemiş ve bu iki uygulamanın aynı istatistiki grubu paylaştıkları belirlenmiştir. Uygulamalar değerlendirildiğinde ekimden 45 ve 60 gün sonra olmak üzere 2 kez yapraktan Çinko uygulanması durumunda en yüksek kütlü pamuk verimi elde edilmiştir. Çinko'nun 75'inci günde 3.kez uygulanması verimde azalmalara neden olmuştur. Bor uygulamasında ise en yüksek verim ekimden 45 gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş, 60'ıncı günde yapılan ikinci uygulamanın verimde azalmaya, 75'inci günde yapılan 3.uygulamanın verimi tekrar yükselttiği izlenebilmektedir. Bor uygulamasının erken dönemde 1 kez yapraktan uygulanması ile en yüksek kütlü pamuk verimi elde edilmiş ve verim yönünden Çinko uygulamasından elde edilen en yüksek verim ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Magnezyum uygulaması ve kütlü pamuk verimi incelendiğinde erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapraktan uygulanan Magnezyum'dan en yüksek verim elde edilmiş ilave yapılan her uygulama verimde azalmalara yol açmıştır. Bu neden ile pamukta Magnezyum uygulanacak ise taraklanma başlangıcında uygulanan Magnezyumdan en yüksek verimin elde edildiği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Anderson ve Boswell (1968), Keogh ve Maples (1969), Shi ve Yu (1987), Mozafar (1993), Dong (1995), Mullins (1999), Rezaei ve Malakouti (2001), Durmaz (2002), Şimşek (2006), Kaptan (2013), Çevik ve Tarı (2019), Constable ve ark. (1988), Reddy ve ark. (1996), Abid ve ark. (2007), Sankaranarayanan ve ark. (2010), Ali ve ark. (2011), Yaseen ve ark. (2013), Singh ve ark. (2015), Basavanneppa ve ark. (2016), Saleem ve ark. (2016), Shah ve ark. (2017), Ahmed ve ark. (2019), Ahmad ve ark. (2019)'in elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Murphy ve Lancaster (1971), Yıldırım (2003) ve Yarpuz (2008)'in elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2. Lif verimi (kg/da)

Çalışmada incelenen özelliklerden lif verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Lif pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	20486,423	2276,27	15,44 **
Tekerrür	3	1939,267	646,42	4,38
Hata	27	3978,983	147,37	
Toplam	39	26404,673		
CV (%)		6,25		
LSD (0.05)		17,61		

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.3'de lif pamuk verimi bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Lif pamuk verimine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Lif verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Pamuk Verimi (kg/da)
1. Kontrol	198,45bc
2. Zn (45)	189,78 cd
3. Zn (45 + 60)	242,72 a
4. Zn (45 + 60 +75)	205,00 bc
5. Bor (45)	215,28 b
6. Bor (45 + 60)	175,12 de
7. Bor (45 + 60 +75)	194,90 c
8. Mg (45)	193,34 c
9. Mg (45 + 60)	170,42 e
10. Mg (45 + 60 +75)	159,00 e
Ortalama	169,91

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.4'den uygulamalara bağlı olarak lif pamuk verimine ilişkin ortalama değerlerin, 159,00 ile 242,72 kg/da arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu ve denemenin genel ortalamasının 169,91 kg/da olduğu görülmektedir. En düşük lif pamuk verimi 159,00 kg/da ile 10 numaralı uygulamadan elde edilirken, en yüksek lif pamuk verimi 242,72 kg/da ile 3 numaralı uygulamadan elde edilmiştir. Bu uygulamayı borun ekimden 45 gün sonra uygulandığı 5 numaralı uygulama 215,28 kg/da verim ile izlemiş ve 2. grupta yer almıştır. Uygulamalar değerlendirildiğinde ekimden 45 ve 60 gün sonra olmak üzere 2 kez yapraktan Çinko uygulanması durumunda en yüksek lif pamuk verimi elde edilmiştir. Çinko'nun 75'inci günde 3.kez uygulanması verimde azalmalara neden olmuştur. Bor uygulamasında ise en yüksek verim ekimden 45 gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş, 60'ıncı günde yapılan ikinci uygulamanın verimde azalmaya, 75'inci günde

yapılan 3.uygulamanın verimi tekrar yükselttiği izlenebilmektedir. Bor uygulamasının erken dönemde 1 kez yapraktan uygulanması ile en yüksek lif pamuk verimi elde edilmiş ve verim yönünden Çinko uygulamasından elde edilen en yüksek verimden sonra 2. Grupta yer almıştır. Magnezyum uygulaması ve lif pamuk verimi incelendiğinde erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapraktan uygulanan Magnezyum'dan en yüksek verim elde edilmiş ilave yapılan her uygulama verimde azalmalara yol açmıştır. Bu neden ile pamukta Magnezyum uygulanacak ise taraklanma başlangıcında uygulanan Magnezyumdan en yüksek verimin elde edildiği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Anderson ve Boswell (1968), Keogh ve Maples (1969), Shi ve Yu (1987), Mozafar (1993), Dong (1995), Mullins (1999), Rezaei ve Malakouti (2001), Durmaz (2002), Şimşek (2006), Kaptan (2013), Çevik ve Tarı (2019), Constable ve ark. (1988), Reddy ve ark. (1996), Abid ve ark. (2007), Sankaranarayanan ve ark. (2010), Ali ve ark. (2011), Yaseen ve ark. (2013), Singh ve ark. (2015), Basavanneppa ve ark. (2016), Saleem ve ark. (2016), Shah ve ark. (2017), Ahmed ve ark. (2019), Ahmad ve ark. (2019)'in elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Murphy ve Lancaster (1971), Yıldırım (2003) ve Yarpuz (2008)'in elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ile literatür sonuçlarının uyumlu olmamasının nedeni kullanılan materyal, araştırmaların yürütüldükleri çevre ile ilgili olumlu veya olumsuz koşullar veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.1.3. Çırçır randımanı (%)

Çalışmada incelenen özelliklerden çırçır randımanına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Çırçır randımanına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	25,360250	2,81781	17,0403**
Tekerrür	3	0,252750	0,08425	0,5095
Hata	27	4,464750	0,16536	
Toplam	39	30,077750		
CV (%)		0,95		
LSD (0.05)		0,59		

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.5' de çırçır randımanı bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Çırçır randımanına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.6’de verilmiştir.

Tablo 4.6. Çırçır randımanına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Çırçır randımanı (%)
1. Kontrol	42,50 cd
2. Zn (45)	42,35 cd
3. Zn (45 + 60)	44,42 a
4. Zn (45 + 60 +75)	41,47 e
5. Bor (45)	42,50 cd
6. Bor (45 + 60)	42,77 c
7. Bor (45 + 60 +75)	43,45 b
8. Mg (45)	43,50 b
9. Mg (45 + 60)	42,32 cd
10. Mg (45 + 60 +75)	42,12 d
Ortalama	42,67

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.6’ den uygulamalara bağlı olarak çırçır randımanına ilişkin ortalama değerlerin, %41,47 ile 44,42 arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu ve denemenin genel ortalamasının % 42,67 olduğu görülmektedir. En düşük çırçır randımanı %41,47 ile 4 numaralı uygulamadan elde edilirken, en yüksek çırçır randımanı %44,42 ile 3 numaralı uygulamadan elde edilmiştir. Bu uygulamayı Bor (45 + 60 +75) ile Mg (45) uygulamaları izlemiş ve bu iki uygulamanın aynı istatistiki grubu paylaştıkları belirlenmiştir. Uygulamalar değerlendirildiğinde ekimden 45 ve 60 gün sonra olmak üzere 2 kez yapraktan çinko uygulanması durumunda en yüksek çırçır randımanı elde edilmiştir. Çinko’nun 75’inci günde 3.kez uygulanması çırçır randımanında azalmalara neden olmuştur. Bor uygulamasında ise en yüksek verim ekimden (45+60+75) gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş, 60’ıncı günde yapılan ikinci uygulamanın randımanında azalmaya, 45’inci günde yapılan 3.uygulamanın randımanı tekrar düşürdüğü izlenebilmektedir. Bor uygulamasının 3 kez yapraktan uygulanması ile en yüksek çırçır randımanı elde edilmiş ve çırçır randımanı yönünden magnezyum uygulamasından elde edilen en yüksek randıman ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Magnezyum uygulaması ve çırçır randımanı incelendiğinde erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapraktan uygulanan Magnezyum’dan en yüksek çırçır randımanı elde edilmiş ilave yapılan her uygulama randımanında azalmalara yol açmıştır. Bu neden ile pamukta Magnezyum uygulanacak ise taraklanma başlangıcında uygulanan Magnezyumdan en yüksek randımanın elde edildiği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Sankaranarayanan ve ark. (2010), Saleem ve ark. (2016) ve Tekin (2011)’in elde ettiği

bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Yıldırım (2003)'ün elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.1.4. İlk el kütlü oranı (%)

Çalışmada incelenen özelliklerden ilk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7'den ilk el kütlü oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.7. İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	162,0508	18,006	0,8149
Tekerrür	3	551,7329	183,911	8,3234
Hata	27	596,5818	22,096	
Toplam	39	1310,3655		
CV (%)		5,28		
LSD (0.05)		Ö.D		

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

İlk el kütlü oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. İlk el kütlü oranına ait ortalama değerler oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk El Kütlü Oranı(%)
1. Kontrol	92,44
2. Zn (45)	90,64
3. Zn (45 + 60)	89,80
4. Zn (45 + 60 +75)	89,28
5. Bor (45)	87,24
6. Bor (45 + 60)	90,38
7. Bor (45 + 60 +75)	85,83
8. Mg (45)	88,42
9. Mg (45 + 60)	92,46
10. Mg (45 + 60 +75)	88,40
Ortalama	88,35

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

İlk el kütlü oranı bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 85,83 ile 92,46 oranı arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 85,83 oranı, en yüksek değer ise 92,46 oranı olarak elde edilmiştir. 5 ve 7. uygulamaların ilk el kütlü oranı yönünden istatistiksel anlamda farklı olmamak ile birlikte erkencilik sağladığı görülmektedir.

4.1.5. İlk çiçek açma süresi

Çalışmada incelenen özelliklerden ilk çiçek açma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’de verilmiştir.

Tablo 4.9. İlk çiçek açma süresine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	60	6,67	0,66
Tekerrür	3	5000	1666,67	166,66
Hata	27	270	10	
Toplam	39	5330		
CV (%)			3,95	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.9’de ilk çiçek açma süresi bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.10. İlk çiçek açma süresine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk Çiçek Açma Gün Sayısı (gün)
1. Kontrol	79,00
2. Zn (45)	79,00
3. Zn (45 + 60)	81,50
4. Zn (45 + 60 +75)	81,50
5. Bor (45)	79,00
6. Bor (45 + 60)	79,00
7. Bor (45 + 60 +75)	81,50
8. Mg (45)	81,50
9. Mg (45 + 60)	81,50
10. Mg (45 + 60 +75)	81,50
Ortalama	80,50

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

İlk çiçek açma süresi bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 79,00 ile 81,50 gün arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 79,00 gün, en yüksek değer ise 81,50 gün olarak elde edilmiştir.

4.1.6. İlk koza açma süresi (Gün)

Çalışmada incelenen özelliklerden ilk koza açma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. İlk koza açma süresine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	60	6,67	0,66
Tekerrür	3	5000	1666,67	166,66
Hata	27	270	10	
Toplam	39	5330		
CV (%)			2,65	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.11'de ilk koza açma süresi bakımından uygulamalar arasında istatistikî önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.12. İlk koza açma süresine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk koza Açma Süresi (gün)
1. Kontrol	118,00
2. Zn (45)	118,00
3. Zn (45 + 60)	120,50
4. Zn (45 + 60 +75)	120,50
5. Bor (45)	118,00
6. Bor (45 + 60)	118,00
7. Bor (45 + 60 +75)	120,50
8. Mg (45)	120,50
9. Mg (45 + 60)	120,50
10. Mg (45 + 60 +75)	120,50
Ortalama	119,50

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

İlk koza açma süresi bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 118,00 ile 120,50 gün arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistikî olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 118,00 gün, en yüksek değer ise 120,50 gün olarak elde edilmiştir.

4.1.7.Bitki boyu (cm)

Çalışmada incelenen özelliklerden bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	565	62,8	1,7069
Tekerrür	3	43	14,5	0,3952
Hata	27	993	36,8	
Toplam	39	1603		
CV (%)			3,95	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.13'de bitki boyu değerleri bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.14. Bitki boyu değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Bitki boyu değeri(cm)
1. Kontrol	79,25
2. Zn (45)	87,50
3. Zn (45 + 60)	90,90
4. Zn (45 + 60 +75)	90,50
5. Bor (45)	87,00
6. Bor (45 + 60)	92,70
7. Bor (45 + 60 +75)	92,00
8. Mg (45)	90,25
9. Mg (45 + 60)	90,60
10. Mg (45 + 60 +75)	86,10
Ortalama	88,68

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Bitki boyu değerleri bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 86,10 ile 92,70 cm arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 86,10 cm, en yüksek değer ise 92,70 cm olarak elde edilmiştir. 5. ve 10. uygulamaların bitki boyu değerlerini azalttığı, ancak farklılıkların önemli olmadığı görülmüştür. Çalışmalarında bitki boyu yönünden istatistiksel önemlilik tespit eden Emara (2016), Çevik ve Tarı (2019), Durmaz (2002), Ümit (2008), Yarpuz (2008), Tekin (2011), Stephenson ve ark. (2011), Shah ve ark. (2017) ile araştırma bulguları kısmen farklılık göstermektedir. Bu durumun araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki iklim koşulları farklılıklarından, materyal olarak kullanılan çeşit farklılığından ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.8. İlk meyve dalı boğum sayısı (Adet/bitki)

Çalışmada incelenen özelliklerden ilk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	2,865000	0,318333	0,8094
Tekerrür	3	1,931000	0,643667	1,6366
Hata	27	10,619000	0,393296	
Toplam	39	15,415000		
CV (%)			7,82	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.15’de ilk meyve dalı boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.16. İlk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk meyve dalı boğum sayısı(adet bitki ⁻¹)
1. Kontrol	7,35
2. Zn (45)	8,25
3. Zn (45 + 60)	8,10
4. Zn (45 + 60 +75)	8,15
5. Bor (45)	8,00
6. Bor (45 + 60)	8,00
7. Bor (45 + 60 +75)	7,65
8. Mg (45)	7,65
9. Mg (45 + 60)	8,10
10. Mg (45 + 60 +75)	8,00
Ortalama	7,94

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

İlk meyve dalı boğum sayısı bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 7,65 ile 8,25 adet arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 7,65 adet, en yüksek değer ise 8,25 adet olarak elde edilmiştir. 7. ve 8. uygulamalarının bitki boyu değerlerini azalttığı, ancak farklılıkların önemli olmadığı görülmüştür. Elde edilen bulgular çalışmasında ilk meyve dalı boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel farklılıklar olduğunu bildiren Emara (2016)’nın bulguları ile örtüşmemektedir. Bu durumun araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki iklim koşulları, materyal olarak kullanılan çeşit ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.9. Odun dalı sayısı (adet/bitki)

Çalışmada incelenen özelliklerden odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	6,80	0,75	2,77**
Tekerrür	3	0,53	0,17	0,65
Hata	27	7,35	0,27	
Toplam	39	14,69		
CV (%)			6,25	
LSD (0.05)			17,61	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.17’de odun dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Odun dalı sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Odun dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Odun dalı sayısı(adet bitki ⁻¹)
1. Kontrol	2,65b
2. Zn (45)	4,10a
3. Zn (45 + 60)	3,50a
4. Zn (45 + 60 +75)	4,00a
5. Bor (45)	3,70a
6. Bor (45 + 60)	3,75a
7. Bor (45 + 60 +75)	4,00a
8. Mg (45)	3,90a
9. Mg (45 + 60)	3,55a
10. Mg (45 + 60 +75)	4,10a
Ortalama	4,06

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.18’den uygulamalara bağlı olarak odun dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 3,50 adet ile 4,10 adet arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu ve denemenin genel ortalamasının 4,06 adet olduğu görülmektedir. En düşük odun dalı sayısı 3,50 ile 3 numaralı uygulamadan elde edilirken, en yüksek odun dalı sayısı 4,10 ile 2 ve 10 numaralı uygulamadan elde edilmiştir. Bu uygulamayı 4 numaralı uygulama 4,00 adet ile izlemiş ve bu iki uygulamanın aynı istatistiki grubu paylaştıkları belirlenmiştir. Uygulamalar değerlendirildiğinde ekimden 45 ve 45+60+75 gün sonra olmak üzere yapraklı Çinko

uygulanması durumunda en yüksek odun dalı sayıları elde edilmiştir. Çinko'nun 45+60'inci günde uygulanması odun dalı sayısında azalmalara neden olmuştur. Bor uygulamasında ise en yüksek odun dalı sayısı ekimden 45+60+75 gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş, 45+60 'ıncı günde ve nihayetinde 45'inci günde yapılan uygulamaların odun dalı sayısını azalttığı izlenebilmektedir. Bor uygulamasının erken dönemde 1 kez yapraktan uygulanması ile en düşük odun dalı sayısı elde edilmiş ve sonraki uygulamalarda odun dalı sayısı artmıştır. Magnezyum uygulaması ve odun dalı sayısı incelendiğinde magnezyumun yapıldığı her üç uygulama arasında istatistiksel bir fark bulumamakla birlikte ekimden 60 gün sonraki uygulamadan en düşük 75 gün sonraki uygulamadan ise en yüksek odun dalı sayıları elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Buriro ve ark., (2016)'nın elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Tekin (2011)' in elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.1.10. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)

Çalışmada incelenen özelliklerden meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	8,72	0,96	1,29
Tekerrür	3	2,27	0,75	1,01
Hata	27	20,23	0,74	
Toplam	39	31,23		
CV (%)			8,78	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.19'de meyve dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistikî önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.20. Meyve dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk meyve dalı (adet bitki ⁻¹)
1. Kontrol	8,95
2. Zn (45)	9,25
3. Zn (45 + 60)	10,25
4. Zn (45 + 60 +75)	10,05
5. Bor (45)	9,40
6. Bor (45 + 60)	10,05
7. Bor (45 + 60 +75)	10,05
8. Mg (45)	10,45
9. Mg (45 + 60)	10,05
10. Mg (45 + 60 +75)	9,45
Ortalama	10,15

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Meyve dalı sayısı bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 9,25 ile 10,45 adet arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görölmektedir. En düşük değer 9,25 adet, en yüksek değer ise 10,45 adet olarak elde edilmiştir. 2, 5 ve 10 uygulamaların meyve dalı sayısını azalttığı, ancak farklılıkların önemli olmadığı görölmüştür. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Buriro ve ark., (2016)'nın elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Emara (2016), Durmaz (2002)'nin elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir. Bu durumun araştırmanın yürütöldüğü yıllardaki iklim koşulları farklılıklardan, materyal olarak kullanılan çeşit farklılığından ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünölmektedir.

4.1.11. Koza sayısı (adet/bitki)

Çalışmada incelenen özelliklerden koza sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Koza sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	131,15725	14,5730	6,0774**
Tekerrür	3	3,42875	1,1429	0,4766
Hata	27	64,74375	2,3979	
Toplam	39	199,32975		
CV (%)			9,06	
LSD (0.05)			2,24	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.21'de koza sayısı bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Koza sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Koza sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Sayısı (adet bitki ⁻¹)
1. Kontrol	17,22 b-d
2. Zn (45)	18,47 a-c
3. Zn (45 + 60)	20,10 a
4. Zn (45 + 60 +75)	18,25 a-c
5. Bor (45)	18,70 ab
6. Bor (45 + 60)	14,92 ef
7. Bor (45 + 60 +75)	16,65 b-e
8. Mg (45)	16,35 c-e
9. Mg (45 + 60)	15,20 d-f
10. Mg (45 + 60 +75)	14,10 f
Ortalama	14,62

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.22'den uygulamalara bağlı olarak koza sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 14,10 adet ile 20,10 adet arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu ve denemenin genel ortalamasının 14,62 adet olduğu görülmektedir. En düşük koza sayısı 14,10 ile 10 numaralı uygulamadan elde edilirken, en yüksek koza sayısı 20,10 ile 3 numaralı uygulamadan elde edilmiştir. Bu uygulamayı 5 numaralı uygulama 18,70 adet ile izlemiş ve bu iki uygulamanın aynı istatistiki grubu paylaştıkları belirlenmiştir. Uygulamalar değerlendirildiğinde ekimden 45 ve 60 gün sonra olmak üzere 2 kez yapraktan Çinko uygulanması durumunda en yüksek koza sayısı elde edilmiştir. Çinko'nun 75'inci günde 3.kez uygulanması koza sayısında azalmalara neden olmuştur. Bor uygulamasında ise en yüksek koza sayısı ekimden 45 gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş, 60'ıncı günde yapılan ikinci uygulamanın koza sayısında azalmaya, 75'inci günde yapılan 3.uygulamanın koza sayısının tekrar yükselttiği izlenebilmektedir. Bor uygulamasının erken dönemde 1 kez yapraktan uygulanması ile en yüksek koza sayısı elde edilmiş ve koza sayısı yönünden Çinko uygulamasından elde edilen en yüksek koza sayısı ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Magnezyum uygulaması ve koza sayısı incelendiğinde erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapraktan uygulanan magnezyum'dan en yüksek koza sayısı elde edilmiş ilave yapılan her uygulama koza sayısında azalmalara yol açmıştır. Bu neden ile pamukta magnezyum uygulanacak ise taraklanma başlangıcında uygulanan magnezyumdan en yüksek koza sayısı elde edildiği söylenebilir. Bu çalışmadan elde

edilen bulgular Durmaz (2002), Şimşek (2006), Tekin (2011), Yener (2015), Ali ve ark. (2011), Yaseen ve ark. (2013)'in elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir.

4.2. İncelenen teknolojik özellikler

4.2.1. Lif uzunluğu (mm)

Çalışmada incelenen özelliklerden lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	7,336460	0,815162	2,7272*
Tekerrür	3	1,475790	0,491930	1,6458
Hata	27	8,070460	0,298906	
Toplam	39	16,882710		
CV (%)			1,88	
LSD (0.05)			0,79	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.23'de lif uzunluğu bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Lif uzunluğuna ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler Tablo 4.24'de verilmiştir.

Tablo 4.24. Lif uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Uzunluğu (mm)
1. Kontrol	28,59 a-c
2. Zn (45)	28,68 a-c
3. Zn (45 + 60)	28,26 bc
4. Zn (45 + 60 +75)	28,98 ab
5. Bor (45)	29,06 a
6. Bor (45 + 60)	28,99 ab
7. Bor (45 + 60 +75)	28,06 c
8. Mg (45)	29,23a
9. Mg (45 + 60)	28,49 a-c
10. Mg (45 + 60 +75)	27,89 c
Ortalama	28,20

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.24'den uygulamalara bağlı olarak lif uzunluğuna ilişkin ortalama değerlerin, 27,89 mm ile 29,23 mm arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu ve denemenin genel ortalamasının 28,20

mm olduğu görülmektedir. En düşük lif uzunluğu 27,89 mm ile 10 numaralı uygulamadan elde edilirken, en yüksek lif uzunluğu 29,23 mm ile 8 numaralı uygulamadan elde edilmiştir. Bu uygulamayı 5 numaralı uygulama 29,06 mm lif uzunluğu ile izlemiş ve bu iki uygulamanın aynı istatistiki grubu paylaştıkları belirlenmiştir. Uygulamalar değerlendirildiğinde ekimden 45, 60 ve 75 gün sonra olmak üzere 3 kez yapraktan Çinko uygulanması durumunda en yüksek lif uzunluğu elde edilmiştir (28,98 mm). Bor uygulamasında ise en yüksek lif uzunluğu ekimden 45 gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş (29,06 mm), 60'ıncı günde yapılan ikinci uygulamanın lif uzunluğunda azalmaya neden olmakla beraber aynı istatistiksel grupta yer almıştır ancak 75. günde bir uygulama daha yapılması lif uzunluğunda azalmaya neden olmuştur. Bor uygulamasının erken dönemde 1 kez yapraktan uygulanması ile en yüksek lif uzunluğu elde edilmiştir. Magnezyum uygulamasında ise en yüksek lif uzunluğu ekimden 45 gün sonra yapılan uygulamadan elde edilmiş (29,23 mm), 60'ıncı günde yapılan ikinci uygulamanın lif uzunluğunda azalmaya neden olmakla beraber aynı istatistiksel grupta yer almıştır ancak 75. günde bir uygulama daha yapılması lif uzunluğunda azalmaya neden olmuştur. Magnezyum uygulamasının erken dönemde 1 kez yapraktan uygulanması ile en yüksek lif uzunluğu elde edilmiştir. Sonuç olarak erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapılan bor ve magnezyum uygulamaları lif uzunluğunda artışa neden olmuş ve aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Durmaz (2002), Tekin (2011), Emara (2016), Rezaei ve Malakouti (2001), Sankaranarayanan ve ark. (2010), Buriro ve ark. (2016), Abid ve ark. (2007), Rajput ve ark. (2016)'nın elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Yıldırım (2003) ile Shah ve ark. (2017)'nin elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.2. Lif inceliği (micronaire)

Çalışmada incelenen özelliklerden lif inceliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.25'de verilmiştir.

Tablo 4.25. Lif inceliğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	0,3636525	0,040406	0,2704
Tekerrür	3	0,2971875	0,099062	0,6629
Hata	27	4,0346375	0,149431	
Toplam	39	4,6954775		
CV (%)			10,0	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.25'de Lif inceliği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.26. Lif inceliğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif inceliği (micronaire)
1. Kontrol	3,89
2. Zn (45)	3,77
3. Zn (45 + 60)	3,68
4. Zn (45 + 60 +75)	3,85
5. Bor (45)	3,89
6. Bor (45 + 60)	3,76
7. Bor (45 + 60 +75)	3,90
8. Mg (45)	3,76
9. Mg (45 + 60)	3,60
10. Mg (45 + 60 +75)	3,86
Ortalama	3,79

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Lif inceliği bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 3,60 ile 3,90 micronaire arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer (3,60) 9 numaralı uygulama olan Mg (45 + 60) konusundan, en yüksek değerin ise 3,90 micronaire olarak Bor (45 + 60 +75) uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Durmaz (2002), Tekin (2011), Yener (2015), Rezaei ve Malakouti (2001), Sankaranarayanan ve ark. (2010), Buriro ve ark. (2016), Abid ve ark. (2007), Rajput ve ark. (2016) 'nın elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Yıldırım (2003) ile Shah ve ark. (2017) ve Emara (2016) 'nin elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.3. Lif kopma dayanıklılığı (g tex⁻¹)

Çalışmada incelenen özelliklerden lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	41,03625	4,5596	1,2123
Tekerrür	3	42,10075	14,0336	3,7314
Hata	27	101,54675	3,7610	
Toplam	39	184,68375		
CV (%)			5,99	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.27’de lif kopma dayanıklılığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.28. Lif kopma dayanıklılığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif kopma dayanıklılığı (g / tex)
1. Kontrol	31,82
2. Zn (45)	32,17
3. Zn (45 + 60)	31,90
4. Zn (45 + 60 +75)	32,50
5. Bor (45)	33,80
6. Bor (45 + 60)	32,87
7. Bor (45 + 60 +75)	30,82
8. Mg (45)	31,65
9. Mg (45 + 60)	33,70
10. Mg (45 + 60 +75)	30,62
Ortalama	31,96

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Lif kopma dayanıklılığı bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 30,62 ile 33,80 g tex⁻¹ arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 30,62 g tex⁻¹ ile Mg (45 + 60 +75) uygulamasından en yüksek değer ise 33,80 g tex⁻¹ olarak B (45) uygulamasından elde edildiği izlenebilmektedir. Denemenin genel ortalaması ise 31.96 g tex⁻¹ olarak elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Emara (2016), Sankaranarayanan ve ark., (2010)’nın elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir, ancak Durmaz (2002), Tekin (2011) ile Rajput ve ark. (2016)’nın elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.4. SCI (iplik olabilirlik indeksi)

Çalışmada incelenen özelliklerden iplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.29’de verilmiştir.

Tablo 4.29. İplik olabilirlik indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	1352	150	1,7765
Tekerrür	3	787	262	3,1042
Hata	27	2283	84	
Toplam	39	4423		
CV (%)			6,29	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.29’de iplik olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.30. İplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İplik olabilirlik indeksi
1. Kontrol	143,50
2. Zn (45)	145,25
3. Zn (45 + 60)	146,50
4. Zn (45 + 60 +75)	150,25
5. Bor (45)	150,50
6. Bor (45 + 60)	152,50
7. Bor (45 + 60 +75)	135,50
8. Mg (45)	144,00
9. Mg (45 + 60)	154,00
10. Mg (45 + 60 +75)	137,50
Ortalama	147,44

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

İplik olabilirlik indeksi bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 135,50 ile 154,00 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer 135,50 ile Bor (45 + 60 +75) uygulamasından en yüksek değer ise 154,00 Mg (45 + 60) uygulamalarından elde edildiği görülmektedir.

4.2.5. Lif üniformite oranı değeri (%)

Çalışmada incelenen özelliklerden üniformite oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31. Uniformite oranı değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	12,594000	1,39933	1,4463
Tekerrür	3	6,006000	2,00200	2,0691
Hata	27	26,124000	0,96756	
Toplam	39	44,724000		
CV (%)			1,16	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.31’de uniformite oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.32. Uniformite oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Uniformite oranı(%)
1. Kontrol	84,05
2. Zn (45)	83,92
3. Zn (45 + 60)	84,42
4. Zn (45 + 60 +75)	84,90
5. Bor (45)	84,12
6. Bor (45 + 60)	85,02
7. Bor (45 + 60 +75)	83,12
8. Mg (45)	83,72
9. Mg (45 + 60)	84,67
10. Mg (45 + 60 +75)	83,72
Ortalama	83,99

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Uniformite oranı bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak %83,12 ile 85,02 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer %83,12 ile Bor (45 + 60 +75) uygulamasından, en yüksek değer ise %85,02 ile Bor (45 + 60) uygulamasından elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, elde ettikleri sonuçlarda üniformite yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar elde ettiklerini bildiren Emara (2016), Tekin (2011), Sankaranarayanan ve ark. (2010)’nın elde ettiği bulgular ile örtüşmemektedir. Bu durum kullanılan materyal, deneme yerinin çevreyle ilgili koşullarından veya uygulanan kültürel önlemlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.6. Lif kopma uzaması (%)

Çalışmada incelenen özelliklerden lif kopma uzaması değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.33’de verilmiştir.

Tablo 4.33. Lif kopma uzaması değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	0,9612500	0,106806	1,1222
Tekerrür	3	0,6427500	0,214250	2,2511
Hata	27	2,5697500	0,095176	
Toplam	39	4,1737500		
CV (%)			4,45	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.33’de lif kopma uzaması değerleri bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.34. Lif kopma uzamasına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif kopma uzaması(%)
1. Kontrol	6,65
2. Zn (45)	6,70
3. Zn (45 + 60)	6,85
4. Zn (45 + 60 +75)	6,92
5. Bor (45)	7,02
6. Bor (45 + 60)	6,85
7. Bor (45 + 60 +75)	6,57
8. Mg (45)	6,65
9. Mg (45 + 60)	6,60
10. Mg (45 + 60 +75)	6,55
Ortalama	6,62

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Lif kopma uzaması bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak %6,55 ile 7,02 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer %6,55 en yüksek değer ise % 7,02 olarak elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Sankaranarayanan ve ark., (2010)’nın elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir.

4.2.7. Kısa lif oranı SFI (%)

Çalışmada incelenen özelliklerden kısa lif değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.35’de verilmiştir.

Tablo 4.35. Kısa lif indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	5,176000	0,575111	0,9807
Tekerrür	3	1,481000	0,493667	0,8418
Hata	27	15,834000	0,586444	
Toplam	39	22,4910000		
CV (%)			12,92	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.35'de kısa lif indeksi bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.36. Kısa lif indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Kısa lif indeksi(%)
1. Kontrol	6,05
2. Zn (45)	5,97
3. Zn (45 + 60)	5,60
4. Zn (45 + 60 +75)	5,62
5. Bor (45)	5,72
6. Bor (45 + 60)	5,62
7. Bor (45 + 60 +75)	6,87
8. Mg (45)	5,75
9. Mg (45 + 60)	5,87
10. Mg (45 + 60 +75)	5,75
Ortalama	5,91

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Kısa lif indeksi bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak 5,60 ile 6,87 % arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. En düşük değer %5,60, en yüksek değer ise %6,87olarak elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Tekin (2011)'in elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir.

4.2.8. Lif olgunluk indeksi

Çalışmada incelenen özelliklerden olgunluk değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Olgunluk değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	0,00022250	0,000025	0,3051
Tekerrür	3	0,00038750	0,000129	1,5943
Hata	27	0,00218750	0,000081	
Toplam	39	0,00279750		
CV (%)			1,07	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.37'de olgunluk değerleri bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.38. Olgunluk değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Olgunluk değerleri(%)
1. Kontrol	0,85
2. Zn (45)	0,84
3. Zn (45 + 60)	0,84
4. Zn (45 + 60 +75)	0,84
5. Bor (45)	0,84
6. Bor (45 + 60)	0,84
7. Bor (45 + 60 +75)	0,85
8. Mg (45)	0,84
9. Mg (45 + 60)	0,84
10. Mg (45 + 60 +75)	0,85
Ortalama	0,84

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Olgunluk değerleri bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak % 84 ile 85 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir.

4.2.9. Nem

Çalışmada incelenen özelliklerden nem değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.39'de verilmiştir.

Tablo 4.39. Nem değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	9	0,311000	0,034556	0,7318
Tekerrür	3	0,1700000	0,056667	1,2000
Hata	27	1,275000	0,047222	
Toplam	39	1,7560000		
CV (%)			2,68	
LSD (0.05)			Ö.D	

** ; % 1 seviyesinde, * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 4.39' da nem değerleri bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.40. Nem değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Nem(%)
1. Kontrol	7,65
2. Zn (45)	7,90
3. Zn (45 + 60)	7,85
4. Zn (45 + 60 +75)	7,97
5. Bor (45)	7,77
6. Bor (45 + 60)	7,82
7. Bor (45 + 60 +75)	7,82
8. Mg (45)	7,70
9. Mg (45 + 60)	7,82
10. Mg (45 + 60 +75)	7,77
Ortalama	7,80

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir.

Nem değerleri bakımından değerlerin uygulamalara bağlı olarak % 7,70 ile 7,90 arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Çalışmanın sonucunda kütlü pamuk verimi, lif verimi, çırçır randımanı, odun dalı sayısı ve bitkide koza sayısı özellikleri bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir.

Lif kalite özelliklerinden lif uzunluğu için uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde farklılıklar elde edilmiştir.

İncelen diğer özelliklerde uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Yürütülen çalışmada ekimden 45, 60 ve 75 gün sonra yapraktan çinko, magnezyum ve bor elementleri uygulanmıştır. Ekimden sonra 45 ve 60'ıncı günde gerçekleştirilen çinko uygulaması kütlü pamuk verimi, lif verimi, bitkide koza sayısının ve çırçır randımanı özelliklerinde önemli bir artışa neden olmuştur. Bu uygulamaları bor elementinin ekimden 45 gün sonra yapılan uygulaması izlemiştir. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde bu iki uygulama aynı grupta yer almıştır.

Lif kalite özelliklerinden sadece lif uzunluğu yapılan uygulamalardan etkilenmiştir. Bu özellik bakımından magnezyum ve bor elementlerinin 45'inci gündeki uygulamaları en yüksek lif uzunluğuna sahip olmuşlardır. Sonuç olarak erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapılan bor ve magnezyum uygulamaları lif uzunluğunda artışa neden olmuş ve aynı istatistiksel grupta yer almışlardır.

Magnezyum uygulaması ve kütlü pamuk verimi incelendiğinde; erken dönemde (ekimden 45 gün sonra) yapraktan uygulanan magnezyum'dan en yüksek verim elde edilmiş ilave yapılan her uygulama verimde azalmalara yol açmıştır. Bu neden ile pamukta magnezyum uygulanacak ise taraklanma başlangıcında uygulanan magnezyumdan en yüksek verimin elde edildiği söylenebilir.

Bu bilgiler ışığında ekonomik analiz yapmak kaydıyla, 45+60'ıncı günlerde olmak üzere 2 kez çinko uygulamasının en yüksek verimi sağlamasından dolayı, diğer yandan 45'inci günde bir kez bor uygulamasının yüksek verimin yanısıra lif uzunluğunda da artışa neden olmasından dolayı önerilebileceği magnezyumun taraklanma döneminde uygulanmasının faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abid, M., Ahmad, N., Ali, A., Chaudhry, M. A., Hussain, J., 2007. Influence of soil-applied boron on yield, fiber quality and leaf boron contents of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 3(1), 7-10.
- Ahmed, N., Abid, M., Ahmad, F., Ullah, M. A., Javaid, Q., Ali, M. A., 2011. Impact of boron fertilization on dry matter production and mineral constitution of irrigated Cotton, *Pakistan Journal of Botany*, 43(6), 2903-2910.
- Ahmed, N., Abid, M., Ali, M. A., Masood, S., Rashid, A., Noreen, S., Hussain, S., 2019. Zinc application enhances biological yield and alters nutrient uptake by Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 50 (3), 265-274.
- Ahmad, S., Hussain, N., Ahmed, N., Zaka, S.M., 2019. Influence of boron nutrition on physiological parameters and productivity of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) crop, *Pakistan Journal of Botany*, 51(2), 401-408.
- Aksona, G., 2016. Bitki büyüme düzenleyicisi ve yaprak gübresi uygulamalarının pamukta erkencilik, verim ve lif kalitesi üzerine etkileri, Yüksek lisans tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 67 s.
- Ali, L., Ali, M., Mohyuddin, Q., 2011. Effect of foliar application of zinc and boron on seed cotton yield and economics in cotton-wheat cropping pattern, *Journal of Agricultural Research*, 49(2), 173-180.
- Anderson, O. E. and Boswell, F.C., 1968. Boron and manganese effects on cotton yield, lint quality and earliness of harvest. *Agronomy Journal* 60 (5), 488-493.
- Anonim, 2017. Bitkisel üretim verileri İstatistikleri. www.tuik.gov.tr. *Türkiye İstatistik Kurumu*, Ankara. [Ziyaret Tarihi, 10 Aralık 2019].
- Anonim, 2018. 2017 Yılı Pamuk Raporu. T.C. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. <http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06c80ddee7dd8b423eb24/2017%20Pamuk%20Raporu.pdf>
- Araujo, E. O., Santos, E. F. D., Camacho, M.A., 2018. Boron-zinc interaction in the absorption of micronutrients by cotton, *Agronomia Colombiana*, 36(1), 51-57.
- Aslam, M., Ahmed, T., Yaseen, L., 2007. Demonstration and evaluation of the effect of foliar application of zinc, boron and phosphorus on the growth and yield of cotton in ecological zone of Rahim Yar Khan. *International Journal of Research in Agriculture and Forestry*, 6 (11), 16-20.
- Basavanneppa, M. A., Ajayakumar, M.Y., Chittapur, B.M., 2016. Response of Bt Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to foliar nutrition in irrigated ecosystem. *International Journal of Science and Nature*. 7 (2), 262-264.
- Buriro, M., Soomro, S., Buriro, G. B., Jogi, Q., Kandhro, M. N., Rais, N., 2016. Effect of foliar applied boron, zinc and urea on growth and yield of cotton, *Science International, Lahore*, 28(4), 4113-4117.
- Candemir, S., Kızılaslan, N., Kızılaslan, H., Uysal, O., Aydoğan, M., 2017. Kahramanmaraş İlinde Dane Mısır ve Pamuk Üretiminde Girdi Gereksinimi ve

- Karlılıkları Açısından Karşılaştırmalı Analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 1-8
- Constable, G. A., Rochester, I.J., Cook, J.B., 1988. Zinc, Copper, iron, manganese and boron uptake by cotton on cracking clay soil of high pH, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 28(3), 351-356.
- Çakmak, Ö., 1993. Çinko beslenmesinin pamukta ve değişik ayçiçeği genotiplerinde beslenme ortamının pH'sı ve katyon ve anyonların absorpsiyonu üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 50 s.
- Çevik, İ. H. ve Tarı, A.F., 2019. Sulama suyundaki farklı bor düzeylerinin pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) gelişimine etkisi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (Özel Sayı):16-23,
- Dong J. F., 1995. The yield increasing ability of spraying cotton with boron. *Journal of Henan Agricultural Sciences*, 3 (6), 160-176.
- Durmaz, M., 2002. Farklı Dozlardaki Mg Uygulamalarının Pamuk Bitkisinde Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek lisans tezi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 48 s.
- Emara, A. A., 2016. Influence of potassium fertilization and spraying of zinc and manganese on cotton growth and productivity, *Journal of Plant Production*, Mansoura University, Giza, Egypt, 7 (10), 1115 – 1125.
- Kurt, F., 2015. Kükürt uygulamasının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) bor toksisitesine etkisi, Doktora tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır, 187 s.
- Karaman, M. R., 2012. Bitki Besleme (1. Baskı), Ankara, *Dumat ofset, Matbaacılık San.Tic.Ltd.Şti.*
- Keogh, J.L. and Maples, R., 1969. Boron for cotton and soybeans on Loessial Plains soils. *Arkansas Agricultural Experiment Station, Bulletin* 740, 1-19.
- Mozafar, A., 1993. Role of boron in seed production. In: U.C. Gupta, edition, *Boron and its Role in Crop Production*. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 187–208.
- Mullins, G.L., 1999. Cotton response to sulfur on a coastal plain soil. *Better Crops*, 82 (4), 1-5.
- Murphy, B.C. and Lancaster J.D., 1971. Response of cotton to boron. *Agronomy Journal*, 63 (4), 539-540.
- Kaptan, M. A., 2013. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) bor toksisitesi ve humik madde uygulamasının etkileri, Doktora tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 219 s.
- Rajput, L. B., Gilal, A.A., Abro, G. H., Mastoi, M.I., Sahito, J. G. M., Nizamani, I. A., 2016. Effect of application of micronutrients on the lint quality parameters of cotton. *Science International*, Lahore, 28 (2), 1295-1298.
- Reddy, A.R., Reddy, K.R., Padjung, R., Hodges, H.F., 1996. Nitrogen nutrition and photosynthesis in leaves of pima cotton. *Journal of Plant Nutrition*, 19 (5), 755-770.

- Rezaei, H. and Malakouti, M. J., 2001. Critical levels of iron, zinc and boron for cotton in varaminrigion. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2001 (3), 147-153.
- Rezaei, M. ve Abbasi, H., 2014. Foliar application of nanochelate and non-nanochelate of zinc on plant resistance physiological processes in cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Iranian Journal of Plant Physiology*, 4 (4), 1137-1144.
- Saleem, M., Wahid, M. A., Basra, S. M. A., Ranjha, A. M., 2016. Influence of soil applied boron on the boll retention, productivity and economic returns of different cotton genotypes, *International Journal of Agriculture and Biology*, 18 (1), 68–72.
- Sankaranarayanan, K., Praharaj, C.S., Nalayini, P., Bandyopadhyay, K.K., Gopalakrishnan, N., 2010. Effect of magnesium, zinc, iron and boron application on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 80 (8), 699–703.
- Shah, J. A., Sial, M. A., Abbas, M., 2017. Disparity in growth, yield and fiber quality of cotton genotypes grown under deficient and adequate levels of boron. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences*, 33 (2), 163-176.
- Sahaja, D., Prasada, R.G.M.V., Vinayalakshmi, P., Varaprasada, R C., 2019. Micronutrients spray on yield and economics of cotton in rainfed areas of Prakasamdistrict in Andhra Pradesh. *Journal of Krishi Vigyan*, 8 (1), 208-211.
- Shi, M.T. and G.Z. Yu., 1987. The available boron content in soils and the effect of boron applied to cotton. *China Cotton's*. 3 , 26-27.
- Singh, K., Rathore, P., Gumber, R.K., 2015. Effects of foliar application of nutrients on growth and yield of BT cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Bangladesh Journal of Botany*, 44 (1), 9-14.
- Şimşek, M.H., 2006. Toprağa ve yaprağa uygulanan bor gübrelemesinin pamuğun büyümesi ve verimine etkisi, Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 117 s.
- Tekin, B., 2011. Pamukta potasyum ve çinko uygulamalarının fotosentez oranı ile lif, yağ verimi ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır, 76 s.
- Ümit, H., 2008, Pamukta bor toksitesine dayanıklılık, Yüksek lisans tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 81 s.
- Yarpuz, E., 2011. Kahramanmaraş koşullarında üç değişik çinko (Zn) uygulama yönteminin üç pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidinde kütlü verimi, verim unsurları ve kalite üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş, 91 s.
- Yaseen, M., Ahmed, W., Shahbaz, M., 2013. Role of foliar feeding of micronutrients in yield maximization of cotton in Punjab, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, (2013) 37, 420-426.
- Yener, T., 2015. İkinci ürün pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tarımında kullanılan yaprak gübrelerinin verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkisi, Yüksek lisans tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 62 s.

Yıldırım, A., 2003. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) yaprağı bor uygulamalarının verim ve lif kalitesine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 49



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Necmettin TAŞKIRAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Diyarbakır - Silvan / 20.08.1989
Telefon : 05375979784
E-posta : necmettintaskran@gmail.com

EĞİTİM

Lise : Şehitlik Lisesi
Üniversite : Namık Kemal Lisesi
Yüksek Lisans : Dicle Üniversitesi

İŞ DENEYİMLERİ

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER