

## Farklı Çinko ve Demir Dozlarının NC-7 Yer Fıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi

Çiğdem BOYDAK<sup>1</sup>, Orhan KARA<sup>1</sup>, Rasim ARSLAN<sup>1</sup>, Ayşe Nuran ÇİL<sup>2</sup>,  
Abdullah ÇİL<sup>2</sup>, Hatun BARUT<sup>2</sup>, Seyyid IRMAK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarsus, Mersin, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ADANA

<sup>3</sup>Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü ŞIRNAK

Sorumlu yazar: [cigdemboydak@gmail.com](mailto:cigdemboydak@gmail.com)

Geliş tarihi: 02.01.2019, Yayına kabul tarihi:16.09.2019

**Özet:** Bu çalışma farklı çinko ve demir dozlarının NC-7 yer fıstığı (*Arachis hypogaea* L.) çeşidinin verim ve bazı verim kriterlerine etkilerini belirlemek için Çukurova şartlarında 2017 yılında yürütülmüştür. Deneme iki faktörlü faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Çalışmada topraktan uygulanan farklı çinko ve demir dozları yerfıstığında meyve verimi (kg/da), iç oranı (%), 100 tohum ağırlığı (g), I. kalite meyve sayısı oranı (%) ve II. kalite meyve sayısı oranını(%) istatistiki ( $p<0,05$  ve  $p<0,01$ düzeyinde) bakımdan önemli seviyede etkilemiştir. Farklı dozlarda çinko ve demirin toprağa uygulanmasında meyve verimi 252,4 kg/da ile 634,1 kg/da arasında değişmiştir. Çalışmada; meyve verimi (kg/da), iç oranı (%), 100 tohum ağırlığı (g), bakımından en uygun dozun Zn3xFe1 (4 kg/da Zn x 1 kg/da Fe) interaksyonu olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çinko, Demir, Yerfıstığı, Çukurova, Verim.

### Effects of Different Zinc and Iron Doses on Yield and Some Yield Components of NC-7 Peanut (*Arachis hypogaea* L.)

**Abstract:** This study was conducted to determine the effects of the different doses of zinc and iron on the yield and some yield properties of NC-7 peanut (*Arachis hypogaea* L.) under Çukurova ecological conditions in 2017 growing season. The experiment was set up in two-factors factorial design with 3 replications. In the study, different doses of zinc and iron applied to soil had statistically significant effects (at the level of  $p<0,05$  and  $p<0,01$ ) on pod yield (kg/da), kernel ratio (%), 100 seed weight (g), the ratio of first-quality fruits (%) and the ratio of the second-quality fruits (%).The pod yield varied between 252,4 kg/da and 634,1 kg/da in different doses of zinc and iron applied to the soil. In the study, Zn3xFe1 (4 kg/da Zn x 1 kg/da Fe) interaction was determined to be the most suitable treatment accounting in pod yield (kg / da), kernel ratio (%), 100 seed of weight (g).

**Keywords:** Zinc, Iron, Peanut, Çukurova, Yield,

### Giriş

Baklagiller familyasından yazlık bir bitki olan yerfıstığının pek çok kullanım yeri olmakla birlikte genellikle insan gıdası, hayvan yemi ve sanayinin çeşitli alanlarında kullanılmaktadır. İnsan beslenmesinde, hayvan yemi olarak ve toprağa azot bağlaması bakımından çok önemli bir yağ

bitkisi olduğu bilinmektedir (Arıoğlu 2014). Ülkemizde yer fıstığının büyük çoğunluğu Çukurova Bölgesinde üretilmektedir. 2017 yılı verilerine göre yer fıstığı üretiminde Adana birinci sırada gelmektedir. Adana'yı %30,34 ile Osmaniye izlemektedir (TÜİK 2018).

Topraklarımızda makro besin elementi eksikliği yanında, mikro besin elementi eksikliğinin de verim ve kalite üzerine etkili olduğu, eksikliğinde önemli verim kayıplarına sebep olduğu birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir (Macnaeidhe ve Fleming, 1988; Gülmezoğlu ve Aytaç, 2016). Önemli mikro besin elementlerinden birisi olan çinkonun bitki gelişimi için mutlak gerekli bir element olduğu, bitkide karbonhidrat, lipit, protein ve nükleik asit sentezlenmesi gibi pek çok metabolizmada rol oynadığı bilinmektedir (Çakmak, 2000).

Türkiye toprakları 10-300 mg/kg gibi yüksek düzeyde çinko içermesine rağmen, toprakların büyük çoğunluğunun yüksek pH'ya sahip olması, yüksek kireç ve kil içeriği çinko noksanlığının görülmesinin en büyük sebepleri arasında olduğu kabul edilmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1984). Birçok araştırmacı alınabilir çinko içeriği düşük topraklarda çinko gübrelemesinin verimi büyük ölçüde arttırdığını ileri sürmüştür (Brohi ve ark., 2000; Irmak ve ark., 2015; Barut ve ark., 2017).

Demirin bitkideki fizyolojik olaylarda az miktarda kullanılmasına rağmen, bitkilerin gelişimi ve büyümesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Toprak çözeltilisinde yüksek kireç içeriği, yüksek pH, düşük organik madde, yüksek Zn, Cu ve Mn içeriği, yetersiz havalanma, düşük ve yüksek sıcaklıklar gibi pek çok faktörün toprakta demirin yarayışlılığını azalttığı ve bitkilerce demirin alınabilirliğini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (Fageria ve ark., 1990). Özellikle kireç içeriği yüksek olan topraklarda demirin yarayışlılığının azalması ve bitkilerde ortaya çıkan demir eksikliği önemli bir beslenme sorunu olarak görülmektedir (Godsey ve ark., 2003). Türkiye topraklarının büyük bölümünün pH 'sının 7'nin üzerinde olduğu ve kireç içeriğinin yüksekliği düşünüldüğünde demir gübrelemesinin önemi daha iyi anlaşılır.

Toprakta herhangi bir besin elementinin yeterli miktarda bulunması, o besin elementinin bitkiler tarafından yeterince alınabileceği anlamına gelmemektedir (Jones 1985, Jarrel ve Beverly 1981).

Bitki besin elementleri ile ilgili karşılıklı etkileşim (interaksiyon) konusu çok kapsamlı ve karmaşık bir konu olup, bir besin

elementinin yokluğu ya da azlığı diğer bir besin elementinin daha fazla alınmasına neden olabilmektedir (Güler 2002). Yapılan bazı araştırmalarda toprağa artan miktarlarda uygulanan çinkonun (Zn), bitkilerde demir (Fe) alımını; artan miktarlarda uygulanan demirin de, çinko (Zn) alımını olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Demir ve çinko bitki kökünden iç yöreye aynı aktif taşıyıcılar tarafından taşındığından Fe ve Zn karşılıklı olarak etkileşime girmekte, birbirlerinin bitki kökleri tarafından alımını engellemektedir (Alpaslan ve Taban, 1996).

Diğer bitkilerde olduğu gibi yer fıstığında da yüksek verimli, kaliteli bir ürün alınabilmesi için bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından yeterli düzeyde alınması gerekmektedir. Yer fıstığı üretiminde hem yurt dışında hem de ülkemizde mikro elementlerle ilgili (özellikle farklı çinko ve demir dozlarının birlikte uygulandığı interaksiyon etkisi) bitki beslemeye yönelik çalışmalar az sayıda bulunmaktadır. Yürütülen bu çalışmada farklı çinko ve demir dozlarının yerfıstığı üretiminde verim ve verim parametreleri üzerine etkisi ile karşılıklı etkileşimleri araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu araştırma Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarsus Toprak ve Su Kaynakları arazisinde yürütülmüştür. Enstitü Ali Fakı Köyü yolunun 4. km'sinde kurulu 36°55' kuzey enlemi 34°55' doğu boylamında olup, denizden yüksekliği 12 m'dir. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı koordinatları 36°53'41.24''kuzey enlemi ve 34°57'34.55'' doğu boylamında yer almaktadır.

Denemenin yürütüldüğü yerin iklimi tipik Akdeniz iklimi olup yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Meteoroloji istasyonu verilerine göre bölge ye düşen 46 yıllık yağış ortalaması 616,7 mm'dir. Ortalama yıllık yağış miktarının yaklaşık %78 i Kasım ile Mart ayları arasında % 22'si Nisan ve Ekim ayları arasında düşmektedir.

### NC-7 Yer Fıstığı Çeşidi

Deneme materyali olarak NC-7 yerfıstığı çeşidi kullanılmıştır. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü tarafından 1991 yılında tescil ettirilmiş olan çeşit, yarı yatık formda olup, yaprak rengi yeşil, orta iriliktir. Ortalama meyve verimi 400-450 kg/da olup, olgunlaşma süresi 140-160 gün arasında değişmektedir. Dane rengi açık pembe, iriliği büyük ve şekli silindriktir. Bin dane ağırlığı 900-950 g civarında ve çerezlik kalitesi iyi düzeyde olan bir çeşittir. Yağ oranı % 50-52, protein oranı % 22, oleik asit % 55 ve linoleik asit % 27 oranındadır.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Figure 1. Soil properties of the experimental field

Yapılan Analizler	Analiz Sonuçları	Sınıf
Bünye	49	Tınlı
CaCO <sub>3</sub> %	40,2	Çok kireçli
Toplam Tuz %	0,15	Tuzsuz
Organik mad. %	2,20	Orta
pH	7,91	Hafif alkalin
<b>Alınabilir (mg/kg)</b>		
Potasyum (K)	253,6	Yeterli
Fosfor (P)	14,9	Yeterli
Demir (Fe)	4,12	Orta
Çinko (Zn)	0,97	Az
Mangan (Mn)	2,11	Çok az
Bakır(Cu)	1,42	Yetersiz

### Yöntem

Denemeler iki faktörlü faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan uygulamalar LDS testi ile gruplandırılmıştır. İstatistiksel analizler için Jump Paket Programı kullanılmıştır. Ekim, üzerinde yer fıstığı tohumunun ekimine uygun ekici plakalar bulunan kombine pnomatik tek dane ekim makinası ile yapılmıştır. Mayıs ayının ilk haftasında yapılan ana ürün ekiminde dekara 9 kg tohum olacak şekilde pnomatik tek dane ekim makinası normu ayarlanmıştır (Kadiroğlu, 2008).

Sıra arası 70 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Yer fıstığının ana

ürün olarak yetiştirme sezonu boyunca ekimle birlikte 20 kg/da 18-46-0 DAP, üst gübre olarak da 20 kg/da %33 Amonyum Nitrat uygulanmıştır. Diğer bir ifadeyle 3,6 kg saf azot (N) ile 9,2 kg saf fosfat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ekimle birlikte, 6,6 kg saf azot 2 defa olmak üzere (Çiçeklenme dönemi ile 3.sulamada) üst gübre olarak uygulanmıştır (Arioğlu, 1990).

### Fe ve Zn Uygulamaları

Fe ve Zn uygulamaları ekimden önce toprağa yapılmıştır. Çinkonun topraktan uygulamalarında ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O gübresinden 0, 1, 2 ve 4 kg/da Zn olacak şekilde, demirin topraktan uygulamalarında ise Fe-EDDHA şelatından 0, 1, 2 ve 4 kg/da Fe olacak şekilde banda toz halinde parsellere homojen dağıtılarak uygulanmıştır. İnteraksiyon doz uygulaması aşağıdaki şekilde planlanmıştır:

Zn0: 0 kg/da	Fe0: 0 kg/da
Zn1: 1 kg/da	Fe1: 1 kg/da
Zn2: 2 kg/da	Fe2: 2 kg/da
Zn3: 4 kg/da	Fe3: 4 kg/da

### Verim ve verim parametreleri ölçümleri

**Meyve verimi (kg/da):** Her parselin orta iki sırasındaki bitkilerin tamamı hasat edilip, parsel veriminden gidilerek dekara meyve verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

**Kabuk/iç oranı (%):** Her parselden alınan 100 meyve kabuklu olarak tartılmış ve daha sonra kabukları elle soyularak tohumlar elde edilmiştir. Elde edilen tohumlar tartılarak bulunan değer toplam kabuklu ağırlığa bölünmek suretiyle hesaplanmıştır.

**I. Kalite meyve sayısı oranı (%):** Toplam meyve içerisinde bulunan iri, tam olgun ve tohumluk niteliği taşıyabilen, iki tohum içeren meyveler ayrılıp tartılmış, bulunan değer toplam meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**II. Kalite meyve sayısı oranı (%):** Tekli tohum içeren, yarı olgun meyveler sayılarak ve toplam meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**100 tohum ağırlığı (g):** Her parselden 4 kez 100 tohum sayılarak hassas terazide tartılmış ve daha sonra ortalama değerleri gram olarak hesaplanmıştır.

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

### a) Meyve Verimi

Çalışmada topraktan uygulanan farklı Zn ve Fe dozlarının meyve verimleri Çizelge 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde en düşük meyve verimi 252,3 kg ile her iki elementin kontrol parsellerinden (Zn0xFe0), en yüksek meyve verimi ise 634,1 kg ile Zn3xFe1 interaksiyonundan elde edilmiştir. Artan dozlarda Zn ve Fe uygulamalarının meyve verimini kontrol parseline göre önemli ölçüde artırdığı görülmüştür.

Daha önce yapılan birçok çalışmada artan dozlarda Zn ve Fe uygulamasının verimi artırdığı gözlemlenmiştir. Van'da (karasal iklime sahip yayla) yapılan bir çalışmada farklı dozlarda Zn uygulamasının buğday çeşitlerinde tane verimi, 1000 dane ağırlığı, tanenin Zn içeriği ve bitki boyuna etkisi araştırılmıştır ve Zn uygulamasının bu özellikleri önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir (Togay ve ark., 2005).

Çukurova Bölgesinde 2006 ve 2007 yıllarında yapılan bir çalışmada iki farklı yerfıstığı çeşidinde (NC-7 ve ÇOM) topraktan ve yapraktan farklı Fe dozları uygulanarak verime ve verim unsurlarına

etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada NC-7 çeşidinde kontrol parselden 441,7 kg ürün alınırken; dekara 2 kg Fe uygulanan parselden 522,6 kg verim alınmıştır. Her iki çeşitte iki yılın ortalamasına göre topraktan ve yapraktan farklı dozlarda Fe uygulamasının verimi istatistiksel olarak ( $p<0.01$ ) artırdığı görülmüştür (Irmak ve ark., 2012).

Başka bir çalışmada papatyada yapraktan Zn ve Fe uygulanmış ve araştırma sonucunda uygulamaların çiçek verimini istatistiksel olarak artırdığı gözlemlenmiştir (Nasiri ve ark., 2010). Çukurova Bölgesinde yapılan başka bir çalışmada iki farklı yerfıstığı çeşidinde topraktan ve yapraktan Zn uygulamasıyla verim ve verim bileşenlerine etkisi araştırılmış, Zn dozlarının verimde önemli miktarda artışlara neden olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek dekara verim 658 kg ile yapraktan 50 g Zn uygulaması yapılan ÇOM çeşidinde elde edilmiştir. En düşük verim ise 366 kg ile NC-7 çeşidinin kontrol parseline (0 doz) ölçülmüştür. Bu çalışmada farklı Zn doz uygulamalarının verime etkisi istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Irmak ve ark., 2015).

Çizelge 2. Zn x Fe interaksiyonunun meyve verimine etkisi

Figure 2: Influence of Zn X Fe interaction on fruit yield

Varyasyon Kaynakları					Varyans Analizi P değeri
Zn Dozları					<,0001**
Fe Dozları					<,0001**
Zn x Fe					<,0001**
<b>Fe Dozları</b>					
<b>Zn Dozları</b>	<i>Fe0</i> (0 kg/da)	<i>Fe1</i> (1 kg/da)	<i>Fe2</i> (2 kg/da)	<i>Fe3</i> (4 kg/da)	<b>Zn(ort)</b>
Zn0 (0 kg/da)	252,3 j	276,1 ij	322,8 gh	496,8 e	337 d
Zn1 (1kg/da)	289,5 hi	307,6 hi	345,7 g	569 bc	377,9 c
Zn2 (2 kg/da)	415,2 f	322,8 gh	532,5 d	601,5 ab	468 b
Zn3 (4 kg/da)	551,5 cd	634,1 a	571,4 bc	522,2 de	569,8 a
Zn x Fe LSD(0,05)=34,8					Zn LSD(0,05)=17,4
<b>Fe (Ort)</b>	377,1 c	385,1 c	443,1b	547,4 a	
Fe LSD(0,05)= 17,4					
CV%= 4,7					

$p<0,01$  \*\* (% 1 düzeyinde önemli)

Başka bir çalışmada, Çukurova Bölgesinde tarla koşullarında çinko (Zn) uygulamasının ekmeçlik buğday çeşitlerinde (Adana-99, Ceyhan-99 ve Pandas) büyüme,

gelişme, kalite ve verim üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Bu çalışmadan uygulamalarının tane verimi, tanenin fosfor (P) içeriği, bin dane

ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Barut ve ark., 2017).

### b) Kabuk/İç Oranı (%)

Topraktan uygulanan Zn ve Fe dozlarının kabuk/iç oranına ana etkileri önemli iken interaksiyon etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Çizelgeden de görüldüğü gibi en

düşük kabuk/iç oranı 65,4 ile her iki elementin kontrol parsellerinde (Zn0xFe0) ölçülmüştür. En yüksek kabuk/iç oranı ise 73,9 ile Zn3xFe1 interaksiyonundan elde edilmiştir. Fe3 doz uygulaması ile Fe0 doz uygulaması arasında kabuk/iç oranı farkı %7, Zn3 doz uygulaması ile Zn0 doz uygulaması arasındaki kabuk/iç oranı farkı % 5,15 olarak ölçülmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 3. Zn x Fe interaksiyonunun iç oranına etkisi

Figure 3: Influence of Zn X Fe interaction on kernel ratio

Varyasyon Kaynakları					Varyans Analizi P değeri
Zn Dozları					0,0002**
Fe Dozları					0,0021**
Zn x Fe					0,4375 öd
	Fe Dozları				
Zn Dozları	Fe0 (0 kg/da)	Fe1 (1 kg/da)	Fe2 (2 kg/da)	Fe3 (4 kg/da)	Zn(ort)
Zn0 (0 kg/da)	65,4	66,7	66,7	71,5	67,6 c
Zn1 (1kg/da)	67,8	68,1	68,5	72,5	69,2 bc
Zn2 (2 kg/da)	68,8	68,4	70,5	73,6	70,3 b
Zn3 (4 kg/da)	71,4	<b>73,9</b>	73,3	72,3	72,8 a
					Zn LSD(0,05)=2,05
Fe (Ort)	68,4 b	69,3 b	69,7 b	75,5 a	
	Fe LSD(0,05)= 2,05				
	CV%= 3,5				

p<0,01 \*\* (% 1 düzeyinde önemli)

### c) 100 Tohum Ağırlığı (g)

Varyans analizine göre topraktan farklı dozlarda Zn ve Fe uygulamalarının 100 tohum ağırlığı üzerine ana ve interaksiyon etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 4) En yüksek 100 tohum ağırlığı Zn3xFe2 dozunun uygulandığı interaksiyondan elde edilirken, en düşük 100 tohum ağırlığı Zn0xFe0 (kontrol) dozunun uygulandığı interaksiyondan elde edilmiştir.

Irmak ve ark., (2012) Çukurova Bölgesinde yapmış oldukları bir çalışmada iki farklı yerfistığı çeşidinde (NC-7 ve ÇOM) topraktan ve yapraktan farklı dozlarda Fe uygulamaları 100 tohum ağırlığını istatistiksel olarak artırdığını bildirmişlerdir. Yine Irmak ve ark., (2015) Çukurova Bölgesinde yapmış oldukları başka bir çalışmada yerfistığında topraktan ve yapraktan Zn uygulamasının 100 tohum ağırlığı üzerine etkisini istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulmuştur.

Ponce-Garcia ve ark. 2019'da yeşil fasulye de nanopartikül, sülfat ve çinko şelat kullanımının biyokütle, verim ve azot asimilasyonuna etkilerinin araştırıldığı bir çalışma yürütmüşlerdir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda biyokütle, verim ve azot asimilasyonunun artmasını destekleyen en iyi dozların 50 ppm ZnSO<sub>4</sub>, 100 ppm DTPA-Zn ve 25 ppm NfsOZn olduğu tespit edilmiştir.

### d) I. Kalite Meyve Sayısı Oranı (%)

Çalışmada yer fıstığına topraktan uygulanan Zn ile Fe doz uygulamalarının I. kalite meyve sayısının oranı üzerine ana ve interaksiyon etkileri p<0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

En yüksek I. kalite meyve sayısı oranı Zn3xFe1 dozunun uygulandığı interaksiyondan elde edilirken, en düşük I. kalite meyve sayısı oranı Zn0xFe0 dozunun uygulandığı interaksiyondan elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Zn x Fe interaksiyonunun 100 Tohum Ağırlığı üzerine etkisi  
Figure 4: Influence of Zn X Fe interaction on 100 seed-weight

Varyasyon Kaynakları					Varyans Analizi P değeri
Zn Dozları					<,0001**
Fe Dozları					<,0001**
Zn x Fe					<,0001**
	Fe Dozları				
Zn Dozları	Fe0 (0 kg/da)	Fe1 (1 kg/da)	Fe2 (2 kg/da)	Fe3 (4 kg/da)	Zn(ort)
Zn0 (0 kg/da)	105,1 j	114,5 i	119,2 i	142,5 def	120,3 d
Zn1 (1kg/da)	122,3 h	131,2 gh	138,3 fg	151 bcd	135,7 c
Zn2 (2 kg/da)	129,9 gh	141,8 ef	147,8 de	159,6 abc	144,8 b
Zn3 (4 kg/da)	158,4 bc	167,8 a	160 ab	150,8 cde	159,2 a
	Zn x Fe LSD(0,05)=9,08				Zn LSD(0,05)= 4,5
Fe (Ort)	128,9 c	138,8 b	141,3 b	151 a	
	Fe LSD(0,05)= 4,5				
	CV%= 3,8				

p<0,01 \*\* (% 1 düzeyinde önemli)

Çizelge 5. Zn x Fe interaksiyonunun I. Kalite Meyve Sayısı Oranı üzerine etkisi  
Figure 5: Main and interaction effects of Zn and Fe fertilization on the ratio of first-quality fruit number

Varyasyon Kaynakları					Varyans Analizi P değeri
Zn Dozları					<,0001**
Fe Dozları					<,0001**
Zn x Fe					<,0001**
	Fe Dozları				
Zn Dozları	Fe0 (0 kg/da)	Fe1 (1 kg/da)	Fe2 (2 kg/da)	Fe3 (4 kg/da)	Zn(ort)
Zn0 (0 kg/da)	74 h	74,6 h	75,6 h	85 de	77,3 c
Zn1 (1kg/da)	79,6 g	81,6 fg	81 fg	90 bcd	83 b
Zn2 (2 kg/da)	82,6 ef	79,6 g	83,6 def	85,6 cd	82,9 b
Zn3 (4 kg/da)	89,6 ab	92 a	88 bc	84,6 de	88,5 a
	Zn x Fe LSD(0,05)=2,81				Zn LSD(0,05)= 1,4
Fe (Ort)	81,5 b	82 b	82 b	86,3 a	
	Fe LSD(0,05)= 1,4				
	CV%=2,03				

p<0,01 \*\* (% 1 düzeyinde önemli)

#### e) II. Kalite Meyve Sayısı Oranı (%)

Zn ile Fe doz uygulamalarının II. kalite meyve sayısı oranı üzerine etkisi Çizelge 6' da verilmiştir. Zn x Fe interaksiyonunun II. kalite meyve sayısı oranı üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek II. kalite meyve sayısı oranı Zn0xFe0 dozunun uygulandığı interaksiyondan elde edilirken en düşük II. kalite meyve sayısı oranı Zn3xFe1 dozunun uygulandığı interaksiyonundan elde edilmiştir (Çizelge 6).

#### f) Farklı Çinko ve Demir Dozları İle Meyve Verimi Arasındaki Çoklu Regresyon

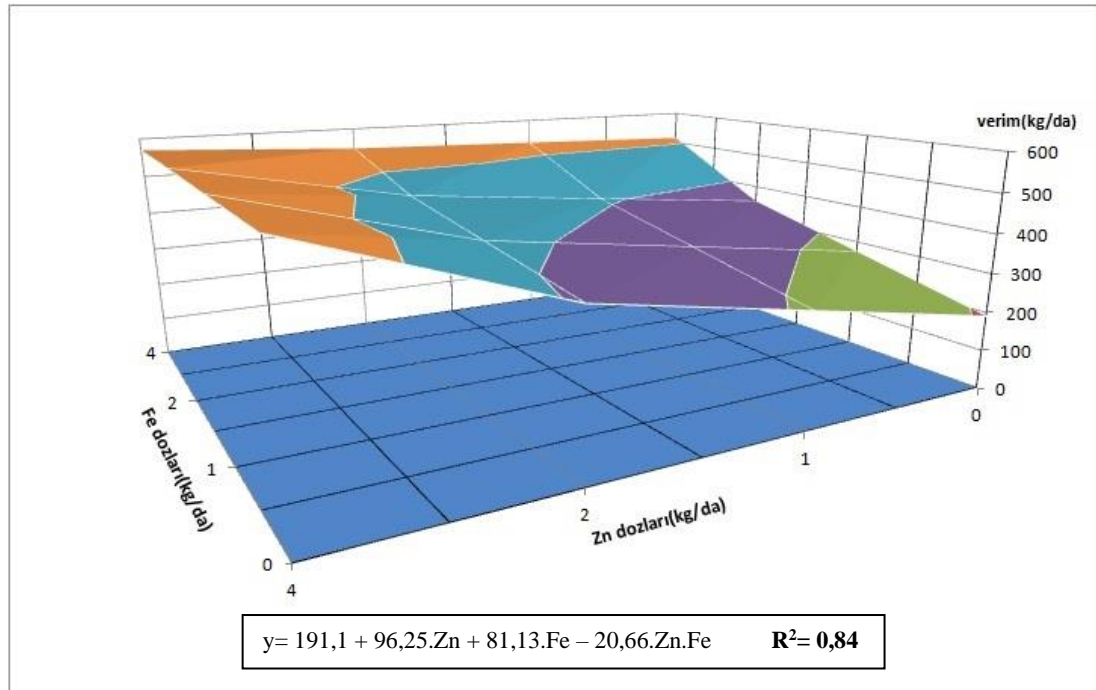
Yerfistüğünde farklı çinko ve demir dozları ile meyve verimi arasındaki çoklu(multiple) regresyon denklemi yardımıyla teorik olarak maksimum meyve verimi ve bu verimin elde edilmesi için gerekli çinko ve demir miktarları hesaplanmış olup Çizelge 7'de verilmiştir. Buna göre; 4 kg/da Zn, 1 kg/da Fe interaksiyonu şeklinde yapılacak uygulama da 574,6 kg/da meyve verimi elde edileceği hesaplanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 6. Zn x Fe interaksiyonunun II. kalite meyve sayısı oranı üzerine etkisi  
Figure 6: Influence of Zn X Fe interaction on the ratio of second-quality fruit number

Varyasyon Kaynakları					Varyans Analizi P değeri
Zn Dozları					<,0001**
Fe Dozları					<,0001**
Zn x Fe					<,0001**
	Fe Dozları				
Zn Dozları	Fe0 (0 kg/da)	Fe1 (1 kg/da)	Fe2 (2 kg/da)	Fe3 (4 kg/da)	Zn(ort)
Zn0 (0 kg/da)	26 a	25,3 a	24,3 a	15 de	22,6 a
Zn1 (1kg/da)	20,3 b	18,3 bc	19 bc	10 gh	17 b
Zn2 (2 kg/da)	17,3 cd	20,3 b	16,3 cde	14,3 ef	16,9 b
Zn3 (4 kg/da)	10,3 gh	8 h	12 fg	15,3 de	11,4 c
	Zn x Fe LSD(0,05)=2,81				Zn LSD(0,05)= 1,4
Fe (Ort)	18,5 a	18 a	17,9 a	13,6 b	
	Fe LSD(0,05)= 1,4				
	CV%=9,9				

p<0,01 \*\* (% 1 düzeyinde önemli)

Çizelge 7. . Farklı çinko ve demir dozlarının meyve verimi çoklu regresyonun üç boyutlu yüzey alan grafiği  
Figure 7: Three dimensional area chart of multi regression of fruit yield of zinc and iron fertilization



### Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre topraktan uygulanan farklı dozlarda çinko ve demirin yer fıstığının verim ve bazı özelliklerini etkilediği görülmüştür. Bu çalışmanın sonucuna göre; meyve verimi (kg/da), iç oranı (%), 100 tohum ağırlığı (g), bakımından en uygun dozun Zn3xFe1 interaksiyonu

olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan farklı Zn ve Fe dozlarının tane verimini kontrol parseline göre istatistiksel olarak artırdığı görülmüştür (% 1 düzeyinde (p<0,01) önemli bulunmuştur).

Bu çalışmada yer fıstığında toprağa artan miktarda uygulanan çinkonun, topraktan demir alımını olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Toprak çözeltisinde Fe ile Zn

arasında bir interaksiyon olduğu ve birbirlerinin alımını olumsuz etkilediği bilinmektedir (Çakmak, ve ark., 2010; Nasiri ve ark., 2010; Irmak ve ark., 2015; Barut ve ark., 2017). Bu etkiden dolayı özellikle verimdeki artış artan çinko dozunun etkisiyle Fe1 dozuna kadar olmuştur. En yüksek verim Zn3xFe1 dozunda elde edilmiştir. Sonuç olarak; topraktan uygulanan farklı Zn ve Fe dozlarının oluşturduğu interaksiyon kombinasyonları için de yer fıstığının meyve verimi ve bazı özelliklerini olumlu yönde arttıran en etkin Zn3xFe1 (4 kg/da Zn x 1 kg/da Fe) dozlarının oluşturduğu interaksiyon olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre bölgedeki yer fıstığı üreticilerine Zn3xFe1 (4 kg/da Zn x 1 kg/da Fe) dozlarının uygulanmasını önerebiliriz.

#### KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., ve S. Taban., 1996. Çeltikte çinko-demir ilişkisi, Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2 (1): 45-49.
- Arıoğlu, H., 1990. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın, No: 220 Ders Kitapları Yayın, N: A- 70 ADANA.
- Arıoğlu, H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi, Ziraat fakültesi Ders Kitabı No:220, A-70, Adana.
- Barut, H., Şimşek, T., Irmak, S., Sevilmiş, U., ve S. Aykanat., 2017. The Effect of Different Zinc Application Methods on Yield and Grain Zinc Concentration of Bread Wheat Varieties, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, C.5, S.8, Sayfa: 898-907.
- Brohi, A.R., Karaata, H., Özcan, S., ve Demir, M., 2000. Topraktan ve yapraktan çinko uygulamasının ekmeklik buğday bitkisinin verim ve bazı besin maddesi alımına etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 123-128.
- Çakmak, I., 2000. Role of zinc in protecting plant cells from reactive oxygen species, New Phytologist, 146: 185-205.
- Fageria, N.K., V.C., Baligar and Wright, R.C., 1990. Iron nutrition of plants: An overview on the chemistry and physiology of its deficiency and toxicity, Pesq. Agropec. Bras. 25: 553-570.
- Godsey, C.B., J.P. Schmidt, A.J. Schlegel, R.K. Taylor, C.R. Thompson and R.J. Gehl., 2003. Correcting iron deficiency in corn with seed row applied iron sulfate, Agron. J. 95: 160-166.
- Gülmezoğlu, N., ve Aytaç, Z., 2016. Farklı Çinko Uygulamalarının Aspir Bitkisinin Verimi Ve Çinko Alımı Üzerine Etkisi, Toprak Su Dergisi 2016,5(2):(11-17), Eskişehir.
- Güler, S., 2002. Bitki Besleme Çalışmalarında Bitki Analizlerinin Yorumu, On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (1): 80-85. Samsun.
- Irmak, S., A.N., Çil., H, Yücel., and Z, Kaya., 2012, The effects of iron application to soil and foliarly on agronomic properties and yield of peanut (*Arachis hypogaea*), Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.10 (3& 4), 417-422.
- Irmak, S., A.N., Çil., H, Yücel., and Z, Kaya., 2015. Effects of Zinc Application on Yield and Some Yield Components in Peanut (*Arachis hypogaea*) in the Eastern Mediterranean Region, Tarım Bilimleri Dergisi, Journal of Agricultural Sciences, 22, 109-116.
- Jarrel, W.M., and Beverly, R.B., 1981. The Dilution Effect in Plant Nutrition Studies Adv. In Argon Vol. 34: 197-222.
- Jones, J.B., 1985. Soil Testing and Plant Analysis: Guides to The Fertilisation of Horticultural Crops. Hort. Rev. Vol. 7 (ed. By Jules Janick), 1-68.
- Kadiroğlu, A., 2008. Yerfıstığı Yetiştiriciliği Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANTALYA, [www.batem.gov.tr](http://www.batem.gov.tr).



- MacNaedhe, F.S., and Fleming, G.A 1988. A response in Spring cereals to foliar sprays of zinc in Ireland, *Irish Journal of Agricultural Research*, 27: 91-97.
- Parlakay, O., 2011. "Türkiye’de Yerfıstığı Tarımında Teknik ve Ekonomik Etkinlik", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Basılmamış Doktora Tezi, Adana.
- Ponce-Garcia, C.O., Soto-Parra, J.M., Sanchez, E., Munoz-Marquez, E., Pina-Ramirez, F.J., Flores-Cordoba, M.A., Perez-Leal, R., and Munoz, R.M.Y., 2019. Efficiency Of Nanoparticle, Sulfate And Zinc-Chelate Use On Biomass, Yield And Nitrogen Assimilation In Green Beans, *Agronomy-Basel* 9(3).
- Nasiri, Y., Zehtab-Salmasi, S., Nasrullah, S., Najafi, N. and Ghassemi-Golezani, K., 2010. Effects of foliar application of micronutrients (Fe and Zn) on flower yield and essential oil of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), *Journal of Medicinal Plants Research* 4(17):1733-1737.
- TÜİK., 2018. Türkiye İstatistik Kurumu İnternet Sitesi, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkilel.zul> (20.05.2018).
- Ülgen, N., ve Yurtsever, N., 1984. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. T.C Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araş. Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:209. Teknik Yayın No:66.