



**T.C
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ŞIRNAK YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ANTEPFISTIĞINDA YAPRAKTAN
ÇİNKO (ZN) UYGULAMASININ TANE VE YAPRAKLARIN BAZI MİKRO
ELEMENT İÇERİKLERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN ALTUN

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. SEYYİD IRMAK

ŞIRNAK/2023

T.C
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ŞIRNAK YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ANTEPFISTIĞINDA YAPRAKTAN
ÇİNKO (ZN) UYGULAMASININ TANE VE YAPRAKLARIN BAZI
MİKROELEMENT İÇERİKLERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN ALTUN

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. SEYYİD IRMAK

ŞIRNAK/2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Hüseyin ALTUN

KLAVUZA UYGUNLUK SAYFASI

“Şırnak Yöresinde Yetiştirilen Antepfıstığında Yapraktan Çinko(Zn) Uygulamasının Tane ve Yaprakların Bazı Mikroelemet İçeriklerine Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Hüseyin ALTUN

Danışman
Prof. Dr. Seyyid IRMAK

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Seyyid IRMAK'a, analizlerin hazırlanmasında yardımcı olan Dr. Öğretim Üyesi Yelderem AQUONEJAD ve Dr. Öğretim Üyesi Murtaza HACIZADE'ye, Araştırma alanında yardımlarını eksik etmeyen değerli çalışma arkadaşlarım Arif İMAMOĞLU, Murat YEŞİLOVA, Mahmut ÖDEN, Onur YILDIRIM ve İsmail MATUR'a ve bana her konuda destek veren ve yönlendiren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hüseyin ALTUN

Mayıs, 2023



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hüseyin ALTUN



ÖZET

ŞIRNAK YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ANTEPFISTIĞINDA YAPRAKTAN ÇİNKO (ZN) UYGULAMASININ TANE VE YAPRAKLARIN BAZI MİKROELEMENT İÇERİKLERİNE ETKİLERİ

ALTUN, Hüseyin

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Seyyid IRMAK

Haziran/2023

Bu çalışmada Şırnak yöresinde yetiştirilen Antepfıstığına yapraktan çinko uygulamasının yaprak ve meyve örneklerinin çinko ve bazı mikro element içeriklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, daha önceden belirlenmiş ve meyve verme aşamasındaki bir çitçi bahçesindeki Antepfıstığı ağaçlarına belirlenen dozlarda yapraktan Çinko Sülfat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) uygulanmıştır. Uygulama parselleri tesadüf blokları deneme desenine göre belirlenmiştir. Uygulamalar 4 doz 5 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Yapraktan yapılan uygulama dozları; birinci doz: 0 doz, ikinci doz: % 0,25 $ZnSO_4$ (100 litre suda 250 gr $ZnSO_4$ eritilmiş), üçüncü doz: %0,50 $ZnSO_4$ (100 litre suda 500 gr $ZnSO_4$ eritilmiş), dördüncü doz: %1,00 $ZnSO_4$ (100 litre suda 1kg $ZnSO_4$ eritilmiş) şeklinde ayarlanmıştır. Uygulamalar çiçeklenmeden sonra başlamak üzere 20'şer gün arayla yapılmıştır. Üçüncü uygulamadan bir hafta sonra ağaçlardan yaprak örnekleri, hasat zamanında analiz için yeterli meyve örnekleri alınmış ve laboratuvar da mikro element analizleri bilinen yöntemlerle yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre yapraktan çinko uygulamasının yaprak ve tane örneklerinin özellikle çinko içeriğini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Laboratuvar analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların çinko içeriğini artırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı şekilde analiz sonuçlarına göre yapraktan uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin çinko içeriğini artırması da istatistiksel olarak önemli (**Alpha = 0,050**

t=2,17881) bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinin az da olsa bir düşüş gösterdiği görülmüştür. Ancak istatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların demir içeriğini düşürmesi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre yapraktan çinko uygulamasının tane ve yaprak örneklerinin bakır ve mangan içeriğini çok etkilemediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, Antepfıstığı Yetiştiriciliği, Mikro element, Yapraktan Zn Uygulaması



ABSTRACT

EFFECT OF ZINC APPLICATION FROM LEAVES ON SOME MICROELEMENT CONTENTS OF GRAINS AND LEAVES IN PISTACHIOS GROWN IN ŞIRNAK REGION

ALTUN, Hüseyin

Department of Horticulture, Master's Thesis

Thesis Advisor: Prof. Dr. Seyyid IRMAK

Haziran/2023

In this study there is a research about the influence of content microelements on leaf and fruit grain by using zinc (Zn) on pistachios which produce in Şırnak region. In this study Zinc Sulfate ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) has been administreate dose on leafs of pistachios trees in a predetermined farmer's garden which the trees are in fruiting stage. The applications has been repeated each every 4-5 dose. The application on leaf were like that: (0 dose ZnSO_4 , 0,25% dose ZnSO_4 , 0,050% dose ZnSO_4 , 1% dose ZnSO_4 mixed in 100 Lt water each time applicated. The application repeated on the trees every each 20 days which about blooming time. A week after third application, the leafs examples has been taken and in harvest time they took considerable fruit examples and made microelement Analysis in known methods. On leaf examples zinc content increased parallel with zinc applications by laboratory Analysis results. The respectable found is being statistical increased zinc contents on leafs by zinc applications parallel by statistic Analysis. Likewise, the amount of zinc which is in zinc contents of grain examples has raised as zinc doses on leaf increased has been seen in this study. Using zinc on leafs has having increased the zinc contents in grain is absolutly important by statistic Analysis. ($\text{Alpha}=0,50$ $t=2,17881$) On the other hand increasing zinc application döşe has changed by negative side (falled) iron (Fe) contents on leafs even a little shown by analysis results. However falling İron (Fe) contents amount which is in leaf by zinc use on leaf has been found insignificant (be ignored) by Statistic Analysis. Using zinc (Zn) on leaf has showed that cooper (Cu)

and Mangan (Mn) contents in both grain and leafs aren't too much influenced According to Analysis Results.

Keywords: Pistachios, Pistachio Cultivation, Micro element, Foliar Zn Application



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGELER LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MEVCUT DURUM.....	3
2.1. Dünyada Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Mevcut Durum.....	3
2.2. Türkiye Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Mevcut Durum.....	5
2.3. Bölgede Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Mevcut Durum.....	7
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3.1. Türkiye’de Mikro Element Uygulamasında Önceki Çalışmalar.....	8
3.2. Bölgede Mikro Element Uygulamada Önceki Çalışmalar	14
4. MATERYAL VE METOD	17
4.1. Materyal.....	17
4.1.1 Araştırma Yerinin Genel Özellikleri	18
4.1.2 Deneme Alanının İklim Özellikleri	18
4.2. Metot:	19
5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR	30
5.1. Antepfıstığında Yaprak Örneklerinin Mikro Element İçerikleri.....	30
5.2. Antepfıstığında Tane Örneklerinin Mikro Element İçerikleri.....	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
7. KAYNAKLAR	57

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1. Ülkelere Göre Dünyada Antepfıstığı Üretimi (ton).....	3
Çizelge 2. İllere Göre Antepfıstığı Üretim Alanları (da)	5
Çizelge 3. Türkiye'nin Yıllara Göre Antepfıstığı Verileri (ton).....	6
Çizelge 4. Şırnak ili, uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama iklim değerleri (1970-2021)	19
Çizelge 5. Birinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri.....	31
Çizelge 6. İkinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri	33
Çizelge 7. Üçüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri.....	35
Çizelge 8. Dördüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri.....	37
Çizelge 9. Beşinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri.....	39
Çizelge 10. Yapraktan Zn Uygulaması Yaprakların Mikro Element İçerikleri Tekerrür Ortalamaları.....	42
Çizelge 11. Birinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri	44
Çizelge 12. İkinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri	46
Çizelge 13. Üçüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri	48
Çizelge 14. Dördüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri	50
Çizelge 15. Beşinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri	52
Çizelge 16. Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro element İçerikleri Tekerrür Ortalamaları.....	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 2019-2020 Yılı Üretim Sezonu Ülkelere Göre Dünya Antepfıstığı İhracatı Verileri	4
Şekil 2. 2019-2020 Yılı Üretim Sezonu Ülkelere Göre Dünya Antepfıstığı İthalatı Verileri	4
Şekil 3. Türkiye Antepfıstığı İhracat Verileri	6
Şekil 4. Türkiye Antepfıstığı İthalat Verileri	7
Şekil 5. Çalışma Alanının Görüntüsü.....	17
Şekil 6. Çalışma Alanının Uydu Görüntüsü.....	18
Şekil 7. Çinko Sülfat Gübresinin Boş Bir Kap İçine Alınması İşlemi.....	20
Şekil 8. Çinko Sülfat Gübresinin Suda Eritilme İşlemi	21
Şekil 9. Eritilmiş Gübrenin Sırt Pompasına Aktarılma İşlemi	21
Şekil 10. Eritilmiş Gübre ve Su Karışımının Hazırlanma İşlemi.....	22
Şekil 11. Hazırlanmış Gübre Solüsyonuna Su İlavesi İşlemi	22
Şekil 12. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat-Su Karışımının Ağaçlara Uygulanma İşlemi	23
Şekil 13. Hazırlanan Çinko Sülfat- Su Karışımının Ağaçlara Uygulanma İşlemi.....	23
Şekil 14. Hazırlanmış Olan Gübre Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi	24
Şekil 15. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat Gübresinin Ağaçlara Uygulanma İşlemi ..	24
Şekil 16. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat-Su Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi.....	25
Şekil 17. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat Gübresinin Ağaçlara Uygulanması İşlemi	25
Şekil 18. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat Gübresi Karışımının Ağaçlara Uygulanma İşlemi.....	26
Şekil 19. Hazırlanan Çinko Sülfat Gübre Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi	26
Şekil 20. Hazırlanan Çinko Sülfat Gübre Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi	27
Şekil 21. Analizlerde Kullanılacak Olan Tane ve Yaprakların Toplanması İşlemi ...	27
Şekil 22. Analizlerde Kullanılacak Olan Tane ve Yaprak Örneklerinin Toplanması İşlemi.....	28
Şekil 23. Toplanmış Olan Tane ve Yaprak Numunelerinin Poşetlenmesi İşlemi.....	28
Şekil 24. Toplanmış Olan Tane ve Yaprak Numunelerin Poşetlenmiş Hali.....	29

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
AB	: Avrupa Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
USA	: Amerika Birleşik Devletleri
ha	: Hektar
mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
ppm	: Parts Per Million
ppb	: Parts Per Billion
da	: Dekar
µg	: Mikrogram
DNA	: Deoksirübo nükleik asit
RNA	: Ribo nükleik Asit
ICP-MS	: Inductively Coupled Plasma- Mass Spectrometer
Zn	: Çinko
ZnSO ₄	: Çinko Sülfat
Cu	: Bakır
MgSO ₄	: Magnezyum Sülfat
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Mg	: Magnezyum
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
KNO ₃	: Potasyum Nitrat

1. GİRİŞ

Antepfıstığının (*Pistacia vera L.*) ilk defa Etiler tarafından Güney Anadolu'da kültüre alındığı bilinmektedir. Etiler döneminde saraylarda önemli misafirlere ikram edilen bir ürün olmuş olması, Antep fıstığının kadim dönemden itibaren kültüre alındığını göstermektedir. Konu ile ilgili bazı kaynaklarda, birinci yüzyılın başlarında en önemli doğal yetiştirme alanlarından biri olan Suriye'den İtalya'ya götürüldüğü bildirilmektedir. Oradan da İspanya ve Fransa gibi diğer Akdeniz ülkelerine de yayılarak yetiştirilmeye başlanmıştır. (Aksoy ve ark. 2008; Yavuz 2011).

Antepfıstığının kültür formlarının gen merkezinin Anadolu, Kafkasya, İran, Suriye, Afganistan ve Filistin olduğu bildirilmektedir (Gezginç ve Duman 2004). Türkiye, Antep fıstığının başlıca gen merkezlerinden biridir ve yakın doğu gen merkezinin içinde yer almaktadır (Satıl 2003). Ülkemiz, Antepfıstığı yetiştiriciliği açısından uygun ekolojik koşullara sahip olduğu için, en verimli ürün alınan ülkeler arasındadır (Kaşka 1995).

Türkiye topraklarının kireç içeriği genellikle yüksektir. Özellikle kurak ve yarı kurak iklim kuşağında bulunan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde toprakların %83'ünün kireç düzeyinin zengin olduğu bilinmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde antepfıstığı çoğunlukla kırmızı kahverengi taban arazilerde yetiştirilmektedir. Bu toprakların da genellikle kireç düzeyinin yüksek, organik madde bakımından düşük düzeyde olduğu bilinmektedir. (Eyüpoğlu, 1999).

Antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) serin kışlar ile uzun, sıcak ve kurak yaz mevsimi geçiren bölgelerde iyi bir üretim ve gelişim sağlayabilir. Yarı Kurak iklime sahip az yağış alan bölgelerde, sulama uygulamaları da verim artışı ve büyüme ve gelişmeyi teşvik etmektedir.

Antepfıstığının kendine özgü fizyolojisi bakımından sahip olduğu derine giden güçlü bir kök sistemi bulunmaktadır. Bu sebeple, kurağa dayanıklı ve her türlü toprakta yetişebilir özelliktedir. Çok çeşitli toprak özelliklerine sahip taşlı, eğimli, kayalık, hafif alkalın, tuzluluk sorunu olmayan, derin, hafif bünyeli, kireç içeriği yüksek topraklarda iyi bir büyüme ve gelişmenin yanı sıra, iyi düzeyde ürün verimi gerçekleştirmektedir. Toprağın çeşitli özellikleri bakımından ayrıcalık istemeyen antepfıstığı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kayalık, taşlık, düşük besin içerikli ve kireçli her türlü topraklarda yetişebilmektedir (Ayfer ve ark., 1986).

Dünya geneline bakıldığında başta Hindistan, Pakistan, Çin, İran ve Türkiye olmak üzere pek çok ülkede hem topraklarda hem de bu ülkelerde yaşayan insanlarda çinko noksanlığı yaygın şekilde görülmektedir. Çinko noksanlığı Dünya tarım topraklarının yaklaşık %30'unda (Sillanpaa, 1982), ülkemiz topraklarının %50'sinde (Eyüboğlu ve ark., 1995) görülmektedir. Bitkilerde çinko, karbonhidrat, protein ve triptofan sentezinde, gen ekspresyonunda ve düzenlenmesinde, suyun etkin bir şekilde kullanılmasında görev almaktadır. Bitkisel üretimdeki önemi ve kullanımı giderek artan çinkonun noksanlığı halinde bitkilerde, ribonükleik asit (RNA) düzeyleri ile hücrenin ribozom içeriğinde belirgin bir azalma olmakta ve RNA sentezindeki bu azalma ise protein oluşumunu engellemekte, glikoz ile serbest amino asit ve DNA düzeylerinin artmasına yol açmaktadır. Ayrıca, çinko noksanlığında, bitkinin IAA (indol-3-asetik asit); ABA (absisik asit) ve triptofan kapsamı azalmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Şırnak yöresinde yetiştirilen Antepfıstığında yapraktan Çinko uygulamasının tane ve yaprakları çinko içeriğine etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada yapraktan uygulanan çinkonun yaprağın ve meyvenin çinko içeriğine etkisi incelenmiştir.

2. ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MEVCUT DURUM

2.1. Dünyada Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Mevcut Durum

Antepfıstığı FAO istatistik verilerine göre 2010 yılına kadar dünyada Antepfıstığı üretimi en fazla olan ülke İran iken 2010 yılından sonra üretimde yerini Amerika Birleşik Devletlerine bırakmıştır. 2017 ile 2020 yılları arasındaki istatistik verilerine göre bu yılların ortalamasına bakıldığında zaman Türkiye ABD'den sonra Antepfıstığı üretiminde ikinci sıraya yerleşmiştir. Antepfıstığı üretiminde ABD, Türkiye ve İran ülkelerini Çin, Suriye, Yunanistan ve Diğer ülkeler takip etmektedir.

Dünyada 2019-2020 üretim sezonunda dünya genelinde yaklaşık 717.000 ton üretim yapıldığı tahmin edilmektedir. 2019-2020 yılı üretim sezonunda en fazla üretim yapan ülke 331.538 ton ile ABD olmuştur. Aynı üretim sezonunda ABD'ni 205.000 ton ile İran ve 85.000 ton ile Türkiye takip etmektedir.

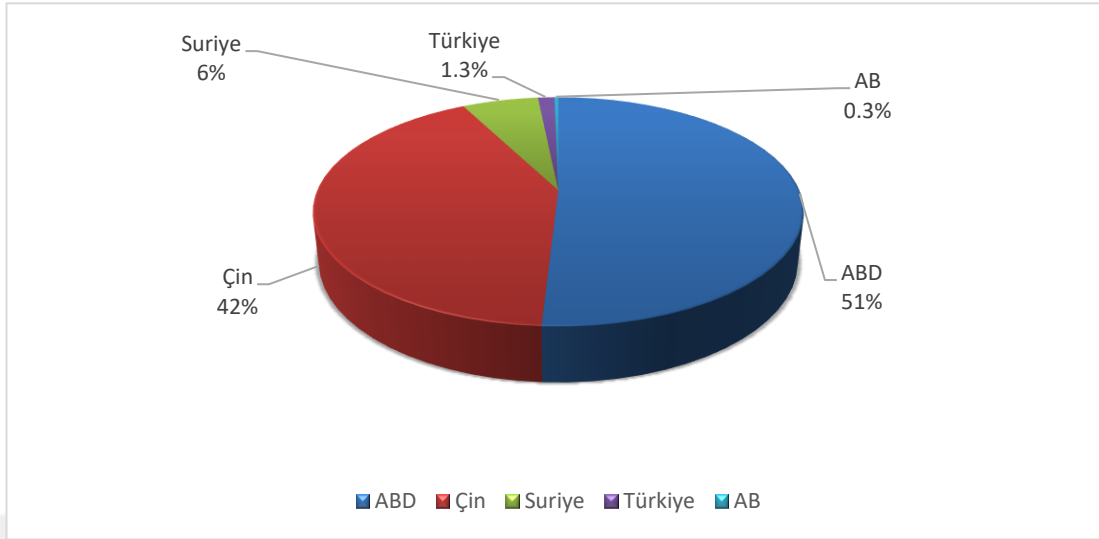
Çizelge 1. Ülkelere Göre Dünyada Antepfıstığı Üretimi (ton)

S.N	Ülke	2017	2018	2019	2020	Ortalama
1	ABD	271.936	447.696	331.538	476.332	381.876
2	Türkiye	78.000	240.000	85.000	296.376	174.844
3	İran	225.000	52.000	205.000	190.000	168.000

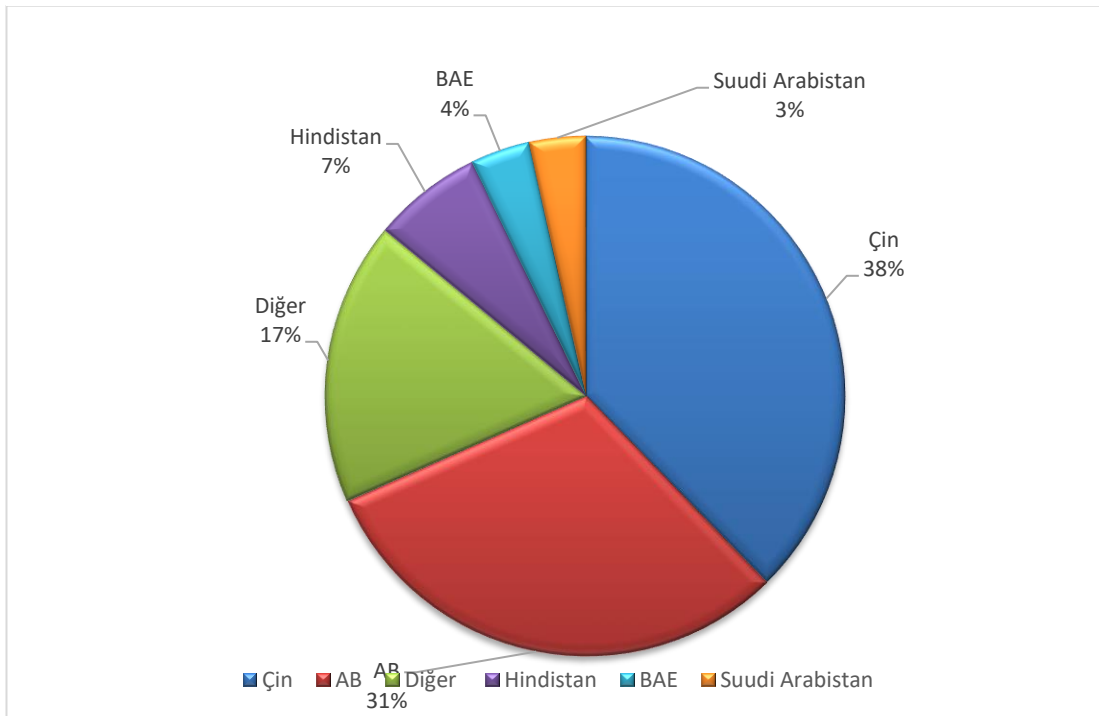
Dünya Antepfıstığı ticaretine bakıldığında zaman 2019-2020 üretim sezonunda ihracatın 371.000 ton, ithalatın ise 339.000 ton olduğu bilinmektedir. Dünyada Antepfıstığı tüketimi ise 2019-2020 üretim sezonunda yaklaşık olarak 664.000 ton olarak gerçekleştirilmiştir. Dünya genelinde en fazla tüketim gerçekleştiren ülke ABD'dir. ABD'yi Çin, AB ve Türkiye takip etmektedir.

Dünya Antepfıstığı ihracatında 2019-2020 yılı üretim sezonunda ABD 189.000 ton ile ilk sırada yer alırken, İran 154.000 ton, Suriye 22.000 ton, Türkiye 4.700 ton ve AB 1.100 ton ile ihracatta ABD'ni takip eden başlıca ülkelerdir. Aynı üretim sezonunda dünyada Antepfıstığı ithalatına bakıldığında 128.000 ton ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'i 104.000 ton ile AB ülkeleri, 23.000 ton ile Hindistan, 12.000 ton ile Birleşik Arap Emirlikleri ve 11.000 ton ile Suudi Arabistan takip etmektedir.

Şekil 1. 2019-2020 Yılı Üretim Sezonu Ülkelere Göre Dünya Antepfıstığı İhracatı Verileri



Şekil 2. 2019-2020 Yılı Üretim Sezonu Ülkelere Göre Dünya Antepfıstığı İthalatı Verileri



2.2. Türkiye Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Mevcut Durum

Türkiye’de 2019-2020 yılı üretim sezonunda 3.66 milyon dekar alanda Antepfıstığı üretimi gerçekleşmiştir. Türkiye’de en fazla üretimin yapıldığı il 1.41 milyon dekar alan ile Şanlıurfa ilidir. Şanlıurfa ilini 1.39 milyon dekar alan ile Gaziantep ili ve 285.000 dekar alan ile Siirt ili takip etmektedir. Türkiye’de 2019-2020 yılı üretim sezonunda 85.000 ton Antepfıstığı üretimi yapılmıştır. Türkiye’de en fazla üretim 32.000 ton ile Şanlıurfa ilinde gerçekleşmiştir. Şanlıurfa ilini 26.000 ton ile Gaziantep ili ve 12.000 ton üretim ile Siirt ili takip etmektedir. Türkiye’de 2019-2020 yılı üretim sezonunda 68.000 ton Antepfıstığı tüketimi gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. İllere Göre Antepfıstığı Üretim Alanları (da)

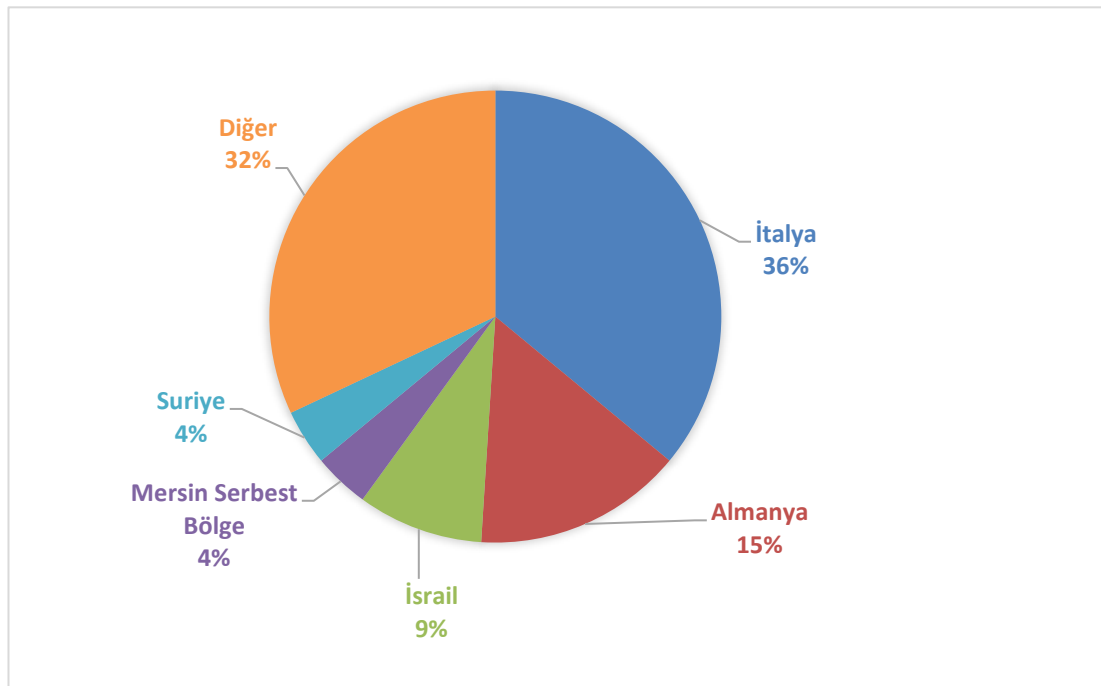
S.N	İl	2017	2018	2019
1	Şanlıurfa	1.253.983	1.392.160	1.411.482
2	Gaziantep	1.363.473	1.363.473	1.393.759
3	Siirt	188.073	282.071	285.206
4	Adıyaman	258.092	263.928	269.609
5	Kahramanmaraş	67.990	75.289	82.853
6	Batman	37.983	44.793	75.122
7	Kilis	63.355	64.829	67.921
8	Mardin	10.689	14.874	21.838
9	Mersin	5.094	5.913	10.833
10	Manisa	9.963	9.478	10.411
11	İzmir	6.695	6.224	6.789
12	Diyarbakır	5.676	5.083	8.464
13	Şırnak	4.052	4.869	5.069
14	Çanakkale	4.625	4.325	4.732
15	Aydın	2.672	2.333	2.540
16	Kütahya	2.176	1.970	1.970
17	Muğla	1.483	1.369	1.370
	Diğer İller (22 İl)	1.967	2.022	2.135
	TOPLAM	3.288.041	3.545.003	3.662.103

Çizelge 3. Türkiye'nin Yıllara Göre Antepfıstığı Verileri (ton)

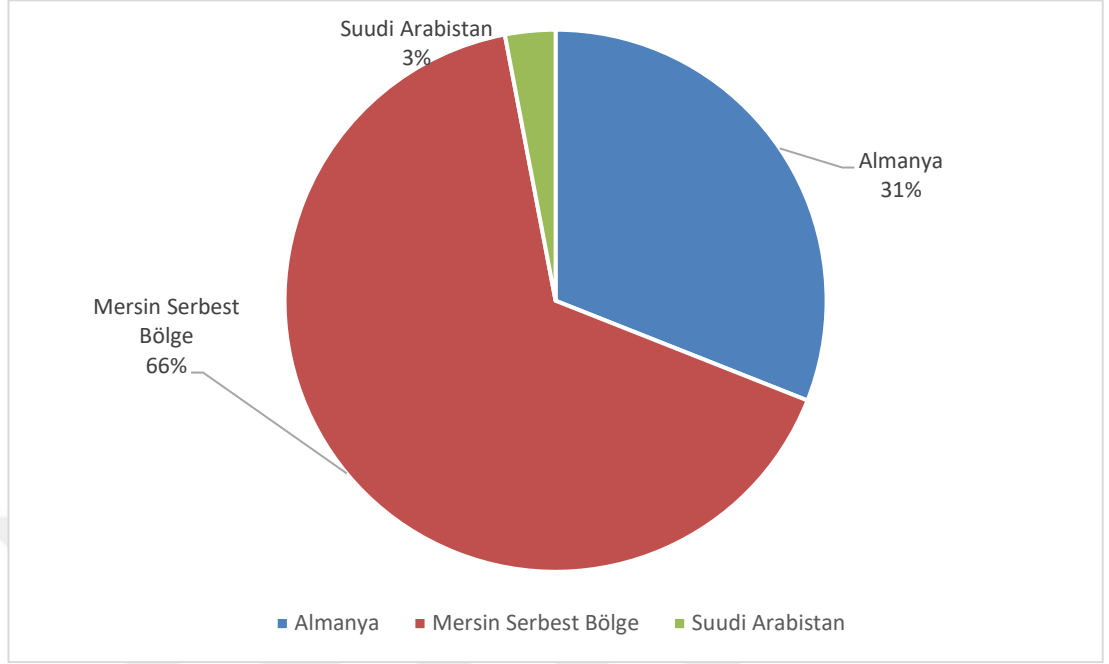
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Üretim	80.000	144.000	170.000	78.000	240.000	85.000
Tüketim	70.158	121.566	147.037	66.905	205.743	68.000
İhracat	4.971	13.887	12.736	6.575	39.101	2.600
İthalat	52	118	150	218	19.417	198

TÜİK verilerine göre 2019-2020 yılı üretim sezonunda Türkiye'nin Antepfıstığı ihracatı %90'ı kabuksuz şekilde 2.600 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'den en fazla Antepfıstığı ithal eden ülke 935 ton ile İtalya'dır. İtalya'yı 396 ton ile Almanya, 232 ton ile İsrail, 108 ton ile Mersin Serbest Bölgesi ve 103 ton ile Suriye takip etmektedir. Türkiye'nin bu dönemde Antepfıstığı ihracat değeri 50,5 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin 2019-2020 yılı üretim sezonunda Antepfıstığı ithalatı 198 ton olup, en fazla ithalatın yapıldığı ülke Almanya'dır. Almanya'yı, Mersin Serbest Bölgesi ve Suudi Arabistan takip etmektedir.

Şekil 3. Türkiye Antepfıstığı İhracat Verileri



Şekil 4. Türkiye Antepfıstığı İthalat Verileri



2.3. Bölgede Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Mevcut Durum

Türkiye’de Antepfıstığı üretiminin en fazla yapıldığı bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Ülkede üretimi yapılan Antepfıstığı ürününün %90’lık kısmı bu bölgeden elde edilmektedir. Antepfıstığı hem bölge halkı için hem de ülke ekonomisi için önemli bir katkı sağladığı için oldukça değerli bir bitkisel üründür. Türkiye’de 2020 yılı itibarı ile 296.000 ton üretimin yapıldığı bilinmektedir. Üretimin yaklaşık 265.000 tonu Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilmektedir. Üretimin en fazla yapıldığı üç il, bölgede yer alan Şanlıurfa, Gaziantep ve Siirt illeridir. Bu üç il, ülkede üretilen Antepfıstığının yaklaşık %85’lik kısmını oluşturmaktadır.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

3.1. Türkiye’de Mikro Element Uygulamasında Önceki Çalışmalar

Kahveci M. 2019 Gaziantep ili Oğuzeli ilçesinde yürüttüğü bir çalışmada; Antepfıstığı yetiştirilen topraklara Kükürt (S) uygulamasının toprak ve bitkide mikro element içeriğine etkisini araştırmıştır. Antepfıstığı bahçesinde seçilmiş 20 antepfıstığı ağacına 0, 25, 50, 100, 150 kg/da hesabı ile elementel kükürt uygulamaları yapılmış olup deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Topraklara elementel kükürt uygulaması ile toprakların EC değerleri, alınabilir P ve Mn içeriği istatistiksel olarak önemli düzeyde artmıştır. Toprakların pH değeri ise 100 ve 150 kg/da S uygulamasında istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmıştır. Topraklara kükürt uygulaması bitki yaprakların mikro element içeriklerini de (Fe, Cu, Zn ve Mn) istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır. Sonuçlara göre yüksek kireçli ve alkalın topraklarda elementel kükürt uygulamasının toprakların iyileşmesine neden olduğu söylenebilir. Bu nedenle, antepfıstığı yetiştirilen kireçli ve alkalın topraklara 2-3 yılda bir 100-150 kg/da elementel kükürt uygulaması önerilebilir (Kahveci M. 2019).

Aybaba Ş. (2010) Gemlik zeytini çeşidinde dal eğme ile birlikte yapraktan bor ve çinko uygulamalarının meyve verimi ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada yapraklardaki Zn miktarı yaprak gübresi dozları dal eğme uygulamaları ve %0.1 Borik asit (H_3BO_3) ve %0.5 $ZnSO_4$ gübre dozlarının interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. %0.1 Borik asit (H_3BO_3) uygulaması 49.7 ppm’lik bir değerle diğer uygulamalar arasında en yüksek değeri vermiş ve bunu %0.5 $ZnSO_4$ uygulaması olan 49.1 ppm’lik yaprak gübresi takip etmiştir. Zn değerleri açısından son döneme bakıldığında %0.5 $ZnSO_4$ ’lük yaprak gübresi dozunun dal eğme ve kontrol grubu uygulamalarının ortalama değeri incelediğimizde 45.80 ppm’lik değerle düşük çıkmıştır. Aybaba Ş. (2010)

Şahin S. (2022) Gaziantep ili Nizip ilçesinde topraktan ve yapraktan bor gübrelemesinin Antepfıstığında bitki besin maddeleri, meyve kalitesi, vejetatif gelişme ve etkisini araştırmıştır. Bor uygulamalarının yaprakların çinko içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna göre yapraklarda en yüksek çinko içeriği 120,233 ppm ile yapraktan yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Kontrol

grubundaki yaprakların çinko içeriği 38,99 ppm, topraktan uygulamada 33,49 ppm ve yaprak+topraktan yapılan uygulamada ise 31,15 ppm çinko değerleri elde etmiştir. Şahin S. (2022)

Soba R. M. (2022) Rize ili Kalkandere ilçesinde yürütülmüş olan bir çalışmada Çinko uygulamalarının çay bitkisinde yaş yaprak verimi ve yaprakların çinko konsantrasyonu üzerine etkilerini araştırmıştır. Çinko uygulamaları ile sürgün genelinde toplam azot, demir ve mangan konsantrasyonu artmış, fosfor konsantrasyonu azalmış, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve bakır üzerine etkisi ise önemli bulunmamıştır. Toprak ile birlikte yaprakdan Zn uygulamasıyla toplam yaş yaprak verimi birinci yılda % 13 oranında artarak 2576 kg/da bulunurken, ikinci yılda %10 artarak 3066 kg/da olmuştur. Sürgün genelinde çinko konsantrasyonları, denemenin birinci yılının I. II. ve III. hasat dönemlerinde, kontrol uygulamasında sırasıyla 11.1, 7.8 ve 19.0 mg/kg olarak belirlenirken, toprak+yaprak uygulamasında sırasıyla 20.7, 14.1 ve 28.1 mg/kg olarak belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında ise I. II. ve III. hasat dönemlerinde, kontrol uygulamasında sırasıyla 13.3, 11.1 ve 17.6 mg/kg olarak belirlenirken, toprak + yaprak uygulamasında sırasıyla 37.2, 21.1 ve 31.3 mg/kg olarak belirlenmiştir. Soba R.M. (2022).

İkinci ve ark. (2021) Mardin bölgesinde yürüttükleri bir çalışmada, Bor ve Çinko içerikli yaprak gübresi uygulamalarının Kiraz (*Prunus avium* L.) Meyvelerinin bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol, 100 L suya 150 cc Maxifruit (1. uygulama), 150 cc Fertileader® Oris (2. uygulama) ve 100 cc Fertileader® Oris + 50 cc Fertileader® Alpha (3. uygulama) yaprak gübreleri kullanılarak, tam çiçeklenmeden 15-30 gün ve tam çiçeklenmeden 30-45 gün arasında iki defa uygulama yapılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan yaprak gübrelerinin meyve çapı, meyve boyu, meyve eni, meyve sap uzunluğu, meyve eti sertliği ve SÇKM miktarı üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde, bor ve çinko içerikli yaprak gübresi uygulamalarında en ağır meyveler 8.41 g ile 2. Uygulamadan elde edilmiştir. En büyük meyve çapı 27.32 mm ile 2. Uygulamadan elde edilmiştir. En uzun meyve sapı 50.52 mm ile 1. uygulamadan, meyve eti en sert olan meyveler 297.78 g ile 2. Uygulamadan elde edilmiştir. En yüksek L* renk değeri 28.40 ile 2. uygulamadan, en yüksek a* renk değeri 14.35 ile 2. uygulamadan, en yüksek b* renk değeri 356.20 ile 2. Uygulamadan elde edilmiştir.

En düşük meyve suyu asitliği %0.60 ile 1. uygulamadan ve en yüksek SÇKM oranı %17.23 ile 2. uygulamadan elde edilmiştir (İkinci ve ark. 2021).

Çakıcı H., Arslan H. (2012) yılında yapraktan Potasyum, Bor ve Çinko uygulamalarının Camarosa Çilek çeşidinde verim ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada farklı seviyelerde uygulanan Potasyum nitrat (K_1 , K_2), Çinko sülfat (Zn_1 , Zn_2) ve Borik asit' in (B_1 , B_2) Camarosa çilek çeşidinde verim, erkenci verim, meyve ağırlığı, kuru madde (SÇKM), meyve eti sertliği, titre edilebilir asit ve C vitamini miktarlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada uygulamalar ile 4948 kg/da verim miktarına ulaşılırken, %1.5 KNO_3 ve 400 mg l1 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ dozlarının verim üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda Camarosa çilek çeşidinde yapraktan uygulanacak potasyum, çinko ve bor'un verim ve kalite özelliklerine olumlu etkide bulunduğu görülmüştür. Özellikle potasyum ve çinkonun verimi, potasyum ve bor uygulamalarının ise meyve eti sertliğini arttırarak raf ömrünü uzattığı sonucuna varılmıştır. (Çakıcı H., Arslan H., 2012).

Kızılgöz ve ark. (2009) Şanlıurfa ilinde yürüttükleri bir çalışmada, Bozova'da yaygın olarak yetiştirilen Antepfıstığı ağaçlarının beslenme durumlarını incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre antepfıstığı yaprak örneklerinin N,P ve K içerikleri sırasıyla %1,36-2,00; 0,02-0,41 ve 0,90-1,95 arasında değişmektedir. Yaprak örneklerinin Cu, Mn, Fe ve Zn içerikleri ise sırayla 4,2-15,3; 14,3-43,5; 35,3-69,5 ve 6,7-16,6 mg/kg aralığında değişmektedir. Araştırma sonuçları topraklarda ve antepfıstığı yaprak örneklerinde kısmen demir, yaygın azot, çinko ve fosfor noksanlığı bulunduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları, Bozova yöresinde antepfıstığı ağaçlarına azotlu, fosforlu, çinkolu gübreler yanında demirli gübre kullanımının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.(Kızılgöz ve ark. 2009).

Çetiner İ. (2015) Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Akçakale İstasyonunda bulunan Antepfıstığı parsellerindeki bazı antepfıstığı çeşitleri ve tiplerinde yürüttükleri bir çalışmada Antepfıstığı çeşit ve tiplerinde bazı bitki besin maddelerinin belirlenmesini araştırmıştır. Çalışmadaki antepfıstığı çeşitlerinin yetiştirildiği parselde toprak yapısının kireçli olduğu ve düşük organik maddeye sahip olduğu belirlenmiştir. Makro ve mikro element kapsamları bakımından genel olarak çeşitler arasında ortalamalara ait değerler arasındaki farklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. Makro ve mikro elementlerin kapsamları bakımından genel

olarak çeşitler arasında ortalamalara ait değerler arasındaki farklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. N bakımından sadece Erkek-B tipiyle Mümtaz çeşidinin alt düzeyde yeterli olduğu, fosfor, demir, bakır ve mangan bakımından tüm çeşitlerin yeterli olduğu saptanmıştır. Potasyum bakımından tüm çeşitlerin yetersiz oldukları, Magnezyum bakımından sadece Ohadi Hacı Reşo, Kerman ve Vahidi çeşitlerinin yeterli oldukları saptanmıştır. Kalsiyum bakımından Ohadi, Hacı Reşo ve Kerman çeşitlerinin yeterli düzeyde oldukları saptanmıştır. Çinko düzeyleri incelendiğinde Kerman, Barak Yıldızı, Erkek A, Erkek B'nin yetersiz olduğu saptanmıştır. Bor kapsamı bakımından ise sadece Barak Yıldızı'nın yetersiz düzeyde olduğu saptanmıştır (Çetiner İ. 2015).

Irmak, 2006 ve 2007 yıllarında Çukurova Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen iki yer fıstığı çeşidinde yapraktan çinko uygulamasının yaprak ve dane örneklerinin bakır içeriklerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada ayrıca toprağın bakır içeriği ile yer fıstığı bitkisinin yaprak ve tane örneklerinin bakır içeriği arasındaki ilişki de incelenmiştir. 2006 yılında NC-7 çeşidinin her parselinden alınan toprak örneklerinin bakır içerikleri 0,78 mg kg⁻¹ ile 0,96 mg/kg arasında değişmiştir. ÇOM çeşidi deneme parseline ait toprak örneklerinin bakır içerikleri birçok bitki için kritik değer olan 1.00 mg/kg' den yüksek bulunurken, NC-7 çeşidi deneme parseline ait toprak örneklerinin bakır içeriği 1.00 mg kg⁻¹'den düşük çıkmıştır. Bu çalışmada toprağın bakır içeriği ile tane örneklerinin bakır içeriği arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu korelasyon istatistiksel olarak ($P < 0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. NC-7 çeşidinde Zn uygulama dozları ile yaprak ve tane içerikleri arasında pozitif ilişki bulunurken, ÇOM çeşidinde çinko uygulaması ile yaprak ve tane içerikleri arasında negatif ilişki bulunmuştur. ÇOM çeşidinin Zn uygulama dozları ile yaprak içerikleri arasındaki negatif ilişki istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2007 yılında ÇOM çeşidinin çinko uygulama dozları ile yaprak içerikleri arasındaki negatif korelasyon istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2006 yılında NC-7 çeşidinde çinko uygulama dozları ile yaprak ve tane örneklerinin çinko içerikleri arasında pozitif bir ilişki bulunurken, ÇOM çeşidinde çinko uygulaması ile yaprak ve tane örneklerinin çinko içerikleri arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Ancak bu korelasyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2007 yılında ÇOM çeşidinin çinko uygulama dozları ile yaprakların

Çinko içerikleri arasındaki negatif ilişki istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.(Irmak, 2012).

Irmak ve ark., 2015 yılında Çukurova’da yaptıkları bir çalışmada yer fıstığında topraktan ve yapraktan çinko uygulayarak bazı verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada yapraktan 0, 5, 10 ve 15 gr/da dozlarını uygularken; topraktan 0, 100, 200 ve 400 gr/da dozlarını uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre uygulamaların dozları arasında 100 dane ağırlığında önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Dozlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulama yaptıkları denemede en yüksek verimi 658 kg/da olarak OM eşidinin yapraktan 5 gr/da uygulanan parselinde ölçülmüştür. 2007 yılında en düşük verim ise 366 kg/da ile NC-7 eşidinin sıfır (0) doz uygulanan kontrol parselinde ölçülmüştür. Çinko uygulamalarının dozlar arasındaki verim artışları istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Irmak ve ark., 2015).

Akgül A. 2004 yılında Manisa ili Alaşehir ilçesinde yürüttükleri bir çalışmada, yapraktan inko (Zn) uygulamasının Sultani ekirdeksiz çözümde verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada değişik çinko gübrelerinin farklı dozları uygulanmıştır. Zn’lu gübrenin birinci formu olan % 20’lik $ZnSO_{4.7}H_2O$ ’dan %0.25-%0.50 olarak ikinci formu olan Zn şelat (DISSOLVINE %15 Zn)’dan %0.25-%0.50 olmak üzere iki dozu yapraktan uygulama şeklinde yapılmıştır. Denemede yaş üzüm verimi, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, olgunluk indisi, pH, 100 tane ağırlığı, tane ağırlığı, tane hacmi, tane eni, tane boyu ve tane sertliği belirlenmiştir. $ZnSO_{4.7}H_2O$ gübresinin %0.50 doz seviyesinde en yüksek değerde suda çözünebilir kuru madde miktarı ve tane hacmi elde edilmiştir. Ayrıca en yüksek pH, tane ağırlığı, tane eni, tane boyu ve tane sertliği $ZnSO_{4.7}H_2O$ gübresinin %0.25 doz seviyesinden elde edilmiştir. Buna karşılık Zn şelat gübresinin %0.25 doz seviyesinden en yüksek 100 tane ağırlığı ve tane sertliği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak en yüksek yaş üzüm verimi Zn şelat gübresinin %0.50 doz seviyesinde görülmüştür. Bölge deneme koşullan içerisinde bu sonuçlara göre Zn şelat gübresinin %0.50 doz seviyesi önerilebilir. Ayrıca inko elementi açısından beslenme durumu farklılık gösteren bağ bölgelerinde çalışmanın tekrarlanması tavsiye edilebilir olduğu sonucuna varmıştır. (Akgül A. 2004.)

Barut, ve ark.,(2017) Çukurova bölgesinde yaptıkları bir çalışmada bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı çinko uygulamasının bazı verim unsurları ve

tanenin çinko içeriğine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışma, tarla koşullarında yaygın olarak ekilen ekmeklik buğday çeşitlerinde çinko (Zn) uygulamalarının buğdayda büyüme, gelişme, kalite ve verim üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Üç farklı ekmeklik buğday çeşidi (Adana-99, Ceyhan-99 ve Pandas) tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak denenmiştir. Saha deneyleri iki farklı Zn uygulama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir; toprak yoluyla ve toprak+yaprak yoluyla. Her iki denemede de toprağa 0, 5, 10, 20, 30 ve 40 kg/da saf Zn dozları uygulanmıştır. Yaprak Zn uygulamalarında % 0,4 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ solüsyonu kullanılmıştır. Mevcut bulgular, Zn uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, tane Zn konsantrasyonu, tane fosfor (P) konsantrasyonu ve bin tane ağırlığı üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ancak tahıl protein konsantrasyonları üzerinde önemli etkiler gözlenmedi. Toprak+yaprak Zn uygulamaları, tane Zn konsantrasyonlarını iyileştirmede daha etkili olmuştur. 10-20 kg ha⁻¹ Zn uygulamasının tane Zn konsantrasyonları üzerine oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Barut ve ark., 2017).

Haspolat G. 2006 yılında Kahramanmaraş ilinde yürüttüğü bir çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinde biyolojik olarak şelatize edilmiş KNO_3 (Potasyum nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko sülfat) ve $MgSO_4$ (Magnezyum sülfat)'ün yapraktan uygulamasının ve plastik malç uygulamasının vegetatif gelişmeye ve meyve verimine etkisini araştırmıştır. Yaprak gübresi uygulaması, 3000 ppm ve 6000 ppm dozlarında, birinci uygulama sonbaharda (Ekim) olmak üzere uygulanmıştır. Ekim ayını takip eden diğer yaprak gübresi uygulamaları; çiçeklenmeden önce (Mart), çiçeklenme döneminde (Haziran) ve meyvelerin yağ biriktirdiği dönemde (Ağustos) ağaçlara uygulanmıştır. Her yaprak gübresi uygulamasından 40-45 gün sonra dört dönemde zeytin ağaçlarında vegetatif ölçümler yapılmıştır ve yaprak örnekleri alınmıştır. Ağaçlara plastik malç uygulaması Haziran ayında sulamanın başlamasıyla yapılmıştır. Meyvelerde pomolojik incelemelerin yanında rutubet ve bitki besin maddesi analizleri yapılarak; meyvelerde % yağ miktarları belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda vegetatif gelişmeye malç ve 6000 ppm'lik yaprak gübresi uygulanmış ağaçların olumlu etkileri görülürken; meyve kalitesine de meyve iriliğini arttırdığı tespit edilen sadece malç uygulanmış ve bunu takiben sadece 6000 ppm'lik yaprak gübresi uygulanmış ağaçların olumlu etkileri belirlenmiştir.

3.2. Bölgede Mikro Element Uygulamada Önceki Çalışmalar

Küçük ve Irmak (2020) Şırnak- İdilde yaptıkları bir çalışmada domateste yapraktan bor ve fosfor uygulamıştır. Bu çalışmada bitki üzerine çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra olmak üzere iki ayrı zamanda bor ve fosforun farklı dozları uygulanmıştır. Borun %0,5, %1, %1,5 ve %2,5 ppm dozları, fosforun ise %0.125, %0.25, %0,5 ve %1 ppm'lik dozları domates bitkisinin üzerine püskürtülmüştür. Araştırmada yeşil aksam değerlendirmesinde çiçek sayısı, yapraktaki klorofil miktarı, domates meyvesinde ortalama meyve ağırlığı, domates meyvesinde çap, boy ve et kalınlığı ölçümleri, meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde miktarı ölçümü, meyve suyunda pH değeri ölçümü, toplam meyve verimi, titre edilebilir asit miktarı gibi pomolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada ayrıca domateste yeşil aksamında ve meyvesinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B içerikleri incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının çiçek sayısı, yeşil aksam, çap, boy, et kalınlığı, SÇKM, pH değeri, meyve verimi, titre edilebilir asit miktarı, domates meyvesinde ve yapraktaki konsantrasyonlarda etkili olduğu tespit edilmiştir (Küçük ve Irmak, 2020).

Danış M. (2022) Diyarbakır Dicle Üniversitesi deneme alanında bir çalışmada farklı çinko dozlarının bazı aspir genotiplerinde verim ve yağ kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütmüştür. Araştırmada, Dinçer ve Remzibey genotipleri materyal olarak kullanılmıştır. Çinko içerikli sıvı yaprak gübresi kontrol dâhil 5 farklı dozda (0, 250ppm, 500ppm, 1000ppm, 2000ppm) yapraktan uygulanmıştır. Tarla denemeleri, 2020-2021 üretim yılında Dicle Üniversitesi araştırma alanında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, üç tekerrürlü olacak şekilde kurularak yürütülmüştür. Farklı dozlarda yapraktan uygulanan çinko dozlarının genotiplere ait etkilerinin belirlenmesi amacıyla verim parametrelerinden bitki boyu, dal sayısı, tabla sayısı, tabla tohum sayısı, tabla çapı, tane verimi, bin tane ağırlığı, klorofil miktarı tespit edilerek, kalite hakkında önemli bilgiler veren protein, yağ ve yağ asitleri kompozisyonları saptanmıştır. Tarla koşullarında yürütülen deneme sonucunda; Araştırmada genotiplere göre değişmekle birlikte genotipler arasındaki farklılık ve çinko doz uygulamaları arasındaki farklılıklar önemli görülmüştür. Genel olarak Remzibey çeşidi (bitki boyu 125,87 cm, dal sayısı

12,33 adet/bitki, tabla sayısı 12,83 adet/bitki, verim 386,79 kg/da, protein %15,05, klorofil 350,66 değerleri açısından) 2000 ppm uygulamasıyla ön plana çıkmıştır. Yağ asitleri kompozisyonu bakımından çeşitler ve çinko dozlarının etkisi önemli görülmüştür. Oleik (%28,36), araşidik (%0,52) ve eikosenoik asit (%0,19) oranları en yüksek Remzibey genotipinde ve 2000 ppm, fakat stearik asit oranı ise 1000 ppm çinko uygulamasında belirlenmiştir. Buna karşın en yüksek palmitik (%7,72- 500 ppm), miristik (%0,15- 2000 ppm), linoleik (%74,39 – 250 ppm) ve linolenik asit (%1,02- 500 ppm) oranları Dinçer çeşidinde ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada çinko uygulamalarının genotiplerin hem verim öğeleri hem de kalite özellikleri açısından ön plana çıktığı ve çinkonun aspir üretimi için önerilebileceği kanaatine ulaşılmıştır (Daniş M. 2022).

Birgin Ö. (2021) Şırnak-Silopi ilçesinde yürüttükleri bir çalışmada; Sera koşullarında kuraklık stresi altında yetiştirilen domates bitkisinde yapraktan kalsiyum uygulamasının etkisini araştırmıştır. Araştırmada domates bitkisinin kuraklık stresi altında yapraktan uygulanan kalsiyuma karşı tepkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 uygulama düzeyinde [(%100 sulama (kontrol), %50 sulama, %50 sulama+ %1 kalsiyum ve %100 sulama+ %1 kalsiyum)] ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Domates bitkisinde kalsiyum sülfat (CaSO_4) %1 oranda yapraktan püskürtülerek uygulanmış ve %50 su kısıtlaması uygulanarak bitki kuraklık stresine maruz bırakılmıştır. Böylece domates bitkilerinde %1 oranda kalsiyum sülfatın yapraktan uygulanmasının kuraklık stresini tolere edip edemeyeceği araştırılmıştır. Araştırmada yeşil aksam değerlendirmesi, yapraklardaki klorofil miktarı, yaprakta kuru madde miktarı, yaprak sıcaklığı ve yaprak oransal nem içeriği ölçülmüştür. Ayrıca meyve eni ve boyu, ortalama meyve ağırlığı, toplam meyve verimi, meyvede kuru madde miktarı, meyve eti sertliği, pH, meyve suyu EC miktarı, meyve et kalınlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, tohum sayısı, yaprak ve meyvede makro ve mikro besin elementleri (Ca, K, Mg, N, Cu, Fe, Mn, Zn), toplam fenolik ve flavonoid bileşikler ve klorofil konsantrasyonu (klorofil a, b, toplam klorofil) analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda kalsiyum sülfatın yapraktan uygulanmasının magnezyum konsantrasyonunu, klorofil miktarı, yaprak oransal nem içeriğini ve meyve eti sertliğini arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca kuraklık stresi ve kalsiyum sülfat uygulamasının, domates bitkisi yaprak ve meyvesinde makro ve mikro besin elementi içeriklerinde, toplam fenolik ve flavonoid bileşiklerin miktarında ve

klorofil konsantrasyonunda (klorofil a, b, toplam klorofil) oldukça etkili olduğu saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen bütün bulgular değerlendirildiğinde, kalsiyum sülfatın (CaSO_4) domates bitkisinin kuraklığa toleransı açısından umut verici etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur (Birgin Ö. 2021).



4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

Bu çalışma; Şırnak İli Merkez İlçesi Bahçelievler mahallesi 780 ada 10 parsel numaralı taşınmaz üzerinde bulunan antepfıstığı bahçesinde yürütülmüştür. Bu çalışma 10 yaşına gelmiş olan 20 adet antepfıstığı ağacı üzerinde Çinko Sülfat ($ZnSO_4 \cdot H_2O$) bitki besin elementi uygulanarak yapılmıştır. Deneme blokları deneme desenine göre planlanmış ve Sıfır doz Zn (Kontrol), 0,25 kg Zn, 0,50 kg Zn ve 1,00 kg Zn uygulama grupları oluşturularak uygulama yapılmıştır. Çalışma 4 doz ve 5 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çalışmada ilk uygulamaya Haziran ayında başlanılmış ve 20'şer gün ara ile 3 kez sırt pülverizatörü ile ağaçların yeşil aksamına uygulama yapılmıştır.

Şekil 5. Çalışma Alanının Görüntüsü



Şekil 6. Çalışma Alanının Uydu Görüntüsü



4.1.1 Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu çalışma Şırnak İli Merkez İlçesi Bahçelievler mahallesinde Şırnak-Cizre karayolu üzerinde yer alan bir çiftlikte bulunan tarım arazisinde yürütülmüştür. Tarım arazisi üzerinde bulunan antepfıstığı bahçesi 7x7 m aralıklarla dikilmiş 10 yıllık ve meyve veren ağaçlara sahip bir bahçedir.

4.1.2 Deneme Alanının İklim Özellikleri

Şırnak'ta bitki örtüsü iklim özelliğine bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. İklimin karasal olması doğal bitki örtüsü üzerinde etkili olmuştur. Mevsim içindeki yağışların az olması, doğal bitki örtüsünün bozkır olmasına neden olmuştur. Dağlık alanda yer alan ormanlar seyrek niteliktedir.

İlin Doğu Anadolu Bölgesinde kalan ve deneme alanının bulunduğu bölge olan Şırnak Merkezde kışlar serttir. Kuzeyden gelen soğuk havalar kışın bu yörenin sert ve karlı geçmesine neden olur. Karla örtülü gün sayısı güney bölgesine göre daha fazladır.

İlde Doğu Anadolu ikliminin birbirine karşıt iki hava kütlesi etkisini göstermektedir. Bunlardan birisi, bölgeyi özellikle kış aylarında etkisi altında bulunduran, buna karşılık yaz aylarında kuzeye çekilen soğuk kuru hava kütlesidir.

Şırnak'ta yıllık yağış ortalaması 633 mm³ civarındadır.

Çizelge 4. Şırnak ili, uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama iklim değerleri (1970-2021)

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Yağış Miktarı (mm)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	2,4	94,4	6,4	18,1	-14,5
Şubat	3,6	100,5	5,8	17,3	-13,2
Mart	7,4	117,7	5,7	24,8	-11,2
Nisan	12,4	107,4	5,4	29	-4,7
Mayıs	18,3	54,3	7,5	34,1	0,8
Haziran	24,6	6	10,9	37,5	9,2
Temmuz	29	3,7	12,2	40,4	13,1
Ağustos	28,8	0,6	13,3	40,3	15
Eylül	24,4	9,3	12,1	37,1	3,2
Ekim	17,4	46,9	8,5	31,3	-0,5
Kasım	9,8	77,6	7,6	23	-5
Aralık	4,7	92,8	7,4	22,5	-10,8

4.2. Metot:

Bu çalışma Şırnak İli Merkez İlçesinde bulunan ve içerisinde Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan bir çiftçi bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada, daha önceden belirlenmiş ve meyve verme aşamasındaki Antepfıstığı ağaçlarına belirlenen dozlarda yapraktan Çinko Sülfat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) uygulanmıştır. Uygulama parselleri tesadüf blokları deneme desenine göre belirlenmiş ve uygulamalar 4 doz 5 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Yapraktan yapılacak uygulama dozları şu şekilde planlanmıştır. Birinci doz: Kontrol Parselidir (0 doz). Bu parselde ağaçlara sadece 100 litre su püskürtülmüştür. İkinci doz: %0,25 $ZnSO_4$. Bu parselde ağaçlara 100 litre suda 250 gr $ZnSO_4$ eritilmiş çözelti püskürtülmüştür. Üçüncü doz: %0,50 $ZnSO_4$. Bu parselde ağaçlara 100 litre suda 500 gr $ZnSO_4$ eritilmiş çözelti püskürtülmüştür. Dördüncü doz: %1,00 $ZnSO_4$. Bu parselde ağaçlara 100 litre suda 1000 gr $ZnSO_4$ eritilmiş çözelti püskürtülmüştür. Seçilen her ağaç bir parsel olarak kabul edilmiştir. Uygulamalar çiçeklenmeden sonra başlamak üzere 20'şer gün arayla yapılmıştır. Dozlar uygulama sayısına bölünerek 1/3 oranında (Ör. 250/3 şeklinde) uygulama yapılmıştır. Üçüncü uygulamadan bir hafta sonra ağaçlardan yaprak örnekleri alınmış ve hasat zamanında analiz için yeterli meyve örnekleri alınmıştır. Deneme alanında toplanılan yaprak örnekleri bir defa yıkanarak kurutulmaya bırakıldı. Daha sonra yaprak örnekleri 0,5 gram olacak şekilde öğütüldü. Öğütme işlemlerinden sonra yakım işlemi için 6 ml

Nitrik Asit (%65) ve 4 ml hydrogen peroxide (%35) karışımı hazırlandı ve yakım işlemleri gerçekleştirildi. Yaprak analizleri Siirt Üniversitesi Merkezi Laboratuvarında yapıldı. Deneme alanından alınan tane örneklerinin analizinde, ICP-MS kalibrasyon çözeltileri ticari olarak satılan çoklu standartları %1'lik (suprapure nitrik asit-ultra saf su) ile seyreltilerek oluşturuldu. Yapılan çalışmada numunelerin element analizleri için kuarz nebulizer (sisleştirici). Cyclonic spraychamber (sisleştirme odası) ve entegre bir auto-sampler bulunduran ICP-MS NexION® 2000 C (PerkinElmer®nc., USA) cihazı kullanıldı. Sartorius Wall Mounted Arium pro Ultrapure Water System cihazından elde edilen 18,2 MΩ ultra saf su kullanılarak %1 suprapure nitrik asit-ultra saf su içeren yıkama çözeltisi hazırlanmıştır. Element analizlerinin kontrolü için 25 ppb konsantrasyonunda ⁸⁹Y internal standartı kullanılmıştır. Tane analizleri Bingöl Üniversitesi Merkezi Laboratuvarında gerçekleştirildi. Kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığında çinko besin maddesi içeriğinin sınır değeri 10-25 ppm arasında değişmektedir. Deneme alanından alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre çinko değerleri literatüre göre yüksek seviyede çıkmıştır. Ancak bunun sebebi net olarak tespit edilememiştir. Deneme alanından alınan yaprak ve tane örneklerinde makro ve mikro besin elementleri analizi bilinen yöntemlerle (Black CA, 1965; Lindsay W L & Norvell W A, 1978; McKeague JA, 1978; McKeague JA, 1978; Olsen SR, Cole V, Watanabe FS, Dean LA, 1980) yapılmıştır. Veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve istatistik analizleri DUNCAN testine göre yapılmıştır.

Şekil 7. Çinko Sülfat Gübresinin Boş Bir Kap İçine Alınması İşlemi



Şekil 8. Çinko Sülfat Gübresinin Suda Eritilme İşlemi



Şekil 9. Eritilmiş Gübrenin Sırt Pompasına Aktarılma İşlemi



Şekil 10. Eritilmiş Gübre ve Su Karışımının Hazırlanma İşlemi



Şekil 11. Hazırlanmış Gübre Solüsyonuna Su İlavesi İşlemi



Şekil 12. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat-Su Karışımının Ağaçlara Uygulanma İşlemi



Şekil 13. Hazırlanan Çinko Sülfat- Su Karışımının Ağaçlara Uygulanma İşlemi



Şekil 14. Hazırlanmış Olan Gübre Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi



Şekil 15. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat Gübresinin Ağaçlara Uygulanma İşlemi



Şekil 16. Hazırlanmış Olan Çünko Sülfat-Su Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi



Şekil 17. Hazırlanmış Olan Çünko Sülfat Gübresinin Ağaçlara Uygulanması İşlemi



Şekil 18. Hazırlanmış Olan Çinko Sülfat Gübresi Karışımının Ağaçlara Uygulanma İşlemi



Şekil 19. Hazırlanan Çinko Sülfat Gübre Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi



Şekil 20. Hazırlanan Çinko Sülfat Gübre Karışımının Ağaçlara Uygulanması İşlemi



Şekil 21. Analizlerde Kullanılacak Olan Tane ve Yaprakların Toplanması İşlemi



Şekil 22. Analizlerde Kullanılacak Olan Tane ve Yaprak Örneklerinin Toplanması İşlemi



Şekil 23. Toplanmış Olan Tane ve Yaprak Numunelerinin Poşetlenmesi İşlemi



Şekil 24. Toplanmış Olan Tane ve Yaprak Numunelerin Poşetlenmiş Hali



5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR

5.1. Antepfıstığı Yaprak Örneklerinin Mikro Element İçerikleri

Yapraktan çinko uygulamaları yapılan birinci tekerrür uygulaması Antepfıstığı yapraklarının mikro element içerikleri Çizelge-5,1’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneklerinin çinko içeriği 22,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği 64,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriğinin 186,1 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği ise 309,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan dozlar artıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir (Çizelge-5,1).

Çizelge-5,1’de verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bor içeriği 111,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği 125,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriğinin 129,5 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği ise 117,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bor içeriğinde herhangi bir artış olmadığı görülmektedir (Çizelge-5,1).

Çizelge-5,1’de verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bakır içeriği 8,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği 6,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriğinin 13,4 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği ise 18,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bakır içeriğinde ikinci doz uygulaması hariç göreceli bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,1).

Çizelge-5,1’de verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin demir içeriği 90,6 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği 133,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriğinin 91,0 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği ise 124,4 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinde inişli çıkışlı bir artış olduğu görülmektedir.

Verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin mangan içeriği 9,4 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği 13,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriğinin 14,5 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği ise 16,4 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin mangan içeriğinde göreceli bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,1).

Çizelge 5. Birinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	111,5	8,7	90,6	9,4	22,2
0.25 kg Zn	125,9	6,7	133,8	13,5	64,5
0.50 kg Zn	129,5	13,4	91,0	14,5	186,1
1.00 kg Zn	117,2	18,9	124,4	16,4	309,8

Yapraktan çinko uygulaması yapılan ikinci tekerrür uygulaması Antepfıstığı yapraklarının mikro element içerikleri Çizelge-5,2’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin

Çinko içeriği 25,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği 59,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriğinin 180,6 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği ise 310,0 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de katlanarak arttığı görülmektedir (izelge-5,2).

Çizelge-5,2’de verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bor içeriği 130,1 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği 177,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriğinin 123,0 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği ise 111,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bor içeriğinde herhangi bir artış olmadığı görülmektedir (izelge-5,2).

Verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bakır içeriği 12,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği 15,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriğinin 5,4 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği ise 4,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bakır içeriğinde ikinci doz uygulaması hariç göreceli bir düşüş olduğu görülmektedir (izelge-5,2).

Çizelge-5,2’de verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin demir içeriği 138,4 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği 111,6 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriğinin 92,4 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği ise 87,2 mg/kg (ppm) olarak

ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinde göreceli bir düşüş olduğu görülmektedir. Uygulanan çinko dozları ile yaprak örneklerinin demir içeriği arasında ters bir interaksiyon olduğu söylenebilir (Çizelge-5,2).

Verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin mangan içeriği 29,1 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği 14,4 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriğinin 14,0 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği ise 21,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin mangan içeriğinde dördüncü doz hariç göreceli bir düşüş olduğu görülmektedir (Çizelge-5,2).

Çizelge 6. İkinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	130,1	12,9	138,4	29,1	25,8
0.25 kg Zn	177,5	15,7	111,6	14,4	59,5
0.50 kg Zn	123,0	5,4	92,4	14,0	180,6
1.00 kg Zn	111,3	4,7	87,2	21,8	310,0

Yapraktan çinko uygulaması yapılan üçüncü tekerrür uygulaması Antepfıstığı yapraklarının mikro element içerikleri Çizelge-5,3'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin çinko içeriği 18,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği 63,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriğinin 138,6 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği ise 338,0 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko

dozları artıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de katlanarak arttığı görülmektedir (Çizelge-5,3). Yapraktan çinko uygulamanın yaprakların çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı söylenebilir.

Çizelge-5,3'te verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bor içeriği 155,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği 143,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriğinin 132,7 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği ise 144,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bor içeriğinde herhangi bir artış olmadığı görülmektedir (Çizelge-5,3).

Verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bakır içeriği 10,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği 16,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriğinin 14,5 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği ise 17,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bakır içeriğinde üçüncü doz uygulaması hariç göreceli bir artış olduğu söylenebilir (Çizelge-5,3).

Çizelge-5,3'te verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin demir içeriği 151,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği 72,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriğinin 104,2 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği ise 128,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinde inişli çıkışlı bir düşüş olduğu görülmektedir (Çizelge-5,3).

Verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin mangan içeriği 16,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak

örneklerinin mangan içeriği 17,1 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriğinin 15,2 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği ise 19,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin mangan içeriğinde inişli çıkışlı bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,3).

Çizelge 7. Üçüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	155,5	10,2	151,8	16,9	18,5
0.25 kg Zn	143,8	16,7	72,8	17,1	63,7
0.50 kg Zn	132,7	14,5	104,2	15,2	138,6
1.00 kg Zn	144,5	17,8	128,3	19,9	338,0

Yapraktan çinko uygulaması yapılan dördüncü tekerrür uygulaması Antepfıstığı yapraklarının mikro element içerikleri Çizelge-5,4'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin çinko içeriği - mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği 213,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriğinin 102,8 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği ise 223,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir (Çizelge-5,4). Yapraktan çinko uygulamanın yaprakların çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı söylenebilir.

Çizelge-5,4'te verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bor içeriği 78,6 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği 87,8 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50

kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriğinin 97,7 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği ise 122,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bor içeriğinin düzenli olarak artırdığı görülmektedir (Çizelge-5,4).

Verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bakır içeriği 14,9 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği 9,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriğinin 10,7 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği ise 21,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bakır içeriğinin önce düştüğü sonra artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,4).

Çizelge-5,4'te verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin demir içeriği 85,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği 93,1 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriğinin 93,3 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği ise 71,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinde önce bir artış olduğu sonra düşmeye başladığı görülmektedir (Çizelge-5,4).

Verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin mangan içeriği 14,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği 18,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriğinin 13,0 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği ise 18,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin mangan içeriğinde inişli çıkışlı bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,4).

Çizelge 8. Dördüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	78,6	14,9	85,7	14,3	-
0.25 kg Zn	87,8	9,3	93,1	18,2	213,7
0.50 kg Zn	97,7	10,7	93,3	13,0	102,8
1.00 kg Zn	122,9	21,2	71,7	18,2	223,7

Yapraktan çinko uygulaması yapılan beşinci tekerrür uygulaması Antepfıstığı yapraklarının mikro element içerikleri Çizelge-5,5'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin çinko içeriği 22,7 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği 34,5 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriğinin 156,9 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin çinko içeriği ise 261,1 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları arttıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir (Çizelge-5,5). Yapraktan çinko uygulamanın yaprakların çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı söylenebilir.

Çizelge-5,5'te verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bor içeriği 79,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği 82,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriğinin 123,1 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bor içeriği ise 144,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde de uygulanan çinko dozları arttıkça yaprak örneklerinin bor içeriğinin düzenli olarak artırdığı görülmektedir (Çizelge-5,5). Bu bağlamda yapraktan uygulanan çinko dozları ile yaprakların bor içeriği arasında pozitif bir interaksiyon

olduğu ve yapraktan uygulanan çinko dozlarının yaprakların bor içeriğini artırdığı söylenebilir.

Verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin bakır içeriği 10,1mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği 12,0 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriğinin 9,7 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin bakır içeriği ise 12,0 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bakır içeriğinde inişli çıkışlı bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,5).

Çizelge-5,5'te verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin demir içeriği 58,0 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği 51,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriğinin 83,0 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin demir içeriği ise 101,3 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinde göreceli bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,5).

Verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının yaprak örneğinin mangan içeriği 5,1 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği 13,4 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriğinin 16,1 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın yaprak örneklerinin mangan içeriği ise 24,2 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin mangan içeriğinde bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,5). Bu sonuca göre yapraktan uygulanan çinko dozları ile yaprakların mangan içeriği arasında pozitif bir interaksiyon olduğu ve yapraktan uygulanan çinko dozlarının yaprakların mangan içeriğini artırdığı söylenebilir.

Çizelge 9. Beşinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Yaprakların Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	79,3	10,1	58,0	5,1	22,7
0.25 kg Zn	82,3	12,0	51,3	13,4	34,5
0.50 kg Zn	123,1	9,7	83,0	16,1	156,9
1.00 kg Zn	144,3	8,8	101,3	24,2	261,1

Yapraktan çinko uygulanan Antepfıstığı yapraklarının mikro element içeriklerinin tekerrür ortalamaları Çizelge-5,6'da verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının yaprak örneği çinko içerikleri tekerrür ortalaması 23,258 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin çinko içeriği tekerrürler ortalaması 87,180 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin çinko içeriği tekerrür ortalaması 153,000 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin çinko içeriği tekerrürler ortalaması ise 288,520 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları arttıkça yaprak örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların çinko içeriğini artırması istatistiksel olarak önemli (**Alpha = 0,050 t=2,17881**) bulunmuştur. Sıfır doz uygulanan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması c gurubunda sınıflanırken, ikinci doz uygulaması yapılan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması bc gurubunda, üçüncü doz uygulaması yapılan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması b gurubunda, dördüncü doz uygulaması yapılan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması ise a gurubunda toplanmıştır (Çizelge-5,6). Antep fıstığında yapraktan çinko uygulamasının yaprakların çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı söylenebilir. Nitekim daha önce yapılan birçok araştırmada yapraktan çinko uygulaması yapılan bitkilerin yaprak örneklerinin çinko içeriğinin dozlara bağlı olarak artış gösterdiği bildirilmiştir.

Barut ve ark., (2017) Çukurova bölgesinde yaptıkları bir çalışmada bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı çinko uygulamasının bazı verim unsurları ve tanenin çinko içeriğine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada Zn uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, tane Zn konsantrasyonu, tane fosfor (P) konsantrasyonu ve bin tane ağırlığı üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur (Barut ve ark., 2017). Başka bir çalışmada Irmak ve ark., (2016) Çukurova bölgesinde yerfıstığında topraktan ve yapraktan çinko uygulamıştır. Bu çalışmada, topraktan ve yapraktan Zn uygulamasının iki çeşit yer fıstığının (*Arachis hypogaea*) verimine ve bazı verim unsurlarına etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada Zn doz uygulamalarının verimde ve 100 tane ağırlığında önemli artışlara yol açtığı görülmüştür. Aynı çalışmada özellikle yapraktan çinko uygulamasının yer fıstığının yaprak ve tane örneklerinin çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir (Irmak ve ark., 2016). Diğer bir çalışmada Boydak ve ark., (2019) yaptıkları bir çalışmada yer fıstığında farklı çinko ve demir dozlarının verim ve bazı verim unsurlarına etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada topraktan uygulanan farklı çinko ve demir dozlarının yerfıstığında meyve verimine, iç oranına (%), 100 dane ağırlığına (g), meyve sayısı oranına etkileri istatistiksel olarak 0,05 ve 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı dozlarda toprağa çinko ve demir uygulanmasında meyve verimi 252, 4 kg/da ile 634, 1 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Boydak ve ark., 2019).

Çizelge-5,6' da verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının yaprak örneği bor içerikleri tekerrür ortalaması 111,000 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin bor içeriği tekerrürler ortalaması 123,460 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin bor içeriği tekerrürler ortalaması 121,200 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin bor içeriği tekerrürler ortalaması ise 128,040 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bor içeriğinin değişmediği görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların bor içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,6).

Analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının yaprak örneği bakır içerikleri tekerrür ortalaması 11,360 a mg/kg (ppm) olarak

ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin bakır içeriği tekerrürler ortalaması 12,080 a mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin bakır içeriği tekerrürler ortalaması 10,740 a mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin bakır içeriği tekerrürler ortalaması ise 14,280 a mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin bakır içeriğinin inişli çıkışlı artış gösterdiği görülmektedir. Ancak istatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların bakır içeriğini artırması istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,6).

Çizelge-5,6'da verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının yaprak örneği demir içerikleri tekerrür ortalaması 104,900 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin demir içeriği tekerrürler ortalaması 92,520 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin demir içeriği tekerrürler ortalaması 92,780 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin demir içeriği tekerrürler ortalaması ise 102,580 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin demir içeriğinin az da olsa bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Ancak istatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların demir içeriğini düşürmesi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,6). Yapraktan çinko uygulaması ile yaprakların demir içeriği arasında negatif bir interaksiyon olduğu söylenebilir. Nitekim yapılan bir araştırmada Irmak ve ark., yer fıstığında yapraktan çinko uygulamasının yaprak ve dane örneklerinin bakır içeriklerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada toprağın bakır içeriği ile tane örneklerinin bakır içeriği arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu korelasyon istatistiksel olarak ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. ÇOM çeşidinde çinko uygulaması ile yaprak ve tane içerikleri arasında negatif ilişki bulunmuştur. ÇOM çeşidinin Zn uygulama dozları ile yaprak içerikleri arasındaki negatif ilişki istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. ÇOM çeşidinde çinko uygulaması ile tane

örneklerinin çinko içerikleri arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Ancak bu korelasyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Irmak, 2012).

Çizelge-5,6'da verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının yaprak örneği mangan içerikleri tekerrür ortalaması 14,960 a mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin mangan içeriği tekerrürler ortalaması 15,320 a mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin mangan içeriği tekerrürler ortalaması 14,560 a mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların yaprak örneklerinin mangan içeriği tekerrürler ortalaması ise 20,100 a mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça yaprak örneklerinin mangan içeriğinde az da olsa bir artış görülmektedir. Ancak istatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının yaprakların mangan içeriğini artırması istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,6).

Çizelge 10. Yapraktan Zn Uygulaması Yaprakların Mikro Element İçerikleri Tekerrür Ortalamaları

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	111,000 a	11,360 a	104,900 a	14,960 a	23,258 c
0.25 kg Zn	123,460 a	12,080 a	92,520 a	15,320 a	87,180 bc
0.50 kg Zn	121,200 a	10,740 a	92,780 a	14,560 a	153,000 b
1.00 kg Zn	128,040 a	14,280 a	102,580 a	20,100 a	288,520 a
Alpha = 0,050 t = 2,17881					

5.2. Antepfıstığında Tane Örneklerinin Mikro Element İçerikleri

Yapraktan çinko uygulaması yapılan birinci tekerrür uygulaması Antepfıstığı tane örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge-5,7'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin çinko içeriği 16.016 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25

kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği 15,503 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriğinin 15,503 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg yapraktan Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği ise 17,427 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin çinko içeriğinin dördüncü dozda arttığı, buna rağmen ikinci ve üçüncü dozlarda değişmediği görülmektedir (Çizelge-5,7).

Çizelge-5,7'de verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bor içeriği 11.813 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği 9,302 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bor içeriğinin 9,883 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği ise 8,979 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bor içeriğinin düştüğü görülmektedir (Çizelge-5,7). Bu bağlamda yapraktan uygulanan çinko dozları ile tanenin bor içeriği arasında negatif bir interaksiyon olduğu ve yapraktan uygulanan çinko dozlarının tanenin bor içeriğini düşürdüğü söylenebilir.

Verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bakır içeriği 9.060 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği 10,324 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bakır içeriğinin 11,041 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği ise 11,363 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bakır içeriğinde göreceli bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,7).

Çizelge-5,7'de verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin demir içeriği 29.917 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği 31,273 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin demir içeriğinin 29,201 mg/kg (ppm)

olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği ise 32,662 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin demir içeriğinde göreceli bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,7).

Verilen analiz sonuçlarına göre birinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin mangan içeriği 5,976 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği 6,873 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin mangan içeriğinin 6,677 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği ise 8,801 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Birinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin mangan içeriğinde bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge-5,7). Bu sonuca göre yapraktan uygulanan çinko dozları ile tanelerin mangan içeriği arasında pozitif bir interaksiyon olduğu ve yapraktan uygulanan çinko dozlarının yaprakların mangan içeriğini artırdığı söylenebilir (Çizelge-5,7).

Çizelge 11. Birinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	11,813	9,060	29,917	5,976	16,016
0.25 kg Zn	9,302	10,324	31,273	6,873	15,503
0.50 kg Zn	9,883	11,041	29,201	6,677	15,495
1.00 kg Zn	8,979	11,363	32,662	8,801	17,427

Yapraktan çinko uygulaması yapılan ikinci tekerrür uygulaması Antepfıstığı tane örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge-5,8'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin çinko içeriği 16,952 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği 22,387 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane

örneklerinin çinko içeriğinin 8,255 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg yapraktan Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği ise 17,915 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin çinko içeriğinin ikinci ve dördüncü dozda arttığı, buna rağmen üçüncü dozda düştüğü görülmektedir (Çizelge-5,8).

Çizelge-5,8'de verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bor içeriği 7,871 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği 17,510 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bor içeriğinin 8,166 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği ise 8,624 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bor içeriğinin ikinci dozda artarken, üçüncü ve dördüncü dozda düştüğü görülmektedir (Çizelge-5,8).

Verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bakır içeriği 9,576 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği 7,521 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bakır içeriğinin 5,934 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği ise 8,715 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bakır içeriğinde dördüncü doz hariç göreceli bir düşüş olduğu görülmektedir (Çizelge-5,8).

Çizelge-5,8'de verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin demir içeriği 31,135 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği 38,244 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin demir içeriğinin 24,991 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği ise 27,926 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin demir içeriğinde ikinci doz hariç göreceli bir düşüş olduğu görülmektedir (Çizelge-5,8).

Verilen analiz sonuçlarına göre ikinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin mangan içeriği 7,869 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği 4,650 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin mangan içeriğinin 8,084 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği ise 7,226 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin mangan içeriğinde düzensiz iniş çıkışlar olduğu görülmektedir (Çizelge-5,8).

Çizelge 12. İkinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	7,871	9,576	31,135	7,869	16,952
0.25 kg Zn	17,510	7,521	38,244	4,650	22,387
0.50 kg Zn	8,166	5,934	24,991	8,084	8,255
1.00 kg Zn	8,624	8,715	27,926	7,226	17,915

Yapraktan çinko uygulaması yapılan üçüncü tekerrür uygulaması Antepfıstığı tane örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge-5,9’te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin çinko içeriği 14,367 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği 14,326 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriğinin 15,337 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg yapraktan Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği ise 16,432 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin çinko içeriğinin düzenli şekilde arttığı görülmektedir (Çizelge-5,9). Yapraktan uygulanan çinko dozları ile tanenin çinko içeriği arasında doğrusal bir etki olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge-5,9'te verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bor içeriği 8,442 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği 9,309 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bor içeriğinin 10,877 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği ise 8,861 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bor içeriğinin arttığı görülmektedir (Çizelge-5,9).

Verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bakır içeriği 9,628 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği 10,974 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bakır içeriğinin 10,743 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği ise 10,620 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bakır içeriğinde ikinci dozda bir artış görülmekte ancak artan dozlarda artış devam etmemektedir (Çizelge-5,9).

Çizelge-5,9'da verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin demir içeriği 27,607 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği 29,408 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin demir içeriğinin 29,711 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği ise 29,392 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin demir içeriğinde ikinci dozda bir artış görülmekte ancak artan dozlarda artış devam etmemektedir (Çizelge-5,9).

Verilen analiz sonuçlarına göre üçüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin mangan içeriği 6,173 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği 6,940 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn

uygulanan ağacın tane örneklerinin mangan içeriğinin 8,692 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği ise 6,298 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Üçüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıka tane örneklerinin mangan içeriğinde üçüncü dozda artış gösterirken diğ er dozlarda değ işmediğ i görülmektedir (Çizelge-5,9).

Çizelge 13. Üçüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	8,442	9,628	27,607	6,173	14,367
0.25 kg Zn	9,309	10,974	29,408	6,940	14,326
0.50 kg Zn	10,877	10,743	29,711	8,692	15,337
1.00 kg Zn	8,861	10,620	29,392	6,298	16,432

Yapraktan çinko uygulaması yapılan dördüncü tekerrür uygulaması Antepfıstığ ı tane örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge-5,10’da verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin çinko içeriğ i 9,906 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriğ i 22,167 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriğinin 16,749 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg yapraktan Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriğ i ise 16,013 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozlarının kontrol ağacına göre tane örneklerinin çinko içeriğ ini önemli ölçüde arttığ ı görülmektedir (Çizelge-5,10). Yapraktan uygulanan çinko dozları ile tanenin çinko içeriğ i arasında doğrusal bir etki olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge-5,10’da verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bor içeriğ i 8,018 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane

örneklerinin bor içeriği 9,302 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bor içeriğinin 9,193 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği ise 8,873 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bor içeriğinin arttığı görülmektedir (Çizelge-5,10). Yapraktan uygulanan çinko dozları ile tane örneklerinin bor içeriği arasında doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir.

Verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bakır içeriği 8,460 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği 10,120 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bakır içeriğinin 8,890 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği ise 11,423 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bakır içeriğinin arttığı görülmektedir (Çizelge-5,10).

Çizelge-5,10'da verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin demir içeriği 26,774 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği 34,533 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin demir içeriğinin 42,794 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği ise 25,029 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin demir içeriğinde önemli bir artış görülmekte ancak dördüncü dozda tekrar bir düşüş görülmektedir (Çizelge-5,10).

Verilen analiz sonuçlarına göre dördüncü tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin mangan içeriği 5,974 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği 7,887 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin mangan içeriğinin 6,328 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği ise 6,328 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Dördüncü

tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin mangan içeriğinde artış görüldüğü söylenebilir (Çizelge-5,10).

Çizelge 14. Dördüncü Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	8,018	8,460	26,774	5,974	9,906
0.25 kg Zn	9,302	10,120	34,533	7,887	22,167
0.50 kg Zn	9,193	8,890	42,794	6,328	16,749
1.00 kg Zn	8,873	11,423	25,029	6,328	16,013

Yapraktan çinko uygulaması yapılan beşinci tekerrür uygulaması Antepfıstığı tane örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge-5,11’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin çinko içeriği 7,019 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği 16,862 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriğinin 15,758 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg yapraktan Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin çinko içeriği ise 17,841 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozlarının kontrol ağacına göre tane örneklerinin çinko içeriğini önemli ölçüde arttığı görülmektedir (Çizelge-5,11). Yapraktan uygulanan çinko dozları ile tanenin çinko içeriği arasında doğrusal bir etki olduğunu söylenebilir.

Çizelge-5,11’de verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bor içeriği 15,757 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği 10,133 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bor içeriğinin 9,087 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bor içeriği ise 8,515 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci

tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bor içeriğinin düştüğü görülmektedir (Çizelge-5,11).

Verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin bakır içeriği 6,466 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği 10,401 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin bakır içeriğinin 9,992 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin bakır içeriği ise 8,452 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bakır içeriğinin arttığı görülmektedir (Çizelge-5,11).

Çizelge-5,11’de verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin demir içeriği 25,208 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği 33,851 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin demir içeriğinin 29,324 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak yapraktan 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin demir içeriği ise 31,224 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin demir içeriğinde önemli bir artış görülmektedir (Çizelge-5,11).

Verilen analiz sonuçlarına göre beşinci tekerrürün sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağacının tane örneğinin mangan içeriği 2,718 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği 6,048 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulanan ağacın tane örneklerinin mangan içeriğinin 7,903 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağacın tane örneklerinin mangan içeriği ise 7,482 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Beşinci tekerrürde uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin mangan içeriğinde artış görüldüğü söylenebilir (Çizelge-5,11).

Çizelge 15. Beşinci Tekerrür Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro Element İçerikleri

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	15,757	6,466	25,208	2,718	7,019
0.25 kg Zn	10,133	10,401	33,851	6,048	16,862
0.50 kg Zn	9,087	9,992	29,324	7,903	15,758
1.00 kg Zn	8,515	8,452	31,224	7,482	17,841

Yapraktan çinko uygulanan Antepfıstığı tane (meyve) örneklerinin mikro element içeriklerinin tekerrür ortalamaları Çizelge-5,12’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının tane örnekleri çinko içerikleri tekerrür ortalaması 12,852 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin çinko içeriği tekerrürler ortalaması 18,249 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin çinko içeriği tekerrür ortalaması 14,318 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin çinko içeriği tekerrürler ortalaması ise 17,125 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları arttıkça tane örneklerinin çinko içeriğinin de arttığı görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin çinko içeriğini artırması istatistiksel olarak önemli (**Alpha = 0,050 t=2,17881**) bulunmuştur. Sıfır doz uygulanan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması b gurubunda sınıflanırken, ikinci doz uygulaması yapılan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması a gurubunda, üçüncü ve dördüncü doz uygulamaları yapılan ağaçların çinko içeriklerinin tekerrürler ortalaması ise ab gurubunda toplanmıştır (Çizelge-5,12). Antep fıstığında yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı söylenebilir. Nitekim daha önce yapılan birçok araştırmada yapraktan çinko uygulaması yapılan bitkilerin tane örneklerinin çinko içeriğinin dozlara bağlı olarak artış gösterdiği bildirilmiştir.

Barut ve ark., (2017) Çukurova bölgesinde yaptıkları bir çalışmada bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı çinko uygulamasının tanenin çinko içeriğine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada Zn uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin tanenin Zn konsantrasyonu üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur (Barut ve ark., 2017). Başka bir çalışmada Irmak ve ark., (2016) Çukurova bölgesinde yerfıstığında topraktan ve yapraktan çinko uygulamıştır. Bu çalışmada, yapraktan çinko uygulamasının yer fıstığının yaprak ve tane örneklerinin çinko içeriğini önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir (Irmak ve ark., 2016).

Çizelge-5,12’de verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının tane örnekleri bor içerikleri tekerrür ortalaması 10,380 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin bor içeriği tekerrürler ortalaması 11,111 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin bor içeriği tekerrür ortalaması 9,441 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin bor içeriği tekerrürler ortalaması ise 8,770 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bor içeriğinin azaldığı görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin bor içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,12).

Verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının tane örnekleri bakır içerikleri tekerrür ortalaması 8,638 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin bakır içeriği tekerrürler ortalaması 9,868 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin bakır içeriği tekerrür ortalaması 9,320 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin bakır içeriği tekerrürler ortalaması ise 10,114 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin bakır içeriğinde az da olsa bir artış görülmektedir. Ancak istatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin bakır içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,12).

Çizelge-5,12’de verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının tane örnekleri demir içerikleri tekerrür ortalaması 28,128 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin demir içeriği tekerrürler ortalaması 33,461 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin demir içeriği tekerrür ortalaması 31,204 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin demir içeriği tekerrürler ortalaması ise 29,246 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozları artıkça tane örneklerinin demir içeriğinin azaldığı görülmektedir. İstatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin demir içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,12).

Verilen analiz sonuçlarına göre sıfır doz uygulaması yapılan kontrol ağaçlarının tane örnekleri mangan içerikleri tekerrür ortalaması 5,742 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. İkinci doz olarak 0,25 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin mangan içeriği tekerrürler ortalaması 6,479 mg/kg (ppm) olarak ölçülürken; üçüncü doz olarak 0,50 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin mangan içeriği tekerrür ortalaması 7,536 mg/kg (ppm) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde dördüncü doz olarak 1 kg Zn uygulaması yapılan ağaçların tane örneklerinin mangan içeriği tekerrürler ortalaması ise 7,598 mg/kg (ppm) olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre uygulanan çinko dozlarının tane örneklerinin mangan içeriğini fazla etkilemediği görülmektedir. Nitekim istatistik analizlerine göre yapraktan çinko uygulamasının tane örneklerinin mangan içerikleri hepsi aynı grupta toplanmıştır (Çizelge-5,12).

Çizelge 16. Yapraktan Zn Uygulamasının Tanede Mikro element İçerikleri Tekerrür Ortalamaları

Dozlar	Mikro elementler mg/kg (ppm)				
	Bor (B)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)
Sıfır Doz (kontrol)	10,380 a	8,638 a	28,128 a	5,742 a	12,852 b
0.25 kg Zn	11,111 a	9,868 a	33,461 a	6,479 a	18,249 a
0.50 kg Zn	9,441 a	9,320 a	31,204 a	7,536 a	14,318 ab
1.00 kg Zn	8,770 a	10,114 a	29,246 a	7,598 a	17,125 ab
Alpha = 0,050 t = 2,17881					

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılmış olan mikro bitki besin elementi üzerindeki çalışmalar gösteriyor ki, yapraktan yapılan mikro element uygulamalarının bazı bitkilerde yaprak ve tane içeriklerinin mikro element içeriklerini istatistiki olarak artırdığı görülmektedir. Nitekim Aybaba Ş.'nin, Gemlik Zeytini çeşidinde yaptığı yapraktan farklı çinko uygulamalarının Zn konsantrasyonu üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur (Aybaba Ş. 2010).

Soba R.M. yapmış olduğu bir çalışmada, Çay bitkisinde yapraktan çinko uygulamasının yaş yaprak verimi ve yaprakların çinko konsantrasyonu üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda yapraktan çinko uygulamasının yaş yaprak verimi birinci yılda %13 ve ikinci yılda %10 arttığı sonucuna varmıştır (Soba R. M. 2022).

Akgül A. Manisa ilinde yapmış olduğu bir çalışmada, yapraktan çinko uygulamasının Sultani Çekirdeksiz Üzümde verim ve bazı kalite özelliklerini araştırmıştır. Yapmış olduğu çalışma sonucunda elde edilen verilere göre yapraklardaki çinko içeriklerinin arttığı sonucuna varılmış ve çinko elementi açısından beslenme durumu farklılık gösteren bağ bölgelerinde çalışmanın tekrarlanmasının tavsiye edilebilir olduğu sonucuna varmıştır (Akgül A. 2004).

Yapılmış olan bu çalışma ile antepfıstığı yapraklarından uygulanan çinko gübresinin yaprak ve tane içeriklerine etkisi araştırılmıştır. Önceki çalışmalara bakılarak ve yapmış olduğumuz bu çalışmaya göre meyve ağaçlarına yapraktan çinko uygulamasının hem yaprak hem de meyve içeriğine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre yaprak denemelerindeki en yüksek değer 288,520a mg/kg ile 1 kg $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ /100 lt su olduğu belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre tane içeriklerindeki en yüksek değer ise 18,249a mg/kg ile 0,25 kg $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ /100 lt su olduğu belirlenmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Akgül A. 2004. Yapraktan Çinko (Zn) Uygulamasının Sultani Çekirdeksiz Üzümde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 2004.
2. Aksoy ve ark. 2008; Yavuz 2011. Antepfıstığı Üretimi ve Pazarlaması. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 5(2): 43-62, 2015
3. Aybaba, Ş.(2010) Gemlik Zeytin Çeşidinde Dal Eğme İle Birlikte Yapraktan Bor Ve Çinko Uygulamalarının Meyve Verimi Ve Kalite Üzerine Etkisi (Yayın No. 276920), (Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi).
4. Ayfer ve ark., 1986 JOTAF/ Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 2019, 16(2)
5. Barut, H., T. Şimşek, S. Irmak, U. Sevilmiş ve S. Aykanat, 2017. Farklı çinko uygulama yöntemlerinin ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve tane çinko konsantrasyonuna etkisi. Türk. J. Agric. Gıda Bilimi Technol., 5: 898-907.
6. Birgin Ö. 2021. Sera Koşullarında Kuraklık Stresi Altında Yetiştirilen Domates Bitkisinde Yapraktan Kalsiyum Uygulamasının Etkileri. Şırnak Üniv. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2021.
7. Çakıcı, H. ve Arslan, H. 2012. Yapraktan potasyum, bor ve çinko uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde verim ve kaliteye etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49(3): 293-298.
8. Çetiner İ. 2015. Akçakale (Şanlıurfa) İlçesinde Yetiştirilen Değişik Antepfıstığı Çeşit ve Tiplerinde Bazı Bitki Besin Maddelerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 108, 2015.
9. Daniş M. 2022. Farklı Çinko Doz Uygulamalarının Bazı Aspir (*Carthamus Tinctorius* L.) Genotiplerinde Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Şırnak Üniv. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 2022.
10. Eyüpoğlu, 1999 JOTAF/ Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 2019, 16(2)
11. Eyüboğlu ve ark., 1995 / Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 6(1) 12- 18

12. Gezginç ve Duman 2004. Antepfıstığı İşleme Tekniği ve Muhafazasının Kalite Üzerine Etkisi. Gıda 29(5): 373-378, 2004
13. Haspolat, G. 2006. Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş KNO_3 (Potasyum nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko sülfat) ve $MgSO_4$ (Magnezyum sülfat)'ün Yapraktan Uygulamasının ve Plastik Malç Uygulamasının Vegetatif Gelişmeye Ve Meyve Verimine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek lisans Tezi. 2006.
14. Irmak, S. "The effects of Zinc Application on the Copper Contents of Some Peanut (*ArachisHypogaea*) Varieties in the Çukurova Region of Turkey", Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, Vol. 3 (2), 363-370 (2012).
15. İkinci, A. Aldanmaz, Ş. & Bolat, İ. (2021). Bor ve Çinko İçerikli Yaprak Gübresi Uygulamalarının Kiraz (*Prunus avium* L.) Meyvelerinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8 (3), 557-566.
16. Kahveci M. 2019. Antepfıstığı Yetiştirilen Topraklara Kükürt (S) Uygulamasının Toprak ve Bitkide Mikro Element İçeriğine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2019.
17. Küçük, I., S. Irmak, 2020. Domateste (*Solanum Lycopersicum* L.) Farklı Gelişme Zamanlarında Bor ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Şırnak Üniversitesi, 2020
18. Kaşka, N., 1995. Pistachio nut growing in Turkey. Acta Horticulturae 419: 161-164, 1995
19. Kızılgöz, İ., E. Tutar, E. Sakin, 2009 Bozovada Yaygın Olarak Yetiştirilen Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Ağaçlarının Beslenme Durumu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (1):10-15, 2009 ISSN 1304-9984
20. Satıl 2003. Ayvacık ve Yunt Dağı bölgelerinde yetiştirilen Antep fıstığı ağaçları (*Pistacia vera* L.) üzerinde ekolojik ve fenolojik çalışmalar. Ekoloji Çevre Dergisi 12(47), 2003
21. Sillanpaa, 1982 Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi / Journal of Tekirdag Agricultural Faculty 2012 9(1)

22. Soba R.M. 2022. Çinko Uygulamalarının Çay Bitkisinde Yaş Yaprak Verimi ve Yaprakların Çinko Konsantrasyonu Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı Doktora Tezi 2022.
23. Şahin S. 2022. Toprakdan ve Yapraktan Bor Gübrelemesinin Antepfıstığında Bitki Besin Maddeleri, Meyve Kalitesi, Vejetatif Gelişme ve Verime Etkisi. Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 2022.

