

Vedat ÇEÇEN<sup>1a</sup>

Emine KARADEMİR<sup>2a\*</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai İlaç Bayisi, Kızıltepe, Mardin

<sup>2</sup>Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-6075-1664

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0001-6369-1572

\*Sorumlu yazar:

eminekarademir@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss3pp515-528>

Alınış (Received): 25/04/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 28/05/2021

#### Anahtar Kelimeler

Pamuk, çinko, verim, bitki gelişimi, lif kalitesi

#### Keywords

Cotton, zinc, yield, plant development, fiber quality

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

### Özet

Bu çalışma çinko uygulama yöntemlerinin pamukta verim, verim bileşenleri, bitki gelişimi ve lif kalite özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında 2016 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve denemede materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile çinko gübresi kullanılmıştır. Denemede 7 farklı uygulama (kontrol, toprağa 200 g/da, toprağa 400 g/da, toprağa + taraklanma öncesi dönemde yaprağa, taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprağa, taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde yaprağa, çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde yaprağa) yer almıştır. Çinko uygulamalarının kütlü pamuk verimi, ilk el kütlü oranı ve çırçır randımanı üzerine önemli etkisinin olduğu belirlenmiş ve uygulamalar arasında önemli istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir. Koza açma süresi, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı bakımından ise farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Çinko uygulama yöntemlerinin pamuğun lif kalite özelliklerinden lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif sarılık değeri ve lif parlaklık değerine etkisinin önemsiz olduğu, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı ve iplik olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile toprağa + taraklanma öncesi dönemde yaprağa uygulanan çinko uygulamasının incelenen özelliklerin birçoğu üzerinde önemli etki yarattığı tespit edilmiştir.

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

### Abstract

This study was carried out to determine the effect of different zinc application methods on cotton yield, yield component, plant development and fiber quality traits. 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 zinc fertilizer were used as material. Seven different zinc applications were performed as (control, to soil 200 g da<sup>-1</sup>, to soil 400 g da<sup>-1</sup>, soil + leaves at pre-squaring stage, pre-squaring stage + initial flowering stage to leaves, pre-squaring stage + pre-flowering stage + flowering stage to leaves, pre-flowering stage + flowering stage to leaves). The results of variance analysis showed that seed cotton yield, first picking percentage and ginning percentage affected from different zinc applications methods. On the other hand, date of first open boll, plant height, number of monopodial branches, number of sympodial branches, number of bolls, node number of the first fruiting branch, number of nodes, height/node rates, boll weight, 100 seeds weight were not affected from different zinc applications. The zinc application methods not affected some fiber quality parameters such as fiber fineness, fiber length, fiber strength, yellowness and reflectance, but it affected fiber elongation, uniformity, short fiber index and spinning consistency index. Two times application of zinc to leaves at pre-squaring period + pre-flowering periods and to soil + pre-squaring periods to leaves significantly affected most of investigated characteristics.

## GİRİŞ

Pamuk lifi, çiğidinden elde edilen yağ ve öteki yan ürünleriyle ekonomik değeri çok yüksek olan bir bitkidir. Pamuk liflerinden tekstil endüstrisi ve diğer endüstri kollarında yararlanılmaktadır (Mert, 2007). Uluslararası Pamuk Danışma Kurulu (ICAC) verilerine göre, 2019/20 sezonunda Türkiye, pamuk ekim alanı yönünden dünyada on birinci, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden beşinci, pamuk üretim miktarı yönünden altıncı; pamuk tüketimi yönünden dördüncü, pamuk ithalatı yönünden beşinci sırada olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2020).

TÜİK verilerine göre 2019 yılında Türkiye’de 477 bin hektar alanda pamuk tarımı yapılmış ve bu ekilen alanlardan toplam 2,200.000 ton kütlü pamuk üretimi, 814.000 ton lif pamuk üretimi yapılmıştır. Anılan dönemde tüketim ise 1,633.000 olarak belirlenmiştir, artan tüketim ithalat yoluyla karşılanmıştır. Üretimin tüketimi karşılama oranı %50 dir (Anonim, 2020). İthalatı önlemenin en etkin yolu pamuk üretiminde verimliliği arttırmaktır. Bitki gelişim döneminde makro ve mikro bitki besin elementlerinin zamanında ve uygun dozda verilmesi verimliliği artırmanın bir yoludur. Altı adet mikro besin elementinin (bor, mangan, demir, bakır, çinko ve molibden) bitkide önemli hayati rol oynadığı bilinmektedir.

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

organik kompleks oluşturmuş  $Zn^{2+}$  dan da yararlanırlar (Karaman, 2012).

Çinko konsantrasyonunun düşük olduğu durumlarda özellikle toprakta çinko eksikliği durumunda çinkonun ve diğer besin elementlerinin örneğin, fosfor, potasyum, bakır, demir ve manganın kök yüzeyinden taşınımı difüzyon ile gerçekleşmektedir, kütle akışı ile sadece bitkilerin gereksinim duyduğu miktarda besin elementleri taşınımı gerçekleşmektedir (Sadeghzadeh, 2013). Çinko elementi bitkilerde büyüme hormonlarını, bitkinin kök gelişimini ve bitkinin metabolizma faaliyetlerini düzenler. Birçok enzim sisteminde çinkonun düzenleyici rol alması, nükleik asit sentezi, klorofil ve karbonhidrat üretimi ile bitki hormon metabolizmasında kullanılması nedeniyle bitki beslemede rolü önemlidir. Ayrıca bitkiler için oldukça büyük öneme sahip olan indol asetik asidin (IAA) sentezi için de çinkonun varlığına ihtiyaç vardır. Topraklarda bitkilerce alınacak çinkonun eksikliği, bitkilerin büyümesini ve verim oluşturma kapasitesini ciddi boyutlarda sınırlandırmaktadır.

Çinko klorofil oluşumu ve karbonhidrat üretimi için gereklidir. Çinko noksanlığında bitkilerin klorofil içeriklerinin ve RNA düzeylerinin önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Çoğu durumda bitkilerde kısa boğum arası oluşumu ve yapraklarda kloroz görünümü çinko noksanlığının belirtileridir. Yapraklarda sarı küçük lekeler belirir. Bitki büyümesi gecikir ve hücre büyümesi aksar. Çinko bitkilerde fazla hareketli bir element değildir. Çinkonun bitkideki hareketi sınırlı olmakla birlikte diğer mikro besin elementlerinden Fe, B ve Mo’ e göre daha hareketlidir. Özellikle gelişme ortamına fazla miktarda Zn uygulandığında kök dokularında Zn birikimi ortaya çıkar (Karaman, 2012). Bitkilerin Zn içerikleri normalde 5-100 mg/kg arasında olup, toksisiteler genellikle 400 mg/kg’ dan sonra başlamaktadır. Çinko noksanlığı çeken bitkilerdeki Zn düzeylerinin ise oldukça düşük olduğu (0-15 mg/kg) belirlenmiştir (Özbek ve ark.,

1995; Karaman, 2012). Çinko noksanlıkları, dünya genelinde geniş bölgelerde etkili olmaktadır. Bazı topraklarda ya doğal olarak düşük miktarlarda bulunmakta, ya da toprakta bulunan bazı bileşenlerin etkileşimlerinden dolayı bağlanarak veya bitki köklerinin kuraklık (abiyotik), tuzluluk ve hastalık (biyotik) gibi nedenlerle stres ve baskı altında kalması nedeniyle bitki tarafından alınamamaktadır (Anonim, 2007; Songwei ve ark., 2015; Hussein ve Abou-Baker (2018).

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

Li ve ark. (1991) çinko'nun pamuk bitkisinde büyüme, gelişme ve verim komponentleri üzerine etkisini hem tarla hem de saksıda yürüttükleri çalışma ile belirlediklerini, çinko uygulamasının N, P, K alınımını, kullanım metabolizmasını, bitkinin kök ve yeşil aksam gelişimini arttırdığını, kuru madde üretimini ve pamuğun kalitesini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Zhi JinHu ve ark. (2011) pamukta fide döneminin çinko değişimine en hassas dönem olduğunu, taraklanma ve koza oluşturma döneminin ise en çok çinko absorbe edilen dönem olduğunu belirtmişlerdir. En güçlü gelişme periyodunun çiçeklenme dönemi olduğu ve bu süreçte çinko absorpsiyonu ve çinko tüketiminin büyük miktarda olduğu, koza

açma döneminde ise çinko düzeyinin en düşük seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Rathika ve ark. (2013) mikrobesin elementlerinin yapraktan uygulanmasının pamuk bitkisinde büyüme ve fizyolojik özelliklerde önemli rol oynadığını, çiçeklenme ve koza büyüme döneminde yapılan uygulama ile koza dökümünün azaldığını ve verimin arttığını saptadıklarını bildirmişlerdir.

Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanan 1511 toprak örneğinde yapılan analizlere göre, Zn eksikliği, %49 ile en yaygın olan mikro element olarak saptanmış ve bunu %27'lik oranla demir (Fe) izlemiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1994). Topraklarda bitkilerce alınacak çinkonun eksikliği, bitkilerin büyümesini ve verim oluşturma kapasitesini ciddi boyutlarda sınırlandırmaktadır. Çinko eksikliği bir yandan bitkisel verimliliği sınırlarken, diğer yandan da hasat edilen üründe Zn konsantrasyonunun düşük olmasına yol açmaktadır. Hem bitkisel üretim, hem de beslenmesinde ciddi olumsuzluklara neden olan Zn eksikliğini gidermek için alınacak önlemlerden birisi de Zn eksikliğine karşı çinko içeren bitki besleme ürünlerinin kullanılması veya dayanıklı bitki genotiplerinin ıslah edilmesidir (Çakmak ve ark., 1996).

Bu araştırma çinko uygulamalarının pamukta verim, verim komponentleri, bitki gelişimi ve lif kalitesine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Stoneville 468 pamuk çeşidi ile çinko kaynağı olarak Dokto- Zinc 15 gübresi kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmada 7 farklı uygulama yer almıştır.

### **Uygulamalar**

1. Kontrol
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)

4. Toprağa + yaprağa (taraklanma öncesi dönemde, 200 g/da + 200 g ilaç/100 lt su)
5. Yaprğa uygulama (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde 2 uygulama)
6. Yaprğa uygulama (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde 3 uygulama)
7. Yaprğa uygulama (çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde 2 uygulama)

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin, ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak sürülmüş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. 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. Sıra arası mesafe ekim

esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuştur. Ekimde her bir parsel alanı 33.6 m<sup>2</sup> den oluşturulmuştur. Deneme alanından toprak örnekleri alınarak toprak analizleri yapılmış ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre miktarı belirlenmiştir (Çizelge 1). Ekim esnasında 8 kg/da saf N ve 8 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20-20-0 kompoze gübre formunda mibzerle banda uygulanmış, 6 kg/da N ise ilk sulama öncesinde %33'lük amonyum nitrat formunda uygulanmıştır. Ayrıca çinko gübresinin farklı uygulamaları deneme parsellerine uygulanmıştır. Toprakta ve yaprakta çinko uygulaması motorlu sırt pülverizatörü ile yapılmıştır. Toprağa uygulanan çinko uygulamasında çinko gübresi toprak yüzeyine uygulandıktan sonra tırmıkla karıştırılmış ve homojen bir karışım olması sağlanmıştır.

**Çizelge 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

Çizelge 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 kapsamaları ise fazla bulunmuştur. Deneme döneminde etkili olan iklim verileri uzun yıllarla

karşılaştırmalı olarak Çizelge 2'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri kıyaslandığında 2016 yılındaki ortalama sıcaklık ve maksimum sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu, minimum sıcaklık değerlerinin ise uzun yılların gerisinde kaldığı görülmektedir.

**Çizelge 2.** Deneme yılına ait bazı iklim verileri ile uzun yıllar iklim verileri

Aylar	Yıllar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Yağış Miktarı (kg/m <sup>2</sup> )	Ortalama Nem (%)
Nisan	2016	19.20	26.50	4.20	66.80	41.50
	Uzun Yıllar	13.80	13.90	9.10	104.30	50.40
Mayıs	2016	22.30	30.60	8.00	64.70	41.90
	Uzun Yıllar	19.20	25.20	13.50	66.20	41.50
Haziran	2016	26.50	38.40	13.90	20.60	27.30
	Uzun Yıllar	25.90	32.20	18.90	9.20	24.10
Temmuz	2016	31.20	41.60	20.60	2.40	25.90
	Uzun Yıllar	30.50	37.10	23.30	1.60	18.10
Ağustos	2016	32.30	41.80	22.40	0.20	20.50
	Uzun Yıllar	30.00	37.00	23.10	1.00	17.20
Eylül	2016	25.00	36.30	12.40	19.00	29.80
	Uzun Yıllar	25.00	32.30	18.70	5.20	24.00
Ekim	2016	19.50	31.20	10.20	27.10	36.80
	Uzun Yıllar	17.90	24.50	12.70	50.90	45.30
Kasım	2016	10.40	22.60	1.50	55.60	49.70
	Uzun Yıllar	10.20	15.40	6.30	80.10	57.10

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Siirt İstasyonu, Uzun Yıllar Ortalaması: 1950-2015

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. 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. Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmıştır. İlk el hasat kozaların %60'ı açtığına yapılmış, geriye kalan ürün ikinci el hasatta toplanmıştır. İlk el hasat 11 Ekim 2016 tarihinde, ikinci el hasat ise 25 Ekim 2016 tarihinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır. Birinci ve ikinci elde toplanan ürünler ayrı ayrı tartılmış, daha sonra toplam verime dönüştürülmüştür. İlk el hasattan elde edilen örneklerde lif kalite analizleri yapılmıştır. Denemeden elde edilen tüm veriler, kullanılan deneme desenine uygun olarak JUMP istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplamalar LSD<sub>(0.05)</sub> göre yapılmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Çalışmada incelenen özelliklerden kütlü pamuk verimi, koza açma gün sayısı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı ve boğum sayısına ait ortalama değerler ve LSD<sub>(0.05)</sub> testine

göre oluşan gruplamalar Çizelge 3'de verilmiştir.

### **Kütlü pamuk verimi**

Çizelge 3'den kütlü pamuk verimi değerlerinin 297.97 ile 426.90 kg/da arasında değiştiği ve uygulamalar arasında  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli istatistiksel farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir. Kütlü pamuk verimi bakımından en yüksek değer 5. uygulama olan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde) yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edilirken (426.90 kg/da), bu uygulamayı 4. uygulama (toprağa + yaprağa, taraklanma öncesi dönemde) izlemiştir. En düşük değer ise çinko gübresinin uygulanmadığı kontrol uygulamadan (297.97 kg/da) elde edildiği belirlenmiştir. Çinko uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde elde edilen bulgular (Sawan ve ark., 2007; Temiz ve Gençler, 1999; Yaseen ve ark., 2013; Eleyan ve ark., 2014; Sathiyamurthi ve Dhanasekaran 2014; Ceylan ve ark., 2016; Kaleri ve ark., 2017) ile paralellik gösterirken, çinko uygulamasının kütlü pamuk veriminde önemli bir farklılık yaratmadığını bildiren Efe ve Yarpuz (2011) ile farklılık göstermektedir.

Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan pamuk çeşidi, gübre formu, uygulama yöntemleri, iklim ve bakım

koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

**Çizelge 3.** İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Kütlü pamuk verimi	Koza açma gün sayı.	Bitki boyu	Odun dalı say.	Meyve dalı say.	İlk meyve dalı boğ. sayı.	Boğum sayısı
1. Kontrol	297.97 d	121.50	70.95	1.55	12.10	4.95	17.85
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	324.58 cd	119.75	74.00	1.80	12.45	4.80	17.60
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	341.07 c	127.50	72.05	1.85	12.65	4.75	18.20
4. Toprağa +Yaprağa (TÖD)	393.39 b	123.50	74.25	1.60	12.60	5.05	18.35
5. Yaprağa Uygulama ( TÖD + ÇBD)	426.90 a	125.75	80.20	1.75	13.50	4.85	19.00
6. Yaprağa Uygulama (TÖD + ÇÖD + ÇD)	312.26 cd	125.50	72.20	1.90	12.65	5.30	18.00
7. Yaprağa Uygulama (ÇÖD + ÇD)	302.97 d	126.75	70.20	1.95	12.12	5.25	18.10
Ortalama	342.73	124.32	73.40	1.77	12.58	4.99	18.15
CV (%)	6.45	3.74	7.58	33.17	7.66	10.21	5.20
LSD (0.05)	32.86**	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

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

### Koza açma gün sayısı

Çizelge 3'den, koza açma gün sayısı değerlerinin, 119.75 ile 127.50 gün arasında değiştiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistik olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Koza açma gün sayısı bakımından en düşük değer 2. uygulamadan (toprağa uygulama 200 g/da) elde edildiği (119.75 gün), en yüksek değer ise 3. uygulamadan (toprağa uygulama 400 g/da) elde edildiği (127.50 gün) ve denemenin genel ortalama değerinin ise 124.32 gün olduğu belirlenmiştir. İlk koza açma gün sayısı erkencilik kriteri olarak bilinmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular çinko'nun erkenciliği etkilemediğini bildiren Eleyan ve ark., 2014 ile paralellik gösterirken; Ören ve Başal (2006) ile farklılık göstermektedir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan pamuk çeşidi, gübre formu, uygulama yöntemleri ile iklim ve bakım koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

### Bitki boyu

Bitki boyu bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılığın elde edilemediği ve denemede bitki boyu değerlerinin, 70.20 ile 80.20 cm arasında değiştiği görülmektedir. Bu özellik bakımından en düşük değer 7. uygulamadan (çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde yaprağa 2 kez uygulamadan) elde edildiği (70.20 cm), en yüksek değer ise 5. uygulamadan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulamadan) elde edildiği (80.20 cm) ve denemenin ortalama değerinin ise 73.40 cm olduğu izlenebilmektedir.

Çalışmada çinko uygulamalarının bitki boyu değerlerinde önemli bir farklılığa yol açmadığı yönünde elde edilen bulgular, Esmailnia ve ark., 2013; Eleyan ve ark., 2014; Sathiyamurthi ve Dhanasekaran 2014; Kaleri ve ark., 2017 ile farklılık göstermiştir. Bu durum çalışmada materyal olarak kullanılan çeşit, gübre dozu, formu,

uygulama zamanı ve uygulama zamanındaki iklim koşulları ile farklılık gösterebilmektedir. Sakarvadia ve ark. (2012) çinkonun bitki boyunu arttırdığını, ancak uygulamalar arasında önemli farklılık belirlemediklerini belirten bulguları araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

#### **Odon dalı sayısı**

Çalışmada odun dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin 1.55 ile 1.95 adet/bitki arasında değiştiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Odun dalı sayısı bakımından en düşük değer kontrol uygulamadan elde edilirken (1.55 adet/bitki), en yüksek değer 7. uygulamadan (çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından) elde edildiği (1.95 adet/bitki) görülmektedir. Çinko uygulamasının odun dalı sayısında artışa yol açmadığı (Sakarvadia ve ark., 2012; Kaleri ve ark., 2017) tarafından da bildirilmekte ve araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir. Sathiyamurthi ve Dhanasekaran (2014) yaptıkları çalışmada odun dalı sayısının çinko uygulaması ile arttığını bildiren bulguları ile farklı sonuçlar elde edilmiştir.

#### **Meyve dalı sayısı**

Uygulamalara bağlı olarak meyve dalı sayısına ilişkin ortalama değerlerin, 12.10 ile 13.50 adet/bitki arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 12.58 adet/bitki olduğu görülmektedir. Meyve dalı sayısı bakımından kontrol uygulamadan en düşük değer (12.10 adet/bitki) elde edildiği, 5. uygulamanın (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulamanın) ise en yüksek değeri gösterdiği (13.50 adet/bitki); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Meyve dalı sayısı özelliğinde çinko uygulamalarının önemli bir farklılık yaratmadığı yönünde elde edilen bulgular Sakarvadia ve ark. (2012) ile Haliloğlu (2019) tarafından da desteklenmektedir. Çinkonun meyve dalı

sayısını arttırdığını bildiren Eleyan ve ark., 2014; Sathiyamurthi ve Dhanasekaran 2014; Kaleri ve ark., 2017 ile farklı sonuçlar elde edilmiştir.

#### **İlk meyve dalı boğum sayısı**

Çalışmada ilk meyve dalı boğum sayısının 4.75 ile 5.30 adet/bitki arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir (Çizelge 3). Bu özellik bakımından en düşük değer 3. uygulama olan toprağa 400 g/da çinko uygulamasından elde edildiği (4.75 adet/bitki) belirlenmiştir. En yüksek değer ise 6. uygulama olan taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edilmiştir (5.30 adet/bitki). Benzer bulgular Eleyan ve ark. (2014) tarafından da bildirilmektedir.

#### **Boğum sayısı**

Boğum sayısı değerlerinin, 17.60 ile 19.00 adet/bitki arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 3). 2. uygulama olan toprağa 200 g/da çinko uygulaması ile bitkide en düşük değer elde edildiği (17.60 adet/bitki), 5. uygulama olan yaprağa 2 kez uygulamanın (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde) ise en yüksek değeri gösterdiği (19.00 adet/bitki) belirlenmiştir. Çinko uygulaması ile bitkide boğum sayısının arttığını bildiren Ören ve Başal (2006) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir. Bu durum çalışmada kullanılan çeşit, gübre formu, dozu, uygulama zamanları ve iklim koşulları farklılığından kaynaklanabilmektedir. Çalışmada boy nod oranı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, ilk el kütlü oranı ve çırçır randımanına ait ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

#### **Boy/nod oranı**

Boy/nod oranına ilişkin ortalama değerler 3.86 ile 4.23 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bu özellik bakımından en düşük değer 7. uygulama

olan çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edilirken (3.86 adet/bitki), en yüksek değer 5. uygulama olan taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı

döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamasından (4.23 adet/bitki) elde edilmiştir. Boy/nod oranı bakımından çinko uygulamaları arasında önemli bir istatistiki farklılığın oluşmadığı Çizelge 4'den izlenebilmektedir.

**Çizelge 4.** İncelenen agronomik özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Boy/nod oranı	Koza sayısı	Koza ağırlığı	Koza kütlü ağırlığı	100 tohum ağırlığı	İlk el kütlü oranı	Çırcır randımanı
1. Kontrol	3.96	21.70	5.43	4.08	7.95	70.58 ab	42.60 abc
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	4.20	24.90	5.61	4.22	8.51	69.27 ab	43.60 a
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	3.96	23.35	5.80	4.31	8.97	71.41 a	42.20 bc
4. Toprağa +Yaprağa (TÖD)	4.03	22.70	5.53	4.23	8.23	69.58 ab	42.70 ab
5. Yaprğa Uygulama ( TÖD + ÇBD)	4.23	24.20	5.27	3.94	8.59	72.05 a	41.60 c
6. Yaprğa Uygulama (TÖD + ÇÖD + ÇD)	4.01	25.05	5.71	4.30	9.44	64.78 c	41.85 bc
7. Yaprğa Uygulama (ÇÖD + ÇD)	3.86	22.25	5.48	4.01	8.60	66.72 bc	42.15 bc
Ortalama	4.03	23.45	5.55	4.15	8.61	69.20	42.38
CV (%)	6.33	21.23	7.65	8.73	7.40	3.91	1.74
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	4.011*	1.092*

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

### Koza sayısı

Koza sayısına ilişkin ortalama değerlerin 21.70 ile 25.05 adet/bitki arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin 23.45 adet/bitki olduğu görülmektedir. En yüksek koza sayısının 6. uygulama olan taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edildiği (25.05 adet/bitki); en düşük değer ise kontrol uygulamadan elde edildiği (21.70 adet/bitki) izlenebilmektedir. Kontrol ile kıyaslandığında istatistiki olarak önemli bir farklılık elde edilememesine rağmen çinko uygulamalarının bitkinin koza sayısı değerlerinde bir miktar artışa yol açtığı belirlenmiştir. Çinko uygulamasının bitkide koza sayısını artırarak pamuğun performansını olumlu

yönde etkilediği bildirilmektedir (Razei ve Abbasi 2014; Ören ve Başal 2006; Yaseen ve ark., 2013; Eleyan ve ark., 2014; Kaleri ve ark., 2017). Sakarvadia ve ark. (2012) çinkonun koza sayısını iyileştirdiğini, ancak uygulamalar arasında önemli farklılık belirlemediklerini belirten bulgularda bulunmaktadır.

### Koza ağırlığı

Çizelge 4'den, koza ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 5.27 ile 5.80 g arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin 5.55 g olduğu izlenebilmektedir. Taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile (5. uygulama) koza ağırlığında en düşük değer (5.27) elde edildiği, toprağa 400 g/da çinko uygulamasının (3. uygulama) ise en yüksek değeri gösterdiği (5.80 g); ancak



uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Elde edilen bulgular Sakarvadia ve ark. (2012) ile Haliloğlu (2019) ile paralellik gösterirken, çinko uygulamasının koza ağırlığı değerlerini arttırdığını belirten (Ahmed ve ark., 2012; Eleyan ve ark., 2014; ile Rezai ve Abbasi, 2014) ile farklılık göstermektedir.

#### **Koza kütlü ağırlığı**

Uygulamalara bağlı olarak koza kütlü ağırlığına ilişkin ortalama değerlerin, 3.94 ile 4.31 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalama değerinin 4.15 g olduğu görülmektedir. Taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile (5. uygulama) koza kütlü ağırlığı bakımından en düşük değerin (3.94 g) elde edildiği, toprağa 400 g/da çinko uygulamasının (3. Uygulama) ise en yüksek değeri gösterdiği (4.31 g); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

#### **100 tohum ağırlığı**

100 tohum ağırlığına ilişkin elde edilen ortalama değerlerin 7.95 ile 9.44 g arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasında önemli bir istatistiki farklılığın elde edilemediği görülmektedir (Çizelge 4). 100 tohum ağırlığı bakımından en düşük değer kontrol uygulamadan elde edilirken (7.95 g), en yüksek değer 9.44 g ile 6. uygulama olan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde) olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edilmiştir. Çinko uygulamalarının 100 tohum ağırlığına önemli bir etkisinin olmadığı Haliloğlu (2019) tarafından da bildirilmektedir.

#### **İlk el kütlü oranı**

İlk el kütlü oranının %64.78 ile 72.05 arasında değiştiği ve uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların belirlendiği görülmektedir. Önemli bir

erkencilik kriteri olan ilk el kütlü oranının çinko uygulamalarından etkilendiği belirlenmiştir. En yüksek ilk el kütlü oranı 5. uygulama olan taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde 2 kez uygulanan çinko uygulaması ile elde edilirken (%72.05), en düşük değerin ise 6. uygulama olan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde) olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edildiği (%64.78) tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular (Knowles ve ark., 1999; Ören ve Başal, 2006; Ceylan ve ark., 2016) ile paralellik gösterirken, erkencilik özelliği olan ilk el kütlü oranının çinko uygulamasından etkilenmediğini saptayan Eleyan ve ark. (2014) ile farklılık göstermektedir.

#### **Çırcır randımanı**

Çizelge 4'den, uygulamalara bağlı olarak çırcır randımanına ilişkin ortalama değerlerin, %41.60 ile 43.60 arasında değiştiği ve uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir. Çırcır randımanı bakımından en yüksek değer 2. uygulama olan toprağa 200 g/da çinko uygulamasından elde edilirken (%43.60), en düşük değerin 5. uygulamadan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde olmak üzere 2 kez yaprağa çinko uygulamasından) elde edildiği (%41.60) tespit edilmiştir. Çinko uygulamasının pamukta çırcır randımanı üzerine önemli etkisinin olduğu yönünde benzer bulgular (Temiz ve Genç, 1999; Temiz ve ark., 2009; Kaleri ve ark., 2017) tarafından da bildirilmekte iken, çinkonun çırcır randımanı özelliğini etkilemediğini belirten Haliloğlu (2019) ile farklılık göstermektedir. Çalışmada lif kalite özelliklerine ait ortalama değerler ve LSD (0.05) testine göre oluşan gruplamalar Çizelge 5' de verilmiştir.

**Çizelge 5.** İncelenen lif kalite özelliklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Uygulama	Lif inceliği	Lif uzun.	Lif Kopma dayan.	Lif kopma uzaması	Lif ünifor. oranı	Kısa lif oranı	Lif sar.	Lif parlak.	İplik olabilirlik indeksi
1. Kontrol	3.83	30.78	34.90	5.67 ab	85.75 ab	7.60 c	9.77	76.87	177.25 a
2. Toprağa Uygulama (200 g/da)	3.99	29.79	31.80	5.40 bc	84.35 d	9.32 ab	10.10	76.37	158.50 c
3. Toprağa Uygulama (400 g/da)	3.65	29.54	33.50	5.10 c	84.42 cd	9.95 a	10.07	74.90	165.00 bc
4. Toprağa +Yaprağa (TÖD)	4.02	30.79	34.52	5.82 a	85.55 abc	8.15 bc	10.27	77.85	174.75 ab
5. Yaprağa Uygulama (TÖD + ÇBD)	4.06	30.06	33.45	5.55 ab	85.87 a	8.45 bc	10.27	75.92	170.00 abc
6. Yaprağa Uygulama (TÖD + ÇÖD + ÇD)	4.09	30.50	33.60	5.45 abc	84.72 bcd	8.72 abc	10.60	75.77	165.75 abc
7. Yaprağa Uygulama (ÇÖD + ÇD)	4.18	30.61	34.00	5.82 a	85.97 a	7.85 c	9.87	76.12	172.25 ab
Ortalama	3.97	30.29	33.68	5.54	85.23	8.57	10.13	76.26	169.07
CV (%)	10.20	2.78	4.34	5.12	0.89	11.12	3.41	2.00	6.94
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	Ö.D	0.42*	1.11*	1.40*	Ö.D	Ö.D	11.63*

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

### Lif inceliği

Lif inceliğine ilişkin ortalama değerlerin, 3.65 ile 4.18 mic. arasında değiştiği ve uygulamalar arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir (Çizelge 5) . En düşük lif inceliği değeri 3.65 mic. ile 3. uygulama olan toprağa 400 g/da çinko uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer 4.18 mic. ile 7. uygulama olan çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulanan çinkodan elde edildiği izlenebilmektedir. Çinko uygulamasının lif inceliği değerini etkilemediği belirlenmiştir. Benzer bulgular Efe ve Yarpuz (2011) tarafından da bildirilmektedir. Lif inceliği değerlerinin çinko uygulaması ile birlikte arttığını belirten Eleyan ve ark. (2014) ile farklı bulguların elde edildiği görülmektedir.

### Lif uzunluğu

Çalışmada elde edilen lif uzunluğu değerlerin 29.54 ile 30.79 mm arasında değiştiği; ancak uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmektedir. Toprağa uygulanan 400 g/da çinko uygulaması ile lif uzunluğunda en düşük değer (29.54 mm) elde edildiği, en yüksek değer ise toprağa + yaprağa taraklanma

öncesi dönemde uygulanan çinko uygulamasından (30.79 mm) elde edildiği belirlenmiştir. Lif uzunluğu kaliteli iplik üretimini pozitif etkileyen önemli bir özelliktir. Uzun lifler kumaşta tüylenmeyi azaltırken, iplik işletmesinin üretim maliyetlerini azaltmaktadır (Bünül ve Güvercin, 2021). Lif uzunluğunun çinko uygulamalarından etkilenmediği Eleyan ve ark. (2014) tarafından desteklenirken, lif uzunluğunun çinkodan önemli derecede etkilendiği yönünde araştırma bulguları da bulunmaktadır (Kaleri ve ark., 2017).

### Lif kopma dayanıklılığı

Lif kopma dayanıklılığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın bulunmadığı, lif kopma dayanıklılığı değerlerinin 31.80 ile 34.90 g/tex arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir (Çizelge 5). En yüksek lif kopma dayanıklılığı değerinin kontrol uygulamadan elde edildiği (34.90 g/tex), en düşük değer ise Toprağa 200 g/da uygulamasından elde edildiği (31.80 g/tex) izlenebilmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular Efe ve Yarpuz (2011) ile uyumlu, lif kopma dayanıklılığının arttığını belirten Eleyan ve ark. (2014) ile farklılık göstermektedir.

### **Lif kopma uzaması**

Bu özellik bakımından uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların olduğu Çizelge 5'den izlenebilmektedir. Lif kopma uzamasına ilişkin ortalama değerlerin, %5.10 ile 5.82 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin 5.54 olduğu görülmektedir. Toprağa uygulanan 400 g/da çinko uygulaması ile en düşük değer (%5.10) elde edildiği, 4. uygulama ile 7. Uygulamanın en yüksek değeri göstererek aynı istatistiki grupta yer aldıkları görülmektedir. Toprağa + yaprağa taraklanma öncesi dönemde uygulanan çinko ile çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulanan çinko uygulamaları diğer uygulamalara göre daha yüksek lif kopma uzaması değerleri göstermiştir. Bu durum çinko uygulamalarının bu özellik üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Benzer bulgular Efe ve Yarpuz (2011) tarafından da bildirilmiştir.

### **Lif üniformite oranı**

Lif üniformite oranına ilişkin ortalama değerlerin %84.35 ile 85.97 arasında değiştiği ve uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir. Bu özellik bakımından en yüksek değer 7. uygulama (çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde olmak üzere yaprağa 2 uygulama) ile 5. uygulamadan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde olmak üzere yaprağa 2 kez uygulama) elde edilmiş ve bu uygulamalar aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Lif üniformite oranı bakımından en düşük değer ise 2. Uygulama olan Toprağa 200 g/da çinko uygulamasından (%84.35) elde edilmiştir. Lif üniformite oranının çinko uygulamasından etkilenmediğini bildiren Eleyan ve ark. (2014) ile araştırma bulguları farklılık göstermektedir.

### **Kısa lif oranı**

Uygulamalara bağlı olarak kısa lif oranına ilişkin ortalama değerlerin %7.60 ile 9.95 arasında değiştiği; uygulamalar

arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların elde edildiği görülmektedir. En düşük değer kontrol uygulamadan (%7.60), en yüksek değer ise Toprağa 400 g/da çinko uygulaması (%9.95) ile Toprağa 200 g/da çinko uygulamalarından (%9.32) elde edildiği belirlenmiştir. Çinko uygulamalarının kontrolle kıyaslandığında kısa lif oranını bir miktar yükselttiği söylenebilir.

### **Lif sarılık değeri**

Lif sarılık değerine ilişkin ortalama değerlerin, 9.77 ile 10.60 arasında değiştiği; en düşük değer kontrol uygulamadan (9.77), en yüksek değer ise taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme öncesi dönemde + çiçeklenme döneminde olmak üzere yaprağa 3 kez uygulanan çinko uygulamasından elde edildiği (10.60); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir. Efe ve Yarpuz (2011) lif sarılık değerinin çinko uygulamalarından etkilendiğini belirten bulguları ile araştırma sonuçları farklılık göstermektedir.

### **Lif parlaklık değeri**

Lif parlaklık değerine ilişkin ortalama değerlerin, 74.90 ile 77.85 arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 76.26 olduğu izlenebilmektedir. Toprağa 400 g/da çinko uygulamasının lif parlaklık değerinde en düşük değeri (74.90) gösterdiği, toprağa + yaprağa taraklanma öncesi dönemde uygulanan çinko uygulamasının ise en yüksek değeri gösterdiği (77.85); ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir.

### **İplik olabilirlik indeksi**

Uygulamalara bağlı olarak elde edilen iplik olabilirlik indeksi değerlerinin, 158.50 ile 177.25 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 169.07 olduğu izlenebilmektedir. Uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların elde edildiği görülmektedir. 2. uygulama olan toprağa 200 g/da çinko uygulamasının iplik olabilirlik indeksinin en düşük değerini (158.50) verdiği, kontrol uygulamasının ise en yüksek değeri

gösterdiği (177.25) izlenebilmektedir. İplik olabilirlik indeksinin çinko uygulamalarından etkilendiği Efe ve Yarpuz (2011) tarafından da desteklenmektedir.

## SONUÇLAR

Çinko uygulama yöntemlerinin kütlü pamuk verimi, ilk el kütlü oranı ve çırçır randımanı üzerinde önemli farklılıklara yol açtığı belirlenmiş ve uygulamalar arasında önemli istatistikî farklılıklar tespit edilmiştir. Koza açma süresi, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, boğum sayısı, boy/nod oranı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı bakımından farklılıkların istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Kütlü pamuk verimi ve ilk el kütlü oranı bakımından en iyi sonuç 5. uygulamadan (taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprağa uygulama) elde edilmiş, toprağa 200 g/da dozunda uygulanan çinko ile çırçır randımının en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir.

Çinko uygulama yöntemlerinin pamuğun lif kalite özelliklerinden lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif sarılık değeri ve lif parlaklık değerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı ve iplik olabilirlik indeksi bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır.

Taraklanma öncesi dönemde + çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprağa 2 kez uygulanan çinko ile toprağa + taraklanma öncesi dönemde yaprağa uygulanan çinko uygulamalarının incelenen özelliklerin birçoğu üzerinde önemli etki yarattığı görülmüştür. Çinko uygulamasının bitkinin erken gelişim döneminde ve iki kez uygulanmasının avantaj sağladığı anlaşılmıştır.

## AÇIKLAMA

Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon birimi tarafından 2016-SİÜFEB-26 nolu proje ile

desteklenen bu araştırma yüksek lisans tez çalışmasının bir kısmını içermektedir.

## KAYNAKLAR

Ahmed, N., Abid, M., Rashid, A. 2012. Zinc fertilization impact on irrigated cotton grown in an arid soil: growth, productivity, fiber quality, and oil quality. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41(13): 1627-1643.

Anonim, 2007. Zinc Crops 2007 İstanbul konferansı. [http://www.drt.com.tr/blog/2008/01/trkiyede-nem-verilmesigereken-bir-konu.html], [Erişim Tarihi: 2 Şubat 2015].

Anonim, 2020. T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkarlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2019 Yılı Pamuk Raporu [Erişim Tarihi: 3 Ocak 2021].

Bünül, M., Güvercin, R. Ş. 2021. Normal ve ultra dar çift sıra ekim yöntemlerinin pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve bazı lif özelliklerine etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(1): 145-155.

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

Çakmak, I., Torun, B., Erenoğlu, B., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Ekiz, H., Braun, H. 1996. Türkiye’de toprak ve bitkilerde çinko eksikliği ve bitkilerin çinko eksikliğine dayanıklılık mekanizmaları. *Turkish Journal Of Agriculture and Forestry*, 20(özel sayı): 13-23.

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

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

Esmailnia, J., Armin, M., Esmailnia, M. 2013. Agrophysiological response of cotton to nitrogen sources and zinc amounts application under saline conditions. *Journal of Crop Production Research (Environmental Stresses in Plant Sciences)*, 4(4): 331-342.

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

Haliloğlu, H. 2019. The effect of phosphorus and zinc on yield and on some agronomic characteristics of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2): 2665-2676.

Hussein, M.M., Abou-Baker, N.H. 2018. The contribution of nano-zinc to alleviate salinity stress on cotton plants. *Royal Society Open Science*, 5: 171809.

Kaleri, A.H., Kaleri, A.A., Memon, S., Laghari, A.L., Bano, S., Mallano, M., Kaleri, M.H. 2017. Effect of different levels of Zinc on growth and yield of cotton crop. *Journal of Basic & Applied Sciences*. 13: 307-310.

Karaman, M.R. 2012. Bitki besleme. *Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi*, 2, Ankara. 272-281.

Knowles, T.C., Artz, P., Sherrill, C. 1999. Preplant Micronutrient Fertilizers for Cotton. *Arizona Cotton Report*, The University of Arizona College of Agriculture, index at <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1123/> [Erişim Tarihi: 10 Eylül 2019].

Li, J., Zhou, M., Pessaraki, M., Stroehlein, J. L. 1991. Cotton response to zinc fertilizer. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 22(15-16): 1689-1699.

Mert, M. 2007. Pamuk Tarımının Temelleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Teknik Yayınlar Dizisi No:7: 5-108, Ankara.

Ören, Y., Başal, H. 2006. Humik asit ve çinko (Zn) uygulamalarının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim

komponentleri ve lif kalite özelliklerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 77-83.

Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H. 1995. Toprak bilimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No: 73 Ders Kitapları Yayın No:16, Adana.

Radhika, K., Hemalatha, S., Praveen, S., Maragatham, S., Kanimozhi, A. 2013. Foliar application of micronutrients in cotton research and reviews. *Journal Agriculture and Allied Sciences*, 2(3): 23-29.

Rezaei, M., Abbasi, H. 2014. Foliar application of nanochelate and non-nanochelate of zinc on plant resistance physiological processes in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Iranian Journal of Plant Physiology*, 4(4): 1137-1144.

Sadeghzadeh, B. 2013. A review of zinc nutrition and plant breeding. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(4): 905-927.

Sakarvadia, H.L., Polara, K.B., Davaria, R.L., Parmar, K.B., Babariya, N.B. 2012. Effect of potassium and zinc on growth, yield, quality parameters and nutrient uptake by Bt cotton. *An Asian Journal of Soil Science*, 7(21): 319-323.

Sathiyamurthi, S., Dhanasekaran, K. 2014. Studies on effects of different sources and levels of zinc on growth and yield of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in salt affected soil. *An Asian Journal of Soil Science*, 9(2): 284-288.

Sawan, Z.M., Hafez, S.H., Basyony, A. E., Alkassas, R. 2007. Cottonseed: protein, oil yields, and oil properties as influenced by potassium fertilization and foliar application of zinc and phosphorus. *Grasas y aceites*, 58(1): 40-48.

SongWei, W., ChengXiao, H., Qiling, T., Lu, L., Yong, Z., XueCheng, S. 2015. Drought stress tolerance mediated by zinc-induced antioxidative defense and osmotic adjustment in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Acta Physiologiae Plantarum*, 37(8): 167.

Temiz, M., Gençer, O. 1999. Diyarbakır koşullarında farklı dönemlerde uygulanan yaprak gübresinin pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) tarımsal ve teknolojik özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Cilt II. Endüstri Bitkileri, Adana, 297-302.

Temiz, M., Koca, Y.K., Aydın, F., Karahan, E. 2009. Effect of foliar potassium and micronutrient additions on yield and fiber quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Food, Agriculture & Environment, 7(1): 118-122.

Yaseen, M., Ahmed, W., Shahbaz, M. 2013. Role of foliar feeding of micronutrients in yield maximization of cotton in Punjab. Turkish Journal Of Agriculture and Forestry, 37: 420-426.

Zhi JinHu, Feng, H., Wang, L., Longlie, O. 2011. The effects of zinc spraying on zinc distribution at different cotton growth stages. Xinjiang Agricultural Sciences, 48(12): 2315-2320.