

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ FEN**  
**BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ZTB – YL – 2007 – 0001**

**FARKLI ZAMANLARDA UYGULANAN HÜMİK ASİT**  
**ve ÇİNKO (Zn) UYGULAMASININ PAMUKTA**  
**(*Gossypium hirsutum L.*) VERİM, VERİM**  
**KOMPONENTLERİ VE LİF KALİTE ÖZELLİKLERİ**  
**ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN SAPTANMASI**

**HAZIRLAYAN**  
**Yusuf ÖREN**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Hüseyin BAŞAL**

**AYDIN – 2007**

**ÖZ**

Söke’de arazi koşullarında iki yıl yürütölen çalışmada, 2005 yılında Carmen pamuk çeşidinin ekimi yapılarak hümik asitin farklı doz ve uygulama yönteminin verim ve verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek, en uygun humik asit dozu ve uygulama yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada hümik asit uygulama yönteminin bir etkisinin olmadığı, uygulama dozunun ise erkencilik, yüz tohum ağırlığı, koza ağırlığı ve verimi etkilediğı ve en iyi sonuçlar toprak altı 200 gr/da doz uygulamasından elde edilmiştir. 2006 yılında ise çinko uygulama dozlarının verim ve verim komponentleri ve lif özellikleri üzerine etkisi ve en uygun çinko dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çinko uygulaması bitki boyu, erkencilik ve ilk beyaz iek üstü beş boğum uzunluğunda farklılıklar yaratmış. Ancak fosfor içeriğı yüksek topraklarda inko uygulamasının verim üzerinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

**ABSTRACT**

In the study conducted in Söke under field conditions for two years, in 2005, Carmen type cotton was planted and the purpose of study were to determine the effects of different doses of humic acid and application methods on yield, yield components and fiber quality properties, and to determine the most suitable dose and application method of humic acid. In this study, application method of humic acid had significant effect on investigated characters; however, application dose had significant and positive effect on early harvesting, weight of hundred seeds, boll weight and yield. The best result was obtained by underground application by dose of 200 gr/da. In 2006, it is aimed to determine the effects of zinc applications on yield, yield components as well as fiber parameters and to define the most suitable zinc dose. Zinc application caused difference in plant height, earliness and the number of nodes above the uppermost white flower. However, it is concluded that zinc application did not affect yield with the soil having high phosphorus.

Anahtar kelimeler: Pamuk, hümik asit, inko, verim, lif kalitesi.

Key Words: Cotton, humic acid, zinc, yield, fiber quality

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖZ.....	i
ABSTRACT .....	i
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	v
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	11
3.1. Materyal .....	11
3.1.1. Toprak Özellikleri .....	11
3.1.2. Materyalin Kimyasal İçeriği .....	12
3.1.2.1. Hümik asit.....	12
3.1.2.2. Hümik asit ve çinkonun kimyasal bileşimi .....	13
3.1.3. İklim Özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. İncelenen Özellikler ve Saptama Yöntemleri .....	18
3.2.2. Toprak Analiz Yöntemleri .....	22
3.2.3. Analiz ve Değerlendirme Metotları.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	23
4.1. Toprak Altı ve Üstü Hümik Asit Uygulama Denemesi .....	23
4.1.1. 100 tohum ağırlığı (g) .....	26
4.1.2. Koza kütlü ağırlığı (g) .....	27
4.1.3. Çırcır randımanı (%) .....	28
4.1.4. Koza sayısı (adet/bitki) .....	28
4.1.5. Bitki boyu (cm) .....	29

4.1.6. Odun dalı sayısı (adet) .....	29
4.1.7. Meyve dalı sayısı (adet) .....	30
4.1.8. Boğum sayısı (adet) .....	30
4.1.9. Erkencilik oranı (%) .....	31
4.1.10. Kütlü verimi (kg/da) .....	32
4.1.11. Lif uzunluğu (mm) .....	34
4.1.12. Lif inceliği (mic) .....	34
4.1.13. Lif Kopma dayanıklılığı (g/tex) .....	34
4.1.14. Üniformite değeri (%) .....	35
4.1.15. Elastikiyet (Elg) .....	35
4.1.16. 12 mm'den kısa elyaf indeksi (SFI) .....	35
4.1.17. İplik yapılabilirlik indeksi (SCI) .....	36
4.2. Çinko Uygulama Denemesi .....	38
4.2.1. 100 tohum ağırlığı (g) .....	41
4.2.2. Koza kütlü ağırlığı (g) .....	41
4.2.3. Çırçır randımanı (%) .....	42
4.2.4. Koza sayısı (adet/bitki) .....	42
4.2.5. Bitki boyu (cm) .....	42
4.2.6. Odun dalı sayısı (adet) .....	43
4.2.7. Meyve dalı sayısı (adet) .....	44
4.2.8. Boğum sayısı (adet) .....	44
4.2.9. Erkencilik oranı (%) .....	45
4.2.10. İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu .....	46
4.2.11. Kütlü verimi (kg/da) .....	47
4.2.12. Lif uzunluğu (mm) .....	49
4.2.13. Lif inceliği (mic) .....	49
4.2.14. Lif Kopma dayanıklılığı (g/tex) .....	49
4.2.15. Üniformite değeri (%) .....	50
4.2.16. Elastikiyet (Elg) .....	50
4.2.17. 12 mm'den kısa elyaf indeksi (SFI) .....	51
4.2.18. İplik yapılabilirlik indeksi (SCI) .....	51
4.2.19. İplik numara mukavemeti (CSP) .....	52

<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>54</b>
<b>6.ÖZET .....</b>	<b>57</b>
<b>7.SUMMARY .....</b>	<b>58</b>
<b>8.TEŞEKKÜR .....</b>	<b>59</b>
<b>9.KAYNAKLAR .....</b>	<b>60</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>vi</b>

## ÇİZELGELER LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 1. Hümik asit uygulaması ekim öncesi toprak analiz sonuçları .....	11
Çizelge 2. Humik asitin kimyasal bileşimi .....	13
Çizelge 3. Çinko uygulaması ekim öncesi toprak analiz sonuçları .....	14
Çizelge 4. Aydın ili 2005 yılı ve çok yıllık ortalama aylık sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), yağış (mm), oransal nem (%) değerleri .....	15
Çizelge 5. Aydın ili 2006 yılı ve çok yıllık ortalama aylık sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), yağış (mm), oransal nem (%) değerleri .....	16
Çizelge 6. Hümik asit uygulama sonucu verim ve verim komponentlerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	24
Çizelge 7. Hümik asit uygulama sonucu lif kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	25
Çizelge 8. Hümik asit uygulama sonucu verim ve verim komponentlerinin ortalama değerleri .....	33
Çizelge 9. Hümik asit uygulama sonucu lif kalite özelliklerinin ortalama değerleri .....	37
Çizelge 10. Çinko uygulama sonucu verim ve verim komponentlerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	39
Çizelge 11. Çinko uygulama sonucu lif kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	40
Çizelge 12. Çinko uygulama sonucu verim ve verim komponentlerinin ortalama değerleri .....	48
Çizelge 13. Çinko uygulama sonucu lif kalite özelliklerinin ortalama değerleri .....	53

## 1.GİRİŞ

2006 yılında Türkiye Pamuk ekim alanı 715 bin ha, lif üretimi 900 bin ton ve lif verimi 1450 kg/ha'dır. Ekim alanı bakımından Ege Bölgesi, G.D.A. Bölgesinden sonra 250 bin/ha ekim alanı ile ikinci sırada bulunmaktadır (Özüdoğru ve Çakaryıldırım). Aydın ili pamuk ekim alanı 150 bin hektar, lif üretimi 200 bin ton civarındadır. Pamuk tarımının yapıldığı Büyük Menderes havzasında en fazla ekimin yapıldığı ilçeler arasında Söke ilk sırada yer almakta bunu Koçarlı, merkez ilçe ve Nazilli takip etmektedir (Anomoyus, 2006).

Humikli bileşik uygulamalarının çimlenme sırasında tohum dokularındaki enzimatik aktiviteleri artırmak suretiyle çeşitli türlerin tohumlarında çimlenmeyi teşvik ettiği, çimlenme oranını, kök ve sürgün büyümesini arttırdığı bildirilmiştir (Pagel, 1960; Dixit and Kishore, 1967; Schnitzer and Poapst 1967; Rauthan and Schnitzer, 1981). Etkili bir toprak uygulaması için gereken humik materyal miktarı yaklaşık 75 kg/ha kadar olduğu, ancak humik maddelerin maliyetinin yüksek oluşu nedeniyle pamuk üreticileri geniş üretim alanlarında daha az ve çok farklı dozlarda toprak ve yapraktan sprey uygulaması şeklinde kullanmaktadırlar. Yapılan çalışmalarda; çözünebilir organik madde seviyelerinin 400 mg/L'ye kadar ulaşabildiği, nemli iklimlerdeki verimli topraklarda, humik madde uygulamasının yararlı etkileri ortaya çıkmamaktadır. Ancak organik maddelerin 30 mg/L'yi aşmadığı yarı kıraç veya kıraç bölgelerde, uygun uygulama yönteminde ve uygun dozlar uygulandığında, yararlı etkiler gözlenebildiği belirtilmektedir. Humik maddenin konsantrasyonu önemlidir ve genellikle yüksek konsantrasyonlarda bitkinin verdiği tepkinin azaldığı, uygulanan doz artırıldığında ise büyümenin engellendiği ve yapraklarda şekil bozukluğu görüldüğü belirtilmiştir (Sladky and Tichy, 1959). Bu nedenle uygulama dozunun belirlenmesi önemlidir.

Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen bir çalışmada, tüm illerimizden toplanan 1511 toprak örneğinin % 49.8'inde bitkilerce alınabilir çinko'nun 0.5 ppm'in altında olduğu bildirilmiştir (Eyüpoğlu *et al.*, 1996). Fosfor, bitkinin toprak üstü organlarına çinkonun taşınmasını olumsuz şekilde etkiler ve uygulanan fosfor miktarına bağlı olarak bitkinin tepe organlarında Zn miktarının azaldığı saptanmıştır (Loneragan *et al.*, 1979; Neilsen and Hogul, 1986). Ayrıca, yarayışlı çinko formlarının fosforca varsıl topraklarda çözünürlüğü az çinko fosfat,  $Zn_3 (PO_4)_2$  bileşiği oluşturabildiği bildirilmiştir (Marschner and Schropp, 1977; Loneragan *et al.*, 1979). Bitkide P ve Zn miktarları arasındaki dengesizlik sonucu fosfor, çinkonun bitkide metabolik işlevlerini yerine getirmesini önlediği bildirilmiştir (Çakmak and Marschner 1987). Fosfor fazlalığı, bitkilerde kök gelişmesini olumsuz şekilde etkilemesi yanında bitki köklerinde ortak yaşam sürdüren ve bitkilerin topraktan çinko alımında büyük rol oynayan mikoriza mantarının etkinliğinin azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir (Singh *et al.*, 1986; Marschner; 1995). Çinko, bitki, hayvan ve insanların çok düşük miktarlarda gereksinim duyduğu ve alınmasının kesin olarak gerekli olduğu bir mikro elementtir. Çinko noksanlığı kireçli alkalın topraklarda yetişen bitkilerde yaygın olarak görülmektedir. Toprak pH'sı yüksek olan kireçli topraklarda noksanlığı en çok görülen elementlerin başında çinko'nun geldiği ve Türkiye topraklarının % 81,2'sinde pH'nın 7,0'nin üzerinde olduğu bildirilmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1984). Bitkilerde çinko noksanlığının en belirgin görüntüsü bodur büyümedir. Yapraklarda damarlar yeşil rengini korurken damarlar arası açık yeşil, sarı hatta beyaza döner. Çinko noksanlığına özellikle meyve ağaçlarında (turunçgil ve şeftali) yaygın rastlanırken, tarla bitkileri ve sebzelerden mısır, soya fasulyesi, pamuk, patates, fasulye, soğan çinko noksanlığına duyarlı bitkilerdir (Kacar ve Katkat, 1998). Çinko toprakta bulunduğu halde, bitki kökleri tarafından alımı; toprağın kireç içeriğine, pH değerine, kil minerallerine, organik madde ve toprağın fosfor içeriği tarafından belirlenir. Taban suyunun yüksek olduğu yerlerde sodyum ve tuzluluk artmakta, bu tür alanlarda ve özellikle söke'de topraklar su altında bırakılmakta. Toprakların su altında bırakılmasıyla belli bir döneme kadar Zn elverişliliğinin yükseldiği daha sonraki dönemlerde ise



azaldığını belirtmiştir ( Aydın *et al.*, 1998).

Topraklardaki tuz ve sodyum varlığı bitki gelişimini engellemektedir. Çukurova ve Söke ovasında tuzluluk son yıllarda problem oluşturmaya başlamıştır (Çullu *et al.*1998., Özcan *et al.* 2000, Ekinci ve Yüksel 2000). Ege bölgesi pamuk ekim alanlarında ve özellikle denize yakın, taban suyunun yüksek ve drenaj sorunları olan alanlarında toprakların fiziksel ve kimyasal yapılarında bozulmalar oluşmuştur. Söke başta olmak üzere yoğun pamuk tarımı yapılan bölgelerde toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının düzenlenmesi, toprakta yeterince varolan besin elementlerinin çözülerek yararlı hale geçmesi ve bitki için gerekli besin elementlerinin alınımı ve taşınımını kolaylaştırmak amacıyla hümik asit ve yapraktan çinko uygulaması pamuk yetiştiricileri tarafından son yıllarda yaygın bir şekilde yapılmaktadır.

2005 yılında yürütülen çalışmanın amaçları; uygun hümik asit uygulama yöntemi ve dozunun belirlenmesi, hümik asit uygulamasının pamukta verim, verim komponentleri ve lif kalitesine olan etkisinin belirlenmesidir.

2006 yılında yürütülen çalışmanın amacı; yüksek fosfor düşük çinko içeren toprakta çinko uygulamasının pamukta verim, verim komponentleri ve lif kalitesine olan etkisinin belirlenmesidir.

## 2. ÖNCEKİ YAPILAN ÇALIŞMALAR:

Sladky and Ticky (1959), hümik madde uygulamasıyla kök uzunluğu ve sayısının 4-5 mg/L konsantrasyonundaki Na-humat solusyonlarında iki katından daha fazla arttığı, besinlerce zenginleştirilmiş agarlı ortama uygulanan 1-10 mg/L konsantrasyonundaki humik asitin kök büyümesini artırdığı, kök büyümesi için en uygun humik madde konsantrasyonunun 10-100 mg/L arasında olduğunu bildirmektedir. Besin solusyonlarına 85 mg/L'ye kadar Na-humat eklenmesinin fosfor alımındaki artış nedeniyle köklerdeki büyüme artırıcı etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Pagel (1960) ve Dixit and Kishore (1967), yapmış oldukları çalışmalar sonucunda; humikli bileşik uygulamalarının çimlenme sırasında tohum dokularındaki enzimatik aktiviteleri artırmak suretiyle çeşitli türlerin tohumlarında çimlenmeyi teşvik ettiği ve çimlenme oranını artırdığı, ayrıca birçok bitki türünde, bitkilerin kök ve toprak üstü gelişimini olumlu yönde artırdığını ortaya koymuşlardır.

Butler and Ladd ( 1971), pamukta yapraktan hümik asit uygulamasının verimi ortalama olarak % 11.2 artırdığı bildirmişlerdir.

Prozarovskaya (1976), humik madde uygulamalarının iyon alımını teşvik ettiğini hücre zarlarının geçirgenliğini artırması sonucunda hücre zarlarının yapısındaki fosfolipidlerle karşılıklı etkileşimde bulunarak besinler için taşıyıcı gibi rol oynayabildiğini bildirmiştir.

Vaughan and Malcolm (1979), humik asitin, hücrede pek çok biyokimyasal işlem için gerekli olan m-RNA üretimini etkilediğini, bezelye köklerinden kesilmiş parçalarda ribonükleik asit (RNA) sentezinde değişiklikler gözlemlendiğini ve hücrede pek çok biyokimyasal işlem için gerekli olan m-RNA üretimini olumlu yönde etkilediği bildirmişlerdir.

Rauthan and Schnitzer (1981), hümik asit ve fulvik asit uygulamasının hem kök hem de sürgün büyümesini arttırdığı, farklı uygulama yöntemlerinin farklı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Tan and Tantiwiranond (1983), kum kültürlerinde yetiştirdikleri soya fasülyesi, yer fıstığı ve yonca bitkilerinin büyümesinde fulvik ve humik asitlerin teşvik edici etkisinin olduğunu belirterek en uygun değer 400-800 mg/kg olduğunu belirtmişlerdir.

Kütük *et al.*, (1999), yapmış oldukları çalışmada toprağa uygulanan 6 farklı (100, 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 ppm) hümik asidin toprağın pH değerlerini düşürdüğü ve alınabilir Fe, Mn ve Zn miktarının arttığı sonucuna varmışlardır.

Olsen (1972), çinko alımında fosforun etkisini üç neden ileri sürerek belirtmiştir:

-Köklerden bitki tacına Zn taşınma hız ve niceliğinin yavaşlığı veya başka bir değişle, köklerde Zn birikimi veya düşük Zn alımı,

-Fosforun büyümeyi artırıcı etkisiyle bitki tacında Zn konsantrasyonunun azalması,

-Çinko ve fosfor arasındaki dengesizlikle ilgili olarak bitki hücrelerinde metabolik bir düzensizlik, örneğin yüksek P

konsantrasyonunun, çinkonun hücredeki özel bölgelerdeki metabolik işlevlerini engellemesi.

McBride and Blasiak (1979), toprak pH'sı arttıkça çinkonun yararılılığının azaldığını, Zn konsantrasyonunun pH 5.0'dan pH 7.0'ye doğru her bir birim pH artışında 30 kat azaldığını saptamışlardır. Çinko uygulanmaması durumunda nötr ve alkali reaksiyonlu topraklarda ürün miktarında önemli azalmalar saptamışlardır.

Loneregon *et al.*, (1979), toprakta bitkiye yararılı P yüksekse veya fazla fosforlu gübre uygulanmışsa, Zn kapsamı düşük topraklarda yetiştirilen bitkilerde Zn noksanlığı çok sık görüldüğünü, yüksek P uygulamasının çinkonun tepe organlarına taşınmasını ve çinko konsantrasyonu azalttığını ortaya koymuşlardır.

Herms and Brümner (1980) ve Mengel (1991), düşük toprak pH değerlerinde bitkilerin  $Zn^{+2}$  alımı fazla olduğu, artan pH değerleri ile bitkiler çinkoyu  $ZnOH^+$  formunda da alabildiğine ancak pH 7 ve 8 değerlerinde Zn'un çözünürlüğünün azaldığı bildirilmiştir.

Mengel and Kirkby (1982), kireçli topraklarda ZnEDTA'daki  $Zn^{+2}$  ile  $Ca^{+2}$  yer değiştirmek suretiyle çinkonun yararılısız forma geçtiğini bildirmişlerdir.

Kaçar *et al.*, (1984). Büyük Konya Havzası toprakları üzerinde yaptıkları sera denemelerinde Zn uygulamasının, ele alınan toprakların % 60'ında ürün miktarı üzerine olumlu etki yaptığını ve ortalama ürün artışının % 14.1 olduğunu belirlemişlerdir.

Ülgen ve Yurtsever (1984), Türkiye genelinde yapılan bir araştırmada Zn noksanlığı belirlenen 753 toprağın % 91,8'inde pH 7,0' nin üzerinde

saptamışlar. Bu bulgular ile Türkiye topraklarında çinko noksanlığı ile toprak pH'sı arasındaki somut ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

Tisdale *et al.*, 1985, çinkonun yarıyışlılığı organik maddeye bağlı olarak değiştiğini ve en düşük çinko değeri organik madde kapsamı % 1-2 arasında değişen topraklarda belirlenirken en yüksek çinko değeri organik madde kapsamı % 3-4 arasında değişim gösteren topraklarda saptamışlardır. Organik madde ile çinko arasındaki tepkimeler üç şekilde özetlemişlerdir:

-Çinko, kısa zincir bağlarına sahip organik asit ve bazlarla çözünür ve mobil şekle dönüşür.

-Çinko, lignin gibi yüksek molekül ağırlığına sahip organik bileşikler tarafından immobil şekle dönüşür.

-Çinko, çözünebilir durumda olan organik bileşiklerle kompleks oluşturarak çözünmez tuzlar şekline dönüşür.

Neilsen and Hogul (1986)'a göre fosfor, bitkinin daha fazla gelişmesini sağlamak suretiyle çinko konsantrasyonunun azalmasına yol açar. Fosforca varıl topraklarda çözünürlüğü az çinko fosfat,  $Zn_3(PO_4)_2$ , bileşiği oluşabildiğini belirtmişlerdir. Fosfor, bitkinin toprak üstü organlarına çinkonun taşınmasını olumsuz şekilde etkiler ve uygulanan fosfor miktarına bağlı olarak bitkinin tepe organlarında Zn miktarının azaldığını belirtmişlerdir.

Singh *et al.*, (1986) ve Marchner, (1995), yapmış oldukları çalışmalar sonucunda fosfor fazlalığı, bitkilerde kök gelişmesini olumsuz şekilde etkilemesi yanında bitki köklerinde ortak yaşam sürdüren ve bitkilerin topraktan çinko alımında büyük rol oynayan mikoriza mantarının etkinliğinin azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Çakmak and Marschner (1987), bitkide P ve Zn miktarları arasındaki dengesizlik sonucu fosfor, çinkonun bitkide metabolik işlevlerini yerine

getirmesini önlediğini belirtmişlerdir.

Constable *et al.* , (1988), pamuk bitkisinin yetişme süresince topraktan 600 g/ha demir, 450 g/ha manganez, 200 g/ha bor, 60 g/ha çinko ve 20 g/ha bakır aldığı, bakır, bor ve çinkonun sezon boyunca alındığını fakat Fe alımı nerdeyse tümüyle çiçeklenme ile tamamlandığını bildirmişlerdir. Tohum kabuğu ihtiyaçlarını gerçekleştirmek için tohum kabuklarında Zn'nun yetersiz kaldığı ve Zn'nun sezon boyunca sürekli alınımının gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Moraghan and Mascagni (1991), Graham *et al.* , (1992), toprak pH'sı yüksek olan kireçli topraklarda noksanlığı en çok görülen elementlerin başında çinko geldiğini ortaya koymuşlardır.

Bergmann (1993), Pratikte çinko noksanlığını toprağa veya yaprağa çinko gübreleri uygulayarak gidermenin güç olduğunu belirtmiş. Çinko noksanlığı olan bitkilerde düşük gibberellin miktarı belirlemiştir. Çinko noksanlığı durumunda sürgün büyümesinin engellenmesi ve kısa boğum aralarının gibberellin ile ilişkisini ortaya koymuştur.

Vallee and Falchuk (1993), son yıllarda Zn kapsayan protein yapılarını (metalloprotein) tanımlamışlardır. Bunların replikasyon ve transkripsiyon'da fonksiyon gösterdikleri belirlenmiştir. Çinko bu şekilde doğrudan DNA elemanlarının yenilenmesi ve aktivasyonunda önemli rol oynadığını, protein sentezinde önemli fonksiyonları bulunduğunu ve Zn noksanlık durumunda ise protein sentez hızının düştüğünü bildirmişlerdir.

Barber (1995), Zn noksanlığının pamuk bitkisinde boğum aralarının kısalmasına, orta yaprakların damarları arasında kloroz oluşumuna ve sonrasında yaprak damarları arasındaki lekeler kırmızıya dönüştüğüne, uzayan palizat hücreleri nedeni ile sağlıklı yapraklara oranla daha kalın olduğunu bildirmiştir.

Marschner (1995), bitkilerin topraktan çinko alımı ve çinko yararlanılmasını arttıran temel toprak faktörleri, yüksek organik madde, yüksek mikrobiyolojik aktivite, azaltanlar ise pH artışı, kil içeriğinde artış, P içeriğinde artış, düşük toprak sıcaklığı ve yüksek bikarbonat olduğunu bildirmiştir. Çinko noksanlığının belirgin belirtilerinden olan gelişimin gerilemesi ve küçük yaprak oluşumunun oksin ve özellikle indol asetik asit metabolizmasındaki olumsuzluktan kaynaklandığını bildirmiştir. IAA (indol asetik asit) düzeyindeki azalma Zn noksanlığı sonucu IAA sentezinin inhibe edilmesi veya IAA'nın parçalanması ile ortaya çıktığı tahmin edilmektedir. IAA'nın sentezi triptofan amino asidinden kaynaklanmaktadır. Zn noksanlığı gösteren yapraklarda düşük IAA içeriği, muhtemelen IAA'nın oksidatif bozunumundan kaynaklanabildiği sonucuna varmıştır.

Çakmak *et al.*, (1996), çinko noksanlığına karşı toleranslı genotiplerde, dayanıksız olanlarına oranla topraklarda bitki köklerinde kolaylıkla alınmaz durumdaki Zn'yu alınabilir duruma getiren şelatları (fitosideroforlar) sentezleme ve toprağa salgılama kapasiteleri yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Eyüpoğlu *et al.*, (1996), tarafından Türkiye topraklarını temsilen alınan toplam 1511 toprak örneğinin % 49.8'inde (14 milyon ha alanda) Zn noksanlığı olduğunu belirlemişlerdir.

Alpaslan ve Taban (1996), bitkilerce topraktan kaldırılan Zn, genellikle 0.5 kg/ha/yıl düzeyinden daha düşük olduğunu belirtmiştir. Çinkonun yeterince bulunmadığı topraklarda yetiştirilen bitkilerde; kök gelişmesi ve çimlenmenin zayıf olduğu, meyve ve tohum oluşumunun engellendiğini, boğum aralarında kısalmaların ve genç sürgünlerde rozetlenmenin görüldüğünü bildirmişlerdir.

Rezaei and Malakouti (1997), pamuk yetiştirilen topraktaki Fe, Zn ve B elementlerinin kritik seviyelerinin belirlenmesi için yapılmış bu çalışmada, NPK, NPK+Fe, NPK+Zn ve NPK+B. Demir(FeEDDHA formunda) 20 g/ha, Zn çinko sülfat 40 g/ha ve borik asit 20 g/ha olarak ekim öncesi toprağa uygulanması sonucuda ortalama pamuk verimi, lif verimi, tohum indeksi önemli derecede arttığını bildirmişlerdir.

Sawan *et al .*, (2001), yapmış oldukları çalışmada 44 ve 74 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha , 40 ppm çinko ve 20, 40 ve 60 ppm dozlarında kalsiyum ekimden sonra iki kez uygulanmıştır. Fosforun yüksek oranda kullanımı ve bitkilere yapraktan çinko ve kalsiyum verilmesi pamuk verimini, tohum indeksini, tohum yağ içeriğini, yağ ve protein verimini ve toplam doymamış yağlı asitlerini (oleik ve linoleik) artırdığını bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal:

Deneme 2005 ve 2006 yıllarında Söke Balat Köyü Selim TANMAN'nın çiftliğinde Carmen pamuk çeşidinin ekildiği tarla koşullarında yürütülmüştür.

##### 3.1.1. Toprak özellikleri:

Hümkik asit deneme yerine ilişkin toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Hümkik asit uygulaması ekim öncesi toprak analiz sonuçları.

Deneme alanı	Lab. No	Bünye	pH	Tuz %	Kireç %	Kil Kum %	Total Azot %	Fosfor ppm	Potasyum ppm
7 No'lu parsel	3519	Killi-Tın	8.250	0.034	12.512	35.0 30.0	0.105	2.5	240
			orta alkali	tuzsuz	kireçli		iyi	orta	oldukça iyi

### **3.1.2. Materyalin Kimyasal İçeriği:**

#### **3.1.2.1. Humik asit:**

Hümik maddesi, bitkisel ve hayvansal kalıntıların kimyasal ve biyolojik humifikasyonu ile mikroorganizmaların biyolojik aktiviteleri sonucu oluşur. Hümik maddesinin biyolojik merkezini hümik asit ve fülvik asitler oluşturur. Hümik asitler toprakta, torf yataklarında, linyit katmanlarında, taze su kaynaklarında ve leonardit madeninde bulunur. Leonardit 70 milyon yıl süren bir humifikasyon sürecinde yüksek oranda humik asitler ile karbon, makro-mikro besin elementleri içeren kömür düzeyine ulaşmamış tamamen doğal organik maddedir. Leonardit içersindeki humik asit oranı % 40'dan % 90'a kadar değişebilmektedir.

Humik asitin en önemli özelliği, çözülemez haldeki metal iyonlar, oksitler ve hidroksitleri çözerek güçleri ve bunları gerektiğinde yavaş ve sürekli bir şekilde bitkilerin istifadelerine sunmaları ve toprakta mikroorganizma aktivitesini arttırmasıdır.

### 3.1.2.2. Humik asit ve çinkonun kimyasal bileşimi:

Denemede kullanılan Hektaş firmasına ait humik asitin kimyasal bileşimi Çizelge 2’de verilmiştir. Çinko denemesinde kullanılan Zn preparatı %15 çinko sülfat içerikli ve % 100 suda çözünür formdadır.

Çizelge 2. Humik asitin kimyasal bileşimi.

	%		w/w		w/w
Kuru madde	86	Toplam potasyum humat	% 97	Diğerleri	% 1.2
Nem	14	Humik asit	% 55	Toplam organik madde	% 82
Toplam	100	Fulvik asit	% 30	C/N Oranı	52:1
		Potasyum (K <sub>2</sub> O)	% 12	pH	8-9
		Demir (Fe)	% 1	Hammadde	Leonardit

Çinko deneme yerine ilişkin toprak özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Çinko uygulaması ekim öncesi toprak analiz sonuçları.

Deneme Alanı	Bünye	pH	Tuz %	Kireç %	Kum %	Kil %	Mil %	Total Azot %	Fosfor %	Potasyum %	Kalsiyum ppm	Magnezyum ppm	Demir ppm	Bakır ppm	Çinko ppm	Mangan ppm
617/2 Nolu parsel	Milli tın	8.08	0.06	13.09	25.28	22.72	52	0.10	4.70	155	3020	681	6.40	2.20	0.50	5.80
		orta alkali	tuzsuz	kireçli				iyi	yüksek	orta	iyi	iyi	iyi	iyi	düşük	iyi

### 3.1.3. İklim Özellikleri:

Deneme yerine ait 2005 yılının bitkinin vejetasyon devresine rastlayan, çok yıllık, ortalama sıcaklık yağış ve nem verileri Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Aydın ili 2005 yılı ve çok yıllık ortalama aylık sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), yağış (mm), oransal nem (%) değerleri.

Aylar	Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Yağış (mm)	Oransal nem (%)	Uzun yıllar yağış (mm)	Uzun yıllar sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )
Mayıs	21.7	61	66	43.8	20.2
Haziran	25.1	7.9	59.2	24.4	24.9
Temmuz	29.2	9.3	59.8	20.4	27.4
Ağustos	28.7	12.6	62.8	14.6	26.6
Eylül	24.2	0.5	64.1	38.1	22.5
Ekim	17.2	29.2	70.1	47.5	17.8
Kasım	12.7	160.4	73.8	67.1	13
<b>Ortalama</b>	<b>22.6</b>		<b>65.1</b>		<b>21.7</b>
<b>Toplam</b>		<b>280.9</b>		<b>255.9</b>	

Kaynak: Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğü (2005).

Çizelge 4’de 2005 yılında, pamuğun vejetasyonu süresince düşen toplam yağış, çok yıllık ortalamalara göre aynı süre içinde düşen yağış miktarından biraz fazladır. 2005 yılında düşen yağış miktarı ile çok yıllık ortalama yağış miktarları karşılaştırıldığında, 2005 yılında pamuğun çimlenme ve erken gelişim dönemini kapsayan Mayıs ayında düşen yağış miktarı, çok yıllık toplamda bu aya düşen yağış miktarından biraz daha fazla gerçekleşmiş çimlenme ve büyümede yavaşlamaya neden olmuştur. Pamuğun olgunlaşma dönemi olan Eylül ve Ekim aylarında yağış

miktarı, çok yıllık toplamda bu aylarda düşen yağış miktarının bir hayli altında kalmıştır. Ortalama sıcaklığı ele aldığımızda 2005 yılı sıcaklık değerleri, çok yıllık sıcaklık değerleriyle karşılaştırıldığında yakın değerler olmakla beraber, 2005 yılında bu yetiştirme periyodu içinde çok yıllık sıcaklık ortalamasından biraz fazla gerçekleşmiştir. 2005 yılında pamuğun gelişme periyodunda Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ki sıcaklık ortalaması, çok yıllık aylarda bu aylardaki sıcaklık ortalamalarından biraz daha fazladır.

Deneme yerine ait 2006 yılının bitkinin vejetasyon devresine rastlayan, çok yıllık, ortalama sıcaklık yağış ve nem verileri Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Aydın ili 2006 yılı ve çok yıllık ortalama aylık sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), yağış (mm), oransal nem (%) değerleri.

Aylar	Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Yağış (mm)	Oransal nem (%)	Uzun yıllar yağış (mm)	Uzun yıllar sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )
Mayıs	21.6	0.7	56.2	34.2	20.8
Haziran	26.2	0.0	51.5	13.4	25.7
Temmuz	28.2	4.4	51.8	3.7	28.2
Ağustos	28.7	0.0	52.6	2.4	27.4
Eylül	24.0	13.6	58.5	13.4	23.4
Ekim	18.9	81.7	70.0	43.6	18.3
Kasım	12.1	76.7	71.0	78.9	13.3
<b>Ortalama</b>	<b>22.8</b>		<b>58.8</b>		<b>22.44</b>
<b>Toplam</b>		<b>177.1</b>		<b>189.6</b>	

Kaynak: Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğü (2006).

Çizelge 5’de 2006 yılında, pamuğun vejetasyonu süresince düşen toplam yağış, çok yıllık toplama göre aynı süre içinde düşen yağış miktarının bir hayli altındadır. 2006 yılında düşen yağış miktarı ile çok yıllık toplam yağış miktarları

karşılaştırıldığında, 2006 yılında Temmuz ayında düşen yağış miktarı, çok yıllık toplamda bu aya düşen yağış miktarından biraz daha fazla gerçekleşirken, pamuğun çimlenme ve erken gelişim dönemi olan Mayıs ayında ki yağış miktarı çok yıllık aylara göre çok azdır. Pamuğun olgunlaşma dönemi olan Ağustos ve Eylül aylarında yağış miktarı, çok yıllık toplamda bu aylarda düşen yağış miktarının bir hayli üstünde gerçekleşmiştir. Ortalama sıcaklığı ele aldığımızda 2006 yılı sıcaklık değerleri, çok yıllık sıcaklık değerleriyle karşılaştırıldığında yakın değerler olmakla beraber, 2006 yılında Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarındaki ortalama sıcaklıklar, bu ayların çok yıllık sıcaklık ortalamasından biraz fazla gerçekleşmiştir.

### **3.2. Yöntem:**

Denemeler, Söke Balat köyü Selim TANMAN'nın çiftliğinde iki farklı çalışma olarak yürütülmüştür. Birinci çalışmada hümik asit, toprak uygulaması ve üstten uygulama şeklinde iki faktörlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, ikinci çalışmada üstten çinko uygulaması tesadüf blokları deneme deseninde sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ve sıra uzunluğu 10 m olan 10 sıradan oluşan 70 m<sup>2</sup>'lik parsellerde yürütülmüştür.

Hümik asit uygulama denemesi 27 Nisan 2005 tarihinde ekilmiş ve bir yıl yürütülmüştür. Hümik asit denemesi toprak altı uygulama ve üst uygulama şeklinde iki faktörlü olarak, ana parsellere uygulama yöntemi alt parsellere ise uygulama dozları şeklinde düzenlenmiştir. Toprak altı uygulaması ekim öncesi 0, 100, 200, 300 gr/da dozları parsellere homojen dağıtılarak toprağın 8-10 cm derinliğine tırmıkla karıştırılmıştır. Üst uygulamasında ise parsellere uygulanacak dozlar ikiye bölünerek, taraklanma-ilk çiçeklenme dönemi başlangıcı ve çiçeklenme-ilk koza döneminde olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Üst uygulaması parsellere sırt pülverizatörü ile 20 lt/da su ile 0, 25, 50, 75 gr/da hümik asit dozları homojen kaplama sağlanarak

uygulanmıştır. Denemelerde ekim öncesi ve birinci uygulamalar sonrası toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Denemede ekimden önce toprak altı dekara 20 kg/da 20-20-0 kompoze, 15 kg/da Potasyum sülfat gelecek şekilde uygulanmıştır. Üstten uygulama ise birinci sulama öncesi çiziye dekara 20 kg/da % 26'lık Amonyum Nitrat ve ikinci sulama öncesi çiziye dekara 10 kg/da % 26'lık Amonyum Nitrat gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır.

Çinko uygulaması denemesi 1 Mayıs 2006 tarihinde düşük çinko içerikli toprakta 4 doz faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Denemede parsellere uygulanacak 37.5, 75, 112.5 gr/da dozları yarıya bölünerek 10 g/da dozda yapıştırıcı ve 20lt/da su karışımı sırt pülverizatörü ile homojen kaplama sağlanarak, pamuk fideleri 6-8 yapraklı dönemde ve taraklanma doruğu-çiçeklenme başlangıcı dönemlerinde uygulama yapılmıştır. Denemede ekimden önce toprak altı dekara 30 kg/da 20-20-0 kompoze, 15 kg/da Potasyum sülfat gelecek şekilde uygulanmıştır. Üstten uygulama ise birinci sulama öncesi çiziye dekara 10 kg/da Üre ve ikinci sulama öncesi çiziye dekara 16.6 kg/da % 26'lık Amonyum Nitrat gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır.

### **3.2.1. İncelenen Özellikler ve Saptama Yöntemleri:**

Çalışmada incelenen özelliklere ilişkin veriler, her parselin başından ve sonundan 1 m ve kontrol için bırakılan 2 sıra atıldıktan sonra geriye kalan (6 sıra ve 8 m uzunluğunda) altı sıradaki (33.6 m<sup>2</sup>) bitkilerden elde edilen kütlüden elde edilmiştir.



### **1. Yüz tohum ağırlığı (g)**

Her parseldeki bitkilerden rasgele alınan 20 kozanın kütlüsünden elde edilen tohumlardan dört defa 100'er tane tartılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

### **2. Koza kütlü ağırlığı (g)**

Her parselden birinci el hasattan önce rasgele bitkilerin 2. veya 3. meyve dalının ilk kozalarından oluşan 20 adet kozanın kütlüsü hasat edilmiştir. Elde edilen kütlünün, 0.01 g duyarlı terazide tartılarak bir kozanın ortalama koza kütlü ağırlığı bulunmuştur.

### **3. Çırçır randımanı (%)**

Kozalardan alınan kütlü pamuk, rollergin deneme çırçır makinasından geçirildikten sonra, lif ağırlığı kütlü ağırlığına bölünerek bulunmuştur.

### **4. Koza sayısı (adet/bitki)**

Hasat döneminde her parselden rasgele alınan 10 bitki üzerinde açmış kozaların adet olarak sayılmasıyla bulunmuştur.

### **5. Bitki boyu (cm)**

Her parselden birinci el hasattan önce rasgele 20 bitkinin seçilip boylarının ölçülerek ortalama bitki boyu bulunmuştur.

**6. Odun dalı sayısı (adet/bitki)**

Her parselden birinci el hasattan önce rasgele 20 bitkinin seçilip odun dallarının sayılarak ortalama odun dalı sayısı bulunmuştur.

**7. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)**

Her parselden birinci el hasattan önce rasgele 20 bitkinin seçilip meyve dallarının sayılarak ortalama meyve dalı sayısı bulunmuştur.

**8. Boğum sayısı (adet/bitki)**

Her parselden birinci el hasattan önce rasgele 20 bitkinin seçilip boğum sayılarının sayılarak ortalama boğum sayısı bulunmuştur.

**9. Erkencilik oranı (%)**

Birinci el kütlü pamuk veriminin, toplam kütlü pamuk verimine oranı olarak hesaplanmıştır.

**10. İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu (cm)**

Her parselden çiçeklenme başlangıcında üzerinde beyaz çiçek olan bitkilerden rasgele 20 bitkinin seçilip beyaz çiçek üstü 5 boğum uzunluğunun ölçülerek ortalama ilk beyaz çiçek üstü 5 boğum uzunluğu bulunmuştur.

### **11. Kütü pamuk verimi (kg/da)**

I. ve II. el hasatta her parselden toplanan kütü pamuk tartılıp dekara oranlanarak bulunmuştur.

Aşağıdaki lif özelliklerinin belirlenmesinde, her parselden alınan lif örnekleri HVI (High Volume Instrument) aleti ile belirlenmiştir.

### **12. Lif uzunluğu (mm)**

### **13. Lif inceliği (mic.)**

### **14. Lif Kopma dayanıklılığı (g/tex)**

### **15. Üniformite değeri (Unf)**

### **16. Elastikiyet (Elg)**

### **17. 12 mm'den kısa elyaf indeksi (SFI)**

### **18. İplik yapılabirlik indeksi (SCI)**

### **19. İplik numara mukavemeti (CSP)**

### **3.2.2. Toprak Analiz Yöntemleri:**

Deneme alanından alınan toprak örnekleri Hesse, (1972) toprak hazırlama yöntemi ile hazırlanarak, pH-Jackson, (1965). Tuz-U. S. Soil Survey Staff, (1951). Kireç-Çağlar, (1949). Bünye (kum, kil, mil)-Bouyoucos, (1962). Azot-Bremner, (1965). Fosfor-Bingham, (1949). Potasyum, kalsiyum ve mağnezyum-Pratt, (1965). Demir, bakır, çinko ve mangan-Lindsay Norvell, (1969). Analiz yöntemlerine göre Tariş AR-GE toprak bitki su analiz labratuvarında yapılmıştır.

### **3.2.3. Analiz ve Değerlendirme Metotları:**

Her bir özellik için elde edilen değerler, TARİST istatistik analiz hazır paket programı kullanılarak hümik asit uygulama sonuçları bölünmüş parseller, çinko uygulama sonuçları ise tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD (%5 ve % 1) Testi" kullanılmıştır.

## **4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA**

### **4.1 Toprak Altı ve Üstü Hümik Asit Uygulama Denemesi**

Hümik asit uygulaması sonucunda incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 6 ve 7' de verilmiştir.

Hümik asit uygulama yöntemi bakımından incelenen özellikler arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ancak uygulama dozu bakımından incelenen özellikler arasında erkencilik, yüz tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve verime ilişkin farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 6. Hümik asit uygulama sonucu verim ve verim komponentlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	† YTA (g)	KA (g)	ÇR (%)	KS (adet)	BB (cm)	ODS (adet)	MDS (adet)	BS (adet)	ERK (%)	VERİM (kg/da)
Tekerrür	3	0.504	0.147	0.781	3.4	43	0.489	5.11	2.0	15.7	1091
Uygulama Yöntemi	1	0.001	0.028	3.781	7.9	81	0.945	22.27	5.3	3.1	2546
Hata 1	3	0.944	0.097	0.865	3.2	332	0.214	4.55	5.3	5.2	2913
Uygulama Dozu	3	1.187**	0.908**	1.448	0.0	11	0.094	0.73	0.6	29.3*	642*
UYXUD	3	0.328	0.106	0.365	0.0	17	0.001	0.42	399	19.2	184
Hata	18	0.180	0.105	0.656	1.3	15	0.123	2.21	0.6	7.8	149
Genel	31	0.391	0.183	0.838	1.7	50	0.179	3.04	1.3	11.3	636

† YTA- Yüz tohum ağırlığı, KA- Koza ağırlığı, ÇR- Çırcır randımanı, KS- Koza sayısı, BB- Bitki boyu, ODS-Odun dalı sayısı, MDS- Meyve dalı sayısı, BS- Boğum sayısı, ERK- Erkencilik.

\* = %5 seviyesinde önemli

\*\* = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 7. Hümik asit uygulama sonucu lif kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	† LU (mm)	Lİ (mic.)	LD (gr/tex)	Unf	Elg	SFI	SCI
Tekerrür	3	0.502	0.016	0.545	0.350	0.001	0.274	46.86
Uygulama Yöntemi	1	0.518	0.003	3.380	1.531	0.080	0.428	195.03
Hata 1	3	0.897	0.026	2.010	0.175	0.059	0.469	50.94
Uygulama Dozu	3	0.112	0.001	2.959	0.347	0.032	0.384	25.69
UYXUD	3	0.535	0.011	0.294	0.519	0.032	0.560	58.44
Hata	18	0.503	0.031	2.245	0.400	0.020	0.295	34.65
Genel	31	0.507	0.024	1.975	0.416	0.026	0.348	44.02

† LU- Lif uzunluğu, Lİ- Lif inceliği, LD- Lif kopma dayanıklılığı, Unf -Lif uniformite değeri, Elg- Lif elastikiyeti, SFI- 12 mm'den kısa elyaf indeksi, SCI- İplik yapılabirlik indeksi.

\* = % 5 seviyesinde önemli

\*\* = % 1 seviyesinde önemli

#### 4.1.1. Yüz tohum ağırlığı (g)

Hüyük asit uygulama dozu 100 tohum ağırlığına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 6). 100 tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerleri Çizelge 8’de verilmiştir. Çizelge 11 incelendiğinde toprak altı hüyük asit uygulama dozlarından sadece 200 g doz uygulaması ile kontrol arasında 100 tohum ağırlığı bakımından önemli farklılık saptanmıştır. Ancak uygulama dozları arasındaki farklar önemli bulunmamış. 100 tohum ağırlığı toprak altı uygulamasında 9.71g (kontrol ) ile 10.39 g (200 g) arasında; hüyük asit üst uygulamasında 100 tohum ağırlığı 9.39 g (kontrol) ile 10.72 g (75 g) arasında değişmiştir.

En yüksek 100 tohum ağırlığı toprak altı uygulamasında 200 g (10.39g) üst uygulamasında ise 75 g (10.72) doz uygulamasında saptanmıştır. Hüyük asit toprak altı uygulama dozları arasında incelenen özellik bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Toprak altı uygulama dozlarından 200 g (10.39 g) ile kontrol (9.71 g) arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toprak üstü hüyük asit uygulama dozları arasında 25 g hüyük asit uygulaması ( 9.99 g) ile kontrol (9.39 g) arasında incelenen özellik bakımından farklılık önemsiz bulunmasına karşın, 50 g (10.17 g) ve 75 g (10.72 g) hüyük asit uygulamalarında kontrole göre daha yüksek 100 tohum ağırlığı saptanmıştır (Çizelge 8).



#### 4.1.2. Koza kütlü ağırlığı (g)

Koza kütlü ağırlığı bakımından uygulama dozlarında önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 8 incelenendiğinde koza kütlü ağırlığı toprak altı uygulamasında 6.57 g (kontrol) ile 7.53 g (200) arasında değişmiştir. Toprak altı hümik asit uygulamalarında tüm uygulama dozları ile kontrol arasında koza kütlü ağırlığı bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak uygulama dozları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Hümik asit uygulama dozlarının tümü incelenen özellik bakımından kontrole göre daha yüksek koza kütlü ağırlığı vermiştir. Koza oluşum, olgunlaşması ve ağırlığında birçok biyokimyasal işlem için m-RNA sentezi önemli yer tutmaktadır. Hümik asit uygulama dozlarının koza ağırlığını olumlu yönde arttırmıştır. Elde edilen bu bulgular Vaughan and Malcolm (1979), hümik asitin, hücrede pek çok biyokimyasal işlem için gerekli olan m-RNA üretimini etkilediğini ve hücrede pek çok biyokimyasal işlem için gerekli olan m-RNA üretimini olumlu yönde etkilediğini belirttikleri çalışmasıyla ilişkilendirilebilir.

Hümik asit üst uygulamasında koza kütlü ağırlığı 6.92 g (kontrol) ile 7.52 g (75 g) arasında değişmiştir. 6.92 g (Kontrol) ile 7.23 g (25 g) ve 7.40 g (50 g) hümik asit uygulama dozları arasındaki fark incelenen özellik bakımından önemsiz, 7.52 g (75 g) hümik asit uygulama dozu ile kontrol arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. Buna karşın hümik asit üst uygulama dozları arasında önemli farklılıklar saptanmamıştır.

#### **4.1.3. Çırçır randımanı (%)**

Çırçır randımanı üzerinde hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozunun etkili olmadığı tespit edilmiş. Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait çırçır randımanı ortalama degerleri Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde çırçır randımanı toprak altı uygulamasında % 41.5 ile 42.5 arasında, üst uygulamasında ise % 40.5 ile 41.7 arasında değiştiği belirlenmiştir. Aynı çizelgeden, toprak uygulamasında üst uygulamasına göre tüm uygulama dozlarında istatiksels olarak önemli olmasa da çırçır randımanın arttığı gözlenmiştir.

#### **4.1.4. Koza sayısı (adet/bitki)**

Koza sayısı üzerinde hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozunun etkili olmadığı belirlenmiştir. Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait koza sayısı ortalama degerleri Çizelge 8’de verilmiştir. Koza sayısının toprak altı uygulamasında 12.6 ile 12.8 adet arasında değiştiği ve ortalama koza sayısı 12.7 adet olduğu, üst uygulamasında ise 11.6 ile 11.8 adet arasında değiştiği ve ortalama koza sayısı 11.7 adet olduğu belirlenmiştir. Aynı çizelgeden, üst uygulamasında, toprak uygulamasına göre tüm uygulama dozlarında istatisele olarak önemli olmasa da koza sayısının azaldığı gözlenmiştir.

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

Hümik asit uygulama yöntemi ve dozlarının bitki boyu üzerine etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Ortalama bitki boyu değerlerinin verildiği Çizelge 8 incelendiğinde bitki boyu toprak altı uygulamasında 99.8 ile 103.1 cm arasında değiştiği ve ortalama bitki boyunun 101.9 cm olduğu, üst uygulamasında ise 102.1 ile 107.6 cm arasında değiştiği ve ortalama bitki boyu 105.1 cm olarak gerçekleşmiştir. Aynı çizelgeden, toprak uygulamasında, üst uygulamasına göre tüm uygulama dozlarında istatistiksel olarak önemli olmasa da bitki boyunun arttığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar, Schnitzer and Poast (1967) ve Rauthan and Schnitzer (1981), tarafından yapılan çalışmada hümik asit uygulamasının bitki boyunu artırdığı bulguları ile paralellik göstermektedir.

#### **4.1.6. Odun dalı sayısı (adet)**

Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozu odun dalı sayısı üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait ortalama değerleri Çizelge 8’de verilmiştir. Bitkide odun dalı sayısının toprak altı uygulamasında 1.1 ile 1.3 adet arasında değiştiği ve ortalama odun dalı sayısı 1.2 adet olduğu, üst uygulamasında ise 0.7 ile 1.0 adet arasında değiştiği ve ortalama odun dalı sayısı 0.8 adet olduğu belirlenmiştir.

#### **4.1.7. Meyve dalı sayısı (adet)**

Meyve dalı sayısı üzerinde hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozunun etkili olmadığı bulunmuştur (Çizelge 6). Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait meyve dalı sayısı ortalama degerleri toprak altı uygulamasında 5.52 ile 6.70 adet arasında değiştiği ortalama meyve dalı sayısı 6.2 adet olduğu, üst uygulamasında ise 4.25 ile 4.75 adet arasında değiştiği ve ortalama meyve dalı sayısı 4.53 adet olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8).

Aynı çizelgeden toprak uygulamasında, üst uygulamasına göre tüm uygulama dozlarında istatisel olarak önemli olmasa da meyve dalı sayısının arttığı gözlenmiştir.

#### **4.1.8. Boğum sayısı (adet)**

Boğum sayısı üzerinde hümik asit uygulama yöntemi ve dozunun etkili olmadığı belirlenmiş. Hümik asit uygulama yöntemi ve dozuna ait boğum sayısı ortalama degerleri Çizelge 8'de verilmiştir. Aynı Çizelgeden boğum sayısı toprak altı uygulamasında 16.1 ile 16.9 adet arasında değiştiği ve ortalama bitki boğum sayısı 16.5 adet olduğu, üst uygulamasında ise 15.3 ile 16.2 adet arasında değiştiği ve ortalama bitki boğum sayısı 15.7 adet olduğu belirlenmiştir. Üst uygulamasında, toprak uygulamasına göre tüm uygulama dozlarında istatisel olarak önemli olmasa da boğum sayısının azaldığı gözlenmiştir.

#### 4.1.9. Erkencilik oranı (%)

Erkencilik oranında ise uygulama dozları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Erkencilige ait uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ilişkin ortalama veriler Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde toprak altı hümik asit uygulamalarında % 73.75 (200 g) ve % 74 (300 g) doz uygulamaları ile % 72 (kontrol) arasındaki fark önemsiz, % 76.25 (100 g) hümik asit dozunun erkencilik değeri ile % 72 (kontrol) arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Ancak uygulama dozları arasında farklılıklar oluşmamıştır. Erkencilik toprak altı uygulamasında % 72 ile % 76.25 arasında değişmiştir.

Erkencilik toprak üstü uygulamasında % 70.25 (kontrol) ile % 77.50 (50 g) arasında değişmiştir. Üst uygulamasında 25 g dozu (% 72.75) ile 75 g dozu (% 73) ve kontrol (70.25) arasında erkencilik bakımından önemli farklılıklar saptanmamıştır. Buna karşın toprak üstü 50 g dozu % 76.25 erkencilik değeri ile diğer iki hümik asit dozu ve kontrolden daha önemli bulunmuştur.

Hümik asit toprak altı uygulamalarından 100 g, üst uygulamasında ise 50 g doz uygulamalarının erkencilige yardımcı olduğu sonucuna varılabilir.

#### **4.1.10. Kütlü verimi (kg/da)**

Kütlü pamuk verimi bakımından uygulama dozları arasında farklılıklar saptanmamıştır (Çizelge 6).

Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait kütlü verim ortalama değerleri Çizelge 8' de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde toprak altı uygulama dozlarından 100 g (421 kg) ile kontrol (409 kg ) arasında farklılık oluşmamış. Ancak toprak altı hümik asit uygulamalarından 200 g (438 kg) ve 300 g (427 kg) uygulama dozlarında kontrole göre daha yüksek verim değerleri saptanmıştır. Toprak altı hümik asit uygulamasında verim değerleri 409 kg/da (kontrol) ile 438 kg/da (200 g) arasında değişmiştir.

Üst uygulamasında verim üzerinde uygulama dozunun etkili olmadığı belirlenmiş. Üst uygulamasında verim 396 kg/da (kontrol) ile 412 (75 g) kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Aynı çizelgeden, toprak uygulamasında üst uygulamasına göre tüm uygulama dozlarında istatistiksel olarak önemli olmasa da veriminin arttığı gözlenmiştir. Butler and Ladd ( 1971), pamukta yapraktan hümik asit uygulamasının verimi ortalama olarak % 11.2 arttırdığını bildirmişlerdir. Ancak yapılan bu çalışmada verim artışının aynı düzeyde gerçekleşmediği belirlenmiştir.

Çizelge 8. Hümik asit uygulama sonucu verim ve verim komponentlerinin ortalama değerleri

	† YTA (g)	KA (g)	ÇR (%)	KS (adet)	BB (cm)	ODS (adet)	MDS (adet)	BS (adet)	ERK (%)	VERİM (kg/da)
Toprak Altı Uygulama Dozları										
Kontrol	9.71 b	6.57 b	42.5	12.7	102.7	1.1	6.32	16.8	72.00 b	409 b
100g/da	10.07 ab	7.34 a	41.7	12.6	99.8	1.2	5.52	16.1	76.25 a	421 ab
200g/da	10.39 a	7.53 a	41.7	12.8	103.1	1.3	6.25	16.3	73.75 ab	438 a
300g/da	10.14 ab	7.38 a	41.5	12.8	102.1	1.2	6.70	16.9	74.00 ab	427 a
Üst Uygulama Dozları										
Kontrol	9.39 c	6.92 b	41.7	11.6	102.1	0.7	4.25	15.3	70.25 b	396 a
25g/da	9.99 bc	7.23 ab	40.5	11.7	105.2	0.8	4.70	15.7	72.75 b	410 a
50g/da	10.17 ab	7.40 ab	41.2	11.8	105.5	1.0	4.65	15.7	77.50 a	406 a
75g/da	10.72 a	7.52 a	41.2	11.8	107.6	0.8	4.75	16.2	73.00 b	412 a
LSD (0.05)	0.63	0.48	-	-	-	-	-	-	4.16	18.1

† YTA- Yüz tohum ağırlığı, KA- Koza ağırlığı, ÇR- Çırcır randımanı, KS- Koza sayısı, BB- Bitki boyu, ODS-Odun dalı sayısı, MDS- Meyve dalı sayısı, BS- Boğum sayısı, ERK- Erkencilik.

#### **4.1.11. Lif uzunluğu (mm)**

Lif uzunluğu üzerine hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozunun etkili olmadığı, lif uzunluğu hümik asit toprak altı uygulamasında 30.7 ile 31.1 mm arasında değiştiği, hümik asit üst uygulamasında ise 30.6 mm ile 31.4 mm arasında değişmiştir (Çizelge 9).

#### **4.1.12. Lif inceliği (mic.)**

Çalışmada kullanılan hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozları lif inceliği üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 7).

Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait lif inceliği değerleri çizelge 9’da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde hümik asit toprak altı uygulamasında lif inceliği 4.4 ile 4.5 arasında değiştiği, üst uygulamasında ise lif inceliğinde 4.5 ile 4.6 arasında değiştiği belirlenmiştir.

#### **4.1.13. Lif kopma dayanıklılığı (gr/tex)**

Hümik asitin uygulama yöntemi ve uygulama dozları mukavemet üzerinde etkili olmamasına karşın lif kopma dayanıklılık değerleri hümik asit toprak altı uygulamasında 33.7 ile 34.8 gr/tex arasında değiştiği, üst uygulamasında ise 32.6 ile 34.3 gr/tex arasında değiştiği belirlenmiştir. (Çizelge 9).



#### **4.1.14. Üniformite değeri (%)**

Çalışmada kullanılan hümik asitin uygulama yöntemi ve uygulama dozlarının üniformite üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 7).

Uygulama yöntemi ve uygulama dozuna ait üniformite degerleri toprak altı uygulamasında % 87.0 ile 87.1 arasında değiştiği, üst uygulamasında ise üniformite % 86.2 ile 87.1 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 9).

#### **4.1.15. Elastikiyet (Elg )**

Hümik asit uygulama yöntemi ve uygulama dozu elastikiyet üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır (Çizelge 7).

Hümik asit uygulama yöntemi ve dozunun elastikiyete ilişkin degerleri Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde elastikiyet toprak altı uygulamasında 6.8 ile 6.9 arasında değiştiği, üst uygulamasında ise 6.7 ile 6.9 arasında değiştiği belirlenmiştir.

#### **4.1.16. 12 mm'den kısa elyaf indeksi (SFI)**

Toprak altı uygulamasında 12 mm'den kısa elyaf indeksi 5.24 ile 5.52 arasında, üst uygulamasında ise 4.75 ile 5.67 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 9).

İncelenen özellik bakımından toprak altı uygulama dozları arasında önemli farklılıklar saptanmamıştır. Aynı özellik bakımından hümik asit üst uygulama dozları arasında kontrole göre düşük kısa elyaf indeksi degerleri 25 g (4.75) ve 75 g (4.85) uygulama dozlarında saptanmıştır.

#### **4.1.17. İplik yapılabirlik indeksi (SCI)**

İplik yapılabirlik indeksi ortalama değerleri izelge 9’da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde iplik yapılabirlik indeksi toprak altı uygulamasında 172.5 ile 175.5 arasında değiştiği, üst uygulamasında ise 163.7 ile 174.0 arasında değiştiği saptanmıştır.

Toprak altı uygulama dozları arasında iplik yapılabirlik indeksi değerleri farklılık göstermemesine karşın, hümik asit üst uygulama dozları arasında en yüksek iplik yapılabirlik indeksi değeri 25 g (174.0) dozunda saptanmıştır.

Çizelge 9 Hümik asit uygulama sonucu lif kalite özelliklerinin ortalama değerleri.

	† LU (mm)	Lİ (mic)	LD (gr/tex)	Unf (%)	Elg	SFI	SCI
Toprak Altı Uygulama Dozları							
Kontrol	31.1	4.5	33.7	87.1	6.8	5.51	175.5
100g/da	30.7	4.5	34.7	87.1	6.8	5.40	174.0
200g/da	30.9	4.4	34.8	87.1	6.9	5.24	175.5
300g/da	30.8	4.5	34.1	87.0	6.9	5.52	172.5
Üst Uygulama Dozları							
Kontrol	30.6	4.5	32.6	86.2	6.8	5.67a	163.7b
25g/da	31.4	4.5	33.9	87.1	6.7	4.75b	174.0a
50g/da	31.1	4.6	34.3	86.2	6.9	5.55ab	168.7ab
75g/da	31.4	4.6	33.9	86.9	6.7	4.85b	171.2ab
LSD (0.05)	-	-	-	-	-	0.81	8.7

† LU- Lif uzunluğu, Lİ- Lif inceliği, LD, Lif kopma dayanıklılığı, Unf- Lif uniformite değeri, Elg- Lif elastikiyeti, SFI- 12 mm'den kısa elyaf indeksi, SCI- İplik yapılabilirlik indeksi.

## **4.2. Çinko Uygulama Denemesi:**

Çinko uygulaması sonucunda verim, verim komponentleri ve lif kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 10 ve 11’ de verilmiştir.

Duşuk inko içeren toprakta yapraktan çinko uygulamasında incelenen özelliklerden bitki boyu, erkencilik ve ilk beyaz iek uşt beş boğum uzunluğu bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (izelge 10). İncelenen diğer özelliklerde önemli farklılıklar oluşmamıştır. Lif kalite özelliklerinde ise önemli farklılıklar bulunmamıştır (izelge 11).

Çizelge 10. Çinko uygulama sonucu verim ve verim komponentlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	† YTA (g)	KA (g)	ÇR (%)	KS (adet)	BB (cm)	ODS (adet)	MDS (adet)	BS (adet)	ERK (%)	İBÇÜBBU (cm)	VERİM (kg/da)
Tekerrür	3	1.060*	0.430*	0.722	18.8**	698.6**	0.281	2.47*	13.15**	21.1	1.87	22913**
Uygulama Dozu	3	0.359	0.197	0.180	7.3	181.5**	0.194	0.35	2.73	28.16*	5.79**	1430
Hata	9	0.208	0.083	0.364	2.5	15.9	0.093	0.57	0.95	6.88	0.80	2357
Genel	15	0.409	0.175	0.399	6.7	185.6	0.151	0.90	3.75	14.00	2.01	6283

† YTA- Yüz tohum ağırlığı, KA- Koza ağırlığı, ÇR- Çırçır randımanı, KS- Koza sayısı, BB- Bitki boyu, ODS Odun dalı sayısı, MDS- Meyve dalı sayısı, BS- Boğum sayısı, ERK- Erkencilik, İBÇÜBBU- İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu.

\* = %5 seviyesinde önemli

\*\* = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 11. Çinko uygulama sonucu lif kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	† LU (mm)	Lİ (mic)	LD (g/tex)	Unf	Elg	SFI	SCI	CSP
Tekerrür	3	1.225	0.032	1.049	0.272	0.067	0.395	35.94	1265617
Uygulama Dozu	3	0.660	0.012	0.311	0.202	0.017	0.119	55.11	449062
Hata	9	0.771	0.101	0.362	1.162	0.036	0.464	55.37	435728
Genel	15	0.840	0.069	0.489	0.792	0.039	0.490	76.86	604373

† LU- Lif uzunluğu, Lİ- Lif inceliği, LD, Lif kopma dayanıklılığı, UNF- Lif uniformite değeri, ELG- Lif elastikiyeti, SFI- 12 mm'den kısa elyaf indeksi, SCI- İplik yapılabirlik indeksi, CSP- İplik numara mukavemeti.

\* = %5 seviyesinde önemli

\*\* = %1 seviyesinde önemli

#### **4.2.1. 100 tohum ağırlığı (g)**

Yüz tohum ağırlığı bakımından çinko uygulama dozları arasında önemli farklılıklara rastlanılmamıştır (Çizelge 10).

Çinko uygulaması bakımından Çizelge 12 incelendiğinde, 100 tohum ağırlığı düşük çinko içerikli toprakta yapraktan uygulanmasında 9.49 g (112.5 g) ile 10.12 g (75 g ) arasında gerçekleşmiştir. Çinko uygulamasının 100 tohum ağırlığı üstünde istatistiksel olarak önemli etkisi olmamıştır.

#### **4.2.2. Koza kütlü ağırlığı (g)**

Yürütülen çalışmada çinko uygulama dozlarında koza kütlü ağırlığı bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 10).

Çinko uygulamasında koza kütlü ağırlığı 5.49 g (112.5 g) ile 6.03 g (75 g) arasında değişmiştir. Kontrol dozu ile 37.5 g ve 75 g doz uygulamaları arasında önemli farklılıklar oluşmamıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı 75 g doz uygulamasında 6.03 g, en düşük koza kütlü ağırlığı ise 112.5 g dozunda 5.49 g oluşmuş. 75 g/da çinko uygulamasından sonraki dozların koza kütlü ağırlığı üzerine olumsuz etki yaptığı saptanmıştır (Çizelge 12).

### **4.2.3. Çırçır randımanı (%)**

Çinko uygulamasında çırçır randımanı yönünden uygulama dozları arasında önemli farklılıklar saptanmamıştır (Çizelge 10 ).

Çizelge 12 incelendiğinde çinko uygulama dozları bakımından çırçır randımanı % 40.8 ile % 41.2 arasında gerçekleştiği ve farklı çinko uygulama dozlarının çırçır randımanı üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

### **4.2.4. Koza sayısı (adet/bitki)**

Üstten çinko uygulamasında, uygulama dozları koza sayısı üzerinde önemli farklılıklar oluşturmuştur (Çizelge 10).

Yürütülen çalışmada çinko uygulama dozu bakımından koza sayısı (kontrol) 9.6 g ile (37.5 g) 12.6 g arasında gerçekleşmiştir ( Çizelge 12). Uygulama dozları kendi içinde farklılıklar oluşturmamış. Ancak 37.5 g ve 75 g uygulama dozları koza sayısı üzerinde kontrole göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. En düşük koza sayısı kontrolde (9.6 adet/bitki) en yüksek koza sayısı ise 37.5 g dozunda (12.6 adet/bitki) gerçekleşmiştir ( Çizelge 12).

### **4.2.5. Bitki boyu**

Çinko uygulamasında, uygulama dozları bitki boyunda % 1 seviyesinde önemli farklılıklar oluşturmuştur (Çizelge 10).



Çinko uygulama çalışmasında bitki boyu 92.2 cm (kontrol) ile 107.8 cm (37.5 g) arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 12). Uygulama dozları kendi içinde farklılıklar yaratmamış. Kontrole (92.2cm) göre 37.5 g (107.8 cm) ve 75 g (104.3 cm) uygulama dozlarında bitki boyu daha yüksek gerçekleşmiştir. 112.5 g (99.5 cm) uygulama dozu ile kontrol (92.2 cm) arasında bitki boyu bakımından önemli farklılıklar oluşmamıştır. Kontrol dozunda en kısa (92.2 cm), 37.5 g dozunda ise en yüksek bitki boyu (107.8 cm) gerçekleşmiştir.

Yüksek fosfor ve düşük çinko içeriğine sahip toprakta yapılan bu çalışmada kontrol dozundaki bitki boyu diğer uygulama dozlarından daha düşük gerçekleşmiştir. Üstten çinko uygulamalarının bitki boyunu kontrole göre arttırdığı belirlenmiştir. Bu sonuç Neilsen and Hogul (1986), fosforca varıl topraklarda çözünürlüğü az çinko fosfat,  $Zn_3(PO_4)_3$ , bileşiği oluşturarak çinkonun bitkinin toprak üstü organlarına taşınmasının engellendiği ve bitkinin tepe organlarında Zn miktarının azalmasına neden olduğu için gelişimin azaldığı bulguları ile ilişkilendirilmiştir.

#### **4.2.6. Odun dalı sayısı (adet)**

Yürütülen çalışmada çinko uygulama dozları odun dalı sayısında farklılıklar yaratmıştır (Çizelge 10).

Çinko uygulamasında odun dalı sayısı en düşük 1.7 adet/bitki ile kontrolde, en yüksek odundalı sayısı 2.2 adet/bitki ile 37.5 g dozunda gerçekleşmiştir (Çizelge 12). Uygulama dozları arasında önemli farklılıklar oluşmamış. Ancak 37.5 g (2.2 adet) dozundaki odun dalı sayısı kontrolden (1.7 adet) daha yüksek gerçekleşmiştir.

#### **4.2.7. Meyve dalı sayısı (adet)**

Çizelge 10 incelendiğinde üstten çinko uygulamasında uygulama dozları arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 12 incelendiğinde bitkideki meyve dalı sayısı 3.7 (112.5g/da) ile 4.4 (37.5 g/da) adet arasında gerçekleşmiştir. Çinko uygulamasında meyve dalı sayısında önemli farklılıklar oluşmamıştır.

Topraktaki yüksek fosforun çinko alımını, bitkiye taşınımını ve etkinliğini azalttığı bitkilerde çinko noksanlığı olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Yüksek fosfor ve düşük çinko içerikli toprakta yürütülen bu çalışmada çinko uygulama dozlarının meyve dalı sayısını etkilemediği, bitkide yeni vejetatif organların oluşmasının azalmasından kaynaklandığı varsayılmaktadır. Elde edilen bu bulgular; Bergmann (1993), çinko noksanlığı olan bitkilerde düşük giberellin miktarının oluşması sürgün büyümesinin engellenmesine ve kısa boğum aralarının giberellin ile ilişkisini ortaya koyduğu çalışmasıyla ilişkilendirilmiştir.

#### **4.2.8. Boğum sayısı (adet)**

Bitkideki boğum sayısı üzerinde çinko uygulamasının etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 10).

Çizelge 12 incelendiğinde bitkideki boğum sayısı 16.9 adet/bitki (kontrol) ile 18.7 adet/bitki (37.5 g) arasında değişmiştir. Uygulama dozları kendi içinde farklılıklar yaratmamıştır. Ancak kontrole (16.9) göre 37.5 g (18.7 adet) ve 75 g

(18.5 adet) uygulama dozlarında boğum sayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 112.5 g (17.8 adet) uygulama dozu ile kontrol (16.9 adet) arasında bitkideki boğum sayısı bakımından önemli farklılıklar oluşmamıştır. Kontrol dozunda en az, 37.5 g dozunda ise en fazla boğum sayısı oluşmuştur.

Yüksek fosfor çinko alımı ve bitkiye taşınımını azalttığı ve bitkilerde çinko noksanlığı olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Yürütülen bu çalışmada kontrolde boğum sayısının uygulama dozlarındaki boğum sayısından daha az olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar; Barber (1995), Zn noksanlığının pamuk bitkisinde boğum aralarının kısılmasına neden olduğu yönündeki bulgularıyla paralellik göstermektedir.

#### **4.2.9. Erkencilik oranı (%)**

Çinko uygulanmasında uygulama dozu % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 10).

Çinko uygulama dozu bakımından erkencilik oranı değerleri Çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge 12 incelendiğinde çinko uygulanmasında erkencilik oranı % 80.5 (112.5 g) ile % 86.7 (kontrol) arasında değiştiği saptanmıştır.

En yüksek erkencilik oranı % 86.7 ile kontrolde, en düşük erkencilik oranı ise % 80.5 ile 112.5 g çinko uygulama dozlarında saptanmıştır. Uygulama dozları arasında önemli farklılıklar oluşmamış. Ancak % 82.5 (75 g) ve % 80.5 (112.5 g) dozlarında kontrole göre daha düşük erkencilik oranı gerçekleşmiştir. Kontrol ile

37.5 g doz uygulaması arasında erkencilik bakımından önemli farklılıklar oluşmamıştır.

#### **4.2.10. İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu (cm)**

Çinko uygulamasının ilk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğuna ilişkin değerleri Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelge 10 incelendiğinde çinko uygulama dozları arasında % 1 seviyesinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Çinko uygulamasına ilişkin ilk beyaz çiçek üstü 5 boğum uzunluğu değerleri Çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge 12 incelendiğinde ilk beyaz çiçek üstü 5 boğum uzunluğu 27.1 cm (112.5 g) ile 24.7 cm (kontrol) arasında değişmektedir.

Çinko uygulamasında uygulama dozları arasında istatistiksel olarak farklılıklar oluşmamış ve tüm uygulama dozlarında ilk beyaz çiçek üstü 5 boğum uzunluğu kontrolden daha yüksek ve önemli olduğu saptanmıştır.

Kontrolde uygulama dozlarına göre ilk beyaz çiçek üstü 5 boğum uzunluğu daha düşük gerçekleşmesi, düşük çinko ve yüksek fosfor içeren topraklarda üstten çinko uygulanmadığı durumlarda bitki gelişiminin yavaşladığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar, Marschner (1995), çinko noksanlığının belirgin belirtilerinden olan gelişimin gerilemesi ve küçük yaprak oluşumunun oksin ve özellikle indol asetik asit metabolizmasındaki olumsuzluktan kaynaklanabildiği bulgularıyla ilişkilendirilebilir.

#### **4.2.11. Kütlü verimi (kg/da)**

Çinko uygulama dozlarının kütlü verimi üzerindeki etkisine ilişkin değerler Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelge 10 incelendiğinde uygulama dozları bakımından verimde farklılıklara rastlanılmamıştır.

Çizelge 12 incelendiğinde çinko uygulamasında kütlü pamuk verimi 468 kg/da (112.5 g) ile 508 kg/da (75 g) arasında gerçekleşmiştir.

İstatiksel olarak önemli olmasada en yüksek verim değeri 508 kg/da ile 75 g/da dozunda gerçekleşmiştir. Artan çinko uygulama dozlarında istatiksel olarak önemli olmasada kontrole göre verimin arttığı ancak en yüksek dozda (112.5 g) endüyük verim (468 kg/da) değerinin gerçekleştiği belirlenmiştir. Yüksek çinko dozlarının uygulama sonrası yaprak ve tepe sürgününde oluşan yanmalar bitkilerde stres oluşturarak verim üzerinde olumsuz etkiler yarattığı söylenebilir. Uygulama dozlarının bitki verimi üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Yüksek fosfor ve düşük çinko içeren topraklarda üstten çinko uygulamasının verim üzerinde istenilen etkiyi göstermediği belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, Taban ve Alpaslan (1996), Çinko noksanlığının ürün veriminde önemli etkisi olduğu, pratikte çinko noksanlığını toprağa veya yaprağa çinko gübreleri vererek gidermek güç olmaktadır bulgularıyla ilişkilendirilebilir.

Çizelge 12. Çinko uygulama sonucu verim ve verim komponentlerinin ortalama değerleri

	† YTA (g)	KKA (g)	ÇR (%)	KS (adet)	BB (cm)	ODS (adet)	MDS (adet)	BS (adet)	ERK (%)	İBÇÜBBU (cm)	VERİM (kg/da)
Çinko Uygulama Dozları											
Kontrol	10.03	5.71 ab	40.8	9.6 b	92.2 b	1.7 b	3.9	16.9 b	86.7 a	24.7 b	484
37.5g/da	10.11	5.81 ab	41.2	12.6 a	107.8 a	2.2 a	4.4	18.7 a	84.2 ab	26.8 a	505
75g/da	10.12	6.03 a	40.7	12.2 a	104.3 a	1.9 ab	4.1	18.5 a	82.5 b	27.3 a	508
112.5g/da	9.49	5.49 b	41.1	10.8 ab	99.5 ab	1.8 ab	3.7	17.8 ab	80.5 b	27.1 a	468
LSD (0.05)	-	0.46	-	2.5	9.1	0.4	-	1.5	4.2	2.0	-

† YTA- Yüz tohum ağırlığı, KA- Koza kütlü ağırlığı, ÇR- Çırcır randımanı, KS- Koza sayısı, BB- Bitki boyu, ODS Odun dalı sayısı, MDS- Meyve dalı sayısı, BS- Boğum sayısı, ERK- Erkencilik, İBÇÜBBU- İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu.

#### **4.2.12. Lif uzunluğu (mm)**

Çinko uygulaması lif uzunluğu değerinde önemli farklılıklar oluşturmamıştır. (Çizelge 11).

Çizelge 13'de çinko uygulamasında lif uzunluğu 30.1 mm ile 31.0 mm arasında olduğu belirlenmiştir. Çinko uygulama dozlarının lif uzunluğunda önemli farklılıklar yaratmadığı belirlenmiştir.

#### **4.2.13. Lif inceliği (mic.)**

Çinko uygulama dozları lif inceliği üzerinde önemli farklılıklara neden olmamıştır (Çizelge 11).

Çizelge 13 incelendiğinde üstten çinko uygulamasında lif inceliği 4.1 ile 4.2 mic arasında gerçekleşmiştir. Lif inceliği üzerinde çinko uygulamasının olumlu bir etkisi olmamıştır.

#### **4.2.14. Lif kopma dayanıklılığı (mukavement) (g/tex)**

Çizelge 11'i incelediğimizde çinko uygulamasında uygulama dozları lif kopma dayanıklılığı üzerinde önemli farklılıklar oluşturmamıştır.

Çizelge 13'de çinko uygulamasında lif kopma dayanıklılığı 31.6 g/tex (kontrol), ile 32.2 g/tex (37.5 g/da) arasında gerçekleşmiştir. Düşük çinko içeren topraklarda üstten uygulanan çinkonun mukavemet üzerinde olumlu bir etkisi oluşmamıştır.

#### **4.2.15. Lif üniformite değeri (%)**

Çinko uygulama dozları üniformite üzerinde bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 11).

Çizelge 13' ü değerlendirdiğimizde çinko uygulamasında üniformite değeri % 84.9 (112.5 g) ile % 85.4 (kontrol) arasında değiştiği görülmektedir. Düşük çinko içerikli topraklarda üstten çinko uygulaması üniformite değerini olumlu yönde etkilememiştir.

#### **4.2.16. Lif elastikiyeti (Elg)**

Yürütülen çalışmada çinko uygulamasında uygulama dozlarında herhangi bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 11).

Çizelge 13 incelendiğinde çinko uygulamasında elastikiyet 6.2 (kontrol) ile 6.4 (37.5 g) arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Üsten çinko uygulaması düşük çinko içeren topraklarda lif elastikiyetini olumlu yönde arttırmadığı belirlenmiştir.



#### **4.2.17. 12 mm'den kısa elyaf indeksi (SFI)**

Çinko uygulamasında 12 mm'den kısa elyaf indeksine ilişkin değerler Çizelge 11'de verilmiş. Çizelge 11 değerlendirildiğinde uygulama dozu bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 13' ü incelediğimizde üstten çinko uygulamasında 12 mm'den kısa elyaf indeksi 5.7 ile 6.0 arasında gerçekleşmiş. Üstten çinko uygulamasının düşük çinko içeren toprakta 12 mm'den kısa elyaf indeksini olumlu yönde etkilemediği sonucuna varılmıştır.

#### **4.2.18. İplik yapılabirlik indeksi (SCI)**

İplik yapılabirlik indeksine ilişkin değerler Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelge 11'de çinko uygulamasına ilişkin değerler incelendiğinde çinko uygulama dozları önemli farklılıklar oluşturmadığı görülmektedir.

Çizelge 13'de ise çinko uygulamasında iplik yapılabirlik indeksi 153.5 (112.5 g) ile 159.2 (37.5 g) arasında değiştiği belirlenmiştir. Çinko uygulamasının iplik yapılabirlik indeksini olumlu yönde etkilemediği belirlenmiştir.

#### **4.2.19.İplik numara mukavemeti (CSP)**

Çinko uygulamasında uygulama dozlarında herhangi bir farklılığın oluşmadığı belirlenmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 13'ü değerlendirdiğimizde düşük çinko içerikli toprakta üsten çinko uygulamasında iplik numara mukavemeti 1686 ile 2314 arasında gerçekleşmiştir. Çinko uygulaması iplik numara mukavemetini olumlu yönde etkilememiştir.

Çizelge 13. Çinko uygulama sonucu lif kalite özelliklerinin ortalama değerleri.

	† LU (mm)	Lİ (mic.)	LD (g/tex)	UNF (%)	Elg	SFI	SCI	CSP
Çinko Uygulama Dozları								
Kontrol	30.1	4.2	31.6	85.4	6.2	5.7	154.2	1686
37.5g/da	31.0	4.1	32.2	85.3	6.4	5.7	159.2	2314
75g/da	30.7	4.1	32.1	85.0	6.3	5.9	156.0	1746
112.5g/da	30.3	4.1	31.8	84.9	6.3	6.0	153.5	2274
LSD (0.05)	-	-	-	-	-	-	-	-

† LU- Lif uzunluğu, Lİ- Lif inceliği, LD, Lif kopma dayanıklılığı, UNF- Lif uniformite değeri, Elg- Lif elastikiyeti, SFI- 12 mm'den kısa elyaf indeksi, SCI- İplik yapılabirlik indeksi, CSP- İplik numara mukavemeti.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada, hümik asit uygulama yöntemi bakımından incelenen verim komponentlerinde istatistiksel yönden önemli farklılıklar bulunmamış, ancak uygulama dozu incelenen özellikler arasında erkencilik, yüz tohum ağırlığı, koza ağırlığı ve verim üzerinde istatistiksel anlamda önemli farklılıklara neden olduğu belirlenmiştir.

Toprak altı uygulama dozları kendi içinde farklılık yaratmasada, kontrole göre incelenen özelliklerden erkencilikte 100 g dozu, yüz tohum ağırlığında 200 g dozu, koza kütlü ağırlığında ise tüm dozlar (100 g, 200 g ve 300 g) ve verimde (200 g ve 300 g) dozları önemli farklılıklar oluşturmuştur. Lif kalite özellikleri üzerinde ise uygulama yöntemi ve uygulama dozunun etkisi görülmemiştir.

İncelen özellikler yönünden bakıldığında toprak altı uygulamasında en iyi sonuçlar 200 gr/da ile 300 gr/da dozunda, erkencilik oranında ise 100 g/da dozunda olduğu görülmüştür.

Hümik asit üst uygulamasında ise uygulama dozları bakımından yüz tohum ağırlığı 75 g, koza kütlü ağırlığı 75 g ve erkencilik 50 g dozlarında kontrole göre farklılık yarattığı belirlenmiş. Dozlar kendi içinde değerlendirildiğinde ise yüz tohum ağırlığında 75 g dozu 25 g dozundan, erkencilikte ise 50 g ve 75 g dozları 25 g dozundan daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Lif kalite özelliklerinden 12 mm'den kısa elyaf indeksi ve iplik yapılabirlik indeksinde uygulama dozları kendi içinde farklılık yaratmasada kontrole göre tüm dozların daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

En yüksek verim toprak uygulamasında 200 gr/da dozunda 438 kg/da olarak gerçekleşmiştir. En yüksek koza ağırlığı toprak uygulamasında 200 gr/da dozunda 7.53 g olarak gerçekleşmiştir. En yüksek yüz tohum ağırlığı üst uygulamasında 75 g dozunda 10.72 g olarak gerçekleşmiştir. En yüksek erkencilik üst uygulamasında 50 g dozunda %'de 77.5 olarak gerçekleşmiştir.

Toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının pamuk bitkisinin optimum gelişimini engellediği alanlarda humik asit uygulamasının yararlı etkilerinin olabileceği gözlenmiş. Uygulamalar arasında farklılık oluşmaması nedeniyle uygulanabilirliği kolay olan yöntemin seçilerek hümitik asit uygulaması yapılabilir. Toprak altı uygulamalarda 200-300 g/da dozu, üstten uygulamalarda ise 50-75 g/da arasında doz uygulamalarının yararlı etkilerinin olabileceği belirlenmiştir.

Çinko uygulamasında ise incelenen verim kooponentlerinden bitki boyu, erkencilik ve ilk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğunda farklılıklar istatistiksel olarak önemli, lif kalite özelliklerinde ise önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Çinko uygulamasında koza kütlü ağırlığı 75 g dozunda, koza sayısı bitki boyu, odun dalı sayısı, boğum sayısı 37.5 g dozunda, erkencilik kontrolde ve ilk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğu ise 112.5 g uygulama dozlarında en yüksek değerde gerçekleşmiştir. Uygulama dozlarının verim üzerinde istatistiksel olarak olumlu bir etkisi oluşmasa da en yüksek verim değeri 75 g dozunda gerçekleşmiştir.

İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğunda çinko uygulama dozları arasında istatistiksel olarak farklılık oluşmamış ve en yüksek değer 75 g dozunda oluşmuştur. Erkencilikte kontrol dozu % 86.5 ile daha erkenci olduğu artan doz uygulamasına göre erkencilikte azalmalar olduğu belirlenmiştir. Artan dozlarda bitkilerin vejetatif gelişimden genaratif gelişime daha geç girdiği gözlenmiştir.

İncelenen tüm özellikler yönünden bakıldığında en iyi sonuçlar 37.5 g ve 75 g dozlarında elde edilmiş. En düşük değerler ise kontrolde gerçekleşmiştir. Özellikle bitki gelişiminin erken dönemlerinde olmak üzere, büyüme ve gelişimin gerilediği durumlarda 37.5-75 g arasında çinko doz uygulamalarının yararlı etkilerinin olabileceği görülmüş. Ancak fosfor içeriği yüksek düşük çinko içerikli topraklarda üstten çinko uygulamasının çinko eksizliğini yeterince gideremediği gözlenmiştir. Pamuk tarımı yapılan alanlarda dengeli gübrelemenin yapılması ve özellikle fosfor gübresinin kullanımı dikkat edilerek ihtiyaç kadar kullanılmasının daha yararlı olacağı belirlenmiştir.

## ÖZET

Söke'de Selim TANMAN'nın arazisinde Carmen pamuk çeşidinin, ekimi yapılarak humik asit uygulama yöntemi ve dozunun verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek, en uygun uygulama yöntemi ve dozunun belirlenmesi için yapılan bu çalışma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür.

Hüyük asit uygulama yöntemleri arasında önemli farklılıklar oluşmamış. Toprak altı uygulama dozları erkencilikte, yüz tohum ağırlığında, koza kütlü ağırlığında ve verimde önemli farklılıklar oluşturmuştur. En yüksek verim toprak altı 200 gr/da doz uygulamasından elde edilmiştir.

Çinko uygulaması verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkisini ve en uygun dozun belirlemek için tesadüf blokları deneme deseninde 2006 yılında yürütülmüştür. Çinko uygulamasında bitki boyu, erkencilik ve ilk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğunda farklılıklar istatistiksel olarak önemli, lif kalite özelliklerinde ise önemsiz bulunmuştur.

Uygulama dozlarının verim üzerinde olumlu bir etkisi oluşmasa da en yüksek verim değeri 75 g/da dozunda gerçekleşmiştir. İlk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğunda uygulama dozları arasında farklılık oluşmamış ancak en yüksek değer 75 g/da dozunda gerçekleşmiştir. En yüksek erkencilik kontrolde gerçekleşmiş ve artan doz uygulamasının erkenciliği azalttığı belirlenmiştir.

## **SUMMARY**

The study, which was conducted in Söke in landfield of Selim TANMAN by planted Carmen cotton variety in order to determine the effects of different doses and application methods of humik acid and application methods on yield, yield components and fiber quality parameters, was conducted in 2005 by divided parcels trial texture in random blocks.

In this study, there were no significant differences among the application methods of humik acid. Underground application doses caused significant effects on early harvesting, weight of hundred seeds, boll weight and yield. The highest yield was obtained by dose of 200 g/da.

Zinc application was conducted during 2006 by completely randomized block design to determine the effects on yield, yield components and fiber quality properties as well as to define the most suitable dose. In zinc application, differences between plant height, earliness and the number of nodes above the uppermost white flower were statistically significant, however, it was not found of importance in terms of fiber quality properties.

Although application doses caused no difference on yield, the highest yield was obtained by dose of 75 g/da. There were no differences among the application doses in terms of the number of nodes above the uppermost white flower, but the highest value was occurred by dose of 75g/da. The highest early harvesting was occurred by control and it is determined that increasing dose application decreased the early harvesting.



## **TEŞEKKÜR**

Yapmış olduğum alıőmamda bana bu tez alıőmasını öneren ve fikir veren danışman hocam Doç.Dr. Hüseyin BAŞAL'a, başta Tariş AR-GE Müdürü Dr. Sacide KARABAT ve tüm ekip arkadaşlarıma, denememin yürütölmesi aőamasında deneme yeri, araç ve işçi konusunda bana yardımcı olan Sayın Selim TANMAN'a, humik asit temininde Hektaş İzmir firma yetkililerine teőekkürü bir borç bilirim.

Yusuf ÖREN

2007 - AYDIN

## KAYNAKLAR:

ALPASLAN. M. ve TABAN. S. 1996. Çeltikte (*Oryza Stiva*) çinko-demir ilişkisi. S. 5. A. Ü. Z. F. Tarım Bilimleri Dergisi, 2 (1): 45-49.

ANONYMOUS. 2006. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın il Müdürlüğü İstatistikleri.

AYDIN A., SEZEN Y. ve TURAN M. 1998. Farklı pH' lardaki Toprakların Suya Doygun Koşullarda Yarayışlı Çinko İçeriklerinde Ortaya Çıkan Değişim ve Çeltik Bitkisinin Çinko Alımı. I. Ulusal Çinko Kongresi sf. 223-228 12-16 Mayıs 1997 ESKİŞEHİR.

BARBER. S. A. 1995. Soil Nutrient Bioava liability. A Mechanistic Approach John Wiley and Sons. NEWYORK.

BERGMANN. W. 1993. Ernährungsstörungenbei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart.

BINGHAM. F. T. 1949. Soil Test for phosphate, California Agriculture, 3 (8): 11-14.

BOUYOUCOUS, G. J. 1962. Hydrometer Method Improved for making particle size analysis of soil-agron. J., 54, 5. 464-465.

BREMNER. M. M. 1965. Total Nitrogen. Editor C. A. Black. Methods of Soil Anallysis. Prat. 2, Amer. Soc. Of Agr., Inc., Pub., Madison, Wisconsin. U.S.A., 1149-1178.

BUTLER. J. H. A. and LADD. J. N. 1971. Importance of the molecular weight of humic and fulvic acids in determining their effects on protease activity. Soil. Biol . Biochem., 3, 249-257.

CONSTABLE. G. A., ROCHESTER. I. J. and COOK. J. B. 1988. Zinc, copper, iron, manganese and boron uptake by cotton on cracking clay soil of high Ph. Australian Journal of Experimental Agriculture 28 (3) 351-356. 1988.

ÇAĞLAR. K. Ö. 1949. Toprak Bilgisi, A. Ü. Z. F., 10, 231-234.

ÇAKMAK. İ. and MARSCHNER. H. 1987. Mechanism of Phosphorus induced Zinc Deficiency in Cotton. 111. Changes In Physiological Availability of Zinc In Plants. *Physiol Plant.* 70: 13 -20.

ÇAKMAK. İ., TORUN. B., ERENOĞLU. B., KALAYCI. M., YILMAZ. A., EKİZ. H. ve BRAUN. H. 1996. Türkiye’de Toprak ve Bitkilerde Çinko Eksikliği ve Bitkilerin Çinko Eksikliğine Dayanıklılık Mekanizmaları. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 20: 13-23 Özel sayı TÜBİTAK.

ÇULLU. M. A., A. ALMACA, A. R. ÖZTÜRKMEN, N. AĞCA, F. İNCE ve M.R. DERİCİ. 1998. The Salinity Changes of Harran Plain Soils. M.Şefik YEŞİLSOY International Symposium on Arid Region Soil. 21-24 September, Menemen-İzmir, Turkey, 375-380.

DIXIT. V. K. and KISHORE. N. 1967. Effect of humic acid and fulvic acid fraction of soil organic matter on seed germination. *Indian J. Sci. Ind.*, 1, 202-206.

EYÜPOĞLU. F., KURUCU. N. ve TALAZ. S. 1996. Türkiye topraklarının bitkiye yararışlı bazı mikroelement (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu s. 1-72. *Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Genel Yayın No. 217, Seri No. R-133, Ankara.*

EKİNCİ. H. ve O. YÜKSEL. 2000. A Research on Salinity and Alkalinity Problems in Soils of Great Menderes Delta. *Proceedings of International Symposium on Desertification.* 13-17 June, Konya Turkey, 535-536.

HERMS. U. and BRUMNER. G. 1980. Einfluss der Bodenreaktion auf Löslichkeit und tolerierbare Gesamtgehalte an nickel, kupfer, zink, cadmium und Blei in Böden und Kompostierten Siedlungsabfällen. *Landwirtsch. Forsch.* 33: 408- 423.

HESSE. P. R. 1972. A text book of soil chemical analysis. P.12. Chemical Publishing Co., Inc. New York.

JAKSON. N. 1965. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall-Inc. Angle Wood Cliff N. J. U.S.A. 111-117.

KAÇAR. B., ÖZGÜMÜŞ. A. and CHAUDHRY. M. R. 1984. Büyük Konya Havzası topraklarının çinko gereksinmesi üzerinde bir araştırma. Doğa Bilim Dergisi, D. Serisi 8 (2): 237-243.

KAÇAR. B. ve KATKAT. A.V. 1998. Bitki Besleme Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127 TÜBİTAK, Bilim ve Teknik, Yayın No: 349.

KÜTÜK. C., ÇAYCI. G., BARAN. A. ve BAŞKAN. O. 1999. Effect of humic acid on Some Soil Properties. Soil Science Department, Agricultural Faculty, Ankara University, 06110-Ankara Turkey.

LINDSAY. W.L. and NORVEL. W. A. 1969. Development of a DPTA Micronutrient Soil test. Argon. Abst. 69: 84.

LONERAGAN. J.F., GROVE. T.S., RABSON. A.D. and SNOWBALL. K. 1979. Phosphorus Toxicity As a Factor In Zinc-Phosphorus interactions In Plant Soil Sci. Soc. Am. 43: 966-972.

MARSCHNER. H. and SCHROPP. A. 1977. Vergleichende Untersuchungen über die Empfindlichkeit von 6 unterlagen sorten der Weinrebe gegenüber Phosphatinduziertem Zink-Mangel. Vitis 16: 79-88.

MARSCHNER. H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. Horcourt Brace and Company, Publishers.

McBRIDGE. M. B. and BLASIAK. J. J. 1979. Zinc and copper solubility as a function of pH in an acid soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 43: 866-870.

MENGEL. K. and KIRKBY. E. A. 1982. Pirinciples of Plant Nutriion 3. Ed. P. 1-655 international Potash institute P.O. Box, CH-3048 worblaufen BERN/ SWITZERLAND.

MORAGHAN. J. T. and MASCAGNI. H. J. Jr. 1991. Environmental and soil factors affecting micronutrient deficiencies and toxicities. In: Micronutrients in

Agriculture (eds. J. J. Mortvedt, F. R. Cox. L. M. Shuman, R. M. Welch), p. 371-425. SSSA Book Series No. 4, MADison, WI.

NEILSEN. G. H. and HOGUE. E. J. 1986. Some factors affecting leaf zinc concentration of apple seedling grown in nutrient solution. Hort. Science 21: 434-436.

OLSEN. R. 1972. Micronutrient interactions. In J. J. Morduedt *et al* ed. of micronutrients in Agriculture. P. 243. Soil Sci. Sos. Amer. Inc. Madison. Wiscinson. U. S. A.

ÖZCAN. H., E. AKÇA., S. KAPUR., ve O. DİNÇ. 2000. Soil Salinity Monitoring of a Selected Area in the Yüreğir Plain, Adana-Turkey. Proceedings of International Symposium on Desertification. 13-17 June, Konya Turkey, 391-396.

ÖZÜDOĞRU. T. ve ÇAKARYILDIRIM. N. 2006. Pamuk Durumu ve Tahmini: 2005/2006, Tekstil ve Mühendisleri Odası Yayını, Ocak 2006, Yıl: 13, Sayı: 61.

PAGEL. M. 1960. Uber den Einfluss von Humusstoffen auf das Pflanzen wachstum. I. Einfluss von Humusstoffen auf Keimung und Wurzelwachstum. Albrecht Thaer Archiv. 4, 450-468.

PRAT. P. F. 1965. Potassium. Edit. Black, C. A. Methot of soil analysis part. 2. Amer. Soc. Of Argon. Inc. Pub. Madison Wisconsin, U.S.A., 1022.

PROZOROVSKAYA. A. A. 1976. The effect of methylation of humic acid its derivatives on the uptake of nitrogen, phosphorus, potassium and iron by plants. Collected papers: Organo-mineral Fertilizers (Organimeral'nye udrobreniya ), Trudy nauchissled. Inst. Udobr. Insektisid. Fungisid., 127.

RAUTHAN. B. S. and SCHNITZER. M. 1981. Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. Plant Soil., 63, 491- 495.

REZAEI. H. and MALAKOUTI. M. J. 1997. Critical Levels of iron, zinc and boron for cotton in Varamin Rigion Soil Science Department, Tarbiat Modarres University, Tehran, Islamic Republic of Iran.

SAWAN. Z. M., HAFEZ. S. A., BASYONY. A. E. 2001. Effect of phosphorus fertilization and foliar application of chelated zinc and calcium on seed, protein and oil yields and oil properties of cotton. Cotton Research Institute, Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, 9 Gamaa Street, 12619, Giza, Egypt. , vol. 136 (2), s. 191-98 (1 p.1/4)

SCHNITZER. M. and POAPST. P. A. 1967. Effect of a soil humic compound on root initiation. Nature (Lond.), 213, 598 – 599.

SINGH. J. P. KARAMANOUS. R. E. and STEWART. J. W. B. 1986. Phosphorus-induced zinc deficiency in wheat on residual phosphorus plants. Agron J. 78: 668 - 675.

SLADKY. Z. and TICHY. V. 1959. Application of humus substances to overground organs of plants. Biol. Plant. 1, 9-15.

TAN. K. H. and TANTIWIRAMANOND. D. 1983. Effect of humic acids on nodulation and dry matter production of soybean, peanunt and clover. Soil Sci. Soc. Am. J., 47, 1121-112.

TISDALE. S. L., NELSON. W. L. and BETON. J. D. 1985. Soil Fertilty and Fertilizers. 4. Ed. P. 1–754 Macmillan Publishing Company. NEWYORK.

U. S. Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. U. S. Goverment Printing Office, Washington, No: 18.

ÜLGEN. N. ve YURTSEVER. N. 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi sf. 1-183. Toprak su Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayın No: 47 Rehber No: 8 ANKARA.

VALLEE. B. L. and FALCHUK. K. H., 1993. The biochemical basis of zinc physiology. Physiol. Rev. 73: 79-118.

VAUGHAN. D. and MALCOLM. R. E. 1979. Effect of humic asid on inversate synthesis in roots of higher plants. Soil Biol. Biochem., 11, 247-252.

## ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Muğla da doğdu. İlköğrenimini Çamovası Saz Mahallesi İlkokulunda, orta öğrenimini Milas Mehmet Akif Ersoy Ortaokulunda ve Lise öğrenimini Yatağan Sağlık Meslek Lisesinde tamamladı.

1997 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne girdi. 2001 yılında Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2 Haziran 2003 yılında Tariş Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı ve halen çalışmaya devam etmektedir. 2004 yılı Eylül ayında, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilimi Dalında Yüksek Lisans eğitimi almayı hak kazandı.