

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

**HUMİK ASİDİN FARKLI UYGULAMALARININ PAMUKTA VERİM  
BESİN MADDESİ ALINIMI VE LİF KALİTE ÖZELLİKLERİNE  
ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehmet TARHAN  
(143105011)**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Emine KARADEMİR**

**Ekim-2017  
SİİRT**

## TEZ KABUL VE ONAYI

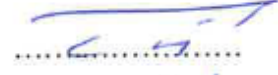
Mehmet TARHAN tarafından hazırlanan “*Humik Asidin Farklı Uygulamalarının Pamukta Verim, Besin Maddesi Alınımı ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi*” adlı tez çalışması 19/10/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

#### Başkan

Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ



#### Danışman

Doç. Dr. Emine KARADEMİR



#### Üye

Doç. Dr. Çetin KARADEMİR



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Karay ÖZRENK  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Bu tez çalışması SIÜBAP tarafından 2015 - SIÜFEB - 44 nolu proje ile desteklenmiştir.

## TEZ BİLDİRİMİ

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

Mehmet TARHAN

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

## ÖNSÖZ

Araştırma süresince yardımlarını esirgemeyen ve bana olan desteğini ve güvenini eksik etmeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Emine KARADEMİR'e, katkılarından dolayı değerli hocam Doç. Dr. Çetin KARADEMİR'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın yürütülmesinde desteğini esirgemeyen Ömer Faruk TANRIKULU'na, Kenan KARABULUT'a ve çalışmamda benden yardımını esirgemeyen bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

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

Mehmet TARHAN  
SİİRT-2017

# 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 METOT.....	19
3.1. Materyal .....	19
3.1.1. Deneme alanının özellikleri .....	20
3.1.1.1. Deneme alanının toprak özelliği: .....	20
3.1.1.2. Deneme alanının iklim özelliği: .....	20
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim .....	22
3.2.2. Bakım işlemleri .....	24
3.2.3. İncelenen özellikler ve belirleme yöntemleri.....	25
3.2.4. Yaprak analizleri .....	26
3.2.5. Toprak analizleri .....	27
3.2.6. Lif teknolojik analizlerinin belirlenmesi.....	27
3.2.7. Hasat .....	28
3.2.8. İstatistikî analizler .....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. İncelenen Özellikler .....	29
4.1.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da) .....	29
4.1.2. Lif pamuk verimi (kg/da):.....	30
4.1.3. Çiçeklenme gün sayısı (gün): .....	32
4.1.4. Koza açma gün sayısı (gün):.....	33
4.1.5. Bitki boyu (cm):.....	33
4.1.6. Odun dalı sayısı (adet/bitki):.....	35
4.1.7. Meyve dalı sayısı (adet/bitki): .....	36
4.1.8. İlk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki): .....	37

4.1.9. Boğum sayısı (adet/bitki):.....	38
4.1.10. Boy/Nod oranı (adet/bitki):.....	39
4.1.11. Koza sayısı (adet/bitki):.....	39
4.1.12. Koza ağırlığı (g):.....	41
4.1.13. Koza kütlü ağırlığı (g): .....	42
4.1.14. 100 tohum ağırlığı (g):.....	43
4.1.15. Çırcır randımanı (%):.....	44
4.1.16. İlk el kütlü oranı (%):.....	45
4.1.17. Yaprakta azot (N) İçeriği (ppm) .....	46
4.1.18. Yaprakta potasyum (K) içeriği (ppm).....	47
4.1.19. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm) .....	48
4.1.20. Yaprakta sodyum (Na) içeriği (ppm).....	50
4.1.21. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm) .....	51
4.1.22. Yaprakta demir (Fe) içeriği (ppm).....	52
4.1.23. Yaprakta çinko (Zn) içeriği (ppm).....	53
4.1.24. Yaprakta mangan (Mn) içeriği (ppm).....	54
4.1.25. Yaprakta bakır (Cu) içeriği (ppm) .....	55
4.1.26. Yaprakta klorofil içeriği (SPAD değeri).....	56
4.1.27. Yaprığın yeşil kalma süresi (NDVI değeri) .....	57
4.1.28. Toprakta azot (N) içeriği (ppm).....	58
4.1.29. Toprakta fosfor (P) içeriği (ppm).....	59
4.1.30. Toprakta potasyum (K) içeriği (ppm).....	60
4.1.31. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm) .....	61
4.1.32. Toprakta sodyum (Na) içeriği (ppm) .....	62
4.1.33. Toprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm) .....	63
4.1.34. Toprakta demir (Fe) içeriği (ppm).....	65
4.1.35. Toprakta çinko (Zn) içeriği (ppm) .....	66
4.1.36. Toprakta mangan (Mn) içeriği (ppm).....	67
4.1.37. Toprakta bakır (Cu) içeriği (ppm) .....	68
4.1.38. Lif inceliği (micronaire).....	69
4.1.39. Lif uzunluğu (mm).....	70
4.1.40. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex).....	71
4.1.41. Lif kopma uzaması (%):.....	72
4.1.42. Lif üniformite oranı değeri (%) .....	73
4.1.43. Kısa lif oranı (%) .....	74
4.1.44. Lif sarılık değeri (+b).....	75
4.1.45. Lif parlaklık değeri (Rd).....	76
4.1.46. İplik olabirlik indeksi (SCI).....	77
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>79</b>
5.1. Sonuçlar .....	79
5.2. Öneriler .....	80
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>81</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>86</b>

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Deneme arazisinin toprak özellikleri .....	20
<b>Tablo 3.2.</b> Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri .....	21
<b>Tablo 4.1.</b> Kütlü pamuk verime ilişkin varyans analiz tablosu .....	29
<b>Tablo 4.2.</b> Kütlü pamuk verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	30
<b>Tablo 4.3.</b> Lif pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu .....	31
<b>Tablo 4.4.</b> Lif pamuk verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	31
<b>Tablo 4.5.</b> Çiçeklenme gün sayısı değerine ilişkin varyans analiz tablosu .....	32
<b>Tablo 4.6.</b> Çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar ...	32
<b>Tablo 4.7.</b> Koza açma gün sayısına ilişkin varyans analiz tablosu .....	33
<b>Tablo 4.8.</b> Koza açma gün sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar ...	33
<b>Tablo 4.9.</b> Bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu .....	34
<b>Tablo 4.10.</b> Bitki boyuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	34
<b>Tablo 4.11.</b> Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu .....	35
<b>Tablo 4.12.</b> Odun dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	35
<b>Tablo 4.13.</b> Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu .....	36
<b>Tablo 4.14.</b> Meyve dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	36
<b>Tablo 4.15.</b> İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu .....	37
<b>Tablo 4.16.</b> İlk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	37
<b>Tablo 4.17.</b> Boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu .....	38
<b>Tablo 4.18.</b> Boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	38
<b>Tablo 4.19.</b> İlk meyve dalı boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	39
<b>Tablo 4.20.</b> Boy/nod oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	39
<b>Tablo 4.21.</b> Koza sayısına ilişkin varyans analiz tablosu .....	40
<b>Tablo 4.22.</b> Koza sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	40
<b>Tablo 4.23.</b> Koza ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu .....	41
<b>Tablo 4.24.</b> Koza ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	41
<b>Tablo 4.25.</b> Koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu .....	42
<b>Tablo 4.26.</b> Koza kütlü ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	42
<b>Tablo 4.27.</b> 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu .....	43
<b>Tablo 4.28.</b> 100 tohum ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	43
<b>Tablo 4.29.</b> Çırçır randımanına ilişkin varyans analiz tablosu .....	44
<b>Tablo 4.30.</b> Çırçır randımanına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	44
<b>Tablo 4.31.</b> İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz tablosu .....	45
<b>Tablo 4.32.</b> İlk el kütlü oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	45
<b>Tablo 4.33.</b> Yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	46
<b>Tablo 4.34.</b> Yaprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	47
<b>Tablo 4.35.</b> Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	47
<b>Tablo 4.36.</b> Yaprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	48
<b>Tablo 4.37.</b> Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	49
<b>Tablo 4.38.</b> Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	49
<b>Tablo 4.39.</b> Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	50
<b>Tablo 4.40.</b> Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan	

gruplamalar .....	50
<b>Tablo 4.41.</b> Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu ....	51
<b>Tablo 4.42.</b> Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	51
<b>Tablo 4.43.</b> Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	52
<b>Tablo 4.44.</b> Yaprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	52
<b>Tablo 4.45.</b> Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	53
<b>Tablo 4.46.</b> Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	53
<b>Tablo 4.47.</b> Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	54
<b>Tablo 4.48.</b> Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	54
<b>Tablo 4.49.</b> Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	55
<b>Tablo 4.50.</b> Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	55
<b>Tablo 4.51.</b> Yaprak klorofil içeriğine (SPAD) değerine ilişkin varyans analiz tablosu .....	56
<b>Tablo 4.52.</b> Yaprak klorofil içeriği (SPAD) değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	56
<b>Tablo 4.53.</b> Yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI) değerine ilişkin varyans analiz tablosu .....	57
<b>Tablo 4.54.</b> Yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI) değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	57
<b>Tablo 4.55.</b> Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	58
<b>Tablo 4.56.</b> Toprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	58
<b>Tablo 4.57.</b> Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	59
<b>Tablo 4.58.</b> Toprakta fosfor (P) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	59
<b>Tablo 4.59.</b> Toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	60
<b>Tablo 4.60.</b> Toprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	61
<b>Tablo 4.61.</b> Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	61
<b>Tablo 4.62.</b> Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	62
<b>Tablo 4.63.</b> Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	62
<b>Tablo 4.64.</b> Toprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	63
<b>Tablo 4.65.</b> Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	64
<b>Tablo 4.66.</b> Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar.....	64
<b>Tablo 4.67.</b> Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	65
<b>Tablo 4.68.</b> Toprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	65
<b>Tablo 4.69.</b> Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	66
<b>Tablo 4.70.</b> Toprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	66
<b>Tablo 4.71.</b> Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu.....	67



<b>Tablo 4.72.</b> Toprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	67
<b>Tablo 4.73.</b> Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	68
<b>Tablo 4.74.</b> Toprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	68
<b>Tablo 4.75.</b> Lif inceliğine ilişkin varyans analiz tablosu .....	69
<b>Tablo 4.76.</b> Lif inceliğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	69
<b>Tablo 4.77.</b> Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu .....	70
<b>Tablo 4.78.</b> Lif uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	70
<b>Tablo 4.79.</b> Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz tablosu .....	71
<b>Tablo 4.80.</b> Lif kopma dayanıklılığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	71
<b>Tablo 4.81.</b> Lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz tablosu .....	72
<b>Tablo 4.82.</b> Lif kopma uzamasına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	72
<b>Tablo 4.83.</b> Lif üniformite oranı değerine ilişkin varyans analiz tablosu .....	73
<b>Tablo 4.84.</b> Lif üniformite oranı değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	73
<b>Tablo 4.85.</b> Kısa lif oranına ilişkin varyans analiz tablosu .....	74
<b>Tablo 4.86.</b> Kısa lif oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	74
<b>Tablo 4.87.</b> Lif sarılık değerine ilişkin varyans analiz tablosu .....	75
<b>Tablo 4.88.</b> Lif sarılık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	75
<b>Tablo 4.89.</b> Lif parlaklık değerine ilişkin varyans analiz tablosu .....	76
<b>Tablo 4.90.</b> Lif parlaklık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	76
<b>Tablo 4.91.</b> İplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz tablosu .....	77
<b>Tablo 4.92.</b> İplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar .....	77

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1. Denemede kullanılan tki humik asit .....	19
Şekil 2. Humik asidin kullanım alanına ait bilgiler .....	19
Şekil 3. Humik asidin uygulanması .....	23
Şekil 4. Farklı uygulama dönemlerine ait görüntü .....	23
Şekil 5. Denemenin sulama sistemi .....	24
Şekil 6. Yaprak analizi için örneklerin alınması .....	24
Şekil 7. Denemede gözlem ve ölçümler .....	24
Şekil 8. Koza örneklerinin alınması .....	24



## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<b><u>Kısaltma</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
<b>ha</b>	: Hektar
<b>da</b>	: Dekar
<b>g</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>m</b>	: Metre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>SPAD</b>	: Klorofil İçeriği
<b>HA</b>	: Hümik Asit
<b>lt</b>	: Litre
<b>cc</b>	: Santimetre Küp
<b>°C</b>	: Santigrat Derece
<b>mic.</b>	: İncelik
<b>NDVI</b>	: Yaprığın Yeşil Kalma Süresi
<b>HVI</b>	: Çok Yönlü Test Cihazları Grubu

<b><u>Simge</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
<b>da<sup>-1</sup></b>	: Dekar
<b>ha<sup>-1</sup></b>	: Hektar

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### Humik Asidin Farklı Uygulamalarının Pamukta Verim, Besin Maddesi Alınımı ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi

Mehmet TARHAN

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Emine KARADEMİR

2017, 85 Sayfa

Bu çalışma farklı humik asit uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim bileşenleri, bitki besin maddesi alınımı ve lif kalite özellikleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2016 yılında Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile TKİ Hümas humik asidi kullanılmıştır. Denemede 7 farklı uygulama (Kontrol, Toprağa Humik Asit Uygulaması, Tohuma Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprağa Uygulama, Çiçeklenme Döneminde Yaprağa Uygulama, Toprağa + Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprağa Uygulama, Tohuma + Çiçeklenme Döneminde Yaprağa Uygulama) yer almıştır.

Humik asit uygulamalarının kütlü pamuk verimi, lif verimi, koza sayısı ve koza kütlü ağırlığı özelliklerine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı, ilk el kütlü oranı, yaprak klorofil içeriği (SPAD değeri) ve yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI değeri) ile lif teknolojik özelliklerinin tümü üzerine uygulamaların önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yaprak analizi sonucuna göre, yaprakta potasyum, kalsiyum, sodyum, magnezyum, çinko ve bakır içeriklerinin uygulamalara bağlı olarak farklılık gösterdiği, azot, demir ve mangan içeriklerinin ise uygulamalardan etkilenmediği belirlenmiştir. Humik asit uygulamaları toprakta azot hariç fosfor, potasyum, kalsiyum, sodyum, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır içerikleri üzerine önemli etkide bulunmuştur.

Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile kütlü pamuk verimi, lif verimi, koza sayısı, yaprakta azot, kalsiyum ve magnezyum içeriği, toprakta fosfor ve sodyum içeriği değerinin arttığı, toprağa humik asit uygulaması ile yaprakta sodyum ve çinko içeriğinin arttığı, humik asidin yaprağın bakır içeriğinde azalmaya yol açtığı, tohuma uygulama ile toprakta potasyum, demir ve mangan içeriğinin arttığı, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulama ve tohuma uygulamanın toprakta kalsiyum, magnezyum ve bakır içeriğinde artışa yol açtığı belirlenmiştir.

Pamukta humik asit uygulamasının bitkinin çiçeklenme öncesi dönemde yeşil aksama yapılmasının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki Besin Maddesi, Humik Asit, Lif Kalite Özellikleri, Pamuk

## **ABSTRACT**

### **MSc THESIS**

#### **The Effect of Different Humic Acid Applications on Cotton Yield, Nutrient Uptake and Fiber Quality Properties**

**Mehmet TARHAN**

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

**Supervisor: Assoc. Prof. Emine KARADEMİR**

**2017, 85 Pages**

This study was carried out to determine the effect of different humic acid application methods on cotton yield, yield components, nutrient uptake and fiber technological characteristics. 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 TKI Humas humic acid were used as material. Seven different humic acid applications were performed as Control, To Soil, Seeds, Leaves at Pre-Flowering Stage, Leaves at Flowering Stage, Soil + Leaves at Pre-Flowering Stage and Seeds + Leaves at Flowering Stage.

The results of variance analysis showed that seed cotton yield, fiber yield, number of boll per plant and seed yield weight per boll significantly affected from different humic acid applications. On the other hand, days of flowering, first opening days of bolls, plant height, monopodial branches, sympodial branches, the number of first vegetative branche's node, number of nodes, height / node rates, boll weight, 100 seeds weight, ginning percentage, first harvest percentage, leaf chlorophyll content (SPAD Values), GreenSeeker (NDVI values) and fiber technological characteristics were not affected from different humic acid applications. The results of leaf analysis showed that the leaf content of potassium, calcium, sodium, magnesium, zinc and copper affected from different applications, while nitrogen, iron and manganese were not. The different application of humic acid significantly affected the soil content of phosphorus, potassium, calcium, sodium, magnesium, iron, zinc and copper, but not nitrogen.

It was determined that seed cotton yield, fiber yield, number of boll per plant; nitrogen, calcium and magnesium content of leaves; phosphorus and sodium content of soil increased by different humic acid applications. Sodium and zinc content of leaves increased by soil application of humic acid, while copper content decreased. Potassium, iron and manganese content of soil increased by humic acid applications to the seeds. Additionally, at pre-flowering stage application of humic acid to the leaves and seeds increased the content of calcium, magnesium and copper in soil.

It was concluded that application of humic acid at pre-flowering stage to green parts of plants is more suitable than other applications in cotton.

**Keywords:** Cotton, Humic Acid, Plant Nutritions, Fiber Quality Properties



## 1. GİRİŞ

Pamuk bitkisi, yaygın ve zorunlu kullanım alanıyla insanlık açısından, yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahiptir. Artan nüfus, doğal elyafa olan ilginin giderek artması ve yaşam standartlarının yükselmesi, pamuk bitkisine olan talebi de arttırmaktadır. Günümüzde Türkiye, pamuk ekim alanı yönünden dünyada dokuzuncu; birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden ikinci; pamuk üretim miktarı yönünden yedinci; pamuk tüketimi yönünden dördüncü; pamuk ithalatı yönünden beşinci ülke konumundadır (Anonim, 2015).

Ülkemizde 416.009 ha'lık alanda pamuk tarımı yapılmakta ve bu alanlardan toplam 756.000 ton lif pamuk üretilmektedir (Anonim, 2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 238.330 ha alanda pamuk ekimi yapılmakta ve 495.152 ton lif pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir. Ülke pamuk üretiminin yaklaşık % 60'ı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilmektedir. Üretilen pamuk ülke ihtiyacına cevap verememekte ve yılda yaklaşık 955.000 ton lif pamuk ithalatı yapılmaktadır.

Pamuğun tekstil sanayisi başta olmak üzere birçok farklı sanayi kollarındaki kullanılabilirliği, hem ekonomik hem de sosyal açıdan birçok ülke ekonomisi için stratejik bir ürün olduğunun göstergesidir. İklim bakımından seçici olması nedeni ile ülkemizde pamuk üretimi en çok GAP, Ege ve Çukurova bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye'de ortalama pamuk üretimi iç piyasadaki tüketimin % 49'unu karşılamaktadır. 2005 yılında 546 bin hektar alanda 863.700 ton pamuk üretimi gerçekleştirilirken, 2015 yılında 434 bin hektar alanda 738.000 ton pamuk üretimi gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda ekim alanlarında görülen azalmalar, ekim alanı azalırken tüketimin artması ve gözlenen kuraklıkla beraber verimin azalmasına yol açmıştır (Başal ve Sezener, 2012).

Artan tüketimi karşılamanın ve lif ithalatını önlemenin tek yolu, pamukta verimi arttırmak ve verim kaybına yol açan stres koşullarını önlemek ve bunu yaparken de doğaya ve çevreye daha duyarlı olabilmektir. Bu amaçla toprak düzenleyici olarak bilinen humik asit uygulamaları birçok üründe gittikçe artan bir önem kazanmış ve tarım alanlarında kullanılmaya başlanmıştır.

Humik asitler; topraktan elde edilen ana bileşiklerdir. Koyu kahve siyah renklidirler. Doğal olarak oluşan humik asit moleküllerine bağlı 60'ı aşan farklı iz element çeşitli canlı organizmaların kullanımına hazır olarak bulunmaktadır. Doğal bir humik maddesinin biyolojik merkezi ve ana (damıtık) maddesi, humik asit ve fulvik asit içeren humik asitlerdir. Humik asitler bitkilere ve toprağa gerekli olan yüksek dozlarda doğal ve organik besinli gıda ve vitamin vermenin mükemmel bir yoludur. Doğal olarak toprakta, taze sularda ve turbada bulunan karmaşık moleküllerdir. Humik asitlerin en iyi kaynağı genellikle leonarditte bulunan yumuşak kahverengi kömürün çökelmiş tabakalarıdır. Bu tabakalarda humik asitler yoğun olarak bulunmaktadır. Humik asit, seyreltik alkali çözeltide çözünür fakat alkalın ekstaktin asitleştirilmesi ile çökmektedir (Engin ve Çöçen, 2013).

Son yıllardaki çalışmalar humik asidin çeşitli bitkilerin büyüme ve gelişmeleri yanında susuzluk, tuzluluk gibi stres faktörleri, toksik miktarlardaki elementlerin olumsuz etkilerinin giderilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan araştırmalarda humik maddelerin tohumun çimlenmesini, kök çıkışını, fidelerin büyümesini ve gövde gelişimini artırdığı, kimi makro ve mikro besin elementlerinin alınımını ve bitki içerisinde taşınmasını teşvik ettiği ve bitkilerde büyüme hormonlarına benzer davranışlar sergileyebildiği bildirilmiştir.

Ayrıca yapılan araştırmalara göre humik asidin toprağın verimliliği içinde bulunan humik asitle orantılı şekilde belirlenmektedir. Bu asitlerin en önemli özelliği çözünemez metal iyonlarını, hidroksit ve oksitleri gerektiği zaman bitkilere yavaşça ve sürekli olarak verme yeteneğinin olmasıdır. Humik asitlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik yararları bulunmaktadır.

Humik asitlerin toprağın yapısını düzelterek, kil mineralleriyle birleşip toprağı tanecikli bir yapıya getirdiği, toprağın hava ve su geçirgenliğini artırdığı, gevşeklik ve işlenme özelliğini yükselttiği ve topaklanmayı önlediği bildirilmektedir. Ayrıca verimsiz olan killi toprakların parçalanmasını sağladığı ve toprağı verimli hale getirdiği, sıkışan toprağı engelleyerek, toprağın kabarık olmasına ve hava almasına yardımcı olduğu bildirilmektedir. Toprağın havalanma özelliğini arttırdığından, köklerin daha iyi havalanmasını sağladığı, ayrıca humik asitlerin kendi ağırlığının yaklaşık 20 katı kadar su tutabilme



özelliğinden dolayı toprağın su tutma özelliğini arttırdığı belirtilmektedir. Topraktaki su miktarını dengelediği, bitkinin kuraklığa karşı direncini arttırdığı, kurak bölgelerde verimi yükselttiği, az suyla verimli bir sulama yapılmasına olanak sağladığı bildirilmiştir.

Humik asitlerin, bazik ve asidik özellikleri olan toprakları nötralize ettiği, fazla miktardaki kireç ve tuzluluk oranını giderdiği ve pH dengesini ayarladığı, suda çözünen inorganik gübreleri köklerde tuttuğu ve ihtiyaç oldukça serbest bıraktığı bildirilmiştir. Ayrıca kök çevresinde olan besinlerin yıkanarak uzaklaşmalarına engel olduğu, fazla gübreyi toprağa yavaş verdiğinden, devamlı verimli olan toprak yapısını sağladığı, fazla gübreleme nedeniyle oluşacak zararları engellediği belirtilmektedir. Topraktaki iyon değişimi kapasitesini yüksek seviyeye çıkardığı, toprak parçacıklarını tuttuğu, bitkinin alamadığı besin maddelerini serbest hale getirerek, bitki tarafından kullanılmasını sağladığı bildirilmiştir.

Kimyasal olarak aktif oldukları ve toprakta olan mineralleri, metalleri, organikleri çözünebilir ya da çözünemez kompleksler olarak oluşturma özelliğine sahip oldukları belirtilmekte; Bu şekilde bitkilere gereken besinleri hazır beklettiği, toprakta olan azotu arttırdığı, demir eksikliğini giderilmesini sağladığı bildirilmektedir. Alkali ortamda toprakta bulunan metal oksitlerin iyonlarını kullanarak, organik metal kompleksler meydana getirdiği, toprakta kireç içindeki karbondioksiti serbest hale getirdiği ve bunun da fotosentezde kullanılmasını sağladığı ayrıca belirtilmektedir.

Toprakta bulunan iz elementleri, potasyum, fosfor, azot, demir ve çinko gibi besinlerin bitkiler tarafından yüksek düzeyde emilimini sağladığı, bitki gelişiminde gerekli olan mineraller bakımından zengin olduğu, toprağın zehirli, kirletici ve zararlı maddelerden temizlenmesine yardımcı olduğu bildirilmiştir.

Hücre bölünmesini hızlandırdığından, bitkilerin gelişmesine ve hızla büyümesine yardımcı olduğu, ayrıca fidelerin büyümelerini desteklediği, kök gelişimini hızlandırdığı ve onların kuvvetlenmesini sağladığı belirtilmektedir. Köklerin uzunlamasına gelişmesine yardımcı olduğu ve bu sebeple bitkinin daha fazla besin almasını sağladığı, tohum çimlenmesini hızlandırdığı ve bitkinin canlı kalmasını sağladığı bildirilmiştir. Yine meyvelerin hücre duvarı kalınlığını

arttırdığı, depolanma süresinin uzamasına ve raf ömrünün artmasına yardımcı olduğu, bu nedenle ürünlerin daha kaliteli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca hem dış görünüşleri, hem de besin değerlerinin yüksek olduğu ve humik asit kullanıldığında topraktan alınan verimin arttığı, elde edilen ürünler besleyici ve sağlıklı olduğu belirtilmektedir.

Yapraktan humik asit uygulamalarının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği, kök uzunluğunu artırdığı (Malik ve Azam, 1985); farklı bitkilerde, humik asidin düşük düzeylerinin (0.6-60 ppm) bitki gelişimini olumlu, yüksek miktardaki humik asidin ise olumsuz etkide bulunduğu belirtilmektedir (Kononova, 1961),

Makro ve mikro besin elementlerinin alınımının artmasının yanı sıra, solunum, fotosentez, protein ve nükleik asit sentezi üzerine teşvik edici etkisinin olduğu ve hücre zarının ve tonoplastın H<sup>+</sup>-ATPaz aktivitesini düzenlediği bildirilmiştir (Tan 2003; Tejada ve Gonzalez 2003). Birçok bitkinin klorofil içeriğini arttırdığı da belirtilmiştir (Visser 1985; Xudan 1986). Yapılan çalışmalarda humik asidin hormon seviyesini düzenleyen, bitki gelişimini ve strese dayanımını arttıran büyüme regülatörü olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. (Piccolo ve ark., 1992).

Bu çalışma farklı humik asit doz ve uygulamalarının pamukta verim, verim bileşenleri, bitki besin maddesi alınımı ve lif kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

**Sivka, 1988,** Humik asit (Herbex) ile farklı azot ve fosfor düzeylerinin pamuk bitkisinin gelişmesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, % 5 düzeyinde uygulanan humik asidin bitkide kuru madde miktarı ve topraktan kaldırılan N, P ve K miktarını önemli derecede arttırdığını bildirmiştir.

**Xue ve ark., 1994.** Yeni bir humik asit gübresini mısır, buğday, pamuk, kolza ve susamda denediklerini, humik asidin diamonyum fosfat ve kimyasal gübrelerden daha iyi performans gösterdiğini, kurağa ve soğuğa toleransı ve hastalıklara dayanıklılığı arttırdığını, bitkide erken yaşlanmayı önlediğini, verimi arttırdığını, ayrıca besin maddelerinin alınımını arttırdığını bildirmişlerdir.

**Solaiappan ve ark., 1995.** MCU 10 pamuk çeşidinde tohum ve yeşil aksam uygulamasından oluşan 12 humik asit (% 0.25-1.5) uygulamasını değerlendirdiklerini, tohuma % 1 humik asit uygulamasından en yüksek kütlü pamuk veriminin elde edildiğini (1.10 t/ha), bu uygulamanın tohuma % 0.5 düzeyinde yapılan uygulama (1.09 t/ha) ile yeşil aksama % 0.25 humik asit uygulamasından (1.02 t/ha) istatistiki olarak farklı olmadığını bildirmişlerdir.

**Kachroo, 1999,** Hindistan'da yürütülen bir çalışmada LRA 5166 pamuk tohumunu % 0.5 humik asit ile 12 saat süre ile ıslattığını ve yaprağa humik asit uyguladığını, iki yıl süresince yürütülen araştırma sonucunda tohuma uygulanan humik asidin, yaprak uygulamasına göre daha yüksek verim verdiğini bildirmiştir.

**Yang ve ark., 1999.** Humik asit + Potasyumun (HA-K)'un pamukta yeşil aksama veya kök bölgesine enjekte edilmesinin lif veriminde artışa yol açtığını, yeşil aksama uygulama ile daha fazla verim değerine ulaşıldığı bildirilmektedir.

**Erdal ve ark., 2000,** mısır bitkisinde humik asidin bitki kuru ağırlığını, bitkide P konsantrasyonunu ve toprakta yarayışlı P konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

**Khan ve Surraiya, 2002.** Pamukta humik asidin farklı konsantrasyonlarının (0.05, 0.10, 0.50 ve 1.0 kg ammonium humate/ha) etkisini inceledikleri çalışmada, çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine kadar meyve tutma oranını ayda bir kez olmak üzere kaydettiklerini, kütlü pamuk verimi ve verim komponentlerini belirlediklerini, en yüksek kütlü pamuk verimi (3290

kg/ha) ve en yüksek koza sayısı değerini (13 adet/bitki) ve en yüksek koza ağırlığı değerini (3.5 g) humik asidin en yüksek konsantrasyonunda elde ettiklerini, humik asidin aynı zamanda pamuğun lif kalitesini arttırdığını belirtmişlerdir.

**Atak ve ark., 2004,** Tohuma ınko ve yapraktan humik asit uygulamalarının makarnalık buğdayda (*Triticum durum* L.) verim ve bazı özelliklere etkilerini belirleyebilmek amacıyla 1998-2000 yılları arasında iki yıl süreyle yrtlen çalışmada, materyal olarak Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşidinin kullanıldığı, bitki boyu, başak uzunluğu, fertil kardeş sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve birim alan tane verimi özelliklerinin ele alındığı, elde edilen sonuçlara göre tek başına tohuma ınko ve humik asit uygulaması ile bunların birlikte uygulanması durumunda birim alan tane veriminin önemli ölçüde arttığı, ayrıca birim alan tane verimi ile bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı arasında önemli ve olumlu ikili ilişkilerin saptandığı belirtilmiştir.

**Kıllı, 2004,** tarafından yrtlen çalışmada (% 55 humik asit, % 30 fulvik asit ve % 8 potasyum hidroksit içeren) potasyum humat çözeltisi ve arıtılmış su ile Erşan 92 pamuk çeşidinin delinte olmayan tohumları (0, 4, 8 ve 16 saat) süre ile ıslatılmış ve çimlenme özellikleri belirlenmiştir. Artan ıslatma periyodu ve çözelti uygulaması ile kkk, hipokotil, fide uzunluğu, kkk ve hipokotil uzunluk oranı ile çıkış gücünün arttığı, 16 saat ıslatma periyodunun incelenen özelliklerde en yüksek değerleri verdiği, iyi bir bitki çıkışı için ekim ncesi PH zeltisi kullanımının önerildiği bildirilmiştir.

**İçel 2005,** Aspir bitkisinde tarla ve sera koşullarında humik asit uygulama zamanı ve dozlarının verim ve yağ kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki materyali olarak Dinçer 5-118 eşidi, humik asit olarak Delta plus +15 kullanılmıştır. Tarla denemesi ile uygulama zamanları (Z1= Ekimden önce toprağa, Z2= çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, Z3= Sapa kalkmadan önce) ve uygulama dozlarının (0, 6, 12 ve 18 g/da) incelendiği araştırma sonuçlarına göre; sera denemesinde, en yüksek kök uzunluğunun 13.55 cm ile 180 g humik asit uygulamasından elde edildiği, en yüksek fide kök ağırlığının 0.22 g ile 120 ve 180 g humik asit uygulamalarından

elde edildiği, en yüksek kök frm kuru ağırlığının 0.09 g ile 120 ve 180 g humik asit uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir. Tarla denemesinde, en yüksek bitki boyunun Z2=ıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 63.4 cm ile 6 g/da humik asit uygulamasında, bitkide en yüksek tane veriminin Z2=ıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 10.47 g/bitki ile 12 g/da humik asit uygulamasından elde edildiği belirtilmektedir. En yüksek dekara tane veriminin ise, Z2= çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 135.33 kg/da ile 12 g/da da humik asit uygulamalarından elde edildiği, en yüksek yağ oranının Z1= Ekimden önce toprağa, % 48.0 ile 12 g/da humik asit uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

**Kaya ve ark., 2005**, Bezostaja 1 ve Gün 91 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, inkolu gübreyi ekimle tohuma, humik asit içeren yaprak gübresini ise yabancı ot ilacı ile birlikte uyguladıkları; birinci yıl en yüksek tane verimini 510.4 kg/da ile çinko ve humik asitin birlikte uygulanmasından elde edildiğini bunu 509.5 kg/da ile humik asit, 503.0 kg/da ile çinko ve 434.2 kg/da ile kontrol uygulamasının izlediğini; ikinci yılda da benzer sonuçların alındığını, kontrol uygulamasında 474.9 kg/da olan tane veriminin çinko uygulaması ile 501.7 kg/da'a, humik asit uygulaması ile 528.1 kg/da'a ve çinko ile humik asitin birlikte uygulanması ile 537.5 kg/da'a yükseldiği bildirilmiştir. Araştırmada tane verimi yönünden her iki yılda da Gün-91 eşidinin en iyi sonuçları verdiği ve çinko ile yaprak gübresinin tek başına ya da birlikte uygulanmaları durumunda kontrole göre birim alan tane veriminin arttığı belirtilmiştir.

**Kolsarıcı ve ark., 2005**, Farklı humik asit (HA) dozlarının (kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayıeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürüttükleri araştırmada, incelenen çeşitler arasında Sanbro eşidinin fide özellikleri bakımından daha üstün sonuçlar verdiği ve humik asit uygulamalarına diğer çeşitlere oranla daha yüksek tepki verdiği belirtilmiştir. Ayrıca, HA uygulamalarının hem kök hem de fide gelişimini olumlu yönde etkilediği ve 100 kg tohuma 60 g humik asit dozunun ise ekimden önce ayıeği tohumlarına uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

**Eryiğit, 2006**, Afşin-Elbistan ve Sivas-Kangal linyitlerinden elde edilen katı humik asidin bazı toprak özellikleri ile arpa bitkisinin fosfor alımı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, kontrol olarak ticari Agrohum katı humik asidin kullanıldığı, denemenin sera koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütüldüğü, farklı dozda (0, 30, 60, 90 kg/da) katı humik asit ile 10 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 8 kg/da azotun toprağa uygulandığı araştırmada, humik asit uygulama dozunun topraktaki alınabilir fosforu ve arpa bitkisinin fosfor içeriğini artırdığı bildirilmiştir. Yine humik asit uygulama dozlarına bağlı olarak toprakta azot, bitkinin azot ve potasyum içeriğini, bitkinin yaş ve kuru ağırlığını istatistiksel olarak arttırdığı, sonuçta Elbistan-Afşin ve Sivas-Kangal linyitlerinden elde edilen humik asitlerin tarımsal üretimde kullanılabileceği belirtilmiştir.

**Ören ve Başal, 2006**, Humik asidin farklı doz ve uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Söke'de üretici koşullarında iki yıl süresince yürüttükleri çalışmada, humik asit uygulama yönteminin incelenen özellikler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, uygulama dozunun ise erkencilik, yüz tohum ağırlığı, koza ağırlığı ve verimi olumlu yönde etkilediğini, en iyi sonucu toprak altı 200 gr/da humik asit doz uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Ören, 2007**, Carmen pamuk çeşidinde humik asidin farklı doz ve uygulama yönteminin verim, verim komponentleri ile lif kalite özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, humik asit uygulama dozunun erkencilik, yüz tohum ağırlığı, koza ağırlığı ve verimi etkilediğini, en iyi sonuçları toprak altı 200 gr/da doz uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

**Ünsal, 2007**, Nohut bitkisinde humik asit (0, 40 kg da<sup>-1</sup>), ve çinkonun (Zn) üç farklı dozunun (0, 2, 4 kg da<sup>-1</sup>) kullanıldığı çalışmada, biyolojik verim, tane verimi, bin dane ağırlığı, bitki boyu, bakla sayısı, bitkide tane verimi, tane sayısı ölçütlerinde en iyi sonuçları sırası ile 484.83 kg da<sup>-1</sup>, 291.51 kg da<sup>-1</sup>, 549.17 g, 33.10 cm, 11.12 adet, 5.19 g, 9.27 adet ile humik asit uygulanan ve 4 kg da<sup>-1</sup> çinko dozundan elde edildiğini bildirmiştir. Uygulamalar sonucunda çeşitlerin

tane ve gövdede N ve K içeriklerinde artmanın olduğu kaydedilirken, P içeriğinde azalan bir durumun izlendiği belirtilmiştir.

**Başbağ, 2008,** 2004-2005 yıllarında yürütülen bir çalışmada, üç farklı humik asit uygulamasının (tohuma, yaprağa püskürterek, yaprak + tohuma uygulama), pamukta verim ve teknolojik özellikler üzerine olan etkisini araştırdıkları çalışmada; bitki boyu, ilk el kütlü oranı, koza sayısı, meyve dalı sayısı ve kütlü pamuk veriminin humik asitten etkilendiğini, ancak çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı gibi teknolojik özelliklerin humik asitten etkilenmediğini bildirmişlerdir.

**Selçuk, 2009,** Artan dozlarda Çinko (0, 0.5, 1.0 kg Zn/da) ve Humik Asit (0, 20, 40 kg HA/da) uygulamalarının BC 678 mısır bitkisinin verim ve besin elementi içeriğine etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda, humik asidin bitki boyu, bin dane ağırlığı, tanenin azot ve demir içeriklerine, bitki gövdesinin fosfor, magnezyum ve çinko içeriklerine etkisi % 0.1 düzeyinde, koçan boyu ve koçandaki tane sayısı ve tane mangan içeriği üzerine %1 düzeyinde, koçan sayısı üzerine etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Temiz ve ark., 2009,** Pamukta vejetatif ve generatif dengeyi sağlamak ve lif verimi ve lif kalitesini arttırmak amacıyla humik asidi kullandıklarını, tarla çalışmalarının sulanan koşullarda yürütüldüğünü, farklı humik asit uygulamalarını (tohumla ıslatma, yaprağa püskürtme, tohumla ıslatma + yaprağa püskürtme) denediklerini, humik asit uygulamasının lif uzunluğu, lif uniformitesi ve lif inceliği özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini, çırçır randımanı, kütlü pamuk verimi ve lif kopma dayanıklılığı yönünden önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir.

**Demir, 2010,** Artan dozlarda arıtma çamuru (0, % 10, % 20 ve % 30) ve humik asit (0, 1000 ppm, 1500 ppm ve 2000 ppm HA) uygulamalarının kireçli toprakta yetiştirilen mısır bitkisinin gelişimine, besin elementi ve ağır metal kapsamlarına ve hasattan sonra bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, humik asit uygulamalarının kök mikro element içeriklerinde azalmalara neden olmasına rağmen, bu azalmaların istatistiksel olarak önemli bulunmadığı, mısır bitkisi için arıtma çamurunun

%20'lik, humik asitin 1000 ppm'lik dozlarının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

**Haroon ve ark., 2010**, pamukta girdi fiyatlarını azaltmak amacıyla 4 farklı humik asit dozunu (0, 0.5, 1.0, 2.0 kg ha<sup>-1</sup>) kimyasal gübreye ek olarak (NPK, 90, 60, 30 kg N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) ve kimyasal gübresiz olarak uyguladıklarını, kütlü pamuk verimi ve lif veriminin arttığını, sonuçta kimyasal gübreye ek olarak 1.0 kg ha<sup>-1</sup> dozunun tuzdan etkilenen kurak alanlarda verimi arttırarak üretici gelirini arttırdığını belirtmişlerdir.

**Baskaran ve Kavimani, 2011**, Hindistanda pamukta damla sulama sistemini kullanarak yaptıkları çalışmada, farklı dozlarda gübre dozları uyguladıklarını, en yüksek verimi (1870 kg/ha), bitkide koza sayısı (22), bitkide tarak sayısı (48,6), meyve dalı sayısı-(11,5) ve en yüksek bitki boyu (146,4 cm) değerlerini çözünebilir gübre+sıvı biyo gübre+humik asit karışımından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Ergönül, 2011**, Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının verim ve birçok verim ögesi üzerine etkileri istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur; kullanılan çeşitler açısından da önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. En geniş tabla çapı leonardit + gübre uygulaması yapılan parselde 19.43 cm olarak belirlenmiştir. Humik asit uygulamasında bitki sayısının 13.21 adet olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi leonardit + gübre uygulamasında 198.61 kg/da olarak kaydedilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı olarak humik asit + gübre uygulaması yapılan parsellerde 64.96 g ve en düşük bin tane ağırlığı leonardit uygulamasında 61.28 g olarak saptanmıştır. Kabuk oranı ise en yüksek leonardit + gübre uygulamasında % 30.89 olarak belirlenmiştir.

**Moshtaghi ve ark, 2011**. Humik asidin % 0.5, 1 ve 2 oranında uygulanması ile bitkide yeşil aksam uzunluğunun ve boğum arası uzunluğunun arttığını, ayrıca üst aksamdaki taze ve kuru ağırlığın, yaprakların ve köklerin artışına neden olduğu, humik asidin gibberellik asit ile birlikte kullanılması durumunda bütün morfolojik parametrelerin diğer uygulamalara göre daha fazla arttığı, en büyük etkiyi yaprak yüzeyine yaptığı, uygulamaların klorofil içeriğinde azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir.



**Öztürk, 2011,** Humik asit (HA) ve kadmiyumun hıyar (*Cucumis sativus* L.) bitkisinde, kadmiyum birikimine ve fide gelişimine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; humik asidin üç (0, 1000 ve 2000 ppm HA) ve kadmiyumun beş (0, 0.5, 2.0, 8.0 ve 32 ppm Cd) dozu kullanılmıştır. Sonuç olarak, artan kadmiyum dozlarının sürgün ve köklerde Cd konsantrasyonunu arttırdığı ve fide gelişim kriterlerini olumsuz yönde etkilediği, humik asidin ise sürgün yaş ağırlığını, kök yaş ağırlığını arttırdığı belirtilmiştir.

**Çelik ve ark., 2012,** Yapraftan uygulanan humik asidin, kireçli ve tuzlu toprak koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinin gelişimi ve besin elementi içeriği üzerine etkisini belirlemek amacıyla serada yürütülen çalışmada, % 40 CaCO<sub>3</sub> ve 60 mM NaCl ilave edilerek hazırlanan topraklarda mısır bitkisi (Fleuri AG 92149) yetiştirilmiştir. Humik asit uygulamaları (H0, H1 ve H2) mısır çıkışlarından sonraki 20. ve 35. günlerde % 0, 0.1 ve 0.2 dozlarında yapraftan yapılmıştır. Toprağa uygulanan tuz ve kireç bitkilerin çimlenmesini ve gelişimini olumsuz yönde etkilerken, kuru ağırlıklarında ise strese bağlı olarak azalma gözlenmiştir. Tuz ve kirecin olmadığı kontrol uygulamalarında yapraftan uygulanan humik asidin artan dozları mısır bitkisinin kuru madde miktarını, kaldırılan potasyum, kalsiyum ve çinko elementlerinin miktarlarını artırdığı görülmüştür. Yapraftan uygulanan humik asit stres koşullarında bitkinin kuru madde miktarı ve kaldırılan besin maddeleri üzerine olumlu yönde etki etmiştir.

**Erman ve ark., 2012,** Van ekolojik koşullarında farklı dozlarda humik asit (kontrol, 30, 60 ve 90 kg/da) uygulaması ve Rhizobium bakterisi aşılmasının (aşılı ve aşısız), mercimekte verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerini belirledikleri çalışmada, bitki boyu, kök ve gövde kuru ağırlığı, bitkide nodül sayısı, bitkide bakla sayısı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ile protein oranını inceledikleri çalışmada; incelenen özellikler bakımından aşılama uygulaması ve artan humik asit dozlarına paralel olarak kontrole göre önemli artışlar sağladıklarını, en yüksek tane veriminin 130.5 kg/da ile aşılama + 90 kg/da humik asit uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Kaptan ve Aydın, 2012,** pamukta üç farklı humik asit dozunu (0, 200 ve 400 kg ha<sup>-1</sup>) uyguladıkları çalışmada toprağın N, P, K, Ca, Mg ve mikro besin

elementlerinin (Fe, Mn, Zn, Cu ve B) konsantrasyonları, bitkinin bazı morfolojik özellikleri (boy, tarak sayısı, koza sayısı, toplam kuru ağırlığı), bitkide kütlü verimi, kuru madde verimi, birim alandan kaldırılan besin elementi miktarları ve bazı lif kalite özellikleri (lif uzunluğu, yeknesaklık, mukavemet, olgunluk indeksi) ve çırçır randımanını incelediklerini, hasat öncesi alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları incelendiğinde, genel olarak dalgalanma söz konusu olmakla birlikte, humik asit uygulamalarının bitki besin elementi içeriklerini etkilediği belirtilmiştir. Bitkilerin K, Fe, Mn, Cu ve B konsantrasyonları kontrole göre yükselmiş, N, P, Ca, Mg ve Zn içerikleri ise azalmıştır. Humik asit dozlarının bitki gelişimine, kuru madde birikimine ve kütlü pamuk verimine etkisi olumlu bulunmuştur. En yüksek bitki boyu, kuru madde ve kütlü pamuk verimi 40 kg ha<sup>-1</sup> dozundan elde edilmiştir.

**Wang ve ark., 2012.** Pamukta uyguladıkları sıvı humik asidin % 8.5-10.8 oranında verim artışı ile 0.2-0.3 g koza ağırlığında artışa yol açtığını, çırçır randımanı ile bitkide koza sayısı özelliklerinin uygulamadan etkilenmediğini, geleneksel katı gübreler ile kıyaslandığında, sıvı humik asidin hasat zamanını 2 ile 4 gün geciktirebildiğini, fosfor ve potasyum alınımını arttırdığını, ancak bir yıllık deneme ile toprak verimliliğinde artış sağlanamayacağını bildirmişlerdir.

**Ahmed ve ark., 2013,** Humik asidin üç farklı dozu (0, % 1 ve %2) ile putrescinin üç farklı dozunu (0, 1 ve 2 ppm) ekimden 45 gün sonra başlayarak 8 kez yaprağa uyguladıklarını, tuzlu koşullarda bitki gelişiminin olumlu yönde etkilendiğini, pamukta bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak alanı, meyve dalı sayısı, yeşil aksam ve kuru ağırlık miktarında artış olduğunu, 2 ppm putrescin ve % 1 humik asit dozunun büyüme ve gelişme özelliklerinde en yüksek değerleri verdiğini bildirmişlerdir.

**MingFang ve ark., 2013.** Pamuk gelişimi ve toprak özellikleri üzerine siyah renkli 3 farklı sıvı humik asidin (HALF A, HALF B, HALF C) etkisini araştırdıklarını, denemeyi sera koşullarında saksılarda yürüttüklerini, NPK ile kıyasladıklarında humik asidin toprak yüzeyindeki kuru madde birikimini % 10-65.8 oranında arttırdığını, en iyi kombinasyonun NPK ve HALF C uygulamasından elde edildiğini, humik asit gübrelerinin etkilerinin farklı

olduğunu, topraktaki pH' yı azaltırken, organik madde ve topraktaki mineral maddelerin alınımını arttırdığını belirtmişlerdir.

**Öndin, 2013,** Yonca (*Medicago Sativa*) ve Korunga (*Onobrychis sativa*) bitkilerine farklı konsantrasyonlarda bor ve humik asit uygulaması ile bitkilerin gelişim ve mineral madde alımları üzerine etkilerini araştırdıklarını, Bor dozu (0, 0,4, 0,8, 1,2 kg/da B) boraks kaynağından ve hümik asit dozları (0, 20, 40 kg/da) TKİ-Humas kaynağından toprağa uyguladıklarını bildirmişlerdir. Deneme sonucunda bitkilerin toprak üstü aksamalarında bitkilerin yaş ağırlık, kuru ağırlıkları ile bitkinin N, P, K ve B konsantrasyonları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre her iki bitkide de uygulanan bor dozları kontrole göre yaş ağırlık, kuru ağırlık, N ve B konsantrasyonunu artırırken, en yüksek değerler 0,8 kg/da B uygulamalarından elde edilmiştir. İncelenen özelliklere humik asit uygulamalarının etkisi önemsiz çıkmıştır. Bor noksanlığı yaşanan topraklara uygulanan borun bitkiler tarafından alındığı ancak deneme alanının kumlu tınlı bir yapıda olması sebebiyle humik asitin tam anlamıyla etkisinin ortaya çıkmadığı gözlemlenmiştir.

**Bakry ve ark., 2014.** Opal, Giza 8 ve Mayic keten çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada humik asit ve proline uyguladıklarını, Giza 8 çeşidinin humik asit ve proline kombinasyonuna pozitif cevap verdiğini, sulama suyundaki ve topraktaki tuzluluğun negatif etkisini hafiflettiğini ve bu uygulamaların tuzluluğun olumsuz etkisini azaltabilmek amacıyla önerilebileceğini, en yüksek verimin 50 kg/fed humik asit uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tüm keten çeşitlerinde 100 mg/L proline ve 50 kg/fed humik asit kombinasyonunun tuzluluk koşullarında bitkide taze ve kuru ağırlığı arttırdığını saptamışlardır.

**Başalma, 2014,** Farklı humik asit (HA) dozlarının (kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) asperde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla serada yürütülen çalışmada; Dinçer, Yenice, Remzibey aspir çeşitleri ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA + 30 g/l potasyum oksit) olan HA'in kullanıldığı, kök uzunluğu, fide boyu, kök ve fide yaş ağırlığı ile kök ve fide kuru ağırlıkları değerlerinin incelendiği, kök uzunluğunun, HA dozlarına göre 5.878- 7.156 cm arasında değiştiği ve en yüksek değer 60 g dozdan ve Dinçer

çeşidinden elde edildiği, çeşitler arasında fide boyu bakımından önemli farklılıkların bulunduğu ve en yüksek değer 10.085 cm ile Dinçer çeşidinden elde edildiği, uygulanan HA dozlarının fide boyunu kontrole göre artırdığı ve en yüksek değer 60 g HA dozundan saptandığı bildirilmiştir. Kök yaş ağırlığı bakımından çeşitlerin HA dozlarına gösterdiği tepkilerin benzer olduğu, fide yaş ağırlığında çeşitler arasında Dinçer çeşidi (7.526 g/bitki) ile 120 g HA dozunun daha yüksek sonuçlar verdiği, kök kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin Remzibey (3.450 g/bitki) ve Yenice (3.425 g/bitki) çeşitleri ile 60 g HA uygulamasından (3.467 g/bitki) elde edildiği, fide kuru ağırlığı bakımından Remzibey çeşidinin diğer çeşitlere göre, HA uygulamalarının da kontrole göre üstünlük sağladığı belirtilmiştir. Araştırma sonucunda, çeşitler arasında fide gelişimi yönünden önemli farklılıklar belirlenirken, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin asperde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir.

**Kolay ve ark, 2014**, Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında leonarditin farklı seviyelerinin sulanabilir koşullarda buğday bitkisinin gelişimine ve bazı toprak özelliklerine etkisini incelemek amacıyla ele aldıkları çalışma 2009-2012 yıllarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada, leonarditin 6 farklı seviyesini (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg da<sup>-1</sup>) uyguladıklarını, leonardit uygulamasının 50, 100, 150 ve 200 kg da<sup>-1</sup> seviyelerinde verimde artış sağladığını, 250 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde ise verimde azalmanın olduğunu, leonardit uygulaması ile toprak penetrasyon direncinin azaldığını, incelenen diğer özellikler yönünden ise istatistiksel olarak konular arasında bir farklılığın bulunmadığını bildirmişlerdir.

**Uluyol, 2014**, *Physalis* (Güveyfeneri) ile yapılan araştırma sonucunda humik asit uygulamaları *Physalis*'te kapsüllü meyve genişliği, meyve boyu, meyve pH'sı ve SÇKM (Su çekme kuru maddesi)'sini artırdığı, yaprakta N, P, Fe ve Zn içeriklerini de artırdığı belirtilmiştir. Humik asit uygulamalarının meyvedeki etkisi N, P, Mg ve Zn içeriklerini azalttığı, potasyum içeriğinin ise arttığı; humik asitle beraber uygulanan fosfor dozları dekara verim, bitki başına verim, bitki başına meyve sayısında fosforun kontrol uygulaması ve humik asitin

40 kg/da dozunda en yüksek değere ulaştığı bildirilmiştir. Humik asit ile uygulanan fosfor, kapsüllü meyve boyunu ve SÇKM' yi artırdığı sonuç olarak, bu tip çalışmaların gerekli olduğu, çalışmanın daha yüksek humik asit ve fosfor dozları ile tekrarlanmasının gerekli olduğu belirtilmektedir.

**Yazdani ve ark., 2014.** Gerbera'da yapılan bir çalışmada humik asidin farklı kombinasyonlarının gerberayı nasıl etkilediği araştırılmış, humik asit (HA) ve fulvik asit (FA) altı kombinasyon şeklinde bitkilere uygulanmış, uygulamalara bağlı olarak kök yapısında ilerleme ile besin maddesi alınımında artış saptanmış, humik asit ve fulvik asitin hormon benzeri aktivitelere yol açtığı belirtilmiştir.

**Cihangir ve Öktem 2015,** 16 farklı besin kaynağının (sığır gübresi, sığır gübresi + humik asit, tavuk gübresi, tavuk gübresi + humik asit, at gübresi, at gübresi + humik asit, koyun gübresi, koyun gübresi + humik asit, torf, torf + humik asit, kompost, kompost + humik asit, solucan gübresi, deniz yosunu gübresi + sığır gübresi, güvercin gübresi, geleneksel) ikinci ürün olarak yetiştirilen tatlı mısırın taze koçan verimine olan etkisinin araştırıldığı çalışmada; bitkisel materyal olarak GSS-8388 tatlı mısır çeşidini kullandıklarını; elde edilen iki yıllık sonuçlara göre tatlı mısırdaki besin kaynakları arasındaki farklılıkların taze koçan verimi bakımından istatistiksel olarak önemli olduğu bildirilmiştir. En yüksek taze koçan veriminin sırasıyla; deniz yosunu + sığır gübresi (1346.02 kg/da) ve güvercin gübresi (1267.55 kg/da), torf (1266.15 kg/da) uygulamalarından elde edildiği, çalışmada ayrıca ekonomik karlılık durumunun da belirlendiği, dekardan en fazla net kar sağlayan uygulamaların 2010 yılında at gübresi (2270.26 TL da<sup>2011</sup>), 1<sup>-</sup> yılında ise sığır gübresi + humik asit (5364.84 TL da<sup>1-</sup>) uygulamalarının olduğu, organik uygulamaların büyük çoğunluğunun organik ürün fiyatının yüksek olması nedeniyle geleneksel üretimden daha kârlı bulunduğu belirtilmiştir.

**Bilal ve ark., 2016.** Pakistan'da 2010-2011 yıllarında 3 fosfor (75, 100, 125 kg ha<sup>-1</sup>) ve 4 humik asit dozunu (0, 2.5, 5 ve 7.5 lt ha<sup>-1</sup>) mısır bitkisine uyguladıklarını, yaprak alanı, koçan ağırlığı, koçan sırası, her sıradaki dane, koçandaki dane, 1000 dane ağırlığı, hasat indeksi, dane verimi, biyolojik verim, danedeki yağ ve nişasta içeriğinin kaydedildiğini, 125 kg/ha fosfor ve 7.5 litre/ha humik asit uygulamasının büyüme, verim ve verim kriterleri ile kalite kriterleri

üzerinde maksimum etkiyi gösterdiğini, her iki faktörün interaksiyonunun da benzer etkiyi gösterdiği belirtilmektedir.

**Esmaili ve ark., 2016.** Pamukta humik asidin farklı düzeylerinin etkilerini belirlemek amacıyla 3 pamuk çeşidi ve 6 farklı humik asit uygulaması ile yürüttükleri çalışmada, humik asidin yağ ve protein oranı, kütlü pamuk verimi, lif verimi ve 1000 tohum ağırlığı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu, kimyasal gübreye ek olarak verilen 3 litre  $h^{-1}$  humik asidin çırçır randımanında (%32.74), lif veriminde (% 31), dane veriminde (% 33.69), 1000 dane ağırlığında (% 5.32) ve yağ içeriğinde (% 2.7) oranında artışa yol açtığını, kimyasal gübre olmaksızın uygulanan 3 litre humik asidin tohumdaki protein verimini (% 63.4) arttırdığını bildirmişlerdir.

**Prado ve ark., 2016.** Humik maddelerin tuzlu topraklarda bitkinin gelişimini arttırabileceğini, çalışmalarını soya ile yürüttüklerini, hem normal sulama hem de su stresi koşullarında organik gübreleri uyguladıklarını, denemeleri sera koşullarında 2 x 5 faktöriyel deneme desenine göre yürüttüklerini, 2 su seviyesi ve 5 gübre dozundan oluşan 10 uygulamalı ve 8 tekerrürlü çalışmada, organik gübreleri bitkilerin çıkışından 21 gün sonra toprağa uyguladıklarını, sulama rejiminin ise uygulamadan 1 hafta sonra uygulandığını, bitki boyu, yeşil aksam ve kök kuru madde oranı, mineral besin maddeleri ve dane verimini değerlendirdiklerini, bitkilerin dozlara karşı tepkilerinin su stresi koşullarında pozitif yönde olduğunu, humik maddeleri mikrobesein maddeleri alınımını da iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

**Rady ve ark., 2016.** Humik asit uygulamasının bitkilerde strese karşı savunmayı arttırabileceği, tuz stresi koşullarında büyüyen pamuk bitkisinde büyüme, fotosentez, su kullanım etkinliği (WUE), besin maddesi durumu ve verim üzerine etkilerini belirlemeye yönelik yürütülen çalışmada, iki farklı tuz konsantrasyonunda (EC 3.46 ve 12.86 dS  $m^{-1}$ ) 15 kg  $ha^{-1}$  humik asit uyguladıklarını, 3.46 dS  $m^{-1}$  tuz konsantrasyonunda humik asidin iyileştirici etkisinin olduğunu, humik asit uygulanan bitkilerde fotosentez etkinliği, su kullanım etkinliği, besin maddesi miktarı, tohum, lif verimi ve lif kalite özelliklerinin kontrole göre üstün durumda olduğunu, bunun aksine toprağa uygulanan humik asidin yapraktaki sodyum konsantrasyonunda, toplam çözünür

şeker miktarında ve proline miktarında önemli azalışlara yol açtığını saptadıklarını bildirmişlerdir. Humik asidin topraktaki tuzluluğun olumsuz etkilerini önlemek için toprak düzenleyicisi olarak kullanılmasını önermişlerdir.





### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Deneme Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kezer Yerleşkesindeki deneme alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak humik asit ve Stoneville 468 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Humik asit olarak TKİ- Hümas kullanılmıştır.

#### TKİ Hümas içeriğinde;

Toplam organik madde % 5

Toplam humik + fulvik asit % 12

Suda çözünür potasyum oksit % 3

PH: 11-13'tür.



Şekil. 1. Denemede kullanılan TKİ humik asit



Şekil. 2. Humik asidin kullanım alanına ait bilgiler

**Stoneville 468 Pamuk Çeşidi:** Orta erkenci bir çeşit olup, yaprakları tüylüdür. Güneydoğu Anadolu Bölgesine adaptasyonu yüksektir. Kozaları orta büyüklüktedir ve 5 çenetli koza oranı % 70-75 tir. Çırcır randımanı yüksektir (% 44-45), kuraklığa dayanıklılığı, verticillium ve fusarium solgunluğuna toleransı iyidir, makinalı hasada uygun olup, hasat döneminde meydana gelebilecek fırtına veya yağmurlardan dolayı lüleleri dökme yapmaz. Lif inceliği 4.2 micronaire, lif uzunluğu 30 mm, lif mukavemet ortalaması 34,7 gr/teks seviyelerindedir.

### 3.1.1. Deneme alanının özellikleri

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

#### 3.1.1.1. 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 <sub>3</sub> )	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. GAP'nin 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 (Özyazıcı ve ark., 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)

		Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış Miktarı (kg/m <sup>2</sup> )	Ortalama Nem (%)
<b>Nisan</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	13,80	19,30	9,10	104,30	50,40
	<b>2016</b>	19,20	26,50	4,20	66,80	41,50
<b>Mayıs</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	19,20	25,20	13,50	66,20	41,50
	<b>2016</b>	22,30	30,60	8,00	64,70	41,90
<b>Haziran</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	25,90	32,20	18,90	9,20	24,10
	<b>2016</b>	26,50	38,40	13,90	20,60	27,30
<b>Temmuz</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	30,50	37,10	23,30	1,60	18,10
	<b>2016</b>	31,20	41,60	20,60	2,40	25,90
<b>Ağustos</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	30,00	37,00	23,10	1,00	17,20
	<b>2016</b>	32,30	41,80	22,40	0,2	20,50
<b>Eylül</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	25,00	32,30	18,70	5,20	24,00
	<b>2016</b>	25,00	36,30	12,40	19,0	29,80
<b>Ekim</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	17,90	24,50	12,70	50,90	45,30
	<b>2016</b>	19,50	31,20	10,20	27,1	36,80
<b>Kasım</b>	<b>Uzun Yıllar Ort.</b>	10,20	15,40	6,30	80,10	57,10
	<b>2016</b>	10,40	22,60	1,50	55,6	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 işlenmiş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Tarla arazisi ekim için uygun hale getirildikten sonra parselizasyon 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  $33.6 \text{ m}^2$  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  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 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 humik asidin farklı uygulamaları deneme parsellerine uygulanmıştır. Yapraftan humik asit uygulamaları motorlu sırt pülverizatörü yardımı ile yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede 7 farklı uygulama yer almıştır.

## UYGULAMALAR

1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)
2. Toprağa Uygulama
3. Tohuma Uygulama
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)

## 7. Tohuma + Yaprağa (Çiçeklenme Döneminde)

### UYGULAMA ŞEKLİ VE YÖNTEMİ

1. Uygulamada humik asit uygulaması yapılmamıştır.
2. Uygulamada 8 lt/da humik asit toprak yüzeyine 6 Mayıs 2016 tarihinde uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır.
3. Uygulamada tohuma uygulama yapılmış (6 Mayıs 2016), 1 kg tohuma 200 cc humik asit uygulanmıştır.
4. Uygulamada yaprağa çiçeklenme öncesi dönemde 20.07.2016 tarihinde 8 lt/da dozunda uygulama yapılmıştır.
5. Uygulamada yaprağa çiçeklenme döneminde (02.08.2016 tarihinde) 8 lt/da dozunda uygulama yapılmıştır.
6. Uygulamada Toprağa (8 lt/da) + Yaprağa Çiçeklenme Öncesi Döneminde (8 lt/da) olmak üzere iki kez humik asit uygulaması yapılmıştır.
7. Tohuma (1 kg tohuma 200 cc) + Yaprağa Çiçeklenme Döneminde (8 lt/da) humik asit uygulanmıştır.



**Şekil.3.** Humik asidin uygulanması



**Şekil.4.** Farklı uygulama dönemlerine ait görüntü



**Şekil 5.** Denemenin sulama sistemi



**Şekil 6.** Yaprak analizi için örneklerin alınması



**Şekil 7.** Denemede gözlem ve ölçümler



**Şekil 8.** Koza örneklerinin alınması

### 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. Lif pamuk verimi (kg/da):** Her parselden elde edilen lif pamuğun tartılarak parsel veriminin kg/da' a oranlanması ile elde edilmiştir.

**3.2.3.3. Çiçeklenme gün sayısı (gün):** Ekimden itibaren parselde, her bir metrede 1 çiçek görüldüğü gün çiçeklenme gün sayısı olarak kaydedilmiştir.

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

**3.2.3.5. 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.

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

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

**3.2.3.8. 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.

**3.2.3.9. 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.

**3.2.3.10. 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.

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

**3.2.3.12. 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.

**3.2.3.13. 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.

**3.2.3.14. 100 tohum ağırlığı (g):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkiden 1. ve 5. meyve dalları arasında bulunan meyve dallarının 1. pozisyon kozalarından alınan tohumlardan 4 adet 100 tohum sayılarak ağırlıkları tartılmış ve ortalaması alınmıştır.

**3.2.3.15. 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.

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

**3.2.3.16. 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, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu analizleri yapılmıştır.

**3.2.4.1. Yaprakta klorofil içeriği (SPAD değeri):** Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin, çiçeklenme döneminde en üst 5. yeni açmış ve tam



büyümüş yaprağında Minolta SPAD-502 aleti yardımı ile klorofil içeriği belirlenmiştir. Klorofil içeriğinin tespitinde Johnson and Saunders, 2003'den yararlanılmıştır.

**3.2.4.2. Yaprığın yeşil kalma süresi (NDVI değeri):** Her parselde yaprağın yeşil kalma süresi (NDVI değeri) çiçeklenmenin pik döneminde GreenSeeker aleti yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.

### **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 değeri (%):** 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 olabilirlik 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 analizi yapılmıştır.

### **3.2.8. İstatistiki analizler**

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

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Siirt koşullarında yürütülen bu araştırmada humik asidin farklı doz ve uygulama yöntemlerinin Stoneville 468 pamuk çeşidinde verim, verim bileşenleri, bazı fizyolojik parametreler, bitki besin maddesi alınımı ve lif kalite kriterlerine 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 verime ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	41282,228	4586,91	3,4114
Uygulama	6	40548,409	5,0261	0,0035**
Tekerrür	3	733,819	0,1819	0,9073
Hata	18	24202,774	1344,60	Prob > F
Toplam	27	65485,002		0,0128
CV (%)	10.61			
LSD (0.05)	54.43			

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

Tablo’dan kütlü pamuk verimi bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistikî farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Kütlü pamuk verimine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve LSD<sub>(0.05)</sub> testine göre oluşan gruplamalar, Tablo 4.2’de verilmiştir.

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

Uygulama	Kütlü Pamuk Verimi (Kg/da)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	317.73 c
2. Toprağa Uygulama	329.46 bc
3. Tohuma Uygulama	336.96 bc
4. Yaprաęa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	424.52 a
5. Yaprաęa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	376.78 ab
6. Toprağa + Yaprաęa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	311.31 c
7. Tohuma + Yaprաęa (Çiçeklenme Döneminde)	320.11 c
Ortalama	345.27

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

Tablo 4.2'den, uygulamalara bağlı olarak kütlü pamuk verimine ilişkin ortalama değerlerin, 311.31 ile 424.52 kg/da arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 345.27 kg/da olduğu, en yüksek kütlü pamuk veriminin 4. Uygulama olan Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa yapılan uygulamadan elde edildiği (424.52 kg/da) ve bunu 5. Uygulamanın (Çiçeklenme Döneminde Yaprաęa Uygulama) takip ettiği ve bu iki uygulamanın aynı istatistiki grupta yer aldığı, en düşük kütlü pamuk veriminin ise 6. Uygulama olan toprağa + yaprağa (çiçeklenme öncesi dönemde) humik asit uygulamasından (311.31 kg/da) elde edildiği izlenebilmektedir. Bulgularımız humik asidin yeşil aksama uygulanması ile daha fazla verim artışı sağladığını bildiren Yang ve ark., (1996) ile uyumlu bulunmuştur. Humik asit uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde elde edilen bulgular Khan ve Surraia (2002), Kaya ve ark., (2005), Ören (2007), Başbağ (2008), Haroon ve ark., (2010), Wang ve ark., (2012) ile paralellik gösterirken, tohuma uygulanan humik asidin yaprağa uygulamaya oranla daha yüksek verim verdiğini bildiren Kahroo (1999), ile uyumluluk göstermemektedir.

#### 4.1.2. Lif pamuk verimi (kg/da):

Lif pamuk verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Lif pamuk verimine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	7410,123	823,347	3,5954
Uygulama	6	7327,7880	5,3332	0,0026**
Tekerrür	3	82,3348	0,1198	0,9472
Hata	18	4121,990	228,999	Prob > F
Toplam	27	11532,113		0,0100
CV (%)			10.49	
LSD (0.05)			22.47	

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

Tablo 4.3’de lif pamuk verimi bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistik farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Lif pamuk verimine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler ve LSD<sub>(0.05)</sub> testine göre oluşan gruplamalar Tablo 4.4’de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Lif pamuk verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Pamuk Verimi (Kg/da)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	132.40 b
2. Toprağa Uygulama	135.72 b
3. Tohuma Uygulama	142.09 b
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	180.06 a
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	152.87 b
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	132.80 b
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	133.00 b
Ortalama	144.13

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

Tablo 4.4’den, uygulamalara bağlı olarak lif pamuk verimine ilişkin ortalama değerlerin, 132.40 ile 180.06 kg/da arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 144.13 kg/da olduğu, en yüksek lif pamuk veriminin 4. Uygulama olan Çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan uygulamadan elde edildiği (180.06 kg/da) ve bunu 5. Uygulamanın (Çiçeklenme Döneminde Yaprğa Uygulama) takip ettiği, en düşük lif pamuk veriminin ise kontrol uygulamasından (132.40 kg/da) elde edildiği izlenebilmektedir.

Humik asit uygulama yöntemlerinin lif pamuk verimi üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde elde edilen bulgular, Yang ve ark. (1996), Haroon ve ark. (2010), Esmaili ve ark. (2016), Rady ve ark. 2016 ile paralellik göstermektedir.

#### 4.1.3. Çiçeklenme gün sayısı (gün):

Çiçeklenme gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.5 de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Çiçeklenme gün sayısı değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	620,7500	68,9722	1,4105
Uygulama	6	35,21429	0,1200	0,9926
Tekerrür	3	585,53571	3,9913	0,0242
Hata	18	880,2143	48,9008	Prob > F
Toplam	27	1500,9643		0,2550
CV (%)			9.25	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.5'den çiçeklenme gün sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Çiçeklenme gün sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.6'da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	77.25
2. Toprağa Uygulama	74.75
3. Tohuma Uygulama	75.25
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	73.50
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	76.25
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	76.25
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	75.50
Ortalama	75.53

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

Tablo 4.6'dan, uygulamalara bağlı olarak çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 73.50 ile 77.25 gün arasında değiştiği; çiçeklenme gün sayısı bakımından en düşük değer için çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan humik asit uygulamasından (4. Uygulama) (73.50 gün) elde edildiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (77.25 gün); denemenin genel ortalama değerinin 75.53 gün olduğu, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.4. Koza açma gün sayısı (gün):

Koza açma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Koza açma gün sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	620,7500	68,9722	1,4105
Uygulama	6	35,21429	0,1200	0,9926
Tekerrür	3	585,53571	3,9913	0,0242
Hata	18	880,2143	48,9008	Prob > F
Toplam	27	1500,9643		0,2550
CV (%)			5.56	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.7’den Koza açma gün sayısı bakımından uygulamalar arasında önemli istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Koza açma gün sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Koza açma gün sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Açma Gün Sayısı (gün)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	127.25
2. Toprağa Uygulama	124.75
3. Tohuma Uygulama	125.25
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	123.50
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	126.25
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	126.25
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	125.50
Ortalama	125.53

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

Tablo 4.8’den, uygulamalara bağlı olarak ilk koza açma süresine ilişkin ortalama değerlerin, 123.50 ile 127.25 gün arasında değiştiği; koza açma gün sayısı bakımından en düşük değer çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan humik asit uygulamasından (4. Uygulama) (123.50 gün) elde edildiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (127.25 gün); denemenin genel ortalama değerinin ise 125.53 gün olduğu, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.5. Bitki boyu (cm):

Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	739,9600	82,2178	2,1468
Uygulama	6	117,75429	0,5125	0,7912
Tekerrür	3	622,20571	5,4156	0,0078
Hata	18	689,3543	38,2975	Prob > F
Toplam	27	1429,3143		0,0802
CV (%)			7.17	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.9'dan bitki boyu bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Bitki boyuna ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.10'da verilmiştir.

**Tablo 4.10.** Bitki boyuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Bitki Boyu (cm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	87.35
2. Toprağa Uygulama	82.50
3. Tohuma Uygulama	89.05
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	85.85
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	85.95
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	84.30
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	87.80
Ortalama	86.11

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

Tablo 4.10'dan, uygulamalara bağlı olarak bitki boyuna ilişkin ortalama değerlerin, 82.50 ile 89.05 cm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 86.11 cm olduğu izlenebilmektedir. Aynı tablodan, toprağa yapılan humik asit uygulamasının (2. Uygulama) bitki boyunun en düşük değerini (82.50 cm) verdiği, tohuma yapılan humik asit uygulamasının (3. Uygulama) ise en yüksek değeri gösterdiği (89.05 cm); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Araştırma bulgularımız humik asit uygulaması ile bitki boyunun arttığını bildiren Başbağ, 2008, Kaptan ve Aydın, 2012, Ahmed ve ark., 2013 ile uyum göstermemektedir.



#### 4.1.6. Odun dalı sayısı (adet/bitki):

Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	2,0771429	0,230794	1,3941
Uygulama	6	1,8771429	1,8897	0,1379
Tekerrür	3	0,2000000	0,4027	0,7528
Hata	18	2,9800000	0,165556	Prob > F
Toplam	27	5,0571429		0,2616
CV (%)			23.95	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.11’de odun dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Odun dalı sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.12’de verilmiştir.

**Tablo 4.12.** Odun dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	1.85
2. Toprağa Uygulama	1.25
3. Tohuma Uygulama	1.50
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	2.05
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	1.75
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1.85
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	1.45
Ortalama	1.67

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

Tablo 4.12’den, uygulamalara bağlı olarak odun dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 1.25 ile 2.05 adet/bitki arasında değiştiği; toprağa yapılan humik asit uygulamasının odun dalı sayısının en düşük değerini (1.25 adet/bitki) verdiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (2.05 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.7. Meyve dalı sayısı (adet/bitki):

Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'de verilmiştir.

**Tablo 4.13.** Meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	33,150000	3,68333	2,0350
Uygulama	6	6,780000	0,6243	0,7088
Tekerrür	3	26,370000	4,8564	0,0120
Hata	18	32,580000	1,81000	Prob > F
Toplam	27	65,730000		0,0954
CV (%)			9.88	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.13'de meyve dalı sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Meyve dalı sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.14'de verilmiştir.

**Tablo 4.14.** Meyve dalı sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	12.90
2. Toprağa Uygulama	13.25
3. Tohuma Uygulama	13.55
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	14.25
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	13.35
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	13.25
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	14.30
Ortalama	13.55

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

Tablo 4.14'den, uygulamalara bağlı olarak meyve dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 12.90 ile 14.30 adet/bitki arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 13.55 adet/bitki olduğu görülmektedir. Meyve dalı sayısı bakımından kontrol uygulamasının en düşük değeri (12.90 adet/bitki) verdiği, 7. Uygulamanın (tohuma + yaprğa çiçeklenme döneminde) ise en yüksek değeri gösterdiği (14.30 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Araştırma bulgularımız humik asit uygulaması ile meyve dalı sayısının arttığını bildiren Ahmed ve ark., 2013 ile uyum göstermemektedir.

#### 4.1.8. İlk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki):

İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

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

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	4,012857	0,445873	0,7879
Uygulama	6	1,1285714	0,3324	0,9110
Tekerrür	3	2,8842857	1,6990	0,2029
Hata	18	10,185714	0,565873	Prob > F
Toplam	27	14,198571		0,6310
CV (%)			15.30	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.15’de İlk meyve dalı boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

İlk meyve dalı boğum sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.16’da verilmiştir.

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

Uygulama	İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	4.95
2. Toprağa Uygulama	5.00
3. Tohuma Uygulama	5.10
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.55
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	5.05
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.65
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	5.05
Ortalama	4.90

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

Tablo 4.16’dan, uygulamalara bağlı olarak ilk meyve dalı boğum sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 4.55 ile 5.10 adet/bitki arasında değiştiği; çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının ilk meyve dalı boğum sayısında en düşük değeri (4.55 adet/bitki) verdiği, tohuma uygulanan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (5.10 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.9. Boğum sayısı (adet/bitki):

Boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.17 de verilmiştir.

**Tablo 4.17.** Boğum sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	21,354286	2,37270	1,2538
Uygulama	6	6,337143	0,5581	0,7577
Tekerrür	3	15,017143	2,6452	0,0804
Hata	18	34,062857	1,89238	Prob > F
Toplam	27	55,417143		0,3251
CV (%)			7.35	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.17’de bitkide boğum sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Boğum sayısına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.18’de verilmiştir.

**Tablo 4.18.** Boğum sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Boğum Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	18.55
2. Toprağa Uygulama	17.90
3. Tohuma Uygulama	18.85
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	19.45
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	18.30
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	18.35
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	19.00
Ortalama	18.62

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

Tablo 4.18’den, uygulamalara bağlı olarak boğum sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 17.90 ile 19.45 adet/bitki arasında değiştiği; çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan humik asit uygulamasının en yüksek değeri gösterdiği (19.45 adet/bitki); en düşük değer ise (17.90 adet/bitki) ile toprağa uygulanan humik asit uygulamasından elde edildiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Moshtaghi ve ark, 2011, humik asit uygulaması ile bitkide boğum sayısının arttığı yönündeki bulguları ile araştırma sonuçlarımız uyum göstermemektedir. Bu durum çalışmada kullanılan çeşit, uygulama ve uygulama dozlarından kaynaklanabilmektedir.

#### 4.1.10. Boy/Nod oranı (adet/bitki):

Boy/Nod oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

**Tablo 4.19.** Boy/Nod oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,2852475	0,142805	2,2344
Uygulama	6	0,2609508	0,6805	0,6675
Tekerrür	3	1,0242967	5,3423	0,0083
Hata	18	1,1504104	0,063912	Prob > F
Toplam	27	2,4356579		0,0700
CV (%)			5.41	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.19'da boy/nod oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Boy/nod oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.20'de verilmiştir.

**Tablo 4.20.** Boy/Nod oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Boy/Nod Oranı (adet/bitki)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	4.71
2. Toprağa Uygulama	4.62
3. Tohuma Uygulama	4.71
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.42
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	4.71
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.59
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	4.61
Ortalama	4.62

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

Tablo 4.20'den, uygulamalara bağlı olarak boy/nod oranına ilişkin ortalama değerlerin, 4.42 ile 4.71 adet/bitki arasında değiştiği; çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının boy/nod oranı bakımından en düşük değeri (4.42 adet/bitki) verdiği, kontrol uygulama ile tohuma uygulama ve çiçeklenme döneminde yaprğa yapılan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (4.71 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.11. Koza sayısı (adet/bitki):

Koza sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.21'de verilmiştir.

**Tablo 4.21.** Koza sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	240,42429	26,7138	2,4236
Uygulama	6	223,99714	3,3870	0,0205*
Tekerrür	3	16,42714	0,4968	0,6891
Hata	18	198,40286	11,0224	Prob > F
Toplam	27	438,82714		0,0525
CV (%)			17.87	
LSD (0.05)			4.91	

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

Tablo 4.21’de koza sayısı bakımından uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

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

**Tablo 4.22.** Koza sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Sayısı (adet/bitki)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	18.80 abc
2. Toprağa Uygulama	19.65 ab
3. Tohuma Uygulama	18.70 abc
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	23.55 a
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	19.45 abc
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	14.85 bc
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	14.65 c
Ortalama	18.52

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

Tablo 4.22’den, uygulamalara bağlı olarak koza sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 14.65 ile 23.55 adet/bitki arasında değiştiği; uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu, denemenin genel ortalamasının 18.52 adet/bitki olduğu görülmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan humik asit uygulaması ile en yüksek değer elde edildiği (23.55 adet/bitki); Tohuma + Yaprğa çiçeklenme döneminde humik asit uygulaması ile en düşük değer (14.65 adet/bitki) elde edildiği izlenebilmektedir. Çalışmada elde edilen koza sayısı değerleri, humik asitin en yüksek konsantrasyonunda 13 adet/bitki koza sayısı elde ettiklerini bildiren Khan ve Surraiya, 2002’den daha yüksek değerler göstermiştir. Baskaran ve Kavimani (2011) bitkide koza sayısının humik asit uygulamasından olumlu yönde etkilendiği ve en yüksek değeri bitkide 22 adet koza sayısı ile elde ettiklerini bildiren çalışma ile araştırma bulgularımız benzerlik göstermiştir.

#### 4.1.12. Koza ağırlığı (g):

Koza ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir.

**Tablo 4.23.** Koza ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	4,3053153	0,478368	1,7551
Uygulama	6	4,0908436	2,5015	0,0614
Tekerrür	3	0,2144717	0,2623	0,8516
Hata	18	4,9060517	0,272558	Prob > F
Toplam	27	9,2113669		0,1480
CV (%)			8.55	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.23’de koza ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Koza ağırlığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.24’de verilmiştir.

**Tablo 4.24.** Koza ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Ağırlığı (g)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	6.08
2. Toprağa Uygulama	6.13
3. Tohuma Uygulama	6.44
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5.49
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	6.31
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5.63
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	6.62
Ortalama	6.10

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

Tablo 4.24’den, uygulamalara bağlı olarak koza ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 5.49 ile 6.62 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 6.10 g olduğu görülmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının koza ağırlığında en düşük değeri (5.49 g) verdiği, Tohuma+Yaprğa çiçeklenme döneminde yapılan (7. Uygulama) humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (6.62 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Khan ve Surraiya, 2002, pamukta uyguladıkları humik asit ile en yüksek koza ağırlığı değerini 3.5 g ile humik asidin en yüksek konsantrasyonunda elde ettiklerini bildiren değerlerden daha yüksek koza ağırlığı değerlerine ulaşılmıştır.

Ancak humik asit uygulamasının koza ağırlığında artışa neden olduğunu belirten Wang ve ark., 2012 ile çalışma bulgularımız paralellik göstermemektedir.

#### 4.1.13. Koza kütlü ağırlığı (g):

Koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.25’de verilmiştir.

**Tablo 4.25.** Koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	3,6854412	0,409493	1,8771
Uygulama	6	3,5506110	2,7126	0,0468*
Tekerrür	3	0,1348303	0,2060	0,8909
Hata	18	3,9268046	0,218156	Prob > F
Toplam	27	7,6122459		0,1221
CV (%)			9.92	
LSD (0.05)			0.10	

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

Tablo 4.25’de koza kütlü ağırlığı bakımından uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Koza kütlü ağırlığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.26’da verilmiştir.

**Tablo 4.26.** Koza kütlü ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Koza Kütlü Ağırlığı (g)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	4.72 ab
2. Toprağa Uygulama	4.67 ab
3. Tohuma Uygulama	5.07 a
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.15 b
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	4.84 ab
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.26 b
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	5.19 a
Ortalama	4.70

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

Tablo 4.26’dan, uygulamalara bağlı olarak koza kütlü ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 4.15 ile 5.19 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 4.70 g olduğu görülmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının koza kütlü ağırlığının en düşük değerini (4.15 g) verdiği, Tohuma+Yaprğa çiçeklenme döneminde yapılan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (5.19 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.



#### 4.1.14. 100 tohum ağırlığı (g):

100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

**Tablo 4.27.** 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	4,480529	0,497837	0,7821
Uygulama	6	3,2292000	0,8455	0,5517
Tekerrür	3	1,2513286	0,6552	0,5901
Hata	18	11,458371	0,636576	Prob > F
Toplam	27	15,938900		0,6356
CV (%)			8.70	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.27’den 100 tohum ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

100 tohum ağırlığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.28’de verilmiştir.

**Tablo 4.28.** 100 tohum ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	100 Tohum Ağırlığı (g)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	9.40
2. Toprağa Uygulama	8.97
3. Tohuma Uygulama	9.21
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	8.56
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	9.54
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	8.90
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	9.54
Ortalama	9.16

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

Tablo 4.28’den, uygulamalara bağlı olarak 100 tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 8.56 ile 9.54 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 9.16 g olduğu görülmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının 100 tohum ağırlığında en düşük değeri (8.56 g) verdiği, 7. Uygulama olan Tohuma+Yaprğa çiçeklenme döneminde ve 5. Uygulama olan yaprağa çiçeklenme döneminde humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (9.54 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Humik asit uygulamasının 100 tohum ağırlığında artışa yol açtığını bildiren Ören, 2007 ile humik asidin 1000 tohum ağırlığında % 5.32 oranında artışa neden olduğunu bildiren

bulguları ile çalışma sonuçlarımız paralellik göstermemektedir. Bu durumun çalışmada kullanılan materyal ve uygulama farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

#### 4.1.15. Çırçır randımanı (%):

Çırçır Randımanına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.29'da verilmiştir.

**Tablo 4.29.** Çırçır randımanına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	29,622857	3,29143	3,2563
Uygulama	6	11,977143	1,9749	0,1230
Tekerrür	3	17,645714	5,8191	0,0058
Hata	18	18,194286	1,01079	Prob > F
Toplam	27	47,817143		0,0158
CV (%)			2.39	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.29'dan Çırçır randımanı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Çırçır randımanına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.30'da verilmiştir.

**Tablo 4.30.** Çırçır randımanına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Çırçır Randımanı (%)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	41.80
2. Toprağa Uygulama	41.20
3. Tohuma Uygulama	42.20
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	42.40
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	40.60
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	42.60
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	41.60
Ortalama	41.77

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

Tablo 4.30'dan, uygulamalara bağlı olarak çırçır randımanına ilişkin ortalama değerlerin, % 40.60 ile 42.60 arasında değiştiği; çiçeklenme döneminde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının çırçır randımanı bakımından en düşük değeri (% 40.60) verdiği, 6. uygulama olan toprağa + çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri

gösterdiği (% 42.60); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Araştırma bulgularımız humik asit uygulamasının çırçır randımanını etkilemediğini bildiren Başbağ, 2008, Temiz ve ark., 2009 ve Wang ve ark., 2012 ile uyum gösterirken; pamukta kimyasal gübreye ek olarak verilen humik asidin çırçır randımanında %32.74 oranında artışa yol açtığını bildiren Esmaili ve ark., 2016 ile uyum göstermemektedir.

#### 4.1.16. İlk el kütlü oranı (%):

İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.31’de verilmiştir.

**Tablo 4.31.** İlk el kütlü oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1292,8086	143,645	2,2611
Uygulama	6	191,1739	0,5015	0,7991
Tekerrür	3	1101,6347	5,7803	0,0060
Hata	18	1143,5074	63,528	Prob > F
Toplam	27	2436,3160		0,0672
CV (%)			10.19	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.31’den ilk el kütlü oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

İlk el kütlü oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.32’de verilmiştir.

**Tablo 4.32.** İlk el kütlü oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İlk El Kütlü Oranı (%)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	82.95
2. Toprağa Uygulama	75.66
3. Tohuma Uygulama	77.50
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	80.20
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	78.73
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	77.95
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	74.46
Ortalama	78.21

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

Tablo 4.32’den, uygulamalara bağlı olarak ilk el kütlü oranına ilişkin ortalama değerlerin, % 74.46 ile 82.95 arasında değiştiği; tohuma + yaprğa

çiçeklenme öncesi dönemde yapılan humik asit uygulamasının ilk el kütlü oranının en düşük değerini (%74.46) verdiği, kontrol uygulamasının ise bu özellik bakımından en yüksek değeri gösterdiği (% 82.95); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Elde edilen bulgular humik asidin farklı doz ve uygulama yöntemlerinin pamukta erkencilik kriterlerini etkilediğini bildiren Ören, 2007 ve Başbağ, 2008 ile uyumlu değildir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan çeşit ve uygulama farklılığından kaynaklanabilmektedir.

### Yaprak Analizleri

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

#### 4.1.17. Yaprakta azot (N) içeriği (ppm)

Yaprakta (N) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.33'de verilmiştir.

**Tablo 4.33.** Yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,0542107	0,117135	1,2954
Uygulama	6	0,78194286	1,4412	0,2535
Tekerrür	3	0,27226786	1,0037	0,4139
Hata	18	1,6276571	0,090425	Prob > F
Toplam	27	2,6818679		0,3049
CV (%)	10,29			
LSD (0.05)	Ö.D.			

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

Tablo 4.33'den yaprakta azot (N) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.34'de verilmiştir.

**Tablo 4.34.** Yaprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	N (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	3.02
2. Toprağa Uygulama	2.88
3. Tohuma Uygulama	2.77
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	3.21
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	2.97
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	2.64
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	2.92
Ortalama	2.91

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

Tablo 4.34'den, uygulamalara bağılı olarak yaprakta azot (N) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 2.64 ile 3.21 ppm arasında değıştiğı; denemenin genel ortalamasının 2.91 ppm olduğı, 6. Uygulama olan toprağa + yaprğa çiçeklenme öncesi dönemde uygulanan humik asit ile yapraktaki azot (N) içeriğı bakımından en düşük değerin (2.64 ppm) elde edildiğı, en yüksek değerin ise çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasından (3.21 ppm) elde edildiğı izlenebilmektedir. Humik asit uygulamasının bitkide azot içeriğini azalttığını bildiren Kaptan ve Aydın, 2012 ile çalışma sonuçları farklılık gösterirken, tane ve gövdede N içeriğinde artmanın olduğunu bildiren Ünsal 2007 ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.18. Yaprakta potasyum (K) içeriğı (ppm)

Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.35 'de verilmiştir.

**Tablo 4.35.** Yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	44654369	4961597	4,9845
Uygulama	6	27876403	4,6675	0,0050**
Tekerrür	3	16777966	5,6185	0,0067
Hata	18	17917302	995406	Prob > F
Toplam	27	62571671		0,0019
CV (%)			10,36	
LSD (0.05)			1481,50	

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

Tablo 4.35'den yaprakta potasyum (K) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

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

**Tablo 4.36.** Yaprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	K (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	10957.6 a
2. Toprağa Uygulama	9706.3 abc
3. Tohuma Uygulama	7950.5 d
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	10431.2 ab
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	8676.9 cd
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	9204.5 bcd
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	10435.6 ab
Ortalama	9623.22

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

Tablo 4.36'dan, uygulamalara bağlı olarak yaprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 7950.5 ile 10957.6 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 9623.22 ppm olduğu, tohuma uygulanan humik asit ile yaprak potasyum (K) içeriği bakımından en düşük değer (7950.5 ppm) elde edildiği, en yüksek değerlerin ise kontrol uygulaması (10957.6 ppm) ile birlikte 7. Uygulama (tohuma + yaprğa çiçeklenme döneminde) ve 4. Uygulamadan (Yaprğa uygulama, çiçeklenme döneminde) elde edildiği izlenebilmektedir. Humik asit uygulamasının bitkinin potasyum içeriğinde artışa yol açtığını bildiren Ünsal, 2007, Çelik ve ark., 2012; Kaptan ve Aydın, 2012 ile bulgularımız farklılık göstermektedir. Elde edilen değerler Kızılgöz ve ark., 2011 ile uyumlu bulunmuştur.

#### **4.1.19. Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm)**

Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.37'de verilmiştir.

**Tablo 4.37.** Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	124139859	13793318	4,0507
Uygulama	6	91196290	4,4636	0,0062**
Tekerrür	3	32943569	3,2249	0,0472
Hata	18	61293185	3405176,9	Prob > F
Toplam	27	185433044		0,0056
CV (%)			13,30	
LSD (0.05)			2740,14	

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

Tablo 4.37'den yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.38'da verilmiştir.

**Tablo 4.38.** Yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Ca (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	15240.2 ab
2. Toprağa Uygulama	15152.9 ab
3. Tohuma Uygulama	11392.0 d
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	16594.4 a
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	11749.9 cd
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	12801.3 bcd
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	14145.4 abc
Ortalama	13868.0

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

Tablo 4.38'den, uygulamalara bağlı olarak yaprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 11392.0 ile 16594.4 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 13868.01 ppm olduğu, tohuma uygulanan humik asit ile yaprakta kalsiyum (Ca) içeriği bakımından en düşük değer (11392.0 ppm) elde edildiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile en yüksek değer elde edildiği (16594.4 ppm) izlenebilmektedir. Humik asit uygulamasının bitkide kalsiyum içeriğini arttırdığını bildiren Çelik ve ark., 2012 ile çalışma sonuçlarımız benzerlik göstermektedir. Kaptan ve Aydın, 2012 humik asit uygulamasının bitkinin kalsiyum (Ca) içeriğinde azalmaya yol açtığını bildiren bulguları çalışmamızla farklılık göstermiştir.

#### 4.1.20. Yaprakta sodyum (Na) içeriği (ppm)

Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.39'da verilmiştir.

**Tablo 4.39.** Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	537726,65	59747,4	5,0408
Uygulama	6	478538,78	6,7289	0,0007**
Tekerrür	3	59187,87	1,6645	0,2101
Hata	18	213351,83	11852,9	Prob > F
Toplam	27	751078,48		0,0017
CV (%)			6,79	
LSD (0.05)			161,59	

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

Tablo 4.39'dan yaprakta sodyum (Na) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.40'da verilmiştir.

**Tablo 4.40.** Yaprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Na (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	1703.55 ab
2. Toprağa Uygulama	1781.22 a
3. Tohuma Uygulama	1492.13 cd
4. Yaprđa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1615.00 bc
5. Yaprđa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	1353.22 d
6. Toprağa + Yaprđa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1656.56 ab
7. Tohuma + Yaprđa (Çiçeklenme Döneminde)	1611.60 bc
Ortalama	1601.89

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

Tablo 4.40'dan, uygulamalara bağlı olarak yaprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 1353.22 ile 1781.22 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 1601.89 ppm olduğu, çiçeklenme döneminde yaprđa uygulanan humik asit ile en düşük yaprak sodyum içeriği (Na) değerinin elde edildiği (1353.22 ppm), toprağa humik asit uygulaması ile en yüksek değerin elde edildiği (1781.22 ppm) izlenebilmektedir.



#### 4.1.21. Yaprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm)

Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.41 de verilmiştir.

**Tablo 4.41.** Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1887125,4	209681	3,5071
Uygulama	6	1520456,7	4,2386	0,0078**
Tekerrür	3	366668,7	2,0443	0,1437
Hata	18	1076162,4	59787	Prob > F
Toplam	27	2963287,8		0,0113
CV (%)			10,39	
LSD (0.05)			363,06	

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

Tablo 4.41'den yaprakta magnezyum (Mg) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Yaprakta Magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.42'de verilmiştir.

**Tablo 4.42.** Yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mg (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	2461.23 ab
2. Toprağa Uygulama	2484.92 ab
3. Tohuma Uygulama	1975.80 c
4. Yaprđa Uygulama (ieklenme Öncesi Dönemde)	2703.47 a
5. Yaprđa Uygulama (ieklenme Döneminde)	2083.84 c
6. Toprağa + Yaprđa (ieklenme Öncesi Dönemde)	2299.75 bc
7. Tohuma + Yaprđa (ieklenme Döneminde)	2456.01 ab
Ortalama	2352.14

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

Tablo 4.42'den, uygulamalara bağlı olarak yaprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 1975.80 ile 2703.47 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 2352.14 ppm olduğu, tohuma humik asit uygulaması ile en düşük yaprakta magnezyum (Mg) içeriğinin (1975.80 ppm) elde edildiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprđa uygulanan humik asit uygulaması ile en yüksek değerin elde edildiği (2703.47 ppm); bu uygulamayı toprağa humik asit uygulaması ile kontrol uygulamasının izlediği görülmektedir. Benzer bulgular Selçuk 2009 tarafından da bildirilmektedir. Xue ve ark, 1994'ün

humik asidin bitki besin maddelerinin alınımını arttırdığını bildiren bulguları çalışma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

#### 4.1.22. Yaprakta demir (Fe) içeriği (ppm)

Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.43’de verilmiştir.

**Tablo 4.43.** Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	925,1102	102,790	2,1052
Uygulama	6	474,59698	1,6200	0,1989
Tekerrür	3	450,51319	3,0755	0,0540
Hata	18	878,8944	48,827	Prob > F
Toplam	27	1804,0046		0,0855
CV (%)			18,53	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.43’den yaprakta demir (Fe) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.44’de verilmiştir.

**Tablo 4.44.** Yaprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Fe (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	42.41
2. Toprağa Uygulama	41.01
3. Tohuma Uygulama	33.18
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	41.53
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	31.42
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	34.88
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	39.42
Ortalama	37.69

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

Tablo 4.44’den, uygulamalara bağlı olarak yaprakta Demir (Fe) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 31.42 ile 42.41 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 37.69 ppm olduğu, çiçeklenme döneminde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının demir (Fe) içeriği bakımından en düşük değeri (31.42 ppm) verdiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (42.41 ppm); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Pamuk yapraklarında ideal demir aralığının 30-300

ppm arasında olması gerektiği belirtilmektedir (Phillips, 2009). Humik asit uygulamasının bitkilerin demir (Fe) içeriğinde artışa yol açtığını bildiren Kaptan ve Aydın 2012 ve Uluyol, 2014 ile bulgularımız farklılık göstermektedir.

#### 4.1.23. Yaprakta çinko (Zn) içeriği (ppm)

Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.45 da verilmiştir.

**Tablo 4.45.** Yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	166,94932	18,5499	3,8919
Uygulama	6	151,51953	5,2983	0,0026**
Tekerrür	3	15,42979	1,0791	0,3830
Hata	18	85,79314	4,7663	Prob > F
Toplam	27	252,74246		0,0068
CV (%)			10.49	
LSD (0.05)			3.24	

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

Tablo 4.45'dan yaprakta çinko (Zn) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

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

**Tablo 4.46.** Yaprakta çinko (zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Zn (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	23.70 a
2. Toprağa Uygulama	24.42 a
3. Tohuma Uygulama	18.13 c
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	21.72 ab
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	18.73 bc
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	19.93 bc
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	18.97 bc
Ortalama	20.80

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

Tablo 4.46'dan, uygulamalara bağlı olarak yaprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 18.13 ile 24.42 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 20.80 ppm olduğu, tohuma uygulanan humik asit ile yaprakta çinko (Zn) içeriği bakımından en düşük değer (18.13 ppm) elde edildiği, toprağa humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (24.42 ppm) izlenebilmektedir. Humik asit uygulamasının kontrole göre bitkinin

çinko içeriğinde azalmaya neden olduğunu bildiren Kaptan ve Aydın, 2012 ile bulgularımız farklılık göstermektedir.

#### 4.1.24. Yaprakta mangan (Mn) içeriği (ppm)

Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.47’de verilmiştir.

**Tablo 4.47.** Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	23,347180	2,59413	1,8822
Uygulama	6	14,103309	1,7055	0,1771
Tekerrür	3	9,243871	2,2357	0,1191
Hata	18	24,808412	1,37825	Prob > F
Toplam	27	48,155593		0,1212
CV (%)			19,10	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.47’den yaprakta mangan (Mn) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.48’da verilmiştir.

**Tablo 4.48.** Yaprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mn (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	6.67
2. Toprağa Uygulama	6.53
3. Tohuma Uygulama	5.04
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	7.24
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	5.68
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5.48
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	6.34
Ortalama	6.14

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

Tablo 4.48’den, uygulamalara bağlı olarak yaprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 5.04 ile 7.24 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 6.14 ppm olduğu, tohuma uygulanan humik asit ile en düşük Mangan içeriği değerinin (5.04) elde edildiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (7.24); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli

olmadığı izlenebilmektedir. Phillips 2009, pamukta mangan aralığının 30-300 arasında değişebileceğini bildiren bulgularından daha düşük değerler elde edilmiştir.

#### 4.1.25. Yaprakta bakır (Cu) içeriği (ppm)

Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.49'da verilmiştir.

**Tablo 4.49.** Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,8347405	0,092749	2,6594
Uygulama	6	0,81148344	3,8780	0,0116*
Tekerrür	3	0,02325704	0,2223	0,8796
Hata	18	0,6277577	0,034875	Prob > F
Toplam	27	1,4624982		0,0370
CV (%)			17,33	
LSD (0.05)			0,27	

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

Tablo 4.49'dan yaprakta bakır (Cu) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Yaprakta Bakır (Cu) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.50'da verilmiştir.

**Tablo 4.50.** Yaprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Cu (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	1.44 a
2. Toprağa Uygulama	1.14 b
3. Tohuma Uygulama	0.91 b
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1.05 b
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	0.88 b
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1.01 b
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	1.05 b
Ortalama	1.07

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

Tablo 4.50'den, uygulamalara bağlı olarak yaprakta Bakır (Cu) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 0.88 ile 1.44 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 1.06 ppm olduğu, çiçeklenme döneminde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının bakır (Cu) içeriği bakımından en düşük değeri (0.88) verdiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (1.44) izlenebilmektedir. Bulgularımız humik asidin bitkide bakır (Cu) içeriğinde artışa yol açtığını bildiren Kaptan ve Aydın 2012 ile uyumlu bulunmamıştır.

#### 4.1.26. Yaprakta klorofil içeriği (SPAD değeri)

Yaprakta klorofil içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.51’de verilmiştir.

**Tablo 4.51.** SPAD değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	61,47214	6,83024	1,3136
Uygulama	6	44,463571	1,4252	0,2591
Tekerrür	3	17,008571	1,0903	0,3786
Hata	18	93,59643	5,19980	Prob > F
Toplam	27	155,06857		0,2965
CV (%)			5.17	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.51’den yaprakta klorofil içeriği (SPAD) değeri bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta klorofil içeriği (SPAD) değerine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.52’de verilmiştir.

**Tablo 4.52.** Yaprak klorofil içeriği (spad) değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	SPAD Değeri (%)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	44.67
2. Toprağa Uygulama	43.50
3. Tohuma Uygulama	44.90
4. Yaprđa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	45.07
5. Yaprđa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	44.95
6. Toprağa + Yaprđa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	41.25
7. Tohuma + Yaprđa (Çiçeklenme Döneminde)	44.05
Ortalama	44.05

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

Tablo 4.52’den, uygulamalara bağlı olarak yaprak klorofil içeriği (SPAD) değerine ilişkin ortalama değerlerin, % 41.25 ile 45.07 arasında değiştiği; toprağa + yaprđa çiçeklenme öncesi dönemde uygulanan humik asit (6. Uygulama) ile yaprakta klorofil içeriği (SPAD değeri) bakımından en düşük değerin (% 41.25) elde edildiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprđa yapılan humik asit uygulamasının (4. Uygulama) ise en yüksek değerini gösterdiği (% 45.07); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Kolay ve ark., 2014 tarafından yürütölen bir çalışmada

leonardit uygulama dozlarının buğdayda klorofil içeriğine önemli bir etkisinin olmadığı yönündeki sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir. Moshtaghi ve ark, 2011 humik asidin gibberellik asit ile birlikte kullanılması durumunda yaprak alanındaki önemli büyümeden dolayı klorofil içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir.

#### 4.1.27. Yaprığın yeşil kalma süresi (NDVI değeri)

Yaprığın yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.53’de verilmiştir.

**Tablo 4.53.** Yaprakta yeşil kalma süresi (ndvi) değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	0,03970000	0,004411	2,2630
Uygulama	6	0,01728571	1,4780	0,2412
Tekerrür	3	0,02241429	3,8331	0,0277
Hata	18	0,03508571	0,001949	Prob > F
Toplam	27	0,07478571		0,0670
CV (%)	6.11			
LSD (0.05)	Ö.D			

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

Tablo 4.53’den yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI değeri) bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI) değerine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.54’de verilmiştir.

**Tablo 4.54.** Yaprakta yeşil kalma süresi (ndvi) değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	(NDVI) değeri
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	0.72
2. Toprağa Uygulama	0.74
3. Tohuma Uygulama	0.67
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	0.75
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	0.73
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	0.70
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	0.71
Ortalama	0.72

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

Tablo 4.54'den, uygulamalara bağılı olarak yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI) değerine ilişkin ortalama değerlerin, 0.67 ile 0.75 arasında değiştiği; 3. Uygulama olan tohum humik asit uygulamasının (NDVI) değeri bakımından en düşük değeri (0.67) verdiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının (4.uygulamanın) ise en yüksek değeri gösterdiği (0.75); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

## Toprak Analizleri

### 4.1.28. Toprakta azot (N) içeriği (ppm)

Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.55'de verilmiştir.

**Tablo 4.55.** Toprakta azot (N) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	54,432841	6,04809	103,6807
Uygulama	6	0,775870	2,2168	0,0891
Tekerrür	3	53,656970	306,6085	<.0001
Hata	18	1,050009	0,05833	Prob > F
Toplam	27	55,482850		<.0001
CV (%)	16.35			
LSD (0.05)	Ö.D			

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

Tablo 4.55'den toprakta azot (N) içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

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

**Tablo 4.56.** Toprakta azot (N) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	N (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	1.59
2. Toprağa Uygulama	1.53
3. Tohum Uygulama	1.37
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1.60
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	1.71
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	1.25
7. Tohum + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	1.26
Ortalama	1.47

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



Tablo 4.56'dan, uygulamalara bağılı olarak toprakta azot (N) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 1.25 ile 1.71 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 1.47 ppm olduğu, 6. Uygulama olan toprağa + yaprağa çiçeklenme öncesi döneminde uygulanan humik asit ile toprakta en düşük N içeriği değerinin (1.25 ppm) çiçeklenme döneminde elde edildiği, 5. Uygulama olan yaprağa humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (1.71 ppm) izlenebilmektedir. Sıvı humik asit uygulamasının 1 yıllık deneme ile toprak verimliliğinde artış sağlamayacağı Wang ve ark., 2012 tarafından bildirilmekte ve araştırma sonucumuzu desteklemektedir.

#### 4.1.29. Toprakta fosfor (P) içeriği (ppm)

Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.57'de verilmiştir.

**Tablo 4.57.** Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	23,928451	2,65872	4,3652
Uygulama	6	14,734463	4,0319	0,0098**
Tekerrür	3	9,193988	5,0316	0,0105
Hata	18	10,963393	0,60908	Prob > F
Toplam	27	34,891843		0,0038
CV (%)			17.03	
LSD (0.05)			1.15	

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

Tablo 4.57'den toprakta fosfor (P) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.58'de verilmiştir.

**Tablo 4.58.** Toprakta fosfor (P) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	P (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	5.29 ab
2. Toprağa Uygulama	5.09 ab
3. Tohuma Uygulama	3.67 c
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5.42 a
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	4.88 ab
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.14 bc
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	3.53 c
Ortalama	4.58

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

Tablo 4.58'den, uygulamalara bağılı olarak toprakta fosfor (P) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 3.53 ile 5.42 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 4.58 ppm olduğu, tohuma + çiçeklenme döneminde yaprağa uygulanan humik asit ile toprakta en düşük P içeriği değerinin (3.53 ppm) eld edildiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (5.42 ppm) izlenebilmektedir. Humik asidin toprakta yarayışlı fosfor konsantrasyonunu arttırdığını bildiren Erdal ve ark, 2000, toprakta alınabilir fosforu arttırdığını bildiren Eryiğit, 2006 ile humik asidin toprakta fosfor içeriğinde artışa yol ağtığını bildiren şivka, 1988'in sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir.

#### 4.1.30. Toprakta potasyum (K) içeriği (ppm)

Toprakta Potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.59'da verilmiştir.

**Tablo 4.59.** Toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	69941,788	7771,31	15,5881
Uygulama	6	64090,159	21,4258	<.0001**
Tekerrür	3	5851,629	3,9125	0,0259
Hata	18	8973,769	498,54	Prob > F
Toplam	27	78915,557		<.0001
CV (%)	9,01			
LSD (0.05)	33.13			

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

Tablo 4.59'dan toprakta potasyum (K) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.60'da verilmiştir.

**Tablo 4.60.** Toprakta potasyum (K) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	K (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	279.27 ab
2. Toprağa Uygulama	141.49 d
3. Tohuma Uygulama	302.93 a
4. Yaprağa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	268.08 b
5. Yaprağa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	253.94 bc
6. Toprağa + Yaprağa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	233.51 c
7. Tohuma + Yaprağa (Çiçeklenme Döneminde)	254.02 bc
Ortalama	247.61

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

Tablo 4.60'dan, uygulamalara bağlı olarak toprakta potasyum (K) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 141.49 ile 302.93 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 247.61 ppm olduğu, toprağa uygulanan humik asit ile en düşük potasyum (K) içeriği değerinin (141.49) elde edildiği, tohuma humik asit uygulaması ile en yüksek değer elde edildiği (302.93 ppm) izlenebilmektedir. Çalışmada kontrole göre önemli düzeyde artan potasyum ile ilgili bulgularımız Şivka, 1988; Xue ve ark., 1994, Eryiğit, 2006, Çelik ve ark., 2012, Kaptan ve Aydın, 2012 ile uyum göstermektedir.

#### 4.1.31. Toprakta kalsiyum (Ca) içeriği (ppm)

Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.61'de verilmiştir.

**Tablo 4.61.** Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	42008070	4667563	12,9459
Uygulama	6	32305154	14,9335	<.0001**
Tekerrür	3	9702916	8,9706	0,0008
Hata	18	6489798	360544	Prob > F
Toplam	27	48497869		<.0001
CV (%)			9,89	
LSD (0.05)			891.61	

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

Tablo 4.61'den toprakta kalsiyum (Ca) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.62'de verilmiştir.

**Tablo 4.62.** Toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Ca (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	6562.02 ab
2. Toprağa Uygulama	3930.75 d
3. Tohuma Uygulama	7250.53 a
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	7243.24 a
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	6282.68 bc
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5568.98 c
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	5632.44 c
Ortalama	6067.23

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

Tablo 4.62'den, uygulamalara bağılı olarak toprakta kalsiyum (Ca) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 3930.75 ile 7250.53 ppm arasında değıştiğı; denemenin genel ortalamasının 6067.23 ppm olduğı, toprağa uygulanan humik asit ile toprakta en düşük kalsiyum içeriğı değerinin (3930.75 ppm) elde edildiğı, tohuma humik asit uygulaması ve çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa uygulanan humik asit uygulaması ile en yüksek değerin elde edildiğı (7250.53 ppm) ve (7243.24 ppm) izlenebilmektedir. Elde edilen bulgular Şivka, 1988, Çelik ve ark, 2012 ile uyumludur.

#### 4.1.32. Toprakta sodyum (Na) içeriğı (ppm)

Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.63'de verilmiştir.

**Tablo 4.63.** Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	562143,59	62460,4	19,6212
Uygulama	6	500561,69	26,2075	<.0001**
Tekerrür	3	61581,90	6,4484	0,0037
Hata	18	57299,72	3183,3	Prob > F
Toplam	27	619443,31		<.0001
CV (%)			8,09	
LSD (0.05)			83.76	

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

Tablo 4.63'den toprakta sodyum (Na) içeriğı bakımından uygulamalar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğı izlenebilmektedir.

Toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.64'de verilmiştir.

**Tablo 4.64.** Toprakta sodyum (Na) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Na (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	730.40 b
2. Toprağa Uygulama	417.67 d
3. Tohuma Uygulama	836.06 a
4. Yapręa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	847.75 a
5. Yapręa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	722.69 bc
6. Toprağa + Yapręa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	641.33 c
7. Tohuma + Yapręa (Çiçeklenme Döneminde)	683.75 bc
Ortalama	697.09

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

Tablo 4.64'den, uygulamalara bağlı olarak toprakta sodyum (Na) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 417.67 ile 847.75 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 697.09 ppm olduğu izlenebilmektedir. Çiçeklenme öncesi dönemde yapręa humik asit uygulaması ile toprakta en yüksek sodyum içeriği değerinin (847.75 ppm) elde edildiği, bu uygulamayı tohuma uygulamanın izlediği (836.06 ppm) ve aynı istatistikî grupta yer aldıkları, toprağa uygulanan humik asit uygulaması ile en düşük sodyum değerinin (417.67 ppm) elde edildiği ve uygulamalar arasındaki farklılıkların ise % 1 düzeyinde önemli olduğu izlenebilmektedir. Humik asidin topraktaki mineral maddelerin alınımını arttırdığını belirten MingFang ve ark., 2013 ile humik asit ve fulvik asidin hormon benzeri aktivitelere yol aarak besin maddeleri alınımına katkı sağladığını bildiren Yazdani ve ark, 2014 ile bulgularımız benzerlik göstermektedir.

#### **4.1.33. Toprakta magnezyum (Mg) içeriği (ppm)**

Toprakta Magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.65'de verilmiştir.

**Tablo 4.65.** Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	461164,88	51240,5	10,1356
Uygulama	6	405479,67	13,3676	<.00018**
Tekerrür	3	55685,21	3,6716	0,0318
Hata	18	90998,95	5055,5	Prob > F
Toplam	27	552163,83		<.0001
CV (%)			10.96	
LSD (0.05)			105.56	

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

Tablo 4.65'den toprakta magnezyum (Mg) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu izlenebilmektedir.

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

**Tablo 4.66.** Toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mg (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	675.75 bc
2. Toprağa Uygulama	416.47 d
3. Tohuma Uygulama	835.90 a
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	733.86 ab
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	661.24 bc
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	586.97 c
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	627.64 c
Ortalama	648.26

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

Tablo 4.66'dan, uygulamalara bağlı olarak toprakta magnezyum (Mg) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 416.47 ile 835.90 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 648.26 ppm olduğu, toprağa uygulanan humik asit ile toprakta en düşük magnezyum (Mg) değerinin (416.47 ppm) elde edildiği, 3. Uygulama olan tohuma uygulama ile en yüksek değer (835.90 ppm) elde edildiği; bu uygulamayı çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan uygulamanın takip ettiği (733.86 ppm) izlenebilmektedir. MingFang ve ark, 2013 humik asidin topraktaki mineral maddelerin alınımını arttırdığını bildiren bulguları çalışma sonuçlarımızla uyumlu bulunmuştur.

#### 4.1.34. Toprakta demir (Fe) içeriği (ppm)

Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.67'de verilmiştir.

**Tablo 4.67.** Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1508,9293	167,659	5,1495
Uygulama	6	1436,4587	7,3533	0,0004**
Tekerrür	3	72,4706	0,7420	0,5409
Hata	18	586,0496	32,558	Prob > F
Toplam	27	2094,9788		0,0015
CV (%)			32,17	
LSD (0.05)			8.46	

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

Tablo 4.67'den toprakta demir (Fe) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.68'de verilmiştir.

**Tablo 4.68.** Toprakta demir (Fe) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Fe (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	16.52 b
2. Toprağa Uygulama	12.25 b
3. Tohuma Uygulama	34.29 a
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	13.64 b
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	19.31 b
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	12.18 b
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	15.91 b
Ortalama	17.72

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

Tablo 4.68'den, uygulamalara bağlı olarak toprakta demir (Fe) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 12.18 ile 34.29 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 17.72 ppm olduğu, toprağa + çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının toprakta demir (Fe) içeriği bakımından en düşük değeri (12.18 ppm) verdiği, tohuma uygulanan humik asit ile en yüksek değer elde edildiği (34.29 ppm) izlenebilmektedir. Benzer bulgular Uluyol, 2014, MingFang ve ark, 2013, Prado ve ark, 2016 tarafından da bildirilmektedir.

#### 4.1.35. Toprakta çinko (Zn) içeriği (ppm)

Toprakta çinko (Zn) İçeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.69'da verilmiştir.

**Tablo 4.69.** Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	5,541008	0,615668	1,8755
Uygulama	6	5,3407735	2,7116	0,0469*
Tekerrür	3	0,2002343	0,2033	0,8927
Hata	18	5,908806	0,328267	Prob > F
Toplam	27	11,449814		0,1224
CV (%)			51,53	
LSD (0.05)			0.85	

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

Tablo 4.69'dan toprakta çinko (Zn) içeriği bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.70'de verilmiştir.

**Tablo 4.70.** Toprakta çinko (Zn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Zn (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	1.06 b
2. Toprağa Uygulama	1.19 ab
3. Tohuma Uygulama	1.11 b
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	0.66 b
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	2.02 b
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	0.57 b
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	1.13 b
Ortalama	1.11

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

Tablo 4.70'den, uygulamalara bağlı olarak toprakta çinko (Zn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 0.57 ile 2.02 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 1.10 ppm olduğu, toprağa+ çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa yapılan humik asit uygulamasının çinko (Zn) içeriği bakımından en düşük değeri (0.57 ppm) verdiği, çiçeklenme döneminde yaprğa humik asit



uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (2.02 ppm) izlenebilmektedir. Benzer bulgular Çelik ve ark., 2012 tarafından da bildirilmiştir.

#### 4.1.36. Toprakta mangan (Mn) içeriği (ppm)

Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.71’de verilmiştir.

**Tablo 4.71.** Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	3403,3638	378,152	17,8568
Uygulama	6	3378,4316	26,5890	<.0001**
Tekerrür	3	24,9322	0,3924	0,7599
Hata	18	381,1841	21,177	Prob > F
Toplam	27	3784,5479		<.0001
CV (%)		20,92		
LSD (0.05)		6.82		

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

Tablo 4.71’den toprakta mangan (Mn) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.72’de verilmiştir.

**Tablo 4.72.** Toprakta mangan (Mn) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Mn (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	21.02 c
2. Toprağa Uygulama	15.00 c
3. Tohuma Uygulama	43.59 a
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	30.34 b
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	6.64 d
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	19.36 c
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	17.97 c
Ortalama	21.98

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

Tablo 4.72’den, uygulamalara bağlı olarak toprakta mangan (Mn) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 6.64 ile 43.59 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 21.98 ppm olduğu, çiçeklenme döneminde yaprğa uygulanan humik asit ile toprakta en düşük mangan (Mn) değerinin (6.64 ppm) elde edildiği, tohuma uygulanan humik asit ile en yüksek değer

elde edildiği (43.59 ppm); ve bu uygulamayı çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulamasının izlediği (30.34 ppm) görülmektedir.

#### 4.1.37. Toprakta bakır (Cu) içeriği (ppm)

Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.73'de verilmiştir.

**Tablo 4.73.** Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	9,708876	1,07876	8,3423
Uygulama	6	9,6787622	12,4747	<.0001**
Tekerrür	3	0,0301136	0,0776	0,9713
Hata	18	2,327612	0,12931	Prob > F
Toplam	27	12,036488		<.0001
CV (%)			11.94	
LSD (0.05)			0.52	

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

Tablo 4.73'den toprakta bakır (Cu) içeriği bakımından uygulamalar arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir.

Toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.74'de verilmiştir.

**Tablo 4.74.** Toprakta bakır (Cu) içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Cu (ppm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	2.65 c
2. Toprağa Uygulama	1.96 d
3. Tohuma Uygulama	3.99 a
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	3.41 b
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	2.80 c
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	2.75 c
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	2.96 bc
Ortalama	2.93

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

Tablo 4.74'den, uygulamalara bağlı olarak toprakta bakır (Cu) içeriğine ilişkin ortalama değerlerin, 1.96 ile 3.99 ppm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 2.93 ppm olduğu, toprağa uygulanan humik asit ile toprakta bakır (Cu) içeriği bakımından en düşük değer (1.96 ppm) elde edildiği, tohuma

uygulanan humik asit ile en yüksek değerin elde edildiği (3.99 ppm); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

## Lif Teknolojik Analizleri

### 4.1.38. Lif inceliği (micronaire)

Lif inceliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.75’de verilmiştir.

**Tablo 4.75.** Lif inceliğine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,4166214	0,157402	1,0510
Uygulama	6	0,89432143	0,9952	0,4580
Tekerrür	3	0,52230000	1,1625	0,3514
Hata	18	2,6958500	0,149769	Prob > F
Toplam	27	4,1124714		0,4406
CV (%)			9,89	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.75’den lif inceliği bakımından uygulamalar arasındaki istatistiki farklılıkların önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Lif inceliğine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.76’da verilmiştir.

**Tablo 4.76.** Lif İnceliğine Ait Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplamalar

Uygulama	Lif inceliği (mic)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	4.13
2. Toprağa Uygulama	3.87
3. Tohuma Uygulama	4.06
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	3.87
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	3.63
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	4.09
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	3.70
Ortalama	3.91

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

Tablo 4.76’dan, uygulamalara bağlı olarak lif inceliğine ilişkin ortalama değerlerin, 3.63 ile 4.13 mic. arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 3.91 mic. olduğu, çiçeklenme döneminde yaprğa yapılan humik asit uygulamasının lif inceliğinde en düşük değeri (3.63 mic) verdiği, kontrol

uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (4.13 mic); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Bulgularımız humik asidin lif kalite kriterlerini etkilediğini bildiren Rady ve ark, 2016 ile farklılık gösterirken, Başbağ, 2008 ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.39. Lif uzunluğu (mm)

Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.77’de verilmiştir.

**Tablo 4.77.** Lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	5,020311	0,557812	0,6813
Uygulama	6	1,5848429	0,3226	0,9165
Tekerrür	3	3,4354679	1,3988	0,2756
Hata	18	14,736557	0,818698	Prob > F
Toplam	27	19,756868		0,7163
CV (%)			3,02	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.77’den lif uzunluğu bakımından uygulamalar arasındaki istatistiki farklılıkların önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Lif uzunluğuna ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.78’de verilmiştir.

**Tablo 4.78.** Lif uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Uzunluğu (mm)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	29.87
2. Toprağa Uygulama	29.34
3. Tohuma Uygulama	29.55
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	29.83
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	29.54
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	29.99
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	30.01
Ortalama	29.73

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

Tablo 4.78’de, uygulamalara bağlı olarak lif uzunluğuna ilişkin ortalama değerlerin, 29.34 ile 30.01 mm. arasında değiştiği; toprağa uygulanan humik asit uygulamasının lif uzunluğunda en düşük değeri (29.34 mm) verdiği, tohuma+yaprğa çiçeklenme döneminde humik asit uygulamasının (7. uygulamanın) ise en yüksek değeri gösterdiği (30.01 mm); ancak uygulamalar arasındaki

farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Bulgularımız humik asidin lif uzunluğunu önemli ölçüde etkilediğini bildiren Temiz ve ark, 2009 ile farklılık gösterirken, Başbağ, 2008 ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.40. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)

Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.79'da verilmiştir.

**Tablo 4.79.** Lif kopma dayanıklılığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	29,871429	3,31905	1,4107
Uygulama	6	9,660000	0,6843	0,6647
Tekerrür	3	20,211429	2,8636	0,0656
Hata	18	42,348571	2,35270	Prob > F
Toplam	27	72,220000		0,2548
CV (%)			4,67	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.79'dan lif kopma dayanıklılığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Lif kopma dayanıklılığına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.80'de verilmiştir.

**Tablo 4.80.** Lif kopma dayanıklılığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	33.67
2. Toprağa Uygulama	32.02
3. Tohuma Uygulama	32.50
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	33.17
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	32.35
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	32.40
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	33.47
Ortalama	32.80

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

Tablo 4.80'de, uygulamalara bağlı olarak lif kopma dayanıklılığına ilişkin ortalama değerlerin, 32.02 ile 33.67 g/tex arasında değiştiği; toprağa uygulanan humik asit uygulamasının lif kopma dayanıklılığı bakımından en düşük değeri (32.02 g/tex) verdiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri

gösterdiği (33.67 g/tex); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Humik asit uygulamasının lif kopma dayanıklılığında önemli farklılığa yol açmadığını bildiren Temiz ve ark, 2009 araştırma bulgularımızı desteklemektedir.

#### 4.1.41. Lif kopma uzaması (%)

Lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.81’de verilmiştir.

**Tablo 4.81.** Lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	1,0967857	0,121865	1,4694
Uygulama	6	0,82714286	1,6622	0,1878
Tekerrür	3	0,26964286	1,0837	0,3811
Hata	18	1,4928571	0,082937	Prob > F
Toplam	27	2,5896429		0,2324
CV (%)			5,12	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.81’den lif kopma uzaması bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Lif kopma uzamasına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.82’de verilmiştir.

**Tablo 4.82.** Lif kopma uzamasına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Kopma Uzaması (%)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	5.57
2. Toprağa Uygulama	5.57
3. Tohuma Uygulama	5.65
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5.80
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	5.22
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	5.60
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	5.75
Ortalama	5.59

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

Tablo 4.82’de, uygulamalara bağlı olarak lif kopma uzamasına ilişkin ortalama değerlerin, % 5.22 ile 5.80 arasında değiştiği; çiçeklenme döneminde yaprğa uygulanan humik asit uygulaması ile lif kopma uzamasında en düşük değer (% 5.22 ) elde edildiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulaması ile en yüksek değer elde edildiği (% 5.80); ancak uygulamalar

arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Benzer bulgular Başbağ, 2008 tarafından da bildirilmektedir.

#### 4.1.42. Lif üniformite oranı değeri (%)

Lif üniformite oranı değerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.83'de verilmiştir.

**Tablo 4.83.** Lif üniformite oranı değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	27,837500	3,09306	1,3105
Uygulama	6	14,733571	1,0404	0,4322
Tekerrür	3	13,103929	1,8507	0,1742
Hata	18	42,483571	2,36020	Prob > F
Toplam	27	70,321071		0,2979
CV (%)			1,81	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.83'den lif üniformite oranı değeri bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Lif üniformite oranı değerine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.84'de verilmiştir.

**Tablo 4.84.** Lif üniformite oranı değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Üniformite Oranı (%)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	85.12
2. Toprağa Uygulama	84.52
3. Tohuma Uygulama	85.02
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	85.35
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	84.22
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	85.57
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	83.30
Ortalama	84.73

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

Tablo 4.84'de, uygulamalara bağlı olarak lif üniformite oranı değerine ilişkin ortalama değerlerin, % 83.30 ile 85.57 arasında değiştiği; tohuma + yaprğa çiçeklenme döneminde uygulanan humik asit uygulamasının lif üniformite oranı bakımından en düşük değeri (% 83.30) verdiği, toprağa + yaprğa çiçeklenme öncesi dönemde humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri

gösterdiği (% 85.57); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.43. Kısa lif oranı (%)

Kısa lif oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.85’de verilmiştir.

**Tablo 4.85.** Kısa lif oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	28,716429	3,19071	1,2857
Uygulama	6	14,012143	0,9410	0,4905
Tekerrür	3	14,704286	1,9750	0,1539
Hata	18	44,670714	2,48171	Prob > F
Toplam	27	73,387143		0,3095
CV (%)			15,74	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.85’den kısa lif oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Kısa lif oranına ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.86’da verilmiştir.

**Tablo 4.86.** Kısa lif oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Kısa Lif Oranı (%)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	9.85
2. Toprağa Uygulama	10.52
3. Tohuma Uygulama	9.75
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	9.92
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	10.80
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	8.50
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	10.50
Ortalama	9.97

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

Tablo 4.86’da, uygulamalara bağlı olarak kısa lif oranı değerine ilişkin ortalama değerlerin, % 8.50 ile 10.80 arasında değiştiği; 6. Uygulamanın (toprağa + çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulanan humik asit uygulamasının) lif üniformite oranı bakımından en düşük değeri (% 8.50) verdiği, 5. Uygulamanın (çiçeklenme döneminde yaprağa yapılan humik asit uygulamasının) ise en yüksek değeri gösterdiği (% 10.80); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.



#### 4.1.44. Lif sarılık değeri (+b)

Lif sarılık değeri ile ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.87’de verilmiştir.

**Tablo 4.87.** Lif sarılık değeri ile ilgili varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	3,5046429	0,389405	1,9125
Uygulama	6	2,7121429	2,2200	0,0887
Tekerrür	3	0,7925000	1,2974	0,3058
Hata	18	3,6650000	0,203611	Prob > F
Toplam	27	7,1696429		0,1155
CV (%)			4,79	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.87’den lif sarılık değeri (+b değeri) bakımından uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıkların önemli olmadığı izlenebilmektedir.

Lif sarılık değeri ile ilgili uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.88’de verilmiştir.

**Tablo 4.88.** Lif sarılık değeri ile ilgili ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Sarılık Değeri (+b)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	9.97
2. Toprağa Uygulama	9.47
3. Tohuma Uygulama	9.67
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	9.20
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	8.97
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	9.32
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	9.20
Ortalama	9.40

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

Tablo 4.88’den, uygulamalara bağlı olarak lif sarılık değeri ile ilgili ortalama değerlerin, 8.97 ile 9.97 +b arasında değiştiği; çiçeklenme döneminde yaprğa uygulanan humik asit uygulamasının lif sarılık değerinin en düşük değerini (8.97 +b) verdiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (9.97 +b); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.45. Lif parlaklık değeri (Rd)

Lif parlaklık değerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.89’da verilmiştir.

**Tablo 4.89.** Lif parlaklık değerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	18,899643	2,09996	1,1004
Uygulama	6	13,347143	1,1657	0,3670
Tekerrür	3	5,552500	0,9699	0,4286
Hata	18	34,350000	1,90833	Prob > F
Toplam	27	53,249643		0,4097
CV (%)			1,77	
LSD (0.05)			Ö.D	

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

Tablo 4.89’den lif parlaklık değeri bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

Lif parlaklık değerine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.90’da verilmiştir.

**Tablo 4.90.** Lif parlaklık değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif Parlaklık Değeri (Rd)
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	77.87
2. Toprağa Uygulama	77.87
3. Tohuma Uygulama	76.95
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	79.30
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	77.35
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	78.00
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	78.32
Ortalama	77.95

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

Tablo 4.90’dan, uygulamalara bağlı olarak lif parlaklık (Rd) değerine ilişkin ortalama değerlerin, 76.95 ile 79.30 Rd arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 77.95 Rd olduğu; tohuma uygulanan humik asit uygulamasının lif parlaklık değerinde en düşük değeri (76.95 Rd) verdiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (79.30 Rd); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### 4.1.46. İplik olabilirlik indeksi (SCI)

İplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.91’de verilmiştir.

**Tablo 4.91.** İplik olabilirlik indeksine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Katsayısı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Model	9	796,5714	88,508	0,6784
Uygulama	6	252,85714	0,3230	0,9163
Tekerrür	3	543,71429	1,3892	0,2783
Hata	18	2348,2857	130,460	Prob > F
Toplam	27	3144,8571		0,7186
CV (%)	6,94			
LSD (0.05)	Ö.D			

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

Tablo 4.91’den iplik olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında istatistiki farklılıkların olmadığı izlenebilmektedir.

İplik olabilirlik indeksine ilişkin uygulamalara ait ortalama değerler, Tablo 4.92’de verilmiştir.

**Tablo 4.92.** İplik olabilirlik indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	İplik Olabilirlik İndeksi
1. Kontrol (Humik asit uygulaması yok)	167.00
2. Toprağa Uygulama	161.00
3. Tohuma Uygulama	162.50
4. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	169.75
5. Yaprğa Uygulama (Çiçeklenme Döneminde)	162.25
6. Toprağa + Yaprğa (Çiçeklenme Öncesi Dönemde)	166.25
7. Tohuma + Yaprğa (Çiçeklenme Döneminde)	162.25
Ortalama	164.42

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

Tablo 4.92’den, uygulamalara bağlı olarak iplik olabilirlik indeksine ilişkin ortalama değerlerin, 161.00 ile 169.75 SCI arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 164.42 SCI olduğu, toprağa yapılan humik asit uygulamasının iplik olabilirlik indeksinin en düşük değerini (161.00) verdiği, çiçeklenme öncesi dönemde yaprğa humik asit uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (169.75); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışma farklı humik asit uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim bileşenleri, 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. Denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile TKİ Hümas humik asidi kullanılmıştır. Denemede 7 farklı uygulama (Kontrol, Toprağa Humik Asit Uygulaması, Tohuma Uygulama, Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprğa Uygulama, Çiçeklenme Döneminde Yaprğa Uygulama, Toprağa + Çiçeklenme Öncesi Dönemde Yaprğa Uygulama, Tohuma + Çiçeklenme Döneminde Yaprğa Uygulama) yer almıştır.

Humik asit uygulaması ile kütlü pamuk verimi, lif verimi, koza sayısı ve koza kütlü ağırlığının arttığı, çiçeklenme gün sayısı, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırcır randımanı, ilk el kütlü oranı, yaprak klorofil içeriği (SPAD değeri) ve yaprakta yeşil kalma süresi (NDVI değeri) ile lif teknolojik özelliklerinin uygulamalardan etkilenmediği belirlenmiştir.

Yapılan yaprak analizi sonucuna göre humik asit uygulamasının yaprakta potasyum, kalsiyum, sodyum, magnezyum, çinko ve bakır içeriği üzerine önemli etkilerinin bulunduğu, azot, demir ve mangan içeriği üzerine istatistiki önem düzeyinde bir etkisinin bulunmadığı, toprak analizi sonucuna göre toprakta fosfor, potasyum, kalsiyum, sodyum, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır içeriğine etkilerinin önemli, azot içeriğine ise önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa humik asit uygulaması ile kütlü pamuk verimi, lif verimi, koza sayısı, yaprakta azot, kalsiyum ve magnezyum içeriği, toprakta fosfor ve sodyum içeriği değerinin arttığı, toprağa humik asit uygulaması ile yaprakta sodyum ve çinko içeriğinin arttığı, humik asidin yaprağın bakır içeriğinde azalmaya yol açtığı, tohuma uygulama ile toprakta

potasyum, demir ve mangan içeriğinin arttığı, çiçeklenme öncesi dönemde yaprağa uygulama ve tohumla uygulamanın toprakta kalsiyum, magnezyum ve bakır içeriğinde artışa yol açtığı belirlenmiştir.

## **5.2. Öneriler**

Pamukta humik asit uygulamasının bitkide verim ve bitki besin maddesi alınımı üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiş, çiçeklenme öncesi dönemde yeşil aksama humik asit uygulamasının en iyi uygulama olduğu ve bu dönemde yapılacak uygulama ile daha iyi sonuçların alınabileceği önerilmektedir. Ancak çalışmanın 1 yıllık araştırma bulgularını içermesi nedeni ile daha uzun yıllar yapılacak araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

- Ahmed, A. H. H., Darwish, E., Hamoda, S. A. F., Alobaidy, M. G., 2013. Effect of Putrescine and Humic Acid on Growth, Yield and Chemical Composition of Cotton Plants Grown under Saline Soil Conditions. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 13 (4): 479-497.
- Anonim 2015. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Pamuk Raporu <http://koop.gtb.gov.tr/data/56e95b3a1a79f5b210d9176f/2015%20Pamuk%20Raporu.pdf> [Erişim tarihi, 17.04.2017]
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri [Erişim tarihi, 17.04.2017]
- Atak, M., Kaya, M., Çiftçi, C.Y., 2004. Çinko Ve Humik Asit Uygulamalarının Makarnalık Buğday (*Triticum Durum L.*)’da Verim ve Verim Öçelerine Etkileri. Anadolu, J. Of Aarı 14 (2) 2004, 49 - 66
- Bakry, B.A., Taha, M. H., Abdelgawad, Z. A., Abdallah, M. M. S., 2014. The Role of Humic Acid and Proline on Growth, Chemical Constituents and Yield Quantity and Quality of Three Flax Cultivars Grown under Saline Soil Conditions. Agricultural Sciences, 5, 1566-1575. <http://dx.doi.org/10.4236/as.2014.514168>.
- Baskaran, R., Kavimani, R., 2011. Effect of Drip Fertigation on Growth and Yield of Cotton. [https://www.icac.org/meetings/wcrc/wcrc5/Pdf\\_File/164.pdf](https://www.icac.org/meetings/wcrc/wcrc5/Pdf_File/164.pdf)
- Başal, H., Sezener, V., 2012. Turkey Cotton Report. [https://www.icac.org/wp-content/uploads/2012/11/03-HBASAL\\_TURKEY-COTTON-REPORT2.pdf](https://www.icac.org/wp-content/uploads/2012/11/03-HBASAL_TURKEY-COTTON-REPORT2.pdf).
- Başalma, D., 2014. Humik Asidin Aspirinin (*Carthamus Tinctorius L.*) Gelişimi ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi Özel Sayı: 2, 2014
- Başbağ, S., 2008. Effects of humic acid application on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum L.*). Asian Journal of Chemistry, 20 (3), 1961-1966.
- Bilal, M., Umer, M., Khan, I., Munir, H., Ahmad, A., Usman, M., Iqbal, R., 2016. Interactive Effect of Phosphorus and Humic Acid on Growth, Yield and Related Attributes of Maize. J Agric. Res, 54(3):433-445.
- Cihangir, H., Öktem A., 2015. Diyarbakır Koşullarında Farklı Organik Bitki Besleme Uygulamalarının Tatlı Mısır Bitkisinin (*Zea mays L. saccharata*

- Sturt) Taze Koçan Verimi Üzerine Etkisi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (2), 69-81.
- Çelik, H., Aşık, B. B., Turan, M. A., Katkat, A. V., 2012. Yapraktan Uygulanan Humik Asidin Kireçli ve Tuzlu Toprak Koşullarında Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Kimi Besin Elementleri Alımı Üzerine Etkisi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 549-561.
- Demir, E., 2010. Arıtma Çamuru Ve Humik Asit Uygulamalarının Mısırın Verim, Besin Elementi Ve Ağır Metal İçeriğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Engin, T. V., Çöçen, İ. E., 2013. Leonardit ve Humik Maddeler. Madencilik, Türkiye, 86- 92.
- Erdal, İ., Bozkurt, M. A., Çimrin, K. M., Karaca, S., Sağlam, M., 2000. Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays L.*) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Hümik Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi. Turk J Agric, 663-668.
- Ergönül, U., 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerine Uygulanan Humik Asit ve Leonarditin Verim, Verim Ögeleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Erman, M., Çığ, F., Bakırtaş, E., 2012. Farklı Dozlarda Humik Asit ve Rhizobium Bakteri Aşılmasının Mercimekte Verim, Verim Ögeleri ve Nodülasyona Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 64-67.
- Eryiğit, N., 2006. İki Farklı Linyit Kömüründen Elde Edilen Katı Humik Asidin Bazı Toprak Özellikleri Ve Arpa (*Hordeum Vulgare L.*) Tarafından Fosforun Alımı Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat.
- Esmaili, S., Tadayon, M. R., Tadayyon, A., Alhossainy, M. R., 2016. Response of Some Quantitative and Qualitative Traits of Cotton Cultivars to Foliar Application of Humic Acid in Saline Soil. Journal of Oil Plant Production, 3(1): 1-14.
- Haroon, R, Khattak, A., Muhammad, D., 2010. Seed Cotton Yield and Nutrient Concentrations as Influenced by Lignitic Coal Derived Humic Acid in Salt-Affected Soils. Sarhad J. Agric. Vol.26, No.1, 43-49.
- İçel, C. D., 2005. Humik Asit Uygulama Zamanı Ve Dozlarının Aspir (*Carthamus Tinctorius L.*)’De Verim, Verim Ögeleri Ve Yağ Oranına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.



- Kachroo, D., 1999. Effects of humic acid on cotton (*G. hirsutum* L.). *Annals of Agricultural Research*, 20 (3), 372-373.
- Kaptan, M. A., Aydın, M., 2012. Humik Asidin Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Gelişimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 291-299.
- Kaya, M., Atak, M., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., 2005. Çinko ve Humik Asit Uygulamalarının Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)' da Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3), 1-8.
- Khan, A. R., Surraiya, M., 2002. Plant growth stimulation of lignite humic acids. Part-III: Effect of ammonium humate on seed cotton yield and fiber quality. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 45 (5), 291-294.
- Kıllı, F., 2004. Effects of potassium humate solution and soaking periods on germination characteristics of undelinted cotton seeds (*Gossypium hirsutum* L.) *Journal of Environmental Biology*, 25 (4); 395-398.
- Kızılgöz, İ., Sakin E., Öztürkmen, A. R., Almaca, A., 2011. Tuzlu ve Tuzsuz Topraklarda Yetiştirilen Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Bitkisinin Makro ve Mikro Element Kapsamlarının Karşılaştırılması. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 25 (2), 19-30.
- Kolay, B., Avşar, Ö., Bayram, N., Aktaş, H., 2014. Diyarbakır Koşullarında Farklı Seviyelerde Uygulanan Leonarditin Buğday Bitkisinin Verim Ve Bazı Verim Öğeleri İle Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkisi. *GAPUTAEM YAYIN No:gaputaem-tagem-p02*
- Kolsarıcı, Ö., Day, S., Kaya, M. D., İpek, A., Uranbey, S., 2005. Farklı Humik Asit Dozlarının Ayçiçeğinin (*Helianthus Annuus* L.) Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 18(2), 151-155
- Kononova, M. M. 1961. *Soil organic matter, its nature, its role in soil formation and soil fertility*. Pergamon Press Ltd. Lib. Oxford.
- Malik, K. A., Azam, F., 1985. Effect of humic acid on wheat (*Triticum aestivum* L.) seedling growth. *Environmental and Experimental Botany*. 25: 245-252.
- MingFang, H., ChangYan, T., Ping, W., ZhenYong, Z., LinXia, W., 2013. Effects of black liquor humic acid liquid fertilizer on cotton growth and physicochemical properties of soil. *Journal of Northwest A&F University, Natural Science Edition*, 41 (12), 195-199.

- Moshtaghi, E. A., Silva, J. A. T., Shahsavari, A. R., 2011. Effects of Foliar Application of Humic Acid and Gibberellic Acid on Mist-Rooted Olive Cuttings. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*, 5 (Special issue 2), 76-79.
- Öndin, E., 2013. Farklı Yem Bitkilerinde Bor Ve Humik Asit Uygulamasının Verim Ve Bitki Besin Elementi (N, P, K, B) İçeriklerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat,
- Ören, Y., 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* 2006; 3(2) : 77 - 83.
- Öztürk, E., 2011. Farklı Dozlarda Humik Asit Ve Kadmiyum Uygulamalarının Hıyar (*Cucumis Sativus L.*) Bitkisinde Kadmiyum Birikimine Ve Fide Gelişimine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Özyazıcı, M. A., Dengiz, O., İmamoğlu, A., 2014. Siirt İli Bazı Arazi ve Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistem Analizleriyle Değerlendirilmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*.1, 128-137.
- Piccolo, A., Nardi, S., Concheri, G., 1992. Structural characteristics of humic substances as regulated to nitrate uptake and growth regulation in plant systems. *Soil Biology and Biochemistry*. 24, 373-380.
- Phillips, S. 2009. Nutrient Deficiencies in Cotton. IPNI International Plant Nutrition Institute.  
<http://www.laca1.org/presentations/2009/Cotton%20Deficiency%20Symptoms.pdf>
- Prado, M. R. V., Weber, O. L. S., Moraes, M. F., Santos, C. L. R., Tunes, M. S., Ramos, F. T., 2016. Humic Substances on Soybeans Grown Under Water Stress. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 17 (21), 2405-2413.
- Rady, M. M., Abd El-Mageed, T. A., Abdurrahman, H. A., Mahdi, A. H., 2016. Humic Acid Application Improves Field Performance of Cotton (*Gossypium barbadense L.*) Under Saline Conditions. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 26 (2), 487-493.
- Selçuk, R., 2009. Artan Dozlarda Çinko Ve Humik Asit Uygulamalarının Mısırın Verim Ve Besin İçeriğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Şivka, Y., 1988, Humik Asit (Herbex)'in Pamuğun N-P Gübrelemesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara. Yayınlanmamış

- Solaiappan, U., Muthusankaranarayanan, A., Muthusamy, P., 1995. Effect of humic acid on rainfed upland cotton (*Gossypium hirsutum*). *Indian Journal of Agronomy*, 40 (1),156-157.
- Tan, K, H. 2003. Humic matter in soil and environment, principles and controversies, Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York.
- Tejada, M., Gonzalez, J. L., 2003. Effects of foliar application of a byproduct of the two-step olive oil mill process on maize yield. *Agronomie*. 23:617-623.
- Temiz, M., Karahan, E., Koca, Y. K., 2009. Effects of humic substances on cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Asian Journal of Chemistry*, 21 (3), 1983-1989.
- Uluyol, M., 2014. Physalis'te Fosfor ve Hümik Asit Uygulamalarının Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya,
- Ünsal, H., 2007. Alkalın Topraklarda Humik Asit Ve Çinko Uygulamalarının İki Farklı Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Çeşidinde Verim Ve N, P, K İçeriğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Van,
- Visser, S. A. 1985. Physiological action of humic substances on microbial cells. *Soil Biology and Biochemistry*. 17, 457-462
- Xudan, X., 1986. The effect of foliar application of fulvic acid on water use, nutrient uptake and wheat yield. *Journal of Agricultural Research*, 37, 343-350.
- Xue, S. C., Liu, D. C., Tong, D. Y., Han, J. M., Li, Y. R., 1994. Studies on the Effects and Mechanism of Humic Acid (HA) Compound Fertilizer. *Journal of Hebei Agricultural University*, 17 (1), 24-27.
- Wang, P., Chang-yan, T., Zhang, X., Mo, H., 2012. Effect of different humic acid liquid fertilizer on cotton growth and soil fertility. *Agricultural Research in the Arid Areas*.
- Yang, A., Liu, M., Tang, B., Xia, Z., 1996. Research on the effect of HA-K applied to cotton. *China Cottons*, 26 (7), 12-14.
- Yazdani, B., Nikbakht, A., Etemadi, N., 2014. Physiological Effects of Different Combinations of Humic and Fulvic Acid on Gerbera Communications in Soil Science and Plant Analysis, 45:1357–1368.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : : Mehmet TARHAN  
**Doğum Yeri ve** : : Hani/01.11.1990  
**Telefon** : : 0542 740 2960  
**E-posta** : : memet7435@hotmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme
Lise	Süleyman Demirel Lisesi	2005
Üniversite	Dicle Üniversitesi	2012
Yüksek Lisans		
Doktora		

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2014	Kocaköy Gıda,Tarım ve Hayv. Müd.	Mühendis
2014-	Gercüş Gıda,Tarım ve Hayv. Müd.	Mühendis

### UZMANLIK ALANI

### YABANCI DİLLER

### BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER