

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

**ÇİNKO UYGULAMASININ PAMUKTA VERİM LİF KALİTE KRİTERLERİ
VE BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**VEDAT ÇEÇEN
(153110007)**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Emine KARADEMİR

Eylül - 2019

SİİRT

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.

Vedat ÇEÇEN



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.

TEZ KABUL VE ONAYI

Vedat een tarafından hazırlanan “inko Uygulamasının Pamukta Verim Lif Kalite Kriterleri ve Bitki Gelişimine Etkisinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması 19/09/2019 tarihinde aşığıdaki jüri tarafından oybirliğı ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

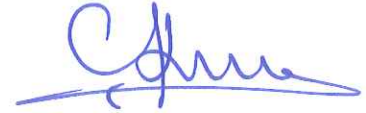
Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ

Danışman


Doç. Dr. Emine KARADEMİR

Üye

Prof. Dr. etin KARADEMİR



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Doç. Dr. Fevzi HANSU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez alışması SİÜBAP tarafından 2016-SİÜFEB-26 nolu proje ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Araştırma süresince yardımlarını esirgemeyen ve bana olan desteğini ve güvenini eksik etmeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Emine KARADEMİR' e, katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Çetin KARADEMİR' e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma döneminde manevi desteklerini esirgemeyen eşim ve aileme de teşekkür ederim.



Vedat ÇEÇEN
SİİRT- 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1.GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3.MATERYAL VE METOD.....	13
3.1.1. MATERYAL	13
3.1.1. Deneme alanın özellikleri.....	15
3.1.1.1. Deneme alanın toprak özelliği.....	15
3.1.1.2. Deneme alanın iklim özelliği.....	15
3.2. YÖNTEM	17
3.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim.....	17
3.2.2. Bakım işlemleri.....	18
3.2.3. İncelenen özellikler ve belirleme yöntemleri.....	19
3.2.4. Yaprak analizleri.....	20
3.2.5. Toprak analizleri.....	20
3.2.6. Lif teknolojik analizlerin belirlenmesi.....	20
3.2.7. Hasat.....	21
3.2.8. İstatistiki analizler.....	21
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
4.1. İncelenen Özellikler.....	22
4.1.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)	22
4.1.2. Koza açma gün sayısı (gün)	23
4.1.3. Bitki boyu (cm)	25
4.1.4. Odun dalı sayısı (adet/bitki).....	26
4.1.5. Meyve dalı sayısı (adet/bitki).....	28
4.1.6. İlk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki).....	29
4.1.7. Boğum sayısı (adet/bitki).....	30
4.1.8. Boy/Nod oranı (adet/bitki).....	32
4.1.9. Koza sayısı (adet/ bitki).....	33
4.1.10. Koza ağırlığı (g).....	34
4.1.11. Koza kütlü ağırlığı (g).....	35

4.1.12. 100 tohum ağırlığı (g).....	37
4.1.13. İlk el kütlü oranı (%).....	38
4.1.14. Çırçır randımanı (%).....	39
4.1.15. Yaprakta azot (N) içeriği (ppm).....	41
4.1.16. Yaprakta potasyum (K) içeriği (ppm).....	42
4.1.17. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm).....	43
4.1.18. Yaprakta sodyum (Na) içeriği (ppm).....	44
4.1.19. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm)	46
4.1.20. Yaprakta demir (Fe) içeriği (ppm).....	47
4.1.21. Yaprakta çinko (Zn) içeriği (ppm).....	48
4.1.22. Yaprakta mangan (Mn) içeriği (ppm).....	50
4.1.23. Yaprakta bakır (Cu) içeriği (ppm)	51
4.1.24. Toprakta azot (N) içeriği (ppm).....	52
4.1.25. Toprakta fosfor (P) içeriği (ppm)	54
4.1.26. Toprakta potasyum (K) içeriği (ppm).....	55
4.1.27. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm).....	56
4.1.28. Toprakta sodyum (Na) içeriği (ppm).....	57
4.1.29. Toprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm).....	59
4.1.30. Toprakta demir (Fe) içeriği (ppm).....	60
4.1.31. Toprakta çinko (Zn) içeriği (ppm).....	61
4.1.32. Toprakta mangan (Mn) içeriği (ppm).....	62
4.1.33. Toprakta bakır (Cu) içeriği (ppm).....	64
4.1.34. Lif inceliği (micronaire).....	65
4.1.35. Lif uzunluğu (mm).....	66
4.1.36. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex).....	67
4.1.37. Lif kopma uzaması (%)	69
4.1.38. Lif üniformite oranı (%).....	70
4.1.39. Kısa lif oranı (%).....	71
4.1.40. Lif sarılık değeri (+b).....	72
4.1.41. Lif parlaklık değeri (Rd).....	74
4.1.42. İplik olabirlik değeri (SCI).....	75
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
5.1. Sonuçlar.....	77
5.2. Öneriler.....	78
6. KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	84

TABLolar VE LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Deneme arazinin toprak özellikleri.....	15
Tablo 3.2. Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri.....	16
Tablo 4.1. Kütlü pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu.....	22
Tablo 4.2. Kütlü pamuk verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	23
Tablo 4.3. Koza açma gün sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	24
Tablo 4.4. Koza açma gün sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	24
Tablo 4.5. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu.....	25
Tablo 4.6. Bitki boyuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	26
Tablo 4.7. Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	27
Tablo 4.8. Odun dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	27
Tablo 4.9. Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	28
Tablo 4.10. Meyve dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	28
Tablo 4.11. İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	29
Tablo 4.12. İlk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	30
Tablo 4.13. Boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	31
Tablo 4.14. Boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	31
Tablo 4.15. Boynod oranına ilişkin varyans analiz tablosu.....	32
Tablo 4.16. Boy/nod oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	32
Tablo 4.17. Koza sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	33
Tablo 4.18. Koza sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	34
Tablo 4.19. Koza ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu.....	34
Tablo 4.20. Koza ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	35
Tablo 4.21. Koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu.....	36
Tablo 4.22. Koza kütlü ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	36
Tablo 4.23. 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu.....	37
Tablo 4.24. 100 tohum ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	37
Tablo 4.25. İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz tablosu.....	38
Tablo 4.26. İlk el kütlü oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	39
Tablo 4.27. Çırçır randımanına ilişkin varyans analiz tablosu.....	40
Tablo 4.28. Çırçır randımanına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	40
Tablo 4.29. Yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	41
Tablo 4.30. Yaprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	41
Tablo 4.31. Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	42
Tablo 4.32. Yaprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	43
Tablo 4.33. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	43
Tablo 4.34. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	44
Tablo 4.35. Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	45
Tablo 4.36. Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	45
Tablo 4.37. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	46

Tablo 4.38. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	46
Tablo 4.39. Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	47
Tablo 4.40. Yaprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	48
Tablo 4.41. Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	48
Tablo 4.42. Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	49
Tablo 4.43. Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	50
Tablo 4.44. Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	50
Tablo 4.45. Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	51
Tablo 4.46. Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	52
Tablo 4.47. Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	53
Tablo 4.48. Toprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	53
Tablo 4.49. Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	54
Tablo 4.50. Toprakta fosfor (P) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	54
Tablo 4.51. Toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	55
Tablo 4.52. Toprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	56
Tablo 4.53. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	56
Tablo 4.54. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	57
Tablo 4.55. Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	58
Tablo 4.56. Toprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	58
Tablo 4.57. Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	59
Tablo 4.58. Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	59
Tablo 4.59. Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	60
Tablo 4.60. Toprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	61
Tablo 4.61. Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	61
Tablo 4.62. Toprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluş gruplamalar.....	62
Tablo 4.63. Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	63
Tablo 4.64. Toprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	63
Tablo 4.65. Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	64
Tablo 4.66. Toprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	64
Tablo 4.67. Lif inceliğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	65
Tablo 4.68. Lif inceliğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	66
Tablo 4.69. Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu	66
Tablo 4.70. Lif uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	67

Tablo 4.71. Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz tablosu.....	68
Tablo 4.72. Lif kopma dayanıklılığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	68
Tablo 4.73. Lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz tablosu.....	69
Tablo 4.74. Lif kopma uzamasına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	69
Tablo 4.75. Lif üniformite oranına ilişkin varyans analiz tablosu.....	70
Tablo 4.76. Lif üniformite oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	71
Tablo 4.77. Kısa lif oranına ilişkin varyans analiz tablosu.....	72
Tablo 4.78. Kısa lif oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	72
Tablo 4.79. Lif sarılık değerine ilişkin varyans analiz tablosu.....	73
Tablo 4.80. Lif sarılık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	73
Tablo 4.81. Lif parlaklık değerine ilişkin varyans analiz tablosu	74
Tablo 4.82. Lif parlaklık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	74
Tablo 4.83. İplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz tablosu	75
Tablo 4.84. İplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	76

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Denemede kullanılan docto zinc - 15 çinko gübresi.....	13
Şekil 2. Çinkonun uygulanması.....	14
Şekil 3. Çinkonun yapraktan uygulanması.....	14
Şekil 4. Yaprak analizi için örneklerin alınması.....	14
Şekil 5. Çiçeklenme dönemi.....	14
Şekil 6. Denemede gözlem ve ölçümler.....	14
Şekil 7. Koza açma dönemi.....	14



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

Kısaltma Açıklama

ha	: Hektar
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
Dokto zinc 15	: Çinko Gübresi
lt	: Litre
cc	: Santimetre Küp
°C	: Santigrad Derece
mic.	: İncelik
HVI	: High Volume Instrument
SCI	: İplik Olabilirlik İndeksi

Simge Açıklama

da⁻¹	: Dekar
ha⁻¹	: Hektar

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çinko Uygulamasının Pamukta Verim Lif Kalite Kriterleri ve Bitki Gelişimine Etkisinin Belirlenmesi

Vedat ÇEÇEN

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Emine KARADEMİR

2019, 84 + xii Sayfa

Bu çalışma çinko uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim bileşenleri, bitki gelişimi, bitki besin maddesi alınımı ile lif kalite özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında 2016 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile sıvı formda çinko gübresi kullanılmıştır.

Denemede kontrol dahil olmak üzere 7 farklı uygulama (Kontrol, Toprağa 200 g/da, Toprağa 400 g/da, Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde Yaprğa, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Yaprğa, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde Yaprğa, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde Yaprğa) yer almıştır.

Çinko uygulama yöntemleri arasında kütlü pamuk verimi, ilk el kütlü oranı ve çırçır randımanı bakımından önemli farklılıkların bulunduğu, koza açma süresi, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı bakımından farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir.

Yaprak analizi sonucunda yaprakta N, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriği bakımından uygulamaların önemli olmadığı, ancak toprak analizi sonucuna göre toprakta N, K, Ca, Na, Mg ve Cu içeriği değerlerinin uygulamalardan etkilendiği, çinko uygulamalarının toprakta P, Fe, Zn ve Mn değerleri üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Çinko uygulama yöntemlerinin pamuğun lif kalite özelliklerinden lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif sarılık değeri ve lif parlaklık değerine etkisinin önemsiz olduğu, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı ve iplik olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde yaprğa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde yaprğa uygulanan çinko uygulamasının incelenen özelliklerin birçoğu üzerinde önemli etki yarattığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Çinko, Verim, Bitki Gelişimi, Bitki Besin Maddesi, Lif

ABSTRACT

MSc THESIS

Determination the Effect of Zinc Application on Cotton Yield, Fiber Quality Traits and Plant Development

Vedat ÇEÇEN

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

Supervisor: Assoc. Prof. Emine KARADEMİR

2019, 84 + xii Pages

This study was carried out to determine the effect of different zinc application methods on cotton yield, fiber quality traits, plant development and plant nutrition uptake. The study was conducted at Siirt University Faculty of Agriculture Department of Field Crops experimental area as randomized complete block design with four replications in 2016. Stoneville 468 cotton variety and liquid zinc fertilizer were used as material.

Seven different zinc applications were performed as (Control, To Soil 200 g/da, To Soil 400 g/da, Soil + Leaves at Pre-Squaring Stage, Pre-Squaring Stage + Initial Flowering Stage to Leaves, Pre-Squaring Stage + Pre Flowering Stage + Flowering Stage to leaves, Pre-Flowering Stage + Flowering Stage to leaves).

The results of variance analysis showed that seed cotton yield, first picking percentage and ginning percentage affected from different zinc applications methods. On the other hand, date of first open boll, plant height, number of monopodial branches, number of sympodial branches, number of bolls, node number of the first fruiting branch, number of nodes, height/node rates, boll weight, 100 seeds weight were not affected from different zinc applications.

According to the results of leaf analysis it was determined that there were non-significant differences in terms of N, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu content, but soil analysis showed that N, K, Ca, Na, Mg and Cu content affected from treatments, however, P, Fe, Zn, Mn not affected from zinc treatments.

The zinc application methods not affected some fiber quality parameters such as fiber fineness, fiber length, fiber strength, yellowness and reflectance, but it affected fiber elongation, uniformity, short fiber index and spinning consistency index. Two times application of zinc to leaves at pre-squaring period + pre-flowering periods and to soil + pre-squaring periods to leaves significantly affected most of investigated characteristics.

Keywords: Cotton, Zinc, Yield, Plant Development, Plant Nutrition, Fiber Quality

1.GİRİŞ

Pamuk, lifi, çiğidinden elde edilen yağı ve öteki yan ürünleriyle ekonomik değeri çok yüksek olan bir bitkidir. Üretilen kütlü pamuk çırçırılama işlemi sonucunda lif, linterli çiğit ve çırçır atığı olarak ayrılmaktadır. Pamuk; başlıca lifi için yetiştirilmektedir. Çiğidinden elde edilen yağı ve öteki yan ürünleriyle de ekonomik değeri çok yüksek olan bir bitkidir. Pamuk liflerinden tekstil endüstrisi ve diğer endüstri kollarında yararlanılmaktadır (Mert, 2007). Linterli çiğitten ise linter olarak selüloz kimya, savaş endüstrisi ve yatak ve dolgu endüstrisinde yararlanılmaktadır. Linteri alınmış haldeki çiğit ise hayvan yemi (kapçık, küspe), tohumluk ve yağı çıkartılarak değerlendirilmektedir (Oğuz, 2006).

Uluslararası Pamuk Danışma Kurulu (ICAC) verilerine göre, Türkiye'nin, Dünya'da pamuk ekim alanı yönünden dokuzuncu, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden ikinci, pamuk üretim miktarı yönünden yedinci; pamuk tüketimi yönünden dördüncü, pamuk ithalatı yönünden beşinci sırada olduğu belirtilmektedir.

TÜİK verilerine göre 2017 yılında Türkiye'de 501 bin hektar alanda pamuk tarımı yapılmıştır. Ekim alanlarının genişliği bakımından ilk sırayı Güneydoğu Anadolu Bölgesi almaktadır. 2017 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tüm ekim alanları içerisindeki payı % 58 olurken, Ege Bölgesinin payı % 21, Çukurova yöresinin % 17, Antalya yöresinin ise % 1,1 olmuştur.

Türkiye'de 2017 yılında üretilen pamuğun % 56'sı Güneydoğu Anadolu bölgesinde, % 22'si Ege Bölgesinde % 18'i Çukurova yöresinde ve % 1'i Antalya yöresinde üretilmiştir. TÜİK verilerine göre 2017/18 sezonunda ülkemizde 2.450 ton kütlü pamuk üretiminin yapıldığı, bu miktarın karşılığı lif pamuk miktarının ise 882 bin ton olduğu tahmin edilmektedir.

Söz konusu 30 yıllık dönemde Türkiye'de lif pamuk üretimi % 43, tüketimi ise % 164 artmıştır. Öte yandan üretimin 1 milyon tona yaklaştığı 2002/03 sezonuna göre ise 2016/17'de üretimin % 11 azalırken, tüketimin % 7 arttığı görülmektedir. Artan tüketim talebi ithalat yolu ile karşılanmaktadır. İthalatı önlemenin en etkin yolu pamuk üretiminde verimliliği arttırmaktır.

Bitki gelişim döneminde makro ve mikro bitki besin elementlerinin zamanında ve uygun dozda verilmesi verimliliği artırmanın bir yoludur. Altı adet mikro besin

elementinin (bor, mangan, demir, bakır, çinko ve molibden) bitkide önemli hayati rol oynadığı bilinmektedir.

Çinko (Zn) tüm canlı organizmaların çok düşük miktarlarda ihtiyaç duyduğu ve mutlaka almak zorunda olduğu en önemli mikro besin elementlerinden birisidir. Çinko bitkiler tarafından nispeten az miktarlarda alınır ve bitkiler tarafından alınabilirliği oldukça değişkendir. Bitkiler çinkoyu ZN^{2+} iyonu şeklinde almaktadır. Çinko ayrıca kleytler (Çinko EDTA, Zn- DPTA, Zn-EDDHA) şeklinde de alınmaktadır. Bitkiler öncelikle toprak çözeltilisinde çözülmüş haldeki çinkoyu ZN^{2+} alırlar. Ayrıca değişim komplekslerinde adsorbe edilmiş ve toprak çözeltilisinde ya da toprağın katı fazında organik kompleks oluşturmuş ZN^{2+} dan da yararlanırlar (Karaman, 2012).

Çinko konsantrasyonunun düşük olduğu durumlarda özellikle toprakta çinko eksikliği durumunda çinkonun ve diğer besin elementlerinin örneğin, fosfor, potasyum, bakır, demir ve manganın kök yüzeyinden taşınımı difüzyon ile gerçekleşmektedir, kütle akışı ile sadece bitkilerin gereksinim duyduğu miktarda besin elementleri taşınımı gerçekleşmektedir (Sadeghzadeh, 2013).

Çinko elementi bitkilerde büyüme hormonlarını, bitkinin kök gelişimini ve bitkinin metabolizma faaliyetlerini düzenler. Birçok enzim sisteminde çinkonun düzenleyici rol alması, nükleik asit sentezi, klorofil ve karbonhidrat üretimi ile bitki hormon metabolizmasında kullanılması nedeniyle bitki beslemede rolü önemlidir. Ayrıca bitkiler için oldukça büyük öneme sahip olan indol asetik asidin (IAA) sentezi için de çinkonun varlığına ihtiyaç vardır. Topraklarda bitkilerce alınacak çinkonun eksikliği, bitkilerin büyümesini ve verim oluşturma kapasitesini ciddi boyutlarda sınırlandırmaktadır.

Çinko insan ve hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de çok çeşitli ve önemli işlevlere sahiptir. Çeşitli enzimlerin yapısında yer alır ve çok sayıda enzimi aktive eder. Karbonhidrat, protein ve oksin metabolizmasında rol oynar. Bu nedenle çinko noksanlığı durumunda enzim aktivitesinin azalmasına bağlı olarak karbonhidrat, protein ve oksin metabolizması da olumsuz etkilenir. Bitkilerde çinko noksanlığının en açık belirtisi olan bodur büyüme ve küçük yaprak oluşumu oksin metabolizmasındaki bozulmadan ve özellikle indol asetik asit (IAA) oluşumundaki azalmadan ileri gelmektedir. Çinko noksanlığı gösteren bitkilerde IAA miktarının az olması IAA sentezindeki gerilemeye ve oluşan IAA'nın hızlı şekilde parçalanmasına dayanmaktadır (Mert, 2007).

Çinko klorofil oluşumu ve karbonhidrat üretimi için gereklidir. Çinko noksanlığında bitkilerin klorofil içeriklerinin ve RNA düzeylerinin önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Çoğu durumda bitkilerde kısa boğum arası oluşumu ve yapraklarda kloroz görünümü çinko noksanlığının belirtileridir. Yapraklarda sarı küçük lekeler belirir. Bitki büyümesi gecikir ve hücre büyümesi aksar. Çinko bitkilerde fazla hareketli bir element değildir. Çinkonun bitkideki hareketi sınırlı olmakla birlikte diğer mikro besin elementlerinden Fe, B ve Mo'e göre daha hareketlidir. Özellikle gelişme ortamına fazla miktarda Zn uygulandığında kök dokularında Zn birikimi ortaya çıkar (Karaman, 2012) .

Bitkilerin Zn içerikleri normalde 5-100 mg/kg arasında olup, toksisiteler genellikle 400 mg/kg'dan sonra başlamaktadır. Çinko noksanlığı çeken bitkilerdeki Zn düzeylerinin ise oldukça düşük olduğu (0-15 mg/kg) belirlenmiştir (Özbek ve ark., 1995; Karaman, 2012).

Çinko noksanlıkları, dünya genelinde geniş bölgelerde etkili olmaktadır. Bazı topraklarda ya doğal olarak düşük miktarlarda bulunmakta, ya da toprakta bulunan bazı bileşenlerin etkileşimlerinden dolayı bağlanarak veya bitki köklerinin kuraklık (abiyotik), hastalık (biyotik) gibi nedenlerle stres ve baskı altında kalması nedeniyle bitki tarafından alınmamaktadır (Anonim, 2007).

Ülkemiz topraklarında bitki tarafından alınabilir formda Zn miktarının genellikle yetersiz düzeyde bulunması ve toprakta fazla kireçten dolayı pH değerinin yüksek olması, topraklarda gereksiz yere fazla miktarda P' lu gübre kullanılması Zn noksanlığının hemen hemen tüm bitkilerde ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Topraklarda fazla miktarda Ca, Fe ve Mn bulunması ve yetersiz organik maddenin varlığı da Zn noksanlığının çıkmasındaki nedenler arasında sayılmaktadır. Çinko elementi bitki bünyesinde biyokimyasal olaylarda yer alır. Karbonhidrat, protein, yağ ve nişasta sentezinde rol oynamaktadır. Noksanlığında yapraklar yeterince gelişmemekte ve boğum araları kısalarak küçük yapraklılık (rozetlesme) denilen olay meydana gelmektedir.

Çinko eksikliği tüm dünyada topraklarda sık görülen bir mikro element problemidir. Çinko eksikliği özellikle yarı kurak bölgelerde tahıl ekilen alanlarda ortaya çıkmaktadır. Eksikliğin en sık görüldüğü bölgeler, Akdeniz, Güney Doğu ve Doğu Asya ülkeleri ve Avusturalya' dır. Yapılan çalışmalarda, Çin'de 20 milyon, Hindistan'da 30 milyon, Türkiye'de 14 milyon, Avustralya'da en az 10 milyon ve Bangladeş'te 8 milyon

hektar işlenebilir toprakta çinko eksikliğinin görüldüğü açıklanmıştır (White ve Zasoski, 1999; Alloway, 2004; Çakmak, 2008). Yapılan diğer çalışmalarda da dünyada tahıl yetiştirilen toprakların yarısında Zn eksikliği probleminin olduğu belirtilmiştir (Welch ve Graham, 1999). Benzer şekilde, Türkiye’ de de tarım topraklarının yaklaşık %50’si (14 milyon ha) kritik düzeyin (DTPA- Zn < 0.5 mg kg-1 toprak) altında Zn içermektedir. Bu problem Türkiye de özellikle yoğun buğday tarımının yapıldığı Orta Anadolu Bölgesinde görülmektedir (Eyüpoğlu ve ark., 1994; Çakmak ve ark., 1996). Türkiye’nin değişik bölgelerinden toplanan 1511 toprak örneğinde yapılan analizlere göre, Zn eksikliği, % 49 ile en yaygın olan mikro element olarak saptanmış ve bunu %27’lik oranla demir (Fe) izlemiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1994).

Topraklarda bitkilerce alınacak çinkonun eksikliği, bitkilerin büyümesini ve verim oluşturma kapasitesini ciddi boyutlarda sınırlandırmaktadır. Çinko eksikliği bir yandan bitkisel verimliliği sınırlarken, diğer yandan da hasat edilen üründe Zn konsantrasyonunun düşük olmasına yol açmaktadır.

Hem bitkisel üretim, hem de beslenmesinde ciddi olumsuzluklara neden olan Zn eksikliğini gidermek için alınacak önlemlerden birisi de Zn eksikliğine karşı çinko içeren bitki besleme ürünlerinin kullanılması veya dayanıklı bitki genotiplerinin ıslah edilmesidir (Çakmak ve ark., 1996).

Bu araştırma çinko uygulamalarının pamukta verim, bitki besin maddesi alınımı, bitki gelişimi ve lif kalite kriterlerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Aksoy ve Danışman (1986), Zn noksanlığı gösteren topraklarda, Zn gübrelemesinin mısır verimi ve çinko alımı üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada kuru madde miktarının arttığını belirtmişlerdir.

Güzel ve ark. (1991) Harran ovasında yaygın bulunan 25 toprak serisinin yüzey horizonlarından aldıkları toprak örnekleri ile yaptıkları çalışmada topraklara 0, 5, 10 ppm çinko uyguladıkları çalışmada çinko uygulamasına karşı mısır bitkisinin yanıtı araştırılmış ve kontrol dozunda mısır bitkisinde çok şiddetli noksanlık belirtileri saptanmıştır. Araştırmacılar artan çinko miktarlarının bitkinin toprak üstü organları ve kökünde kuru madde miktarı ile çinko içeriğini arttırdığını belirlemişlerdir.

Li ve ark. (1991) Çinko'nun pamuk bitkisinde büyüme, gelişme ve verim komponentleri üzerine etkisini hem tarla hem de saksıda yürüttükleri çalışma ile belirlediklerini, çinko uygulamasının N, P, K alınımını, kullanım metabolizmasını, bitkinin kök ve yeşil aksam gelişimini arttırdığını, kuru madde üretimini ve pamuğun kalitesini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Knowles ve ark. (1999) Çinko eksikliğinin bitkide çiçeklenmeyi ve meyvelenmeyi geciktirerek erkenciliği etkilediğini, aşırı fosfor kullanımının çinko eksikliğine yol açtığını, çinko'nun bitkide meyve tutumunu arttırdığını belirtmişlerdir.

Sağlam (1999), Toplam çinko yönünden fakir olan asit kumlu topraklar, fosforca zengin olan topraklar, organik topraklar ve tesviye edilen topraklar Zn noksanlığının yaygın olarak görüldüğü topraklardır.

Özgüven ve Katkat (2001) Bursa ilinde 40 farklı yerden alınan topraklar üzerinde mısır bitkisini sera koşullarında test ettiklerini, denemede topraklara çinkoyu 0, 2.5, 5 ve 10 ppm düzeylerinde $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ şeklinde uyguladıklarını ve bitkinin kuru madde miktarı, çinko içeriği ve topraktan kaldırdığı çinko miktarını belirlediklerini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisiyle mısır bitkisinin kuru madde miktarı, çinko içeriği ve topraktan kaldırılan çinko miktarında sağlanan artışlar önemli bulunmuştur. 10 ppm çinko uygulaması ile mısır bitkisinin kuru madde miktarı kontrole oranla ortalama % 37, çinko içeriği % 51 ve topraktan kaldırılan çinko miktarı % 110 oranında artmıştır.

Hamurcu ve Gezgin (2001) şeker pancarı üzerine yaptıkları tarla denemesinde şeker pancarı bitkisine dört farklı bor dozu (0, 0.5, 1, 2 kg B/da) ve dört farklı çinko dozu (0, 1, 2, 4 kg Zn/da) uyguladıkları çalışma sonucunda kök verimi ve şeker verimi üzerine Zn x B interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir. Uygulama sonucunda en yüksek kök verimi ve şeker oranının 1 kg Zn/da + 2 kg B/da uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Ören ve Başal (2006) Çinko uygulama denemesinde yaptıkları çalışma sonucunda, çinko uygulama dozlarının verim üzerinde olumlu bir etkisi olmamakla birlikte, en yüksek verim değerini 75 g/da dozunda elde ettiklerini, incelenen tüm özellikler yönünden değerlendirildiğinde en iyi sonuçların 37.5 ve 75 g/da dozlarından elde edildiğini, en düşük değerlerin ise kontrolde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Özellikle bitki gelişiminin erken dönemlerinde olmak üzere, büyüme ve gelişimin gerilediği durumlarda 37.5 ve 75 g/da arasında çinko dozu uygulamalarının yararlı etkilerinin olabileceği saptanmıştır. Ancak, fosfor içeriği ve toprak pH'sı yüksek, düşük çinko içerikli topraklarda üstten çinko uygulamasının çinko eksikliğini yeterince gideremediği, düşük çinko içeren toprakta yapraktan çinko uygulamasının incelenen özelliklerden koza kütlü ağırlığı, koza sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, boğum sayısı, erkencilik ve ilk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu bakımından istatistiksel olarak önemli etkisinin bulunduğu bildirilmiştir.

Sawan ve ark. (2007) Pamukta ekimden 70 ve 85 gün sonra çinko uygulamasını yaprak gübresi şeklinde (kontrol ve 57.6 g/ha Z dozunda) iki kez uyguladıklarını, kütlü pamuk verimi, tohum indeksi, tohum yağ içeriği, yağ ve protein verimi, oleik ve linoleik asit gibi doymamış yağ asidi oranının arttığını bildirmişlerdir.

Temiz ve Gençer (2009) Pamukta taraklanma döneminde çinko (Zn 2500 ml ha⁻¹) uygulaması ile çırçır randımanı ve kütlü pamuk veriminin kontrolle kıyaslandığında arttığını bildirmişlerdir.

Abbas ve ark. (2010) Buğday'da çinko sülfat şeklinde 0, 7.5, 15, 22.5 ve 30 kg/ha dozunda uygulama yaptıklarını, dane veriminde artış sağladıklarını, en ekonomik dozu 7.5 kg/ha dozundan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Alp (2010), Temel besin elementlerini topraktan alan bitkiler, bazı elementlerin toprakta bulunmaması, yetersiz oranda olması, toprak yapısına bağlı olarak bitkinin alamayacağı formda olması ve su yetersizliği nedeniyle topraktan yeteri kadar

alamadıkları besin elementleri için yaprak gübrelere önemli oranda katkı sağladığı bildirilmektedir.

Efe ve Yarpuz (2011) Ticari bir gübre olan şelatlı çinkoyu (EDTA Zn-17 %) pamuk bitkisinde kullandıklarını, bitki boyu haricinde verim ve verim komponentlerinin etkilenmediğini, iplik olabilirlik indeksi, lif kopma uzaması, sarılık gibi kalite parametreleri dışında diğer kalite özelliklerinin de etkilenmediğini, en iyi değeri toprak yüzeyine yapılan uygulama ile yapraktan uygulama şekline elde edildiğini, çinko uygulamasının ham yağ ve protein oranını da etkilemediğini belirtmişlerdir. pH, kireç içeriği ve toprak tekstürü incelendiğinde pH'nın ve kireç içeriğinin azalması ve organik maddenin artmasından dolayı çinko gübresinin önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Zhi JinHu ve ark. (2011) Pamukta fide döneminin çinko değişimine en hassas dönem olduğu, taraklanma ve koza oluşturma döneminin ise en çok çinko absorbe edilen dönem olduğu, en güçlü gelişme periyodunun çiçeklenme dönemi olduğu ve bu süreçte çinko absorpsiyonu ve çinko tüketiminin büyük miktarda olduğu, koza açma döneminde ise çinko düzeyinin en düşük seviyeye ulaştığı belirtilmiştir.

Özcan ve Taban (2012) Çinkonun bazı çeltik çeşitlerinde verim ile tanede çinko, fosfor ve fitin asidi konsantrasyonuna etkisini incelediklerini, 6 çeltik genotipini (Osmancık 97, KA 080, KA 081, Lotto, Akçeltik, GA 7721) kullanarak toprağa 0, 0.5 ve 1.0 kg Zn da⁻¹ dozlarında çinko uyguladıklarını, KA 081, Lotto, Akçeltik ve GA 7721 çeşitlerinin uygulanan çinkoya olumlu tepki gösterdiklerini ve bu çeşitlerde verimin arttığını, Osmancık 97 ve KA 080 genotiplerinin ise uygulanan çinkodan olumsuz etkilendiğini, ancak verimde bir azalma olmasına karşın bu azalmanın istatistiki açıdan önemli bulunmadığını bildirmişlerdir.

Sakarvadia ve ark. (2012) Bt pamuk ile yürüttükleri çalışmada 7 potasyum (0, 120, 150, 180 kg ha⁻¹ ve bunların ½ sini ekimde ve ½ sini ekimden 45 gün sonra olmak üzere iki defa) ve 2 çinko düzeyini (0 ve 50 kg ha⁻¹) uyguladıklarını, 50 kg ha⁻¹ çinko dozu uygulaması ile önemli verim artışı sağladıklarını, kütlü pamuk veriminde potasyum ve çinko dozları arasında önemli interaksiyonun bulunduğunu, maksimum kütlü pamuk verimini 180 kg ha⁻¹ potasyum 50 kg ha⁻¹ çinko uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2012) Çinko eksikliğinin kireçli topraklarda yaygın bir problem olduğunu, iki yıllık tarla çalışmaları ile artan çinko düzeyinin pamukta verim, büyüme,

lif kalitesi ve yağ kalitesine etkisini incelediklerini, çinko kullanımı ile koza tutumu, koza ağırlığı, tohum indeksi ve kütlü pamuk veriminin arttığını, maksimum verimin 7.5 kg ha çinko uygulaması ile elde edildiğini ve verimin % 15 oranında arttığını, daha yüksek çinko dozlarının verimde azalışa yol açtığını, yaprak klorofil içeriği, membran geçirgenliği, tohumda protein ve yağ oranı ve kalitesinin arttığı, lif kalite özelliklerinin ise çinko uygulamasından etkilenmediği, pamuk yapraklarındaki kritik çinko konsantrasyonunun 36 m kg olduğu, yapraktaki çinko konsantrasyonu ile koza ağırlığı, protein içeriği, toplam doymamış yağ oranı ve lif kalite özelliklerinin pozitif korelasyon gösterdiğini, bu nedenle çinko gübrelemesinin düşük çinkoya sahip topraklarda ürün verimliliği ve tohum kalitesini arttırmasından dolayı önerilebileceğini bildirmişlerdir. Tüm çeltik genotiplerinde uygulanan çinkoya bağlı olarak tane çinko kapsamları artmış, P, FA ve FA/Zn oranı azalmıştır. Deneme sonuçları mevcut çinkodan en etkin biçimde yararlanabilen Osmancık 97'nin en uygun genotip olabileceğini göstermiştir.

Abid ve ark. (2013) Buğday' da toplam çinko alınımının (134.9-289.6 g/ha) ile pamuktan (92.3-192.5 g/ha) daha fazla olduğunu, pamuk-buğday üretim sisteminde 7.5 kg Zn/ha dozunda bir kez uygulama yapmanın yeterli verimi sağladığını, iki yıl süresince tekrarlanan 5.0-7.5 kg Zn/ha dozunun üründe verim kaybına yol açmadığını bildirmişlerdir.

Araujo ve ark. (2013) Pamuk bitkisini serada yetiştirerek, 4 farklı bor dozu (0, 20, 40, 80 μML^{-1}) ve 5 çinko dozunu (0, 1, 2, 4 ve 8 μML^{-1}) uyguladıkları çalışmada, 28 gün sonra uygulama yaptıklarını, çıkıştan 115 gün sonra bitkileri hasat ederek kök, yeşil aksam ve meyve kısımlarına ayırdıklarını, ve bu kısımların kimyasal analizini yaptıklarını, köklerde Ca, köklerde Mg ve meyve kısımlarının B konsantrasyonundan etkilendiğini, yeşil aksamdaki Ca birikimi ve içeriğinin çinko uygulamasından etkilendiğini, pamuğun Ca ve Mg kullanımı, taşınımı ve absorpsiyon etkinliği kadar, köklerdeki Ca içeriği, yeşil aksamdaki ve meyvedeki Mg içeriği değerlerinin B ve Zn interaksiyonundan etkilendiğini bildirmişlerdir.

Bradley (2013), Pamuk bitkisinin buğday, yulaf ve bezelye ile kıyaslandığında çinko eksikliğine özellikle hassas olduğunu, yüksek verimli çeşitlerin ilave çinko gereksiniminin bulunduğunu, her gelişme dönemi için en az iki yaprak uygulamasının gerekli olduğunu, yaprak uygulamalarının ekimde uygulanan çinkoya ek olarak erken çiçeklenme ve çiçeklenme döneminde yapılmasının uygun olduğunu belirtmiştir.

Esmailnia ve ark. (2013) Tuz stresi koşullarında pamukta azot ve çinko uygulamalarına bitkinin fizyolojik responsunu inceledikleri çalışmada, azotu amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre olarak çinkoyu ise (0, 20, 40 ve 60 kg ha⁻¹) dozlarında uyguladıklarını, bitki boyu, klorofil içeriği, yaprakta azot oranı değerlerinin artan çinko dozlarıyla birlikte yükseldiğini, yaprakta Cl ve Na içeriği değerlerinin azaldığı, kütlü pamuk veriminin etkilenmediği, tuzlu topraklarda 40 kg ha⁻¹ çinko dozu ile amonyum nitrat uygulamasının pamuğun fizyolojik performansını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır.

Rathika ve ark. (2013) Mikrobesein elementlerinin yapraktan uygulanmasının pamuk bitkisinde büyüme ve fizyolojik özelliklerde önemli rol oynadığını, çiçeklenme ve koza büyüme döneminde yapılan yaprak uygulaması ile koza dökümünün azaldığını ve verimin arttığını saptadıklarını bildirmişlerdir.

Yaseen ve ark. (2013) Mikro besin elementlerini (Zn, B, Mn, Cu ve Fe) içeren karışımı pamuk bitkisine uyguladıklarını, yaprak uygulamasının toprağa uygulamaya nazaran bitkide besin elementlerini arttırdığını, bitkide çiçek sayısında, koza sayısında ve kütlü pamuk veriminde artış olduğunu, bu artış sonucunda NPK gübresine oranla % 20-30 daha fazla ekonomik yarar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Eleyan ve ark. (2014) Mısır'da 3 pamuk çeşidi (Giza 88, Giza 90 ve Giza 92) ve 5 mikrobesein uygulaması (kontrol, 500, 1000 bor ve 100, 200 mg l⁻¹ çinko) ile yürüttükleri çalışmada, uygulamaları çiçeklenme başlangıcı safhasında ve bundan 15 gün sonra olmak üzere iki kez yaptıklarını, çeşitlerin ilk meyve dalı boğum sayısı, lif kopma dayanıklılığı, tohum indeksi ve erkencilik dışında incelenen diğer özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdiklerini, mikrobesein elementinin yapraktan uygulanması ile bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi, lif oranı, lif kopma dayanıklılığı, ve lif inceliği değerlerinin arttığı, ilk meyve dalı boğum sayısı, lif uzunluğu ve lif üniformite indeksinin etkilenmediği, Giza 90 çeşidinin diğer çeşitlere göre B ve Zn uygulamalarına responsunun iyi olduğu, 1000 bor ve 200 mg l⁻¹ çinko uygulamalarının maksimum büyüme, verim ve lif kalite özellikleri bakımından önerilebileceğini belirtmişlerdir.

Rezaei ve Abbasi (2014) Klorofil a ve klorofil b'nin pamukta taraklanma ve çiçeklenme döneminde uygulanan çinko ile arttığını, çinkonun fizyolojik parametreler üzerinde önemli etkisinin olduğunu, klorofil miktarı, peroksidase antioksidant

aktivitesinin ve polifenol oksidasın arttığını, sonuçta taze ve kuru ağırlığın arttığını, çinko uygulamasının bitkide koza sayısı ve ortalama koza ağırlığını attırarak pamuğun performansını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Sathiyamurthi ve Dhanasekaran (2014) Tuzlu toprakta 3 farklı çinko kaynağı (çinko sülfat, çinko EDTA ve çinko humate) ve 4 farklı seviye (0, 1.25, 2.5 ve 5.0 mg kg⁻¹) ile yaptıkları çalışmada, çinkonun verim ve büyüme parametrelerini arttırdığını, çinko humate uygulaması ile bitki boyu, yaprak alanı indeksi, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ve bitkide tarak sayısı bakımından en yüksek değerlerin elde edildiği, verim bakımından en yüksek değer 5 mg kg⁻¹ Zn humate uygulamasından elde edildiği, 2.5 mg kg⁻¹ uygulamasının da benzer etkiyi gösterdiği, verimliliği maksimize edebilmek için 2.5 mg kg⁻¹ uygulamasını tuzla etkilenen topraklarda optimum doz olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.

Mosanna ve Behrozyar (2015) Mısır bitkisinde nano- şelatlı çinko gübresini toprağa, yaprağa, toprağa + yaprağa ve kontrol olmak üzere 4 seviyede ve 3 farklı bitki gelişim döneminde uyguladıklarını, dane dolum oranı, dane dolum süresi, tohum verimi ve koçan verimi üzerine çinkonun önemli etkisini saptadıklarını, çinkonun toprağa uygulanması ile dane dolum oranı ve dane dolum süresinin sırasıyla % 37 ve % 12 daha fazla olduğunu, nano-şelatlı çinko gübresinin yaprağa uygulanması sonucunda % 24 daha fazla kuru madde, % 64 oranında daha fazla koçan verimi ve % 68 oranında daha fazla tohum verimine (m²) ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Nawaz ve ark. (2015) Kireçli topraklarda çinko eksikliğinin negatif etkisinden dolayı buğday veriminin azaldığını, horizontal yaklaşımla toprağa çinko uyguladıklarını, tüm buğday çeşitlerinde kontrolle kıyaslandığında ürün artışı ve net gelirin elde edildiğini, en iyi değeri Lasani çeşidine 8 kg ha⁻¹ Zn uyguladıklarında elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Sial ve ark. (2015) Pakistan'da çinko eksikliği bulunan topraklarda yürüttükleri çalışmada, pamuk bitkisine % 0.1 düzeyinde çinkoyu erken dönemde uyguladıklarını, % 0.05 düzeyinde çinkoyu erken dönem ve çiçeklenme döneminde uyguladıklarını, % 0.033 düzeyinde çinkoyu ise erken dönem, çiçeklenme dönemi ve koza oluşturma döneminde uyguladıklarını, bitkide en üst 3. ve tam gelişmiş yaprak örneklerinde çinkonun iyon içeriğine etkisini incelediklerini, çinko uygulamalarının yaprakta P, K, Cu, Fe, Mn ve Zn içeriklerini arttırdığını, NIAB-78 çeşidinin Sohni çeşidine göre K, Cu ve Mn içerikleri

yönünden daha yüksek değerler gösterdiğini, sonuçta çinkonun bitkide erken dönemde ve çiçeklenme döneminde % 0.05 dozunda yeşil aksama uygulanmasının daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

SongWei ve ark. (2015) Çinkonun kuraklık stresine dayanıklılıkta önemli rol oynadığı ve bitkiler için gerekli bir mikro besin elementi olduğu, çinko eksikliği ve fazlalığı koşullarında glycol 6000 ile yapay kuraklık koşullarını oluşturduktan 0, 3, 6 ve 48 saat sonra osmo düzenleyici maddeler ve antioksidanlardaki değişimleri incelediklerini, araştırmada ilave çinko ile fotosentez oranı, klorofil a, klorofil b ve kuru maddenin arttığını, çinkonun pamuğun gelişimini desteklediğini, antioksidant enzimlerinin ve enzimatik olmayan antioksidantların önemli şekilde arttığını, osmo düzenleyici maddeler, çözümlü şeker, proline ve çözümlü protein gibi maddelerin kuraklık stresi koşullarında ilave çinko uygulaması ile birlikte arttığını, çinkonun pamuğun osmotik düzenleme kapasitesini arttırması ve antioksidatif savunmayı oluşturarak kuraklık stresine dayanıklılığı arttırması nedeni ile önerilebileceği belirtilmiştir.

Ahmed ve ark. (2016) Pamukta beş farklı çinko dozunu uygulayarak (0, 5, 7.5, 10 ve 12.5 kg Z ha⁻¹) ekimden 30, 45, 60, 90, 120 gün sonra ana gövde üzerindeki en yeni açmış ancak tam gelişmiş yaprak örneğini yaprak sapı olmadan alarak analiz ettiklerini ve yaprak dokularındaki N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu içeriklerini incelediklerini, çinko uygulaması ile Fe, Mn, Cu ve P içeriğinin azaldığını, K hariç çalışılan makro ve mikro besin elementleri içeriklerinin ekimden sonraki 60 güne kadar arttığını ancak daha sonra kademeli bir şekilde azaldığını belirtmişlerdir.

Ceylan ve ark. (2016) Zn ve Mikoriza uygulamalarının pamuk yapraklarının besin elementi içeriğine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda çinko ve mikoriza uygulamalarının kütlü pamuk verimini önemli düzeyde etkilediği belirtilmiştir (P<0.01). Ortalama değerlere göre en yüksek kütlü veriminin 8216 kg ha⁻¹ olarak 50 kg ha⁻¹ Zn uygulaması ile elde edildiği bildirilmiştir. Sonuç olarak, mikoriza, miselleri yardımıyla, pamuk bitkisinin özellikle N, P, K, Zn, Cu beslenmesini ve kütlü verimi, 1. el kütlü oranı ile lif dayanıklılığını önemli olarak iyileştirdiği, aynı şekilde Zn uygulamaları ile yaprak N, P, K, Zn içeriği ve kütlü verimi ile 1. el kütlü veriminin önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir. Ayrıca lif inceliğinin de Zn uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği, Zn mikoriza etkileşiminin de pamuk bitkisinin belirtilen elementlerce beslenmesinde ve verim özelliklerinde önemli bulunduğu belirtilmiştir.

Özellikle mikoriza ile birlikte 50 kg ha⁻¹ Zn uygulamasını en yüksek kütlü verimi ile önemli bir erkencilik göstergesi olan 1. el kütlü oranı açısından önerilebileceğini saptamışlardır.

Kaleri ve ark. (2017) Pamuk bitkisinde çinkoyu farklı dozlarda (0, 5, 7.5, 10, 12.5 ve 15 kg ha⁻¹) uyguladıklarını, bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, lif uzunluğu, çırçır randımanı ve kütlü pamuk veriminin çinko seviyelerinden önemli düzeyde etkilendiği, odun dalı sayısının etkilenmediği, çinkonun 5 ve 15 kg ha⁻¹ dozlarının benzer etki yaptığı, en yüksek kütlü verimi ve lif uzunluğu değerini 7.5 kg ha⁻¹ dozundan, en yüksek çırçır randımanı değerini ise 5 kg ha⁻¹ dozundan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Hussein ve Abou-Baker (2018) Serada tuz stresi altında yürüttükleri çalışmada, %10 seyreltilmiş deniz suyu, % 20 seyreltilmiş deniz suyu, kontrol olarak musluk suyu, 100 ppm ve 200 ppm çinko ile uygulama yaptıklarını, kök kuru ağırlığı ve üst aksam/ kök oranı özellikleri dışında inceledikleri büyüme parametrelerinin çinko konsantrasyonunun artışı ile birlikte yükseldiği, 200 ppm çinko dozunun yapraktan uygulanması ile tuzluluğun olumsuz etkisini hafiflettiği, seyreltilmiş deniz suyunun pamuk bitkisinin sulanmasında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2019) Pamukta beş farklı çinko dozu (0, 5, 7.5, 10 ve 12.5 kg Z ha⁻¹) ile yürüttükleri çalışmada pamuğun biyolojik veriminin artan çinko dozu ile arttığını, çinko dozunun artması ile bitkide N, K, B, ve Zn içerikleri değerlerinin de arttığını, P, Ca, Mg, Fe, Cu ve Mn içeriğinin azaldığını, çinko uygulaması ile makro besin elementlerinin birikimi ile pamuk veriminin arttığını, sulanan koşullarda biyolojik verim ve bitkideki besin elementleri kompozisyonunun çinko uygulamasından önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL 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. Çinko kaynağı olarak ta Dokto- Zinc 15 kullanılmıştır.

Dokto Zinc -15 İçeriğinde

Sadece bir iz element içeren gübreler

Çinko şelatı –EDTA

Suda çözünür çinko (Zn) :%15

EDTA şelatlı çinko (Zn) :%15

% 100 Suda çözünür



Şekil 1. Denemede kullanılan Docto-Zinc 15 çinko gübresi

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.



Şekil 2. Çinkonun uygulanması



Şekil 3. Çinkonun yapraktan uygulanması



Şekil 4. Yaprak örneklerinin alınması



Şekil 5. Çiçeklenme dönemi



Şekil 6. Denemede gözlem ve ölçümler



Şekil 7. Koza açma dönemi

3.1.1. Deneme alanının özellikleri

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

3.1.1.1. 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 arazisinin 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.

3.1.1.2. Deneme alanının iklim özelliği

Siirt ilinde genelde karasal iklim hüküm sürmekte, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Haziran ve Ekim ayları arasında yağış görülmemektedir. Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) faaliyete girmesinden sonra ilde iklim özellikleri bakımından değişiklikler gözlenmiş olup, bu dönemden sonra ilkbaharda daha fazla yağış

görülmüştür. 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, 2014).

Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 3.2' de verilmiştir.

Tablo 3. 2. Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri (MGM Siirt İstasyonu, Uzun Yıllar Ortalaması: 1950-2015)

AYLAR	YILLAR	Ortalama Sıcaklık (° C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (° C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (° C)	Yağış Miktarı (Kg/m ²)	Ortalama Nem (%)
Nisan	Uzun Yıllar	13,80	13,90	9,10	104,30	50,40
	2016	19,20	26,50	4,20	66,80	41,50
Mayıs	Uzun Yıllar	19,20	25,20	13,50	66,20	41,50
	2016	22,30	30,60	8,00	64,70	41,90
Haziran	Uzun Yıllar	25,90	32,20	18,90	9,20	24,10
	2016	26,50	38,40	13,90	20,60	27,30
Temmuz	Uzun Yıllar	30,50	37,10	23,30	1,60	18,10
	2016	31,20	41,60	20,60	2,40	25,90
Ağustos	Uzun Yıllar	30,00	37,00	23,10	1,00	17,20
	2016	32,30	41,80	22,40	0,20	20,50
Eylül	Uzun Yıllar	25,00	32,30	18,70	5,20	24,00
	2016	25,00	36,30	12,40	19,00	29,80
Ekim	Uzun Yıllar	17,90	24,50	12,70	50,90	45,30
	2016	19,50	31,20	10,20	27,10	36,80
Kasım	Uzun Yıllar	10,20	15,40	6,30	80,10	57,10
	2016	10,40	22,60	1,50	55,60	49,70

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin olarak ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak sürülmüş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Tarla arazisi ekim için uygun hale getirildikten sonra parsellasyon yapılarak parsellerin sınırları çizilmiştir. Denemede ekim işlemleri 6 Mayıs 2016 tarihinde deneme mibzeri ile yapılmıştır, ekimde her parsel 12 m uzunluğunda 4 sıradan oluşturulmuştur. Her bir parsel genişliği 2.8 m olup, bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre deneme alanının eni 19,6 m, denemenin uzunluğu ise 54 m olmak üzere, denemenin toplam alanı $19,6 \text{ m} \times 54 \text{ m} = 1058,4 \text{ m}^2$ olmuştur.

Sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuştur. Ekimde her bir parsel alanı 33.6 m^2 den oluşturulmuştur. Deneme alanından toprak örnekleri alınarak toprak analizleri yapılmış ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre miktarı belirlenmiştir. Ekim esnasında ihtiyaç duyulan azotun yarısı ile fosforun tamamı (8 kg/da N, 8 kg/da P_2O_5) 20-20-0 kompoze gübre formunda mibzerle banda uygulanmış, geriye kalan azotun ikinci yarısı ise (6 kg/da N) ilk sulama öncesinde (ekimden yaklaşık 45 gün sonra) amonyum nitrat (% 33) olarak uygulanmıştır.

Ayrıca çinko gübresinin farklı uygulamaları deneme parsellerine uygulanmıştır. Toprakta ve yaprakta çinko uygulaması motorlu sırt pülverizatörü ile yapılmıştır. Toprağa uygulanan çinko uygulamasında çinko gübresi toprak yüzeyine uygulandıktan sonra tırmıkla karıştırılmış ve homojen bir karışım olması sağlanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede 7 farklı uygulama yer almıştır.

UYGULAMALAR

1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)
4. Toprağa + Yaprığa (Taraklanma öncesi dönemde, 200 g/da + 200 g ilaç/100 lt su)

5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma öncesi dönemde + Çiçeklenme başlangıcı döneminde)
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma öncesi dönemde + Çiçeklenme öncesi dönemde + Çiçeklenme döneminde)
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme öncesi dönemde + Çiçeklenme döneminde)

Uygulama Şekli ve Yöntemi

1. Uygulamada çinko gübresi uygulanmamıştır.
2. Uygulamada 200 g/da dozunda çinko gübresi suyla karıştırılarak toprak yüzeyine 6 Mayıs 2016 tarihinde uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır.
3. Uygulamada 400 g/da dozunda çinko gübresi suyla karıştırılarak aynı tarihte toprak yüzeyine uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır.
4. Uygulamada 200 g/da dozunda çinko gübresi toprağa uygulanmış ve toprağa karışımı sağlanmıştır, taraklanma öncesi dönemde ise 200 g ilaç/100 litre su hesabı ile ve motorlu sırt pülverizatörü yardımı ile parsellere uygulanmıştır.
5. Uygulamada yaprğa 2 kez uygulama yapılmış, taraklanma öncesi dönemde ve çiçeklenme başlangıcı döneminde olmak üzere iki uygulama yapılmış ve her uygulamada 200 g ilaç/100 litre suya karıştırılarak parsellere uygulanmıştır.
6. Uygulamada yaprğa 3 kez uygulama yapılmış, taraklanma öncesi dönemde, çiçeklenme öncesi dönemde ve çiçeklenme döneminde olmak üzere)
7. Uygulamada yaprğa 2 kez uygulama yapılmış, çiçeklenme öncesi dönemde ve çiçeklenme döneminde olmak üzere) 200 g ilaç/100 litre su dozunda uygulanmıştır.

3.2.2. Bakım işlemleri

Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmıştır, bitkiler 10-15 cm boya yükseldiğinde 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 yapılmış, 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.

3.2.3. İncelenen özellikler ve belirleme yöntemleri

3.2.3.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da): Her parselden elde edilen ürün tartılarak parsel veriminin kg/da' a oranlanması ile elde edilmiştir.

3.2.3.2. Koza açma gün sayısı (gün): Ekimden itibaren parselde, her bir metrede 1 açmış koza görüldüğü gün koza açma gün sayısı olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.3. Bitki boyu (cm): Her parselde rastgele seçilen 10 adet bitkinin hasat öncesi döneminde kotiledon yapraklarının çıktığı noktadan tepe noktasına kadar olan bölüm cetvel yardımı ile ölçülerek belirlenmiş ve ortalaması alınmıştır.

3.2.3.4. Odun dalı sayısı (adet/bitki): Her parselde rastgele seçilen 10 adet bitkinin odun dalları sayılarak kaydedilmiş ve ortalaması alınmıştır.

3.2.3.5. Meyve dalı sayısı (adet/bitki): Her parselde rastgele seçilen 10 adet bitkinin meyve dalları sayılarak kaydedilmiş ve ortalaması alınmıştır.

3.2.3.6. 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 sayılarak kaydedilmiştir.

3.2.3.7. Boğum sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin kotiledon yapraklarının bulunduğu boğum sıfır kabul edilerek bitkinin en üst kısmına kadar olan boğum (nod) sayısı sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.3.8. Boy/Nod oranı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin bitki boyu değerlerinin nod (boğum) sayısına bölünmesi yardımı ile hesaplanmış ve bu değerlerin ortalaması alınmıştır.

3.2.3.9. Koza sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin hasat edilebilecek tüm kozaları sayılmış ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

3.2.3.10. Koza ağırlığı (g): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin 1. ve 5. meyve dalları arasında bulunan 1. pozisyondaki kozalar alınarak 0.01 duyarlı terazide tartılmış ve ortalama koza ağırlığı olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.11. Koza kütlü ağırlığı (g): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin 1. ve 5. meyve dalları arasında bulunan 1. pozisyondaki kozalardan elde edilen kütlü pamuk 0.01 duyarlı terazide tartılmış ve ortalama koza kütlü ağırlığı olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.12. 100 tohum ağırlığı (g): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin 1. ve 5. meyve dalları arasında bulunan meyve dallarının 1. pozisyon kozalarından alınan tohumlardan 4 adet 100 tohum sayılarak ağırlıkları tartılmış ve ortalaması alınmıştır.

3.2.3.13. Çırçır randımanı (%): Her parselden 1. el toplamadan alınan kütlü örneği çırçır makinesinden geçirilerek lif ve tohumlara ayrılmıştır. Lif ve tohum 0.01 duyarlı terazide tartılarak aşağıdaki formül yardımı ile belirlenmiştir.

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

3.2.3.14. İlk el kütlü oranı (%): Birinci el hasatta elde edilen kütlü pamuk miktarının toplam kütlü pamuk miktarına oranının 100 ile çarpılması sonucunda belirlenmiştir.

3.2.4. Yaprak analizleri

Her parselden 30 bitkide ana gövdede gelişimini tamamlamış en genç 30 adet yaprak alınmış ve Siirt Üniversitesi Merkez Laboratuvarında N, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu analizleri yapılmıştır.

3.2.5. Toprak analizleri

Hem ekim öncesi toprak analizi yapılmış, hem de hasattan sonra her parselden alınan toprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg ve mikro besin elementleri (Fe, Mn, Zn, Cu ve B) içerikleri SİÜ Merkez laboratuvarında analiz edilerek belirlenmiştir.

3.2.6. Lif teknolojik analizlerinin belirlenmesi

Lif teknolojik analizleri Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde HVI (High Volume Instrument) aleti yardımı ile belirlenmiştir. İncelenen lif teknolojik parametrelere ilişkin detaylar aşağıda belirtilmiştir.

3.2.6.1. Lif inceliği (micronaire): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.2. Lif uzunluğu (mm): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.3. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.4. Lif kopma uzaması (%): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.5. Lif üniformite oranı (%): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.6. Kısa lif oranı (%): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.7. Lif sarılık değeri (+b): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.8. Lif parlaklık değeri (Rd): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6.9. İplik olabirlik indeksi (SCI): HVI (High Volume Instrument) Spektrum aleti yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.7. Hasat

Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmıştır. İlk el hasat kozaların % 60'ı açtığında yapılmış, geriye kalan ürün ikinci el hasatta toplanmıştır. İlk el hasat 11.10.2016 tarihinde, ikinci el hasat ise 25.10.2016 tarihinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır. Birinci ve ikinci elde toplanan ürünler ayrı ayrı tartılmış, daha sonra toplam verime dönüştürülmüştür. İlk el hasattan elde edilen örneklerde lif kalite analizleri yapılmıştır.

3.2.8. İstatistiksel analizler

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

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Siirt koşullarında yürütülen bu araştırmada çinko uygulama yöntemlerinin Stoneville 468 pamuk çeşidinde verim, verim bileşenleri, bitki besin maddesi alınımı ve lif kalite kriterlerine olan etkileri araştırılmış ve elde edilen bulgular aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

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
Model	9	59104,450	6567,16	13,3941
Uygulama	6	57982,965	9663,82	19,7100**
Tekerrür	3	1121,485	373,82	0,7624
Hata	18	8825,425	490,30	Prob > F
Toplam	27	67929,875		
CV (%)			6,45	
LSD (0.05)			32,86	

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

Tablo 4.1’den kütlü pamuk verimi bakımından uygulamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Kütlü pamuk verimine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar, Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo 4.2’den, uygulamalara bağlı olarak kütlü pamuk verimine ilişkin ortalama değerlerin, 297,97 ile 426,90 kg/da arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin 342,73 kg/da olduğu görülmektedir. Kütlü pamuk verimi bakımından en yüksek değer 5. Uygulama olan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde) yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından (426,90 kg/da) elde edilmiş ve bu uygulamayı 4. Uygulama (Toprağa + Yaprığa, Taraklanma Öncesi

Dönemde) 393,39 kg/da ile izlemiştir. En düşük kütlü pamuk verimi değeri ise çinko gübresinin uygulanmadığı kontrol uygulamasından (297,97 kg/da) elde edilmiştir.

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

Uygulama	Kütlü pamuk verimi (kg/da)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	297,97 d
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	324,58 cd
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	341,07 c
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	393,39 b
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	426,90 a
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	312,26 cd
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	302,97 d
Ortalama	342,73

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

Çinko uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde elde edilen bulgular (Sawan ve ark., 2007; Temiz ve Gençler, 2009; Yaseen ve ark., 2013; Eleyan ve ark., 2014; Sathiyamurthi ve Dhanasekaran 2014; Ceylan ve ark., 2016; Kaleri ve ark., 2017) ile paralellik gösterirken, çinko uygulamasının kütlü pamuk veriminde önemli bir farklılık yaratmadığını bildiren Efe ve Yarpuz (2011) ile farklılık göstermektedir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan pamuk çeşidi, gübre formu, uygulama yöntemleri, iklim ve bakım koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

4.1.2. Koza Açma Gün Sayısı (gün)

Çalışmada incelenen özelliklerden koza açma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3'ten koza açma gün sayısı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Koza açma gün sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar, Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Koza açma gün sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	510,82143	56,7579	2,6244
Uygulama	6	195,85714	32,6428	1,5094
Tekerrür	3	314,96429	104,9880	4,8545
Hata	18	389,28571	21,6270	Prob > F
Toplam	27	900,10714		
CV (%)			3,74	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.4. Koza açma gün sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Açma Gün Sayısı (Gün)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	121,50
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	119,75
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	127,50
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	123,50
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	125,75
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	125,50
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	126,75
Ortalama	124,32

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

Tablo 4.4'ten, uygulamalara bağlı olarak koza açma gün sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 119,75 ile 127,50 gün arasında değiştiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Koza açma gün sayısı bakımından en düşük değer 2. Uygulamadan (Toprağa Uygulama 200 g/da) elde edildiği (119,75 gün), en yüksek değer ise 3. Uygulamadan (Toprağa Uygulama 400 g/da) elde edildiği (127,50 gün) ve denemenin genel ortalama değerinin ise 124,32 gün olduğu aynı Tablo'dan izlenebilmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular çinko'nun erkenciliği etkilemediğini bildiren Eleyan ve ark., 2014 ile paralellik göstermekte iken; Ören ve Başal (2006) ile farklılık göstermektedir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan pamuk çeşidi, gübre

formu, uygulama yöntemleri ve iklim koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

4.1.3. Bitki boyu (cm)

Çalışmada incelenen özelliklerden bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	633,2214	70,3579	2,2676
Uygulama	6	267,30857	44,5514	1,4359
Tekerrür	3	365,91286	121,8323	3,9310
Hata	18	558,4971	31,0276	Prob > F
Toplam	27	1191,7186		
CV (%)			7,58	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.5'ten bitki boyu bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Bitki boyuna ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar, Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6'dan, uygulamalara bağlı olarak bitki boyuna ilişkin ortalama değerlerin, 70,20 ile 80,20 cm arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 73,40 cm olduğu görülmektedir. Bitki boyu bakımından en düşük değer 7. Uygulamadan (Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde yaprağa yapılan 2 uygulamadan) elde edildiği (70,20 cm), en yüksek değer ise 5. Uygulamadan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere yaprağa yapılan 2 uygulamadan) elde edildiği (80,20 cm); denemenin genel ortalama değerinin ise 73,40 cm olduğu, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.6. Bitki boyuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Bitki Boyu (cm)
1. Kontrol (inko uygulaması yok)	70,95
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	74,00
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	72,05
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma ncesi Dönemde)	74,25
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma ncesi Dönemde + ieklenme Başlangıcı Döneminde)	80,20
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma ncesi Dönemde + ieklenme ncesi Dönemde + ieklenme Döneminde)	72,20
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, ieklenme ncesi Dönemde + ieklenme Döneminde)	70,20
Ortalama	73,40

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

Çinko uygulamasının bitki boyu değerlerinde önemli bir farklılığa yol açmadığı yönünde elde edilen bulgular, (Esmailnia ve ark., 2013; Eleyan ve ark., 2014; Sathiyamurthi ve Dhanasekaran 2014; Kaleri ve ark., 2017). ile farklılık göstermiştir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan çeşit, gübre dozu, formu, uygulama zamanı ve uygulama zamanındaki iklim koşulları ile değişiklik gösterebilmektedir. Sakarvadia ve ark. (2012) inkonun bitki boyunu arttırdığını, ancak uygulamalar arasında önemli farklılık belirlemediklerini belirtmişlerdir.

4.1.4. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada incelenen özelliklerden odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7’den odun dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında önemli istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Odun dalı sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve $LSD_{(0.05)}$ testine göre oluşan gruplamalar, Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,6000000	0,177778	0,5147
Uygulama	6	0,5371429	0,089523	0,2591
Tekerrür	3	1,0628571	0,354285	1,025
Hata	18	6,2171429	0,345397	Prob > F
Toplam	27	7,8171429		
CV (%)			33,17	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.8. Odun dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	1,55
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	1,80
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	1,85
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	1,60
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	1,75
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	1,90
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	1,95
Ortalama	1,77

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

Tablo 4.8'den, uygulamalara bağlı olarak odun dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 1,55 ile 1,95 adet/bitki arasında değiştiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Odun dalı sayısı bakımından en düşük değer kontrol uygulamasından elde edilirken (1,55 adet/bitki), en yüksek değer ise 7 uygulamadan (Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edildiği (1,95 adet/bitki) görülmektedir. Çinko uygulamasının odun dalı sayısında artışa yol açmadığı (Sakarvadia ve ark., 2012; Kaleri ve ark., 2017) tarafından da bildirilmekte ve araştırma bulgularını desteklemektedir. Sathiyamurthi ve Dhanasekaran (2014) yaptıkları

çalışmada odun dalı sayısının çinko uygulaması ile arttığını bildiren bulguları ile farklı sonuçlar elde edilmiştir.

4.1.5. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)

Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’de verilmiştir.

Tablo 4.9. Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	13,773214	1,530357	1,6448
Uygulama	6	5,2435714	0,873928	0,9392
Tekerrür	3	8,5296429	2,843214	3,0557
Hata	18	16,747857	0,93044	Prob > F
Toplam	27	30,521071		
CV (%)			7.66	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.9’da meyve dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir. Meyve dalı sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar, Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10. Meyve dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	12,10
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	12,45
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	12,65
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	12,60
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	13,50
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	12,65
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	12,12
Ortalama	12,58

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

Tablo 4.10'dan, uygulamalara bağı olarak meyve dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 12,10 ile 13,50 adet/bitki arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 12,58 adet/bitki olduğu görülmektedir. Meyve dalı sayısı bakımından kontrol uygulamasından en düşük değerin (12,10 adet/bitki) elde edildiği, 5. Uygulamanın (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulamanın) ise en yüksek değeri gösterdiği (13,50 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Meyve dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık elde edilememiştir. Benzer bulgular Sakarvadia ve ark. (2012) ile Haliloğlu (2019) tarafından da belirtilmiştir. Çinkonun meyve dalı sayısını arttırdığını bildiren (Eleyan ve ark., 2014; Sathiyamurthi ve Dhanasekaran 2014; Kaleri ve ark., 2017) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir.

4.1.6. İlk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki)

İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11. İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	3,8414286	0,426825	1,6426
Uygulama	6	1,1285714	0,188095	0,7239
Tekerrür	3	2,7128571	0,904285	3,4801
Hata	18	4,6771429	0,259841	Prob > F
Toplam	27	8,5185714		
CV (%)			10.21	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.11'de İlk meyve dalı boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12. İlk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	4,95
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	4,80
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	4,75
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	5,05
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	4,85
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,30
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,25
Ortalama	4,99

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

Tablo 4.12'den, uygulamalara bağlı olarak ilk meyve dalı boğum sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 4,75 ile 5,30 adet/bitki arasında değiştiği; 3. Uygulama olan Toprağa 400 g/da çinko uygulamasının ilk meyve dalı boğum sayısında en düşük değeri (4,75 adet/bitki) verdiği, 6. Uygulama olan Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (5,30 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. İlk meyve dalı boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılığın elde edilememesi yönünde elde edilen bulgular Eleyan ve ark. (2014) tarafından da bildirilmekte ve bu sonuçları desteklemektedir.

4.1.7. Boğum sayısı (adet/bitki)

Boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir. Tablo 4.13'te boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Boğum sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	5,214286	0,579365	0,6480
Uygulama	6	4,7285714	0,788095	0,8814
Tekerrür	3	0,4857143	0,161904	0,1810
Hata	18	16,094286	0,894127	Prob > F
Toplam	27	21,308571		
CV (%)			5,20	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.14'ten, uygulamalara bağlı olarak boğum sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 17,60 ile 19,00 adet/bitki arasında değiştiği; 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulamasının bitkide oluşan boğum sayısında en düşük değeri (17,60 adet/bitki) verdiği, 5. Uygulama olan Yaprğa 2 kez Uygulamanın (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde) ise en yüksek değeri gösterdiği (19,00 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Çinko uygulaması ile bitkide boğum sayısının arttığını bildiren Ören ve Başal (2006) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir. Bu durum çalışmada kullanılan çeşit, gübre formu, dozu, uygulama zamanları ve iklim koşulları farklılığından kaynaklanabilmektedir.

Tablo 4.14. Boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Boğum Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	17,85
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	17,60
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	18,20
4. Toprağa +Yaprğa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	18,35
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	19,00
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	18,00
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	18,10
Ortalama	18,15

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

4.1.8. Boy/Nod oranı (adet/bitki)

Boy/Nod oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir. Tablo 4.15'te boy/nod oranı bakımından uygulamalar arasında istatistikî farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.15. Boy/Nod oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,6776964	0,186411	2,8513
Uygulama	6	0,4237714	0,070628	1,0803
Tekerrür	3	1,2539250	0,417975	6,3932
Hata	18	1,1768000	0,065378	Prob > F
Toplam	27	2,8544964		
CV (%)			6,33	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Boy/nod oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16. Boy/Nod oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Boy/Nod Oranı (adet/bitki)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	3,96
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	4,20
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	3,96
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	4,03
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	4,23
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,01
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	3,86
Ortalama	4,03

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

Tablo 4.16'dan, uygulamalara bağlı olarak boy/nod oranına ilişkin ortalama değerlerin, 3,86 ile 4,23 adet/bitki arasında değiştiği izlenebilmektedir. Bu özellik bakımından en düşük değer 7. Uygulama olan Çiçeklenme Öncesi Dönemde +

Çiçeklenme Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edilirken (3,86 adet/bitki), en yüksek değer 5. Uygulama olan Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasında (4,23 adet/bitki) elde edilmiştir. Boy/nod oranı bakımından çinko uygulamaları arasında önemli bir farklılığın oluşmadığı aynı tablodan izlenebilmektedir.

4.1.9. Koza sayısı (adet/bitki)

Koza sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Koza sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	74,29000	8,2544	0,3328
Uygulama	6	41,200000	6,8666	0,2769
Tekerrür	3	33,090000	11,03	0,4448
Hata	18	446,32000	24,7955	Prob > F
Toplam	27	520,61000		
CV (%)			21,23	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.17’de koza sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Koza sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.18’de verilmiştir. Tablo 4.18’den, uygulamalara bağlı olarak koza sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 21,70 ile 25,05 adet/bitki arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 23,45 adet/bitki olduğu görülmektedir. Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulaması (6. Uygulama) ile en yüksek değer elde edildiği (25,05 adet/bitki); kontrol uygulaması ile en düşük değer (21,70 adet/bitki) elde edildiği izlenebilmektedir. Kontrol ile kıyaslandığında istatistiki olarak önemli bir farklılık elde edilememesine rağmen çinko uygulamalarının bitkinin koza sayısı değerlerinde bir miktar artışa yol açtığı belirlenmiştir.

Tablo 4.18. Koza sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (inko uygulaması yok)	21,70
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	24,90
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	23,35
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma ncesi Dönemde)	22,70
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma ncesi Dönemde + ieklenme Başlangıcı Döneminde)	24,20
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma ncesi Dönemde + ieklenme ncesi Dönemde + ieklenme Döneminde)	25,05
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, ieklenme ncesi Dönemde + ieklenme Döneminde)	22,25
Ortalama	23,45

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

Razei ve Abbasi (2014) inko uygulamasının bitkide koza sayısını attırarak pamuğun performansını olumlu yönde etkilediğini (ren ve Başal 2006; Yaseen ve ark., 2013; Eleyan ve ark., 2014; Kaleri ve ark., 2017) inkonun koza sayısında artışa yol açtığını belirtmişlerdir. Sakarvadia ve ark. (2012) inkonun koza sayısını iyileştirdiğini, ancak uygulamalar arasında önemli farklılık belirlemedikleri bildiren çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.1.10. Koza ağırlığı (g)

Koza ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19. Koza ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,9268010	0,102978	0,5710
Uygulama	6	0,74491937	0,124153	0,6884
Tekerrür	3	0,18188168	0,060627	0,3362
Hata	18	3,2459611	0,180331	Prob > F
Toplam	27	4.1727622		
CV (%)			7,65	
LSD (0.05)			.D	

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

Tablo 4.19’da koza ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Koza ağırlığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Koza ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Ağırlığı (g)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	5,43
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	5,61
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	5,80
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	5,53
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	5,27
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,71
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,48
Ortalama	5,55

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

Tablo 4.20’den, uygulamalara bağlı olarak koza ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 5,27 ile 5,80 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalama değerinin 5,55 g olduğu görülmektedir. Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile (5. Uygulama) koza ağırlığında en düşük değer (5,27) elde edildiği, Toprağa 400 g/da çinko uygulamasının (3. Uygulama) ise en yüksek değeri gösterdiği (5,80 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Benzer bulgular Sakarvadia ve ark. (2012) ile Haliloğlu (2019) tarafından da bildirilmektedir. Çinko uygulamasının koza ağırlığı değerlerini arttırdığını belirten (Ahmed ve ark., 2012; Eleyan ve ark., 2014; ile Rezai ve Abbasi, 2014) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir.

4.1.11. Koza kütlü ağırlığı (g)

Koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,6063972	0,067377	0,5108
Uygulama	6	0,50916452	0,084860	0,6433
Tekerrür	3	0,09723264	0,032410	0,2456
Hata	18	2,3744485	0,131913	Prob > F
Toplam	27	2,9808456		
CV (%)			8,73	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Koza kütlü ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın elde edilemediği Tablo 21'den izlenebilmektedir. Koza kütlü ağırlığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Koza kütlü ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Kütlü Ağırlığı (g)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	4,08
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	4,22
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	4,31
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	4,23
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	3,94
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,30
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,01
Ortalama	4,15

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

Tablo 4.22'den, uygulamalara bağlı olarak koza kütlü ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 3,94 ile 4,31 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalama değerinin 4,15 g olduğu görülmektedir. Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile (5. Uygulama) koza kütlü ağırlığı bakımından en düşük değer (3,94 g) elde edildiği, Toprağa 400 g/da çinko uygulamasının (3. Uygulama) ise en yüksek değeri gösterdiği (4,31 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

4.1.12. 100 tohum ağırlığı (g)

100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23. 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	7,228811	0,803201	1,9770
Uygulama	6	5,6617429	0,943623	2,3227
Tekerrür	3	1,5670679	0,522355	1,2857
Hata	18	7,312657	0,406259	Prob > F
Toplam	27	14,541468		
CV (%)			7,40	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.23'ten 100 tohum ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistikî farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

100 tohum ağırlığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24. 100 tohum ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	100 Tohum Ağırlığı (g)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	7,95
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	8,51
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	8,97
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	8,23
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	8,59
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	9,44
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	8,60
Ortalama	8,61

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

Tablo 4.24'ten, uygulamalara bağlı olarak 100 tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 7,95 ile 9,44 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 8,61 g

olduğu görülmektedir. 100 tohum ağırlığı bakımından en düşük değer kontrol uygulamasından elde edilirken (7,95 g), en yüksek değer 6. Uygulama olan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde) olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (9,44 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Çinko uygulamasının 100 tohum ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı yönünde benzer sonuçlar Haliloğlu (2019) tarafından da desteklenmektedir.

4.1.13. İlk el kütlü oranı (%)

İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25. İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	200,01561	22,223956	3,0417
Uygulama	6	163,06913	27,178188	3,7197*
Tekerrür	3	36,94648	12,315493	1,6855
Hata	18	131,51551	7,306417	Prob > F
Toplam	27	331,53112		
CV (%)			3,91	
LSD (0.05)			4,011*	

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

Tablo 4.25'ten ilk el kütlü oranı bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

İlk el kütlü oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.26'da verilmiştir. Tablo 4.26'dan, uygulamalara bağlı olarak ilk el kütlü oranına ilişkin ortalama değerlerin, % 64,78 ile 72,05 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin % 69,20 olduğu görülmektedir.

Çinko uygulamaları ilk el kütlü oranı bakımından önemli farklılık yaratmış, 5. Uygulama olan Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile ilk el kütlü oranı bakımından en yüksek değer (%72,05) elde edildiği, 6. Uygulama olan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme

Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde) olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulaması ile bu özellik bakımından en düşük değerinde elde edildiği (% 64,78) tespit edilmiştir.

Tablo 4.26. İlk el kütlü oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk El Kütlü Oranı (%)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	70,58 ab
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	69,27 ab
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	71,41 a
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	69,58 ab
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	72,05 a
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	64,78 c
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	66,72 bc
Ortalama	69,20

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

Pamuğun önemli bir erkencilik kriteri olarak bilinen ilk el kütlü oranı özelliğine çinko uygulamalarının önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Bu bulgular (Knowles ve ark., 1999; Ören ve Başal, 2006; Ceylan ve ark., 2016) ile paralellik gösterirken, erkencilik özelliği olan ilk el kütlü oranının çinko uygulamasından etkilenmediğini saptayan Eleyan ve ark. (2014) ile farklılık göstermektedir.

4.1.14. Çırçır randımanı (%)

Çırçır Randımanına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir. Tablo 4.27’den çırçır randımanı bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Çırçır randımanına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Çırçır randımına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	12,848571	1,427619	2,62598
Uygulama	6	10,454286	1,742381	3.2050 *
Tekerrür	3	2,394286	0,798095	1,46803
Hata	18	9,785714	0,543650	Prob > F
Toplam	27	22,634286		
CV (%)			1,74	
LSD (0.05)			1,092 *	

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

Tablo 4.28. Çırçır randımına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Çırçır Randımı (%)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	42,60 abc
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	43,60 a
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	42,20 bc
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	42,70 ab
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	41,60 c
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	41,85 bc
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	42,15 bc
Ortalama	42,38

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

Tablo 4.28'den, uygulamalara bağlı olarak çırçır randımına ilişkin ortalama değerlerin, % 41,60 ile 43,60 arasında değiştiği izlenebilmektedir. Çırçır randımı bakımından en yüksek değer 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulamasından elde edilirken (% 43,60), bu özellik bakımından en düşük değer 5. Uygulamadan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere 2 kez yaprağa çinko uygulamasından) elde edildiği (% 41,60) tespit edilmiştir.

Çinko uygulamasının pamukta çırçır randımı üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde benzer bulgular (Temiz ve Gençler, 2009; Kaleri ve ark., 2017) tarafından da desteklenmekte iken, çinkonun çırçır randımı özelliğini etkilemediğini belirten Haliloğlu (2019) ile paralellik göstermemektedir.

Yaprak Analizleri

N, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu analizleri yapılmıştır.

4.1.15. Yaprakta azot (N) İçeriği (ppm)

Yaprakta (N) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.29. Yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,46961429	0,052179	2,3969
Uygulama	6	0,22057143	0,0367619	1,6887
Tekerrür	3	0,24904286	0,08301429	3,8133
Hata	18	0,39185714	0,021770	Prob > F
Toplam	27	0,86147143		
CV (%)			6,07	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.29'dan yaprakta azot (N) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir. Yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.30. Yaprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	N (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	2,30
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	2,35
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	2,36
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	2,55
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	2,52
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	2,48
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	2,40
Ortalama	2,42

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

Tablo 4.30'dan, uygulamalara bağılı olarak yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 2,30 ile 2,55 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 2,42 ppm olduğu görülmektedir. 4. Uygulama olan Toprağa + Yapraca Taraklanma ncesi Dönemde uygulanan çinko ile yapraktaki azot (N) içeriği bakımından en yüksek değerin (2,55 ppm) elde edildiği, en düşük değerin ise kontrol uygulamadan (2,30 ppm) elde edildiği izlenebilmektedir.

4.1.16. Yaprakta potasyum (K) içeriği (ppm)

Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.31. Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	17836127	1981791	0,8386
Uygulama	6	16734759	2789126	1,1803
Tekerrür	3	1101368	367122	0,1554
Hata	18	42536132	2363118	Prob > F
Toplam	27	60372259		
CV (%)			21,15	
LSD (0.05)			. D	

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

Tablo 4.31'den yaprakta potasyum (K) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.32'de verilmiştir.

Tablo 4.32'den, uygulamalara bağılı olarak yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 6318,34 ile 8428,56 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 7267,90 ppm olduğu izlenebilmektedir. 6. Uygulama olan (Taraklanma ncesi Dönemde + ieklenme ncesi Dönemde + ieklenme Döneminde) olmak üzere yapraca 3 kez çinko uygulaması ile yaprakta potasyum (K) içeriği bakımından en düşük değerin (6318,34 ppm) elde edildiği, en yüksek değerin ise 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulamasından (8428,56 ppm) elde edildiği tespit edilmiştir. Çinko uygulamalarının yaprakta K içeriği bakımından önemli bir farklılık oluşturmadığı

görülmektedir. Çinko uygulaması ile birlikte yaprakta K içeriği değerinin arttığını belirten Sial ve ark. (2015) ile Ahmed ve ark. (2019)'nın bulguları araştırma sonuçları ile uyumlu bulunmamıştır.

Tablo 4.32. Yaprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	K (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	6346,93
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	8428,56
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	7294,23
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	7765,36
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	6720,15
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	6318,34
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	8001,75
Ortalama	7267,90

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

4.1.17. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm)

Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.33'te verilmiştir.

Tablo 4.33'ten yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.33. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	230663708	25629300	0,9004
Uygulama	6	133185617	22197602	0,7798
Tekerrür	3	97478091	32492697	0,1141
Hata	18	512355845	28464213	Prob > F
Toplam	27	743019553		
CV (%)			21,60	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.34’da verilmiştir.

Tablo 4.34. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Ca (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	25116,71
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	29253,15
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	22248,49
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	25289,64
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	24990,03
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	23129,12
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	22833,88
Ortalama	24694,40

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

Tablo 4.34’ten, uygulamalara bağlı olarak yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 22248,49 ile 29253,15 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 24694,40 ppm olduğu, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Toprağa uygulanan 400 g/da çinko ile yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği bakımından en düşük değer (22248,49 ppm) elde edildiği, toprağa 200 g/da çinko uygulaması ile yaprakta kalsiyum içeriği bakımından en yüksek değer elde edildiği (29253,15 ppm) izlenebilmektedir. Ca değerinin çinko uygulaması ile azaldığı Ahmed ve ark. (2019) tarafından bildirilmekte ancak araştırma bulguları ile farklılık göstermektedir. Ceylan ve ark. (2016) çinkonun kalsiyum içeriğine önemli etkisinin olmadığı yönündeki bulguları araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

4.1.18. Yaprakta sodyum (Na) içeriği (ppm)

Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.35’te verilmiştir.

Tablo 4.35. Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	628886,0	69876,2	1,2903
Uygulama	6	285532,3	47588,7	0,8788
Tekerrür	3	343353,6	114451,2	2,1134
Hata	18	974780,4	54154,5	Prob > F
Toplam	27	1603666,4		
CV (%)			13,94	
LSD (0.05)			Ö. D	

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

Tablo 4.35'ten yaprakta sodyum (Na) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.36. Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Na (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	1695,77
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	1837,96
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	1562,78
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	1787,32
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	1591,99
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	1612,75
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	1580,87
Ortalama	1667,06

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

Tablo 4.36'dan, uygulamalara bağlı olarak yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 1562,78 ile 1837,96 ppm arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 1667,06 ppm olduğu izlenebilmektedir. Toprağa 400 g/da çinko uygulama ile en düşük yaprak sodyum içeriği (Na) değerinin elde edildiği (1562,78 ppm), toprağa 200 g/da çinko uygulaması ile en yüksek değer elde edildiği (1837,96 ppm), ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı görülmektedir. Çinko

uygulamaları ile birlikte yaprakta Na içeriği değerinin azaldığını belirten Esmailnia ve ark. (2013) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir.

4.1.19. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm)

Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.37 de verilmiştir.

Tablo 4.37. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	3245236,3	360582	1,1980
Uygulama	6	1818629,8	303104	1,0071
Tekerrür	3	1426606,5	475535	1,5800
Hata	18	5417552,8	300975	Prob > F
Toplam	27	8662789,1		
CV (%)			16,12	
LSD (0.05)			Ö. D	

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

Tablo 4.37'den yaprakta magnezyum (Mg) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta Magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.38'de verilmiştir.

Tablo 4.38. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mg (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	3613,17
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	3690,96
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	3125,14
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	3768,96
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	3207,65
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	3293,42
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	3145,43
Ortalama	3406,39

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

Tablo 4.38'den, uygulamalara bağılı olarak yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 3125,14 ile 3768,96 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 3406,39 ppm olduğu görülmektedir. Toprağa 400 g/da çinko uygulaması ile en düşük yaprakta magnezyum (Mg) içeriği değerinin (3125,14 ppm) elde edildiği, Toprağa + Taraklama ncesi dönemde yaprağa uygulanan çinko uygulaması ile en yüksek Mg değerinin elde edildiği (3768,96 ppm) tespit edilmiştir. Ancak uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Benzer bulgular Ceylan ve ark. (2016) tarafından bildirilmekte ve araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir. Çinko uygulamalarının yapraktaki Mg değerini azalttığı yönündeki Ahmed ve ark. (2019)'nın sonuçları ile araştırma bulguları farklılık göstermiştir.

4.1.20. Yaprakta demir (Fe) içeriği (ppm)

Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.39'de verilmiştir.

Tablo 4.39. Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	401,1297	44,5700	1,1752
Uygulama	6	101,1004	16,8500	0,4443
Tekerrür	3	300,0292	100,009	2,6370
Hata	18	682,6474	37,9249	Prob > F
Toplam	27	1083,7771		
CV (%)	21,26			
LSD (0.05)	.D			

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

Tablo 4.39'den yaprakta demir (Fe) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.40'ta verilmiştir. Tablo 4.40'tan, uygulamalara bağılı olarak yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 26,39 ile 32,81 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 28,96 ppm olduğu, toprağa 400 g/da çinko uygulamasının demir (Fe) içeriği bakımından en düşük değeri (26,39 ppm) verdiği, toprağa 200 g/da çinko uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (32,81 ppm); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Bu bulgular

Ceylan ve ark. (2016) tarafından desteklenmektedir. Yaprakta Fe içeriği değerinin çinko uygulaması ile azaldığı Ahmed ve ark. (2016, 2019) tarafından belirtilmekte olup, araştırma bulguları ile farklılık göstermektedir. Sial ve ark. (2015) ise yaprakta demir içeriği değerinin arttığını bildirmektedir.

Tablo 4.40. Yaprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Fe (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	27,89
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	32,81
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	26,39
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	28,77
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	28,73
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	27,94
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	30,19
Ortalama	28,96

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

4.1.21. Yaprakta çinko (Zn) içeriği (ppm)

Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.41 de verilmiştir.

Tablo 4.41'den yaprakta çinko (Zn) içeriği bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.41. Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	109,33128	12,1479	1,2691
Uygulama	6	81,885528	13,6475	1,4258
Tekerrür	3	27,445753	9,14858	0,9558
Hata	18	172,29661	9,5720	Prob > F
Toplam	27	281,62789		
CV (%)			14,96	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42. Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Zn (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	17,95
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	20,77
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	20,09
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	19,79
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	24,09
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	21,12
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	20,91
Ortalama	20,68

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

Tablo 4.42’den, uygulamalara bağlı olarak yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 17,95 ile 24,09 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 20,68 ppm olduğu, kontrol uygulaması ile yaprakta çinko (Zn) içeriği bakımından en düşük değer (17,95 ppm) elde edildiği, 5. Uygulama olan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde) olmak üzere 2 kez yaprağa uygulanan çinko uygulaması ile en yüksek değer (24,09 ppm) izlenebilmektedir. Kontrol ile kıyaslandığında çinko uygulamalarının yapraktaki çinko içeriği değerini yükselttiği, ancak oluşan farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir. Sial ve ark. (2015) ile Ahmed ve ark. (2019) çinko içeriği değerinin arttığını bildirmektedir. Menon ve Rahman (2015) çinkonun kritik eksiklik düzeyinin yaprakta 15-30 mg/kg olduğunu, kritik toksisite konsantrasyonunun ise yapraklarda 200-500 mg/kg olduğunu bildirmişlerdir. Bitkilerin çinko alımının topraktaki çinko içeriği, toprak pH’sı, organik madde miktarı, toprak sıcaklığı, topraktaki nem durumu ve kök dağılımına bağlı olarak değişebileceği belirtilmektedir.

4.1.22. Yaprakta mangan (Mn) içeriği (ppm)

Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.43. Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	21,734950	2,41499	0,9621
Uygulama	6	12,976628	2,16277	0,8617
Tekerrür	3	8,758322	2,91944	1,1631
Hata	18	45,180241	2,51001	Prob > F
Toplam	27	66,915191		
CV (%)			26,18	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.43'ten yaprakta mangan (Mn) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.44'ta verilmiştir.

Tablo 4.44. Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mn (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	6,01
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	6,84
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	5,09
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	6,68
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	6,56
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,04
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	6,09
Ortalama	6,05

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

Tablo 4.44'ten, uygulamalara bağlı olarak yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 5,04 ile 6,84 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının

6,05 ppm olduğu izlenebilmektedir. 6. Uygulama olan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde) olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko ile yaprakta en düşük mangan içeriği değerinin (5,04 ppm) elde edildiği, Toprağa 200 g/da çinko uygulamasının ise bu özellik bakımından en yüksek değeri gösterdiği (6,84 ppm); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Çinko uygulamaları ile Mn içeriği değerinin arttığını bildiren Sial ve ark. (2015) ile çinko uygulamalarının Mn içeriğini azalttığını belirten Ahmed ve ark. (2016) ile paralel sonuçların elde edilemediği görülmektedir. Çinko uygulamalarının mangan değeri üzerine önemli etkisinin olmadığı Ceylan ve ark. (2016) tarafından belirtilmekte ve araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.1.23. Yaprakta bakır (Cu) içeriği (ppm)

Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.45. Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,13830450	0,015367	0,8472
Uygulama	6	0,05162458	0,008604	0,4744
Tekerrür	3	0,08667992	0,028893	1,5929
Hata	18	0,32648954	0,018138	Prob > F
Toplam	27	0,46479404		
CV (%)			16,55	
LSD (0.05)			0,27	

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

Tablo 4.45'ten yaprakta bakır (Cu) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.46'dan, uygulamalara bağlı olarak yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 0,74 ile 0,85 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 0,81 ppm olduğu, kontrol uygulamasının bakır (Cu) içeriği bakımından en düşük değeri (0,74) verdiği, 2. Uygulama (Toprağa 400 g/da), 5. Uygulama (Taraklanma Öncesi

Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde) ve 7. Uygulamaların (Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde) yaprağa yapılan çinko uygulamalarının ise en yüksek değeri gösterdiği (0,85) izlenebilmektedir. Sial ve ark., 2015 bakır içeriğinin çinko uygulamalarına bağlı olarak arttığını bildirirken, Ahmed ve ark. (2016) bakır içeriği değerinin azaldığını belirtmektedir. Bitkide bakır içeriği değerinin çinko uygulamasından etkilenmediğini belirten Ceylan ve ark. (2016) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4.46. Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Cu (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	0,74
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	0,85
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	0,78
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	0,77
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	0,85
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	0,82
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	0,85
Ortalama	0,81

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

4.1.24. Toprakta azot (N) içeriği (ppm)

Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.47’den toprakta azot (N) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.48’de verilmiştir.

Tablo 4.47. Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,01451429	0,001613	2,4902
Uygulama	6	0,01197143	0,001995	3,0809 *
Tekerrür	3	0,00254286	0,000847	1,3088
Hata	18	0,01165714	0,000648	Prob > F
Toplam	27	0,02617143		
CV (%)			22,54	
LSD (0.05)			0,03 *	

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

Tablo 4.48. Toprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	N (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	0,12 ab
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	0,09 bc
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	0,11 abc
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	0,13 a
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	0,14 a
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	0,08 c
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	0,11 abc
Ortalama	0,11

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

Tablo 4.48'den, uygulamalara bağlı olarak toprakta azot (N) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 0,08 ile 0,14 ppm arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 0,11 ppm olduğu görülmektedir. 5. Uygulama olan Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez çinko uygulaması ile 4. Uygulama olan Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde yaprağa uygulanan çinko ile toprakta en yüksek N içeriği değerlerinin elde edildiği (0,14 ve 0,13 ppm) ve bu uygulamaların aynı istatistiki grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Toprakta N içeriği bakımından en düşük değer ise 6. Uygulama'dan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde) elde edilmiştir.

4.1.25. Toprakta fosfor (P) içeriği (ppm)

Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.49. Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	11,607121	1,28968	0,6255
Uygulama	6	3,6277363	0,60462	0,2932
Tekerrür	3	7,9793849	2,65979	1,2900
Hata	18	37,113432	2,06186	Prob > F
Toplam	27	48,720553		
CV (%)			31,61	
LSD (0.05)			Ö. D	

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

Tablo 4.49’den toprakta fosfor (P) içeriği bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.50. Toprakta fosfor (P) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	P (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	4,95
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	4,34
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	4,01
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	5,02
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	4,68
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,14
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,61
Ortalama	4,54

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

Tablo 4.50'den, uygulamalara bağılı olarak toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 4,01 ile 5,02 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 4,54 ppm olduğu görülmektedir. Toprağa 400 g/da çinko uygulaması ile toprakta en düşük P içeriği değerinin (4,01 ppm) elde edildiği, Toprağa + Taraklanma ncesi Dönemde yaprağa uygulanan çinko uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (5,02 ppm) aynı Tablo'dan izlenebilmektedir. Çinko ile topraktaki fosfor arasında antagonistik bir etkileşimin olduğu bildirilmektedir (Menon ve Rahman, 2015), ancak çalışmada böyle bir etkiye rastlanmamıştır. Loneragan ve Webb (1993), Sawan (2016) inko eksikliğinin toprağa uygulanan yüksek P miktarı ile oluştuğunu bildirmişlerdir.

4.1.26. Toprakta potasyum (K) içeriği (ppm)

Toprakta Potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.51'de verilmiştir.

Tablo 4.51. Toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	181541,91	20171,3	4,9770
Uygulama	6	158457,27	26409,5	6,5162 **
Tekerrür	3	23084,64	7694,8	1,8986
Hata	18	72952,38	4052,9	Prob > F
Toplam	27	254494,29		
CV (%)			22,99	
LSD (0.05)			94,52**	

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

Tablo 4.51'den toprakta potasyum (K) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.52'de verilmiştir. Tablo 4.52'den, uygulamalara bağılı olarak toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 176,24 ile 381,84 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 276,92 ppm olduğu görülmektedir.

Bu zellik bakımından uygulamalar arasında önemli istatistiki farklılıkların bulunduğu belirlenmiş, toprağa uygulanan 200 g/da çinko uygulaması ile en düşük potasyum (K) içeriği değeri (176,24) elde edilmiştir. Kontrol uygulama ile en yüksek

değerin elde edildiği (381,84 ppm) izlenebilmektedir. Kontrol uygulama 4. ve 3. Uygulama ile birlikte aynı istatistiki grupta yer almışlardır.

Tablo 4.52. Toprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	K (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	381,84 a
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	176,24 c
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	336,03 ab
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	360,63 a
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	234,85 c
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	242,99 bc
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	205,89 c
Ortalama	276,92

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

4.1.27. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm)

Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.53'te verilmiştir.

Tablo 4.53. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	83892357	9321373	5,2318
Uygulama	6	74870911	1247848	7,0037**
Tekerrür	3	9021446	3007381	1,6878
Hata	18	32070394	1781689	Prob > F
Toplam	27	115962751		
CV (%)			21,94	
LSD (0.05)			1982,06**	

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

Tablo 4.53'ten toprakta kalsiyum (Ca) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.54'te verilmiştir.

Tablo 4.54'ten, uygulamalara bağılı olarak toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 3857,37 ile 8369,43 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 6085,18 ppm olduğu ve uygulamalar arasındaki farklılığın % 1 düzeyinde önemli olduğu izlenebilmektedir. 7. Uygulama olan Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko ile toprakta en düşük kalsiyum içeriği değerinin (3857,37) elde edildiği, Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde Yaprաa uygulanan çinko uygulamanın (4. Uygulama) ise en yüksek değeri gösterdiği (8369,43 ppm) belirlenmiştir. Bu özellik bakımından 4. Uygulama ile Kontrol uygulama aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Çinko uygulaması ile Ca arasında etkileşimin olduğu Araujo ve ark. (2013) tarafından bildirilmektedir.

Tablo 4.54. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Ca (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	8045,50 ab
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	4031,74 d
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	6515,80 abc
4. Toprağa +Yaprաa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	8369,43 a
5. Yaprաa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	5560,87 cd
6. Yaprաa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	6215,57 bc
7. Yaprաa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	3857,37 d
Ortalama	6085,18

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

4.1.28. Toprakta sodyum (Na) içeriği (ppm)

Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.55'te verilmiştir.

Tablo 4.55'ten toprakta sodyum (Na) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.55. Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	783207,9	87023,1	3,3316
Uygulama	6	654831,02	109138,5	4,1783 **
Tekerrür	3	128376,90	427923	1,6383
Hata	18	470166,4	26120,4	Prob > F
Toplam	27	1253374,3		
CV (%)			23,37	
LSD (0.05)			239,98 **	

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

Tablo 4.56. Toprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Na (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	816,63 a
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	503,73 bc
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	803,39 a
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	876,75 a
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	660,83 abc
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	738,70 ab
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	440,93 c
Ortalama	691,56

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

Tablo 4.56'dan, uygulamalara bağlı olarak toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 440,93 ile 876,75 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 691,56 ppm olduğu izlenebilmektedir. 4. Uygulama olan Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde yaprağa yapılan çinko uygulaması ile toprakta en yüksek sodyum içeriği değerinin (876,75 ppm) elde edildiği, 7. Uygulama olan Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile en düşük sodyum değerinin (440,93 ppm) elde edildiği ve uygulamalar arasındaki farklılıkların ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu izlenebilmektedir. 4. Uygulama ile birlikte 3. Uygulama ve Kontrol uygulamanın aynı istatistiki grupta yer aldıkları görülmektedir.

4.1.29. Toprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm)

Toprakta Magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.57’de verilmiştir.

Tablo 4.57’den toprakta magnezyum (Mg) içeriği bakımından uygulamalar % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Tablo 4.57. Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	757905,8	84211,8	3,0487
Uygulama	6	659873,47	109978,9	3,9815 *
Tekerrür	3	98032,37	32677,5	1,1830
Hata	18	497205,5	27622,5	Prob > F
Toplam	27	1255111,4		
CV (%)			24,87	
LSD (0.05)			246,79 *	

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

Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.58’de verilmiştir.

Tablo 4.58. Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mg (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	832,47 a
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	480,52 b
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	770,61 a
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	797,59 a
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	647,35 ab
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	744,55 a
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	405,02 b
Ortalama	668,30

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

Tablo 4.58’den, uygulamalara bağlı olarak toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 405,02 ile 832,47 ppm arasında değiştiği; denemenin genel

ortalamasının 668,30 ppm olduğu izlenebilmektedir. Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulanan çinko (7. Uygulama) ile toprakta en düşük magnezyum (Mg) değerinin (405,02 ppm) elde edildiği, 1. Uygulama olan kontrol uygulama ile en yüksek değer (832,47 ppm) elde edildiği tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından kontrol ile birlikte 4. 3. ve 6. Uygulamaların aynı istatistiki grupta yer aldıkları belirlenmiştir.

4.1.30. Toprakta demir (Fe) içeriği (ppm)

Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.59'da verilmiştir.

Tablo 4.59. Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	474,0926	52,6770	1,7506
Uygulama	6	361,94903	60,3248	2,0047
Tekerrür	3	112,14360	37,3812	1,2423
Hata	18	541,6410	30,0912	Prob > F
Toplam	27	1015,7337		
CV (%)			39,45	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.59'dan toprakta demir (Fe) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.60'ta verilmiştir.

Tablo 4.60'tan, uygulamalara bağlı olarak toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 7,69 ile 18,85 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 13.90 ppm olduğu izlenebilmektedir. 7. Uygulama olan Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasının toprakta demir (Fe) içeriği bakımından en düşük değeri (7,69 ppm) verdiği, kontrol uygulaması ile en yüksek değer (18,85 ppm) izlenebilmektedir. Uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, çinko uygulamalarının demir içeriğinde bir miktar azalmaya yol açtığı görülmüştür. Menon ve Rahman (2015)

toprakta çinkonun artışının bitkilerin Fe alınımını azalttığını bildiren bulguları araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Benzer bulgular Ahmed ve ark (2019), Prasad ve ark (2016) tarafından da bildirilmiştir.

Tablo 4.60. Toprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Fe (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	18,85
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	10,21
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	16,94
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	13,50
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	15,98
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	14,12
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	7,69
Ortalama	13,90

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

4.1.31. Toprakta çinko (Zn) içeriği (ppm)

Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.61’de verilmiştir.

Tablo 4.61’den toprakta çinko (Zn) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.62’de verilmiştir.

Tablo 4.61. Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	10,399132	1,15546	1,3818
Uygulama	6	8,3985286	1,39975	1,6739
Tekerrür	3	2,0006035	0,66686	0,7975
Hata	18	15,051966	0,83622	Prob > F
Toplam	27	25,451098		
CV (%)			69,62	
LSD (0.05)			Ö. D	

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

Tablo 4.62. Toprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Zn (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	1,66
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	0,91
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	0,98
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	1,54
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	2,27
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	1,34
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	0,46
Ortalama	1,31

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

Tablo 4.62'den, uygulamalara bağlı olarak toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 0,46 ile 2,27 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 1.31 ppm olduğu görülmektedir. Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasının topraktaki çinko (Zn) içeriği bakımından en düşük değeri (0,46 ppm) gösterdiği, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (2,27 ppm) izlenebilmektedir.

4.1.32. Toprakta mangan (Mn) içeriği (ppm)

Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.63'te verilmiştir.

Tablo 4.63'den toprakta mangan (Mn) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılığın olmadığı izlenebilmektedir.

Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.64'te verilmiştir.

Tablo 4.63. Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1506,0329	167,337	1,5817
Uygulama	6	885,18684	147,531	1,3945
Tekerrür	3	620,84603	206,948	1,9561
Hata	18	1904,3296	105,796	Prob > F
Toplam	27	3410,3624		
CV (%)			53,22	
LSD (0.05)			Ö. D	

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

Tablo 4.64. Toprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mn (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	22,92
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	18,00
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	25,21
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	15,98
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	25,07
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	20,02
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	8,04
Ortalama	19,32

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

Tablo 4.64'ten, uygulamalara bağlı olarak toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 8,04 ile 25,21 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 19,32 ppm olduğu izlenebilmektedir. Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile toprakta en düşük mangan (Mn) değerinin (8,04 ppm) elde edildiği, Toprağa 400 g/da dozunda uygulanan çinko uygulaması ile en yüksek değer elde edildiği (25,21 ppm) görülmektedir. Menon ve Rahman (2015) çinko uygulamaları ile mangan alımının azaldığı, bu iki elementin antagonistik olduğu bildirilmektedir. Benzer bulgular Prasad ve ark (2016) tarafından da bildirilmiştir.

4.1.33. Toprakta bakır (Cu) içeriği (ppm)

Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.65'te verilmiştir.

Tablo 4.65. Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	18,650398	2,07227	4,8012
Uygulama	6	16,143646	2,69060	6,2338**
Tekerrür	3	2,506752	0,83558	1,9359
Hata	18	7,769095	0,43162	Prob > F
Toplam	27	26,419493		
CV (%)			20,83	
LSD (0.05)			0,97 **	

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

Tablo 4.65'ten toprakta bakır (Cu) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.66'da verilmiştir.

Tablo 4.66. Toprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Fe (ppm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	3,61 ab
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	2,35 cd
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	3,34 ab
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	3,80 ab
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	2,96 bc
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,02 a
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	1,76 d
Ortalama	3,12

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

Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko ile toprakta bakır (Cu) içeriği bakımından en düşük değerin (1,76 ppm) elde

edildiği, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko ile toprakta en yüksek bakır (Cu) içeriği değerinin elde edildiği (4,02 ppm); ve uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu izlenebilmektedir.

Çinkonun toprakta yüksek oluşunun bakır eksikliğini arttırdığı, bakır ve çinkonun benzer metabolizma ile absorbe oldukları ve her ikisinin de rekabet halinde diğerinin alınımını engellediği Menon ve Rahman (2015) tarafından bildirilmektedir.

Lif Teknolojik Özellikler

4.1.34. Lif inceliği (micronaire)

Lif inceliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.67’de verilmiştir.

Tablo 4.67. Lif inceliğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	2,0512857	0,227921	1,3854
Uygulama	6	0,7440714	0,124012	0,7538
Tekerrür	3	1,3072143	0,4357381	2,6487
Hata	18	2,9611857	0,164510	
Toplam	27	5,0124714		
CV (%)			10,20	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.67’den lif inceliği bakımından uygulamalar arasındaki istatistiki farklılıkların önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Lif inceliğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.68’de verilmiştir.

Tablo 4.68’den, uygulamalara bağlı olarak lif inceliğine ilişkin ortalama değerlerin, 3,65 ile 4,18 mic. arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 3,97 mic. olduğu, 3. Uygulama olan Toprağa 400 g/da çinko uygulamasının lif inceliğinde en düşük değeri (3,65 mic) verdiği, 7. Uygulama olan Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere 2 kez yaprağa uygulanan çinko ile en yüksek değerin (4,18 mic) elde edildiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.68. Lif İnceliğine Ait Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplamalar

Uygulama	Lif İnceliği (mic.)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	3,83
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	3,99
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	3,65
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	4,02
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	4,06
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,09
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	4,18
Ortalama	3,97

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

Çinko uygulamasının lif inceliği değerini etkilemediği belirlenmiştir. Benzer bulgular Efe ve Yarpuz (2011) tarafından da bildirilmektedir. Eleyan ve ark. (2014) lif inceliği değerlerinin çinko uygulaması ile birlikte arttığını, çinko uygulamasının lif inceliği değerlerinde farklılığa neden olduğunu bildiren Ceylan ve ark. (2016)'nın sonuçları araştırma bulguları ile farklılık göstermektedir.

4.1.35. Lif uzunluğu (mm)

Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.69'da verilmiştir.

Tablo 4.69. Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	6,203675	0,689297	0,9737
Uygulama	6	5,970150	0,995025	1,4056
Tekerrür	3	0,233525	0,077842	0,1100
Hata	18	12,74205	0,707892	
Toplam	27	18,945725		
CV (%)			2,78	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.69'dan lif uzunluğu bakımından uygulamalar arasındaki istatistiki farklılıkların önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Lif uzunluğuna ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.70'te verilmiştir.

Tablo 4.70. Lif uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Uzunluğu (mm)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	30,78
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	29,79
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	29,54
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	30,79
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	30,06
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	30,50
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	30,61
Ortalama	30,29

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

Tablo 4.70'te, uygulamalara bağlı olarak lif uzunluğuna ilişkin ortalama değerlerin, 29,54 ile 30,78 mm arasında değiştiği; toprağa uygulanan 400 g/da çinko uygulamasının lif uzunluğunda en düşük değeri (29,54 mm) verdiği, en yüksek değerin kontrol uygulamasından (30,78 mm) elde edildiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Lif uzunluğunun çinko uygulamalarından etkilenmediği Eleyan ve ark. (2014) tarafından desteklenirken, lif uzunluğunun önemli derecede etkilendiği Kaleri ve ark. (2017) yönündeki bulgular ile araştırma sonuçları farklılık göstermektedir.

4.1.36. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)

Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.71. Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	29,101786	3,23353	1,5102
Uygulama	6	23,723571	3,9539	1,8467
Tekerrür	3	5,378214	1,792738	0,8373
Hata	18	38,539286	2,14107	
Toplam	27	67,641071		
CV (%)			4,34	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.71’den lif kopma dayanıklılığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir. Lif kopma dayanıklılığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.72’te verilmiştir.

Tablo 4.72’te, uygulamalara bağlı olarak lif kopma dayanıklılığına ilişkin ortalama değerlerin, 31,80 ile 34,90 g/tex arasında değiştiği görülmektedir. 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulaması ile lif kopma dayanıklılığı bakımından en düşük değer elde edildiği (31,80 g/tex), kontrol uygulamasından ise en yüksek lif kopma dayanıklılığı değerinin elde edildiği (34,90 g/tex); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Bu bulgular Efe ve Yarpuz (2011) ile uyumlu, lif kopma dayanıklılığının arttığını belirten Eleyan ve ark. (2014) ile farklılık göstermektedir.

Tablo 4.72. Lif kopma dayanıklılığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	34,90
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	31,80
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	33,50
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	34,52
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	33,45
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	33,60
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	34,00
Ortalama	33,68

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

4.1.37. Lif kopma uzaması (%)

Lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.73'te verilmiştir.

Tablo 4.73. Lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,962500	0,218056	2,6753
Uygulama	6	1,607142	0,267857	3,2863 *
Tekerrür	3	0,3553571	0,1184	1,4533
Hata	18	1,4671429	0,081508	Prob > F
Toplam	27	3,4296429		
CV (%)			5,12	
LSD (0.05)			0,42 *	

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

Tablo 4.73'ten lif kopma uzaması bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Lif kopma uzamasına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.74'te verilmiştir.

Tablo 4.74. Lif kopma uzamasına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Kopma Uzaması (%)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	5,67 ab
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	5,40 bc
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	5,10 c
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	5,82 a
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	5,55 ab
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,45 abc
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	5,82 a
Ortalama	5,54

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

Tablo 4.74'ten, uygulamalara bağılı olarak lif kopma uzamasına ilişkin ortalama deęerlerin, % 5,10 ile 5,82 arasında deęiřtięi ve denemenin genel ortalama deęerinin 5,54 olduęu izlenebilmektedir. Topraęa uygulanan 400 g/da çinko uygulaması ile lif kopma uzamasında en dūřuk deęerin (% 5,10) elde edildięi, 4. Uygulama ile 7. Uygulamanın en yūksək deęeri gōstererek aynı istatistiki grupta yer aldıkları gōrūlmektedir. Topraęa + Yaprաęa Taraklanma Őncesi Dōnemde uygulanan çinko ile ieklenme Őncesi Dōnemde + ieklenme Dōneminde olmak ũzere yapraęa 2 kez uygulanan çinko uygulamaları dięer uygulamalara gōre daha yūksək lif kopma uzaması deęerleri gōstermiřtir. Bu durum çinko uygulamalarının bu özellik ũzerinde ōnemli etkiye sahip olduęunu gōstermektedir. Benzer bulgular Efe ve Yarpuz (2011) tarafından bildirilmiřtir.

4.1.38. Lif Őniformite Oranı (%)

Lif ũniformite oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.75'te verilmiştir. Tablo 4.75'ten lif ũniformite oranı bakımından uygulamalar arasında % 5 ōnem dūzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Tablo 4.75. Lif ũniformite oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	16,934286	1,88159	3,2597
Uygulama	6	12,084286	2,01404	3,4892*
Tekerrūr	3	4,8500000	1,61666	2,8008
Hata	18	10,390000	0,57722	
Toplam	27	27,324286		
CV (%)			0,89	
LSD (0.05)			1,11 *	

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

Lif ũniformite oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.76'da verilmiştir.

Tablo 4.76'da, uygulamalara bağılı olarak lif ũniformite oranına ilişkin ortalama değerlerin, % 84,35 ile 85,97 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin % 85,23 olduğu izlenebilmektedir.

Tablo 4.76. Lif üniformite oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Üniformite Oranı (%)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	85,75 ab
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	84,35 d
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	84,42 cd
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	85,55 abc
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	85,87 a
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	84,72 bcd
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	85,97 a
Ortalama	85,23

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

Bu özellik bakımından en yüksek değer 7. Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 2 uygulama) ile 5. Uygulamadan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulama) elde edilmiş ve bu uygulamalar aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Lif üniformite oranı bakımından en düşük değer 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulamasından (% 84,35) elde edilmiştir. Lif üniformite oranının çinko uygulamasından etkilenmediğini bildiren Eleyan ve ark. (2014) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir.

4.1.39. Kısa lif oranı (%)

Kısa lif oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.77’de verilmiştir. Tablo 4.77’den kısa lif oranı bakımından uygulamalar arasında % önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Kısa lif oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.78’de verilmiştir.

Tablo 4.78’de, uygulamalara bağlı olarak kısa lif oranı değerine ilişkin ortalama değerlerin, % 7,60 ile 9,95 arasında değiştiği; en düşük değerin kontrol uygulamadan (% 7,60) elde edildiği, en yüksek değerin ise 3. Uygulama olan Toprağa 400 g/da çinko uygulaması (% 9,95) ile 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulamalarından

elde edildiği izlenebilmektedir. Çinko uygulamalarının kontrolle kıyaslandığında kısa lif oranını bir miktar yükselttiği söylenebilir.

Tablo 4.77. Kısa lif oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	17,479286	1,94214	2,1358
Uygulama	6	16,592143	2,76535	3,0411 *
Tekerrür	3	0,887143	0,29571	0,3252
Hata	18	16,367857	0,90933	
Toplam	27	33,847143		
CV (%)	11,12			
LSD (0.05)	1,40 *			

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

Tablo 4.78. Kısa lif oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Kısa Lif Oranı (%)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	7,60 c
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	9,32 ab
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	9,95 a
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	8,15 bc
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	8,45 bc
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	8,72 abc
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	7,85 c
Ortalama	8,57

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

4.1.40. Lif sarılık değeri (+b)

Lif sarılık değerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.79’da verilmiştir. Tablo 4.79’dan lif sarılık değeri (+b değeri) bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Tablo 4.79. Lif sarılık değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	2,8389286	0,315437	2,6435
Uygulama	6	1,8292857	0,304880	2,5550
Tekerrür	3	1,0096429	0,336547	2,8204
Hata	18	2,1478571	0,119325	
Toplam	27	4,9867857		
CV (%)			3,41	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Lif sarılık değerine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.80'de verilmiştir.

Tablo 4.80. Lif sarılık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Sarılık Değeri (+b)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	9,77
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	10,10
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	10,07
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	10,27
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	10,27
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	10,60
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	9,87
Ortalama	10,13

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

Tablo 4.80'den, uygulamalara bağlı olarak lif sarılık değerine ilişkin ortalama değerlerin, 9,77 ile 10,60 arasında değiştiği; kontrol uygulamasının lif sarılık değerinin en düşük değerini (9,77) verdiği, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinkonun en yüksek değeri gösterdiği (10,60); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Efe ve Yarpuz (2011) lif sarılık değerinin

çinko uygulamalarından etkilendiğini belirten bulguları bu sonuçlarla farklılık göstermektedir.

4.1.41. Lif parlaklık değeri (Rd)

Lif parlaklık değerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.81’de verilmiştir.

Tablo 4.81. Lif parlaklık değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	26,874643	2,98607	1,2806
Uygulama	6	20,539286	3,42321	1,4681
Tekerrür	3	6,335357	2,11785	0,9057
Hata	18	41,972143	2,33179	
Toplam	27	68,846786		
CV (%)			2,00	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.81’den lif parlaklık değeri bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Lif parlaklık değerine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.82’de verilmiştir.

Tablo 4.82. Lif parlaklık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Parlaklık Değeri (Rd)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	76,87
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	76,37
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	74,90
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	77,85
5. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	75,92
6. Yaprğa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	75,77
7. Yaprğa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	76,12
Ortalama	76,26

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

Tablo 4.82'den, uygulamalara bağlı olarak lif parlaklık (Rd) değerine ilişkin ortalama değerlerin, 74,90 ile 77,85 Rd arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 76,26 Rd olduğu izlenebilmektedir. Toprađa uygulama 400 g/da çinko uygulamasının lif parlaklık değerinde en dűřük değeri (74,90 Rd) verdiği, Toprađa + Yapradı Taraklama ncesi Dönemde uygulanan çinko uygulamasının ise en yűksek değerini gösterdiği (77,85 Rd); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

4.1.42. İplik olabilirlik indeksi (SCI)

İplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.83'te verilmiştir.

Tablo 4.83. İplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerini
Model	9	1080,5714	120,063	1,9553
Uygulama	6	997,85714	166,308	2,7084*
Tekerrűr	3	82,71429	27,5714	0,4490
Hata	18	1105,2857	61,405	
Toplam	27	2185,8571		
CV (%)	6,94			
LSD (0.05)	11,63 *			

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

Tablo 4.83'ten iplik olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında % 5 önem dűzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

İplik olabilirlik indeksine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.84'de verilmiştir.

Tablo 4.84'den, uygulamalara bađlı olarak iplik olabilirlik indeksine iliřkin ortalama deđerlerin, 158,50 ile 177,25 arasında deđiřtiđi; denemenin genel ortalamasının 169,07 olduđu izlenebilmektedir. 2. Uygulama olan Toprađa 200 g/da çinko uygulamasının iplik olabilirlik indeksinin en dűřük deđerini (158,50) verdiđi, kontrol uygulamasının ise en yűksek deđerini gösterdiđi (177,25) izlenebilmektedir. İplik

olabilirlik indeksinin çinko uygulamalarından etkilendiği Efe ve Yarpuz (2011) tarafından da desteklenmektedir.

Tablo 4.84. İplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İplik Olabilirlik İndeksi (SCI)
1. Kontrol (Çinko uygulaması yok)	177,25 a
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	158,50 c
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	165,00 bc
4. Toprağa +Yaprağa (Taraklanma Öncesi Dönemde)	174,75 ab
5. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde)	170,00 abc
6. Yaprağa Uygulama (3 Uygulama, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	165,75 abc
7. Yaprağa Uygulama (2 Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde)	172,25 ab
Ortalama	169,07

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

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma farklı çinko uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim bileşenleri, bitki gelişimi, bitki besin maddesi alınımı ve lif kalite özellikleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile sıvı formda çinko gübresi kullanılmıştır.

Denemede 7 farklı uygulama (Kontrol, Toprağa Uygulama 200 g/da, Toprağa Uygulama 400 g/da, Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde Yaprağa, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde Yaprağa, Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde Yaprağa, Çiçeklenme Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Döneminde Yaprağa Uygulamaları) yer almıştır.

Çinko uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi, ilk el kütlü oranı ve çırçır randımanı üzerinde önemli farklılıklara yol açtığı belirlenmiş ve uygulamalar arasında önemli istatistiki farklılıklar tespit edilmiştir. Koza açma süresi, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı bakımından farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Kütlü pamuk verimi ve ilk el kütlü oranı bakımından en iyi sonuç 5. Uygulamadan (Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde) elde edilmiş, Toprağa 200 g/da dozunda uygulanan çinko ile çırçır randımanının en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir.

Yaprak analizi sonucuna göre yaprakta N, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriği bakımından çinko uygulamaları arasında önemli farklılıkların olmadığı görülmüş, ancak yapılan toprak analizi sonucuna göre toprakta N, K, Ca, Na, Mg ve Cu içeriği değerlerinin uygulamalardan etkilendiği belirlenmiştir. Toprakta P, Fe, Zn, Mn değerleri bakımından çinko uygulama yöntemleri arasında önemli farklılıklar elde edilememiştir.

Çinko uygulama yöntemlerinin pamuğun lif kalite özelliklerinden lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif sarılık değeri ve lif parlaklık değerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı ve iplik

olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır.

Taraklanma Öncesi Dönemde + Çiçeklenme Başlangıcı Döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko ile Toprağa + Taraklanma Öncesi Dönemde yaprağa uygulanan çinko uygulamalarının incelenen özelliklerin birçoğu üzerinde önemli etki yarattığı görülmüştür. Çinko uygulamasının bitkinin erken gelişim döneminde ve iki kez uygulanmasının avantaj sağladığı anlaşılmıştır.

Pamuk üretiminde makro ve mikro besin elementlerinin uygun dozda ve bitkinin ihtiyaç duyduğu en uygun zamanda verilmesi ile ekonomik yarar sağlanabilir. Ancak yüksek miktarda çinko uygulamasından kaçınılmalıdır, çinkonun diğer birçok besin elementi ile etkileşim içerisinde olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. En doğru karar yapılacak analizlerle mümkündür.

5.2. Öneriler

Pamukta çinko uygulamasının bitkide verim, ilk el kütlü oranı, çırçır randımanı, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı, iplik olabilirlik indeksi ile toprakta azot, potasyum, kalsiyum, sodyum, magnezyum ve bakır içeriği değerlerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamasının pamukta taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde olmak üzere yeşil aksama 2 kez uygulanmasının veya toprağa + taraklanma öncesi dönemde yaprağa çinko uygulamasının en iyi uygulamalar olduğu ve bu dönemlerde yapılacak uygulamalar ile daha iyi sonuçların alınabileceği belirlenmiştir. Ancak çalışmanın 1 yıllık araştırma bulgularını içerdiği göz önüne alındığında kesin bir yargıya varabilmek için daha uzun yıllar yapılacak araştırmalara ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Abbas, G., Hassan, G., Ali, M. A., Aslam, M., Abbas, Z., 2010. Response of Wheat to Different Doses of ZnSO₄ Under Thal Desert Environment. *Pakistan Journal of Botany*, 42 (6), 4079-4085.
- Abid, M., Ahmed, N., Qayyum, M. F., Shaaban, M., Rashid, A., 2013. Residual and cumulative effect of fertilizer zinc applied in wheat-cotton production system in an irrigated aridisol. *Plant Soil Environment*, 59 (11), 505-510
- Ahmed, N., Abid, M., Rashid, A., 2012. Zinc Fertilization Impact on Irrigated Cotton Grown in an Aridisol: Growth, Productivity, Fiber Quality, and Oil Quality. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41 (13), 1627-1643.
- Ahmed, N., Abid, M., Quayyum, M. F., Ali, M. A., Hussain, S., Noreen, S., 2016. Nutrient Dynamics in cotton leaf tissues as affected by zinc fertilization and ontogeny. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences*, 53 (4B), 283-292.
- 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.
- Aksoy, T. ve Danişman, S., 1986. Effect of Zinc Fertilization on the Yield and Zinc Uptake of Corn Plant. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 113-119.
- Alloway, B. J. 2004. Zinc in Soils and Crop Nutrition, *International Zinc Association*, Box 4, B-1150 Brüksel – Belçika
- Alp, A., 2010. Farklı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 1-16.
- Anonim, 2007. Zinc Crops 2007 İstanbul konferansı. [<http://www.drt.com.tr/blog/2008/01/trkiyede-nem-verilmesigereken-bir-konu.html>], [Ziyaret Tarihi: 2 Şubat 2015].
- Anonim, 2014. İllerimize Ait İstatistiki Veriler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-veilceler-istatistik.aspx?m=SIIRT#sfB> [Ziyaret Tarihi: 25 Mart 2014].
- Araujo, E. O, Santos, E. F., Camacho, M. A., 2013. Absorption of calcium and magnesium by the cotton plant grown under different boron and zinc concentrations. *Revista Brasileira de Ciencias Agrarias*, 8 (3), 383-389.
- Bowen, J. E., 1969. Absorption of copper, zinc and manganese by sugar cane tissue. *Plant Physiology*. 44, 255-261.

Bradley, J., 2013. Fertilization of Cotton With Zinc. <http://www.fbsadvantage.com/blog/foiar-fertilization-of-cotton-with-zinc/> [Ziyaret Tarihi: 10 Eylül 2019].

Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Çakıcı, H., 2016. Çinko ve mikoriza uygulamalarının pamukta besin elementi içeriği verim ve kalite özelliklerine etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Dergisi*, 53 (2),117-123.

Çakmak, I., Torun, B., Erenoğlu, B., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Ekiz, H., Braun, H., 1996. Türkiye’de Toprak ve Bitkilerde Çinko Eksikliği ve Bitkilerin Çinko Eksikliğine Dayanıklılık Mekanizmaları *Turkish Journal Of Agriculture and Forestry*, 20, 13-23 Özel sayı TÜBİTAK

Çakmak, İ., Kalaycı, M., Ekiz, H., Braund, H. J., Kılınç, Y., Yılmaz, A., 1999. Zinc deficiency as a practical problem in plant and human nutrition in Turkey: A NATO-science for stability project. *Field Crops Research*, 60, 175-188.

Çakmak, I., 2008. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification? *Plant Soil*, 302, 1-17.

Efe, L. and Yarpuz, E., 2011. The effect of zinc application methods on seed cotton yield, lint and seed quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in East Mediterranean Region of Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10 (44), 8782-8789.

Eleyan, S. E. D., Abodahab, A. A., Abdallah, A. M., Raheb, H. A., 2014. Foliar application of boron and zinc effects on growth, yield and fiber properties of some Egyptian cotton cultivars (*Gossypium barbadense* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 7 (13), 1274-1282.

Esmailnia, J., Armin, M., Esmailnia, M., 2013. Agrophysiological Response of Cotton to Nitrogen Sources and Zinc Amounts Application Under Saline Conditions. *Journal of Crop Production Research (Environmental Stresses in Plant Sciences)* 4 (4), 331-342.

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Sanisa, U., 1994. Status of plant available micronutrients in Turkish soils (in Turkish). Annual Report, Report No: R118. *Soil and Fertilizer Research Institute*, 25-32, Ankara.

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1998. Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikroelement (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu s. 1-72. *Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Genel Yayın No. 217, Seri No. R-133, Ankara*.

Güzel, N., Ortaş, İ. İbrikçi, H., 1991. Harran Ovası Toprak Serilerinde Yararlı Mikro-Element Düzeyleri ve Çinko (Zn) Uygulamasına Karşı Bitkinin Yanıtı. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 1, 15-30.

Haliloğlu, H., 2019. The Effect of Phosphorus and Zinc on Yield and On Some Agronomic Characteristics of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Applied Ecology and Environmental Research*, 17 (2), 2665-2676.

- Hamurcu, M. ve Gezgin, S., 2001. Şeker pancarının {Beta vulgaris L.) verim ve kalitesi üzerine Çinko ve bor uygulamasının etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15 (26), 116-128.
- Hussein, M. M., Abou-Baker, N. H., 2018. The contribution of nano-zinc to alleviate salinity stress on cotton plants. *Royal Society Open Science*, 5, 171809.
- Kaleri, A. H., Kaleri, A. A., Memon, S., Laghari, A. L., Bano, S., Mallano, M., Kaleri, M. H., 2017. Effect of different levels of Zinc on growth and yield of cotton crop. *Journal of Basic & Applied Sciences*. 13, 307-310.
- Karaman, M. R., 2012. Bitki Besleme. *Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi*, 2, Ankara. 272-281.
- Knowles, T. C., Artz, P., Sherrill, C., 1999. Preplant Micronutrient Fertilizers for Cotton. Arizona Cotton Report, The University of Arizona College of Agriculture, index at <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1123/> [Ziyaret Tarihi: 10 Eylül 2019].
- Li, J., Zhou, M., Pessarakli, M., Stroehlein, J. L., 1991. Cotton response to zinc fertilizer. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 22 (15-16), 1689-1699.
- Loneragan J.F., Webb M.J., 1993. Interactions Between Zinc and Other Nutrients Affecting the Growth of Plants. In: Robson A.D. (eds) Zinc in Soils and Plants. *Developments in Plant and Soil Sciences*, vol 55. Springer, Dordrecht
- Menon, R. G., Rahman, K. Z., 2015. The basicsv of zinc in crop production. International Fertilizer Development Center. https://ifdc.org/wp-content/uploads/2015/01/t-43-the_basics_of_zinc.pdf [Ziyaret Tarihi: 10 Eylül 2019].
- Mert, M. 2007. Pamuk Tarımının Temelleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, *Teknik Yayınlar Dizisi No:7*, 5-108, Ankara
- Mosanna, R., and Behrozyar, E. K., 2015. Zinc nano-chelate foliar and soil application on maize (*Zea mays L.*) physiological response at different growth stages. *International Journal of Advanced Life Sciences*, 8 (1), 85-89.
- Nawaz, H., Hussain, N., Yasmeen, A., Arif, M., Hussain, M., Rehmani, M. I. A., Chattha, M. B, Ahmad, A., 2015. Soil Applied Zinc Ensures High Production and Net Returns of Divergent Wheat Cultivars. *Journal of Environmental & Agricultural Sciences*. 2:1.
- Oğuz, F. K. 2006. Değerini Bilmediğimiz Bir Ürün: Pamuk Tohumu. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği, *Yem Magazin Dergisi*, Sayı: 43, 47-52, Ankara.
- Ören, Y. ve H. Başal, 2006. Humik asit ve Çinko (zn) Uygulamalarının Pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3 (2), 77 - 83.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., 1995. Toprak Bilimi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No: 73 Ders Kitapları Yayın No:16*, Adana.

- Özcan, H. ve Taban, S., 2012. Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinde Verim ile Tanede Çinko, Fosfor ve Fitin Asidi Konsantrasyonuna Etkisi. *Toprak-Su Dergisi*, 1 (1), 7-14.
- Özgüven, N. ve Katkat, A. V., 2001. Artan Miktarlarda Uygulanan Çinkonun Mısır Bitkisinin Verim ve Çinko Alımı Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15, 85-97.
- Prasad, R., Shivay, Y. S., Kumar, D., 2016. Interactions of zinc with other nutrients in soils and plants- A Review. *Indian Journal of Fertilisers*, 12 (5), 16-21.
- Radhika, K., Hemalatha, S., Praveen, S., Maragatham, S., Kanimozhi, A., 2013. Foliar Application of Micronutrients in Cotton Research and Reviews: *Journal Agriculture and Allied Sciences*, 2 (3), 23-29.
- Rezaei, M. and 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.
- Sadeghzadeh, B., 2013. A review of zinc nutrition and plant breeding. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 13 (4), 905-927.
- Sağlam M. T. 1999. Gübreler ve gübreleme. *Tekirdağ Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları No: 149*, Tekirdağ
- Sakarvadia, H. L., Polara, K. B., Davaria, R. L., Parmar, K. B., Babariya, N. B., 2012. Effect of potassium and zinc on growth, yield, quality parameters and nutrient uptake by Bt cotton. *An Asian Journal of Soil Science*. 7 (21), 319-323.
- Sathiyamurthi, S. and Dhanasekaran, K., 2014. Studies on effects of different sources and levels of zinc on growth and yield of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in salt affected soil. *An Asian Journal of Soil Science*. 9 (2), 284-288.
- Sawan, Z. M., Hafez, S. H., Basyony, A. E., Alkassas, R., 2007. Cottonseed: protein, oil yields, and oil properties as influenced by potassium fertilization and foliar application of zinc and phosphorus. *Grasas y aceites*, 58 (1), enero-marzo, 40-48.
- Sawan, Z. M., 2016. Cottonseed yield and its quality as affected by mineral nutrients and plant growth retardants. *Cogent Biology*, 2, 1245938.
- SongWei, W., ChengXiao, H., Qiling, T., Lu, L., Yong, Z., XueCheng, S., 2015. Drought stress tolerance mediated by zinc-induced antioxidative defense and osmotic adjustment in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Acta Physiologiae Plantarum*. 37 (8), 167.
- Sial, N. B., Rajpar, I., Solangi, S., 2015. Effects of foliar application of Zn on growth, yield and fiber characteristics of two cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering, Veterinary Sciences*. 21, 2, 11-16.

- Temiz, M. ve Gençer, O., 1999. Diyarbakır koşullarında farklı dönemlerde uygulanan yaprak gübresinin pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) tarımsal ve teknolojik özelliklerine etkisi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*. 15-18 Kasım 1999. Cilt II. Endüstri Bitkileri, s. 297-302, Adana.
- Temiz, M., Koca, Y. K., Aydın, F., Karahan, E., 2009. Effect of foliar potassium and micronutrient additions on yield and fiber quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Food, Agriculture & Environment* 7 (1), 118-122.
- Welch, R. and M., Graham, R. D., 1999. A new paradigm for world agriculture:meeting human needs - Productive, sustainable, nutritious. *Field Crops Research*, 60, 1-10.
- White, J. G. and Zasoski, R. J., 1999. Mapping soil micronutrients. *Field Crops Research*, 60, 11-26.
- 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*, 37: 420-426.
- Zhi JinHu, Feng, H., Wang, L., Longlie, O., 2011. The effects of zinc spraying on zinc distribution at different cotton growth stages. *Xinjiang Agricultural Sciences*. 48 (12), 2315-2320.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı : Vedat ÇEÇEN
Doğum Yeri ve : KIZILTEPE/15.05.1983
Telefon : 0542 494 42 00
E- : vedat1400@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme
Lise	Kızıltepe Atatürk lisesi	2005
Üniversite	Harran Üniversitesi	2012
Yüksek Lisans		
Doktora		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014-2016	Gıda, Tarım ve Hayv Müd./Tarım Dan.	Mühendis
2016-	Hazine Müsteşarlığı / Ekspert Tarım Ve Orman Bakanlığı/ Zirai İlaç bayiisi	Mühendis

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER