T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HALFETİ VE BİRECİK'TE ANTEP FISTIĞI (*Pistacia vera* L.) YETİŞTİRİLEN TOPRAKLARDA VE YAPRAKTA DEMİR NOKSANLIĞININ BELİRLENMESİ

Ceyda ÖZYURT

TOPRAK ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2016

Doç. Dr. İlhan KIZILGÖZ danışmanlığında, Ceyda ÖZYURT'un hazırladığı **‘‘Halfeti ve Birecik’te Antep Fıstığı *(Pistacia Vera* L.*)* Yetiştirilen Topraklarda ve Yaprakta Demir Noksanlığının Belirlenmesi’’** konulu bu çalışma 22/04/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Danışman : Doç. Dr. İlhan KIZILGÖZ .....

Üye : Doç. Dr. Ahmet ALMACA .....

Üye : Prof. Dr. İbrahim ERDAL .....

Bu Tezin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 14035

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM 10
3.1. Materyal 10
3.1.1.Araştırma Alanının Tanıtılması 10
3.1.2. İklim Özellikleri 11
3.1.3. Toprak Özellikleri 11
3.1.4. Materyalin Özellikleri 13
3.2. Metod 14
3.2.1.Toprak Örneklerinin Alınması ve Toprak Analiz Metodları 14
3.2.2. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Toprak Analiz Metodları 18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 20
4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması 20
4.1.1.Birecik Topraklarında Fiziksel, Kimyasal Sonuçlar ve Tartışması 20
4.1.1.1.Toprak Örneklerinin pH Analiz Sonuçları 23
4.1.1.2. Toprak Örneklerinin $CaCO_3$ Kapsamları 24
4.1.1.3. Toprak Örneklerinin EC Analiz Sonuçları 25
4.1.1.4. Toprak Örneklerinin Organik Madde Kapsamları 26
4.1.1.5. Toprak Örneklerinin Bünye Analiz Sonuçları 27
4.1.1.6. Toprak Örneklerinin Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) Sonuçları ... 28
4.1.1.7. Toprak Örneklerinin Alınabilir Demir Kapsamları 28
4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması 32
4.2.1. Yaprak Örneklerinin Demir Kapsamları ve Analiz Sonuçları 32
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 38
KAYNAKLAR 39
ÖZGEÇMİŞ 42

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HALFETİ ve BİRECİK'te ANTEP FISTIĞI *(Pistacia Vera* L.*)* YETİŞTİRİLEN TOPRAKLARDA ve YAPRAKTA DEMİR NOKSANLIĞININ BELİRLENMESİ

Ceyda ÖZYURT

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlhan KIZILGÖZ
Yıl: 2016, Sayfa:42

Demir elementi bitki için birçok metabolik işleve sahiptir. En önemli işlevsel faktörleri: enzimlerin yapımında bulunması ve aktive etmesi, karbonhidrat, protein ve oksin metabolizmasında yer almasıdır. Demir, bu sebeplerle fotosenteze katkıda bulunmaktadır. Ülkemizde ağaç başına düşen verimin az olduğu antep fıstığı yetiştiriciliği yapılan bahçelerde demir noksanlığıyla bu verim daha da düşmektedir. Araştırma bu bakımdan önem kazanmaktadır. Bahçe bazında yapılan bu araştırma sonucu yaprak analizleriyle ağaçlarda %86, toprak analizleri sonucu ise toprakların %96'sında demir noksanlığı saptanmıştır. Bu durumun en önemli nedenleri olarak, bitki yapraklarına demirli gübrelerin uygulanmasında gereken önem verilmemesinin yanında, toprakların kireç ve pH seviyelerinin yüksek olması ve topraklardaki alınabilir Fe düzeyinin çok yetersiz bulunması gösterilebilir. Araştırma sonuçları, Halfeti ve Birecik yöresinde antep fıstığı ağaçlarına demirli gübre kullanımının gerekli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

ANAHTAR KELİMELER*:* Antep fıstığı, Demir, Toprak , Yaprak

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION of IRON DEFICIENCY at SOIL and LEAF SAMPLES of PICTACIA *(Pistacia Vera L.)* **TREES GROWING in BIRECIK and HALFETI**

Ceyda ÖZYURT

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İlhan KIZILGÖZ
Year: 2016, Page:42

The element iron (Fe) has several metabolic functions in plants. It plays a crucial role in the activation and function of enzymes, and the metabolism of auxin, protein and carbohydrates. It is also required for photosynthesis. Iron deficiency causes further yield reductions in already low yielding pistachio orchards in Turkey. The survey of pistachio orchards found that 86% of trees and 96% of soils were Fe-deficient. Iron deficiency observed in this survey can be attributed to the lack of foliar Fe application, high calcium content and pH valves of soils and low levels of extractable Fe in soils. The results indicate the need for Fe fertilization in pistachio orchards in the Halfeti and Birecik districts of Sanliurfa, Turkey.

KEYWORDS: Pistachio, Iron, Soil ,Leaves

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. İlhan KIZILGÖZ'e, laboratuar çalışmalarında yardımcı olan Doç. Dr. Erdal SAKİN'e tez çalışmamda bana yardımcı olan yüksek lisans öğrencisi Birgül YILDIRIM'a, maddi ve manevi konularda yanımda olan aileme, kuzenim Gözde EYDEMİR'e, değerli bilgileri için Zir.Müh.Mustafa BAŞAR'a, arkadaşım Ziraat Mühendisi Erkan ÖZBESNİLİ ve Ziraat Mühendisi Bahar KILIÇ'a teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Dünya antep fıstığı üretim alanları..... 1
Şekil 3.1. Birecik ve Halfeti ilçesi sınırları..... 10
Şekil 3.2. Şanlıurfa ilinde tarım arazilerinin dereceli olarak tasnifi..... 12
Şekil 3.3. Antep fıstığı Pistacia *Vera L.* ağacının genel görünümü..... 13
Şekil 3.4. Yapraklar yıkandıktan sonra ilk aşamasındaki hali…… 18
Şekil 3.5. Nizip ve Birecik ilçelerinde alınan koordinatların harita üzerine dökülmüş hali….. 19
Şekil 4.1. Demir noksanlığının ilk belirtileri..... 37
Şekil 4.2. Antep fıstığında demir noksanlığının ileri dönemleri..... 37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Dünya antep fıstığı üretim miktarı..... 2
Çizelge 1.2. Şanlıurfa ve Türkiye 2014 TÜİK verileri..... 2
Çizelge 3.1. Birecik ilçesi 2013 yılı iklim verileri..... 11
Çizelge 3.2. Birecik ilçesi 2013 yılı toprak sıcaklığı verileri..... 13
Çizelge 3.3. Örnekleme yapılan arazilerin mevki ve koordinatları..... 14
Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin analiz Sonuçları. 20
Çizelge 4.2. Toprakların pH sınır değerlerine göre % dağılımı..... 24
Çizelge 4.3. Toprakların $CaCO_3$ sınır değerlerine göre % dağılımı..... 25
Çizelge 4.4. Toprakların Ec (ds m^{-1}) sınır değerlerine göre % dağılımı..... 26
Çizelge 4.5. Toprakların organik madde sınır değerlerine göre % dağılımı..... 27
Çizelge 4.6. Araştırma yapılan toprakların Fe elementi sonuçları..... 31
Çizelge 4.7. Birecik ve Halfeti topraklarının Fe içerikleri sınır değerlerine göre % dağılımı 32
Çizelge 4.8. Araştırma yapılan yapraklarının Fe elementi sonuçları..... 34
Çizelge 4.9. Birecik ve Halfeti yapraklarının Fe içerikleri sınır değerlerine göre % dağılımı 35

SİMGELER DİZİNİ

KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
pH	Hidrojen İyon Konsantrasyonu
EC	Elektriksel İletkenlik
OM	Organik Madde
DMİ	Devlet Meteroloji İşleri
FAO	Birleştirilmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ICP	Inductively Coupled Plasma
ppm	Parts Per Million
mg L^{-1}	Miligram / Litre
Fe_T	Total Demir
Fe_D	Demir Dithionit (demiroksitler)
Fe_{DTPA}	DTPA ile eksrakte edilebilir Demir (Yarayışlı Demir)
Fe_O	Demir Oksalat (Zayıf Kristalli Demiroksitler)
Fe_P	Demir Prifosfat (Organik Demir)
C	Kil
CL	Killi Tın
L	Tın
SCL	Kumlu Killi Tın
SiL	Siltli Tın
SL	Kumlu Tın

1.GİRİŞ

Antep fıstığı bitkisinin de arasında bulunduğu, Anacardiaceae familyasında yer alan Pistacia cinsinin meyve ağacı ve süs bitkisi olarak değer kazanan 11 türü vardır. Bu türler sınıflandırılırken yaprak, çiçek, meyve ve gelişme durumları dikkate alınır. Örneğin Pistacia türlerinde yapraklar bileşiktir. (Demircan, 2010)

Pistacia Cinsinin Botanikteki Yeri:

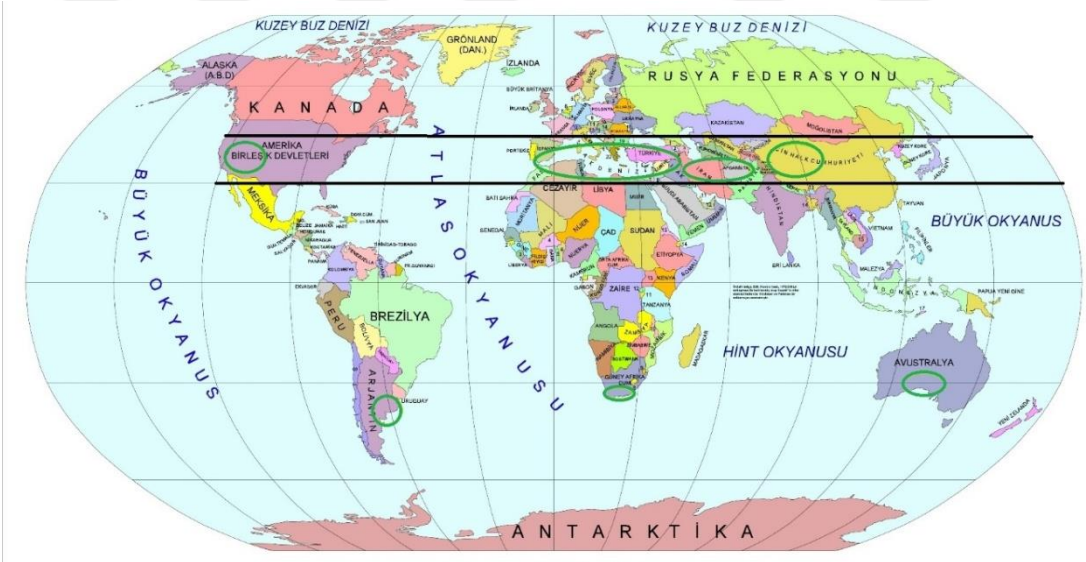
Takım : Sapindales

Familya : Anacardiaceae

Cins : Pistacia

Tür :Pistacia Vera

Antep fıstığı, kuzey ve güney yarımkürelerinin 30°-45° paralellerinde uygun mikro klimalarda yetişmektedir. Bu paraleller arasında yer alan ABD, Türkiye, İran ve Suriye dünyada en fazla antep fıstığı üretimi yapılan ülke konumundadır (Şekil 1.1).



Sekil 1.1. Dünya Antep fıstığı Üretim Alanları

Çizelge1.1. Dünya antep fıstığı üretim miktarı (Ertürk ve ark., 2015)

Ülkeler	**2010** (ton)	**2011** (ton)	**2012** (ton)
İran	446.647	472.097	472.097
ABD	236.775	201.395	231.000
Türkiye	128.000	112.000	150.000
Çin Halk Cum.	58.000	74.000	74.000
Suriye	57.471	55.610	57.195
Diğer	20.304	21.638	21.144
Toplam	**947.197**	**936.740**	**1.005.436**

Ülkemiz, kuzey yarımküresinde ve fıstığın gen merkezi üzerinde yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, antep fıstığı gen merkezlerinden birisi ve ilk kez kültüre alınan yer olması yanında, sahibi olduğu kendine özgü ekolojik özellikleri nedeniyle, bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetişmesine ve yayılmasına olanak sağlamıştır. Antep fıstığı kurak hava şartlarına ve yoksul koşullara gösterdiği dayanıklılık ile kanaatkâr bir bitki olduğunu gösterir. Güneydoğu Anadolu'nun taşlık, kayalık, kireçli ve besin elementlerince noksan topraklarında, yağışın 300-500 mm arasında olduğu ve sulama durumunun kısıtlı olduğu bu alanlarda bile yetiştiriciliği yapılmaktadır. Hiçbir kültür bitkisi için elverişli olmayan bu koşullarda antepfıstığının tarımı ile ekonomik değerlendirilmesi yapılan bu topraklar ülke ve çiftçi için önemli bir ekonomik kaynaktır (Anonim, 2016).

Çizelge 1.2. Şanlıurfa ve Türkiye 2014 TÜİK verileri

İL ADI	**İLÇE ADI**	**MADDE ADI**	**ALAN(DEK)**	**TOPLAM MEYVE VEREN YAŞTA AĞAÇ SAYISI**	**TOPLAM MEYVE VERMEYEN YAŞTA AĞAÇ SAYISI**	**ÜRETİM (Ton)**	**VERİM (Kg/ Meyve veren ağaç)**
Şanlıurfa	Birecik	Antep Fıstığı	317 009	4 910 000	1 754 000	10 798	2
Şanlıurfa	Halfeti	Antep Fıstığı	134 211	1 662 700	129 770	3 356	2
Şanlıurfa	Tüm İlçeler	Antep Fıstığı	**885 071**	**12 011 410**	**3 656 535**	**21 494**	
Türkiye Toplamı		**Antep Fıstığı**	**2 823 338**	**39 329 512**	**11 152 593**	**80 000**	

Mevcut antep fıstığı ağaç varlığı ile üretim miktarı karşılaştırıldığında, ağaç başına verimin düşük olduğu görülmektedir. Antep fıstığı yetiştiriciliğinde bu bölgede bitki beslemeye gerekilen önem verilmediğinden besin noksanlığına dayalı sorunlar yaşanmaktadır. Her besin elementi önem teşkil etmekte olup hepsine aynı özen gösterilerek verim artışına gidilmelidir.

Yerkabuğunun demir içeriği yaklaşık % 5,1 olup; oksijen ve kükürt ile bileşik oluşturmuş şekilde bulunur. Toprakların toplam demir miktarı ana materyalin özelliğine de bağlı olarak % 0,02-10 arasında değişir. Ortalama miktar % 3,8'dir. Ancak bitkiye yarayışlı demir miktarı bu değerlerin çok altında yer almaktadır. Demir topraklarda oksit, hidroksit ve silikat mineralleri şeklinde amorf oksitler şeklinde, adsorbe edilmiş ya da organik madde ile kompleks oluşturmuş veya toprak çözeltisinde çözünmüş şekillerde de bulunur. Toprak çözeltisinde demir miktarı genelde çok düşüktür. Topraklarda çoğunlukla oksitler, hidroksitler, fosfatlar, karbonatlar şekillerinde bulunur. Topraklarda alınabilir Fe'nin sınır değeri 2.5 ppm olarak kabul edilmektedir (Tisdale ve ark., 1993).

Besin elementleri arasında inceleyeceğimiz demirin bitkilerdeki fonksiyonları çok çeşitlidir bunlar; Klorofil sentezinde katalizör olarak görev yapar, elektron alma-verme yeteneği nedeniyle başta fotosentez olmak üzere birçok fizyolojik olayda görev alır, enzimatik olayları hızlandırır ve oksidasyon-redüksiyon olaylarını düzenler, bitkilerde iyon taşınımında rol oynar, protein sentezinde görev almasıyla demir yetersizliğinde mevcut proteinler de tekrar parçalanır ve amino asitler açığa çıkar (Karaman, 2012).

Toprakta demir elementi bitki kök etki alanında Fe^{+2} ve Fe^{+3} iyonları şeklinde, organik bileşiklerle şelat halinde bulunmaktadır. Fakat bitki köklerince demir, Fe^{+3} ve Fe^{+2} iyonu ve Fe şelat şeklinde absorbe edilir. Bitki iç mekanizmasına taşınabilmesi ve bitki tarafından değerlendirilebilmesi için demirin Fe^{+3} halinden Fe^{+2} haline indirgenmesi gerekir.

Demir elementinin eksikliği; kireçli ve alkalin topraklarda yaygındır. Bitkilerde görülen demir noksanlığı topraklarda demir miktarının az olmasından veya yeterince bulunmamasından kaynaklanma olasılığı azdır. Demir noksanlığı daha çok

toprakta ve bitkide demirin yarayışlılığını etkileyen etmenlerden kaynaklanmaktadır (Kacar ve Katkat., 2010).

Demir yarayışlılığını etkileyen faktörler; Topraktaki toplam demir miktarı, toprak pH'sı, kireç, nem, toprağın havalanma durumu, toprakta bulunan diğer elementlerin miktarı, ortamdaki HCO_3 miktarı ve organik maddenin etkisidir (Karaman, 2012).

Demirin bitkilerce alınmasını engelleyen çeşitli toprak faktörleri bulunur. Bu faktörler şunlardır: Yüksek pH, toprak çözeltisinde ve sulama suyunda HCO_3^- iyonlarının fazla bulunması, ortamdaki $CaCO_3$ ve $MgCO_3$'ün miktarı, PO_4^{-3} iyonlarının fazlalığı ve toprakta bakır ve mangan gibi iyonların dengesizliğidir (Kaptan, 1995).

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Antep fıstığı ağaçlarına uygulanan sıvı gübrelerin, yapraklarında bulunan makro ve mikro element durumlarıyla beraber sürgün uzunlukları, meyvelerin % yağ içerikleri ve yüz danede kuru iç ağırlığı üzerinde etkileri araştırılmıştır. Bunun sonucunda antep fıstığı ağaçlarında uygulanan yaprak gübrelemesinin olumlu etki oluşturduğu görülmüştür. Sıvı gübre uygulamalarının yapraklarda azot düzeylerine olumlu etkisi ilk yılda üçüncü uygulamadan itibaren daha etkili olduğu görülürken, yaprak azotunun artışı için ikinci yılda tek uygulamanın yeterli olduğu görülmüştür (Bilgen ve ark., 1981).

Turunçgillerde demir klorozunun Mn, Cu ve Zn konsantrasyonu ile olan ilişkisini belirlemek için portakal ve mandarin saksı denemelerinde bu elementlerin bitkideki Fe metabolizmasına etkileri ve Fe klorozuna neden oldukları görülmüş ayrıca bu elementlerin düşük konsantrasyonunda köklerde toksik etki yaptıkları görülmüştür (Kaplankıran, 1984).

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülen değişik antep fıstığı *Pistacia Vera* L. (Antep fıstığı), *Pistacia khinjuk* Stocks (Buttum) ve *Pistacia atlantica* Desf. (Atlantik sakızı) anaçlarıyla bunlar üzerine aşılanan Kırmızı, Uzun, Halebi, Siirt ve Ohadi antep fıstığı çeşitleri arasında topraktan bitki besin maddeleri alımları bakımından karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, anaçların topraktan yararlandığı bitki besin maddelerinin çeşitli olduğu ve bu özelliği aşılanan çeşitlere de yansıttığı görülmüştür. Üç anacında yapraklarında Ca, P, Fe, Cu miktarlarında farklılık görülmezken; *Pistacia atlantica* Desf. Anacının yapraklarında K, Mg, Mn miktarları öteki diğer iki anaçtan daha yüksek olduğu görülmüştür (Bilgen., 1985).

Gaziantep ili Nizip ilçesinde 1994-1996 yılları içerisinde yapılan projede amaç kireç miktarı yüksek, klorozun görüldüğü bahçede demir uygulamaları yapılarak; yapraktaki demir seviyesini en uygun düzeye yükseltip, yapraktaki demir

miktarının meyve kalitesi üzerindeki etkisini görebilmektir. Yapılan araştırma sonucu pH'ı 3'e ayarlanmış demir sülfat yapraktan sprey ile 3 defa uygulanarak demir seviyesini en fazla arttıran ve uygun fiyatlı gübreleme yöntemi olarak belirlenmiştir. Topraktan ise 4-6 kg/ağaç demir sülfat uygulamaları demir noksanlığını gidermektedir. Topraktan Fe-EDDHA ve yapraktan Fe-EDTA şelatlar gübrelemeside çözüm olarak gösterilmiş fakat pahalı bir yöntem olduğuda görülmüştür (Tekin ve ark., 1997).

Birecik ilçesinde yetişen antepfistıklarında verim ve kalitenin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada 4 farklı koşulda; kıraç arazilerde, sulu ve kuru koşullar olmak üzere, 30 yaş ve üzerinde, toplamda 60 kırmızı antep fıstığı ağacı karagöz bulunduranlar tercih edilerek seçilmiştir. Bu ağaçlardan alınan meyveler duyarlı terazilerde tartılmış yaş halinin verimleri saptanmıştır. Daha sonra 5 gün kurutulan meyveler tekrardan duyarlı terazilerde tartılıp kuru ağırlıkları saptanmıştır. Elde edilen verilere göre taban arazide ve sulanan koşullarda verimin en yüksek olduğu görülmüştür. Kıraç arazilerdeki antep fıstığı ağaçlarında ise sulama ile verim ve kalite özelliklerinde artış saptanmıştır (Ağaçkesen, 1998).

Bursa yöresinde yapılan bir çalışmada klorotik şeftali ağaçlarında uygulanan değişik gübre ve dozlarının yapraklardaki mikro element içeriklerine etkisi araştırılmıştır. Bursa ovasında 3 bahçede; Karabalçık, Barakfaki ve Çağlayanköy'de kloroz gösteren tesadüf parselleri deneme deseni dikkate alınarak 6 tekrarlı olarak kurulmuş. Araştırmada demirli gübre olarak demir sülfat *500* ve *1000* g/ağaç (10 kg/ağaç çiftlik gübresi ile birlikte), Fe-EDDHA (Sequestrene 138 Fe) 3 ayrı dozda *100, 200* ve *300* g/ağaç olmak üzere ilkbaharda uygulanmıştır. Sonuç olarak Sequestrene 138 Fe şeftali yapraklarında Mn içeriğini azaltırken, demir sülfatın ise yapraklarda Mn içeriği üstünde bir etkisi olmadığı görülmüş; uygulamalara bağlı olarak yaprakların aktif demir ve toplam demir üzerine önemli etkileri olduğu belirtilmiştir (Başar ve Özgümüş, 1999).

Şanlıurfa bölgesinde yetiştirilen Antep fıstığı için yapılan bir araştırmada yetiştirilen toprakların verim düzeylerinin ve besin maddesi eksikliklerinin saptanması için topraklarda uygulanacak gübre denemeleri düzenlenmiştir. 3 farklı toprak derinliğinden alınan 28 toprak numunesi incelenmiştir. Araştırma sonucunda

besin elementleri incelendiğinde Azot ile bitkiler tarafından alınabilir Fe ve Zn mikroelementlerinin eksikliğinin tehlikeli bir seviyede olduğu görülmüştür (Kızılgöz ve ark., 1999).

Manisa-Yunt dağı ve Çanakkale –Ayvacık bölgelerinde farklı türlere yapılan antepfıstıkları aşılarıyla ilgili ekolojik ve fenolojik çalışmalar incelenmiştir. İklim özellikleri dikkate alınarak Gaziantep ile mukayese edilmiştir. İki alanında topraklarına bakıldığında potasyum miktarı uygun görülürken, fosfor ve organik madde miktarının yetersiz olduğu görülmüştür. Yapraklarda ise Azot, Çinko ve Demir elementlerinde noksanlık görülmüştür (Satıl, 2003).

Şanlıurfa ili Günbalı Köyündeki badem bahçesinde yapılmış olan araştırmada tuzlulaşma eğilimindeki toprakta yetiştirilen badem çeşitlerinin beslenme durumu incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda Mn, Fe, B, Zn ve P elementleri yeterli seviyede olduğu görülmüşken, yetersiz Cu beslenmesi tespit edilmiştir (Kızılgöz ve Özcan, 2007).

Harran Ovası topraklarında 16 profilden farklı horizonlardan alınan örneklerle yapılan demir fraksiyonları araştırmasında topraklarda Fe_T, Fe_D, Fe_{DTPA}, Fe_O, Fe_P içerikleri belirlenerek Fe ile pH, KDK, kireç, tuz, organik madde ve tekstür vb. toprak özelliklerinin ilişkisi ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlarda Fe içerikleri ve toprak özellikleri arasındaki ilişkileri yorumlandığında Harran Ovası topraklarının çeşitli horizonlarda farklı demir içeriklerine sahip olduğu görülürken Fe_T miktarının yeterli olduğu, Fe_D, Fe_{DTPA}, Fe_O, Fe_P miktarlarının ise Fe'in kolay çözülememesine ve toprakların yüksek kireç, yüksek pH, düşük organik madde ve killi tekstür sınıfına dahil olduğu görülmüştür (Çınar, 2008).

Şanlıurfa Bozova ilçesinde yapılan bir araştırmada antep fıstığında makro ve mikro elementler incelenmiştir. İnceleme sonucunda topraklarda ve antep fıstığı yapraklarında kısmen demir, genel olarak azot, fosfor ve çinko elementlerinde noksanlıklar tespit edilmiştir. Bu bölgede antep fıstığına fosforlu, azotlu ve çinkolu gübreler uygulanırken ek olarak demirin de uygulanması tavsiye edilmiştir (Kızılgöz ve ark., 2009).

İran bölgesinde yapılan bir araştırmada antep fıstığı fidelerinde biyokimyasal ve ekofizyolojik karakteristikleri üzerinde Azot, Demir, Magnezyum, Mangan ve Molibden eksikliklerinin etkileri; kum kültüründe yapılan çalışmada araştırılmıştır. Ekofizyolojik dağılımlar; klorofil, terleme, stoma aktarımı ve dayanımının özellikle azot eksikliği olan ve üzerinde çalışılan fideliklerde ciddi oranda farklılıklar olduğu görülmüştür. Klorofil (F_o) ve değişken klorofil oranı (F_o / F_m) kayda değer % 5'lik bir oranda olduğu görülmüştür (Afrousheh ve ark., 2010).

Şanlıurfa ili Hilvan ilçesi Ovacık Köyünde yetiştirilen asma çeşitlerinin 20 farklı bölgeden alınan toprak ve yaprak örnekleriyle, bitkide bulunan besin elementleri incelenmiştir. Yapılan toprak analizlerine göre makro elementlerden N ve alınabilir fosfor içeriği düşükken; potasyum, suda çözülebilir Ca ve Mg değerlerinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Toprak ekstrakte edildiğinde Fe, Cu ve Ni' in yeterli ölçüde olduğu görülmüştür. Yaprak analizleri incelendiğinde ise N, P, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Ni elementlerinin yeterli seviyede olduğu; K ve Zn' nin yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Kızılgöz ve ark., 2011).

İran'ın Kerman eyaletinde yapılan bir çalışmada 3 farklı ekim alanında (Ohadi, Mumtaz, Ahmad Aghaei) yetiştirilen antep fıstığı meyvesinin içerikleri incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucu bu bölgelerdeki bitkilerde besin elementleri bakır, çinko, magnezyum, potasyum ve fosforda önemli bir şekilde farklılıklar gözlenmiştir (Mahmoodabadi ve ark., 2012).

Antep fıstığı ağaçlarında uygulanan Fe, Zn ve Cu gübrelerinin kalite ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Önemli problemlerden biri olan meyve dökülmesi sorunu dikkate alınarak 'Owhadi' arazilerinde 2010 ve 2011 yılında yapılan çalışmada 25 yaşında olan Antep fıstığı ağaçları üzerinde 4 tekrarlı olmak üzere 12 farklı deneme oluşturarak; tesadüfi örneklemeye gidilmiştir. Besin elementleri birkaç farklı oranda uygulanarak deneme yapılmıştır. En iyi meyve tutumunun Fe ve Zn birleşiminde; nihai meyve veriminin Fe ve Cu birleşiminden elde edildiği ve en yüksek çıtlama oranınında Fe ve Cu karışımı uygulanan ağaçlarda görüldüğü tespit edilmiştir. En iyi vejetatif büyüme bakır uygulaması sonucu olduğu görülmüştür (Soliemanzadeh ve ark., 2013).

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Akçakale işletmesinde sulu koşullarda yerli ve yabancı 15 çeşit antep fıstığının fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla her çeşitten 3 ağaç olmak üzere arazi gözlemi yapılmış olup gözlerin patlama tarihi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve meyve tutumu tarihleri belirlenmiş olup meyvelerdeki fiziksel analizler ile ağırlık yüzdesi hesaplanmıştır. Çeşitlerin toplam dolu meyve oranı bakımından en yüksek ve düşük değerleri ayrıca meyve iç randımanı bakımındanda en yüksek ve düşük değerleri belirlenmiştir (Başarıcı, 2014).

Sert kabuklulardan ceviz için yapılan bir araştırmada Tekirdağ ilinde 11 ilçede 44 ceviz bahçesinden alınan yaprak örneklerinde yapılan analizlerle demir içeriğinin 15,10 ile 228,44 mg/kg aralığında olduğu tespit edilmiştir. Alınan örneklerde demir içerikleri bakımından ilçelerde farklılık görülmemekle beraber %2,18' inde demir içeriği bakımından noksanlık tespit edilmiştir (Solmaz, 2014).

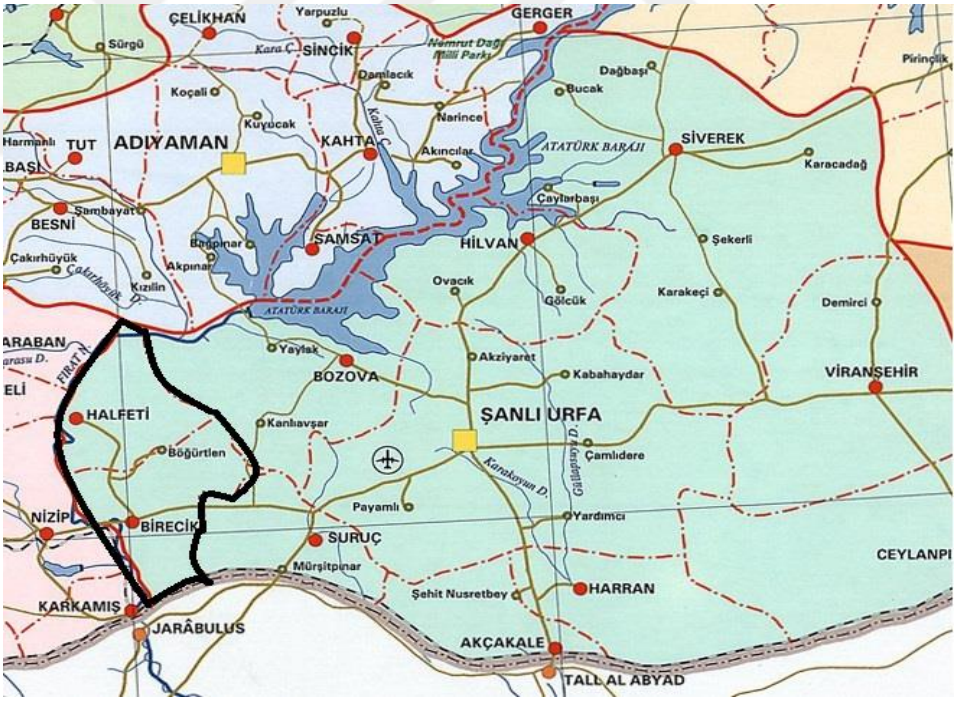
3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak, Şanlıurfa ili Birecik ve Halfeti ilçesi olmak üzere toplamda 100 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Alanının Tanıtılması

Araştırma Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi Orta Fırat Bölümü Şanlıurfa ili Birecik-Halfeti ilçelerinde yapılmıştır. Bölgenin güneyinde Suriye sınırı, kuzeyinde Adıyaman ili, doğusunda Bozova ve Suruç ilçeleri, batısında ise Gaziantep ili yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Birecik ve Halfeti ilçesi sınırları

3.1.2. İklim Özellikleri

Araştırma alanının iklim verileri incelendiğinde 1963-2014 yılları arası rasatlara göre Ocak ayı minimum sıcaklığı Birecik ilçesi 1,4 ºC, Halfeti ilçesi 2,3 ºC' dir. Temmuz ayı maksimum sıcaklığı Birecik ilçesi 40,1 ºC, Halfeti ilçesi 39,9 ºC' dir (DMİ, 2015).

Çizelge 3.1. Birecik İlçesi 2013 yılı iklim verileri (DMİ, 2015)

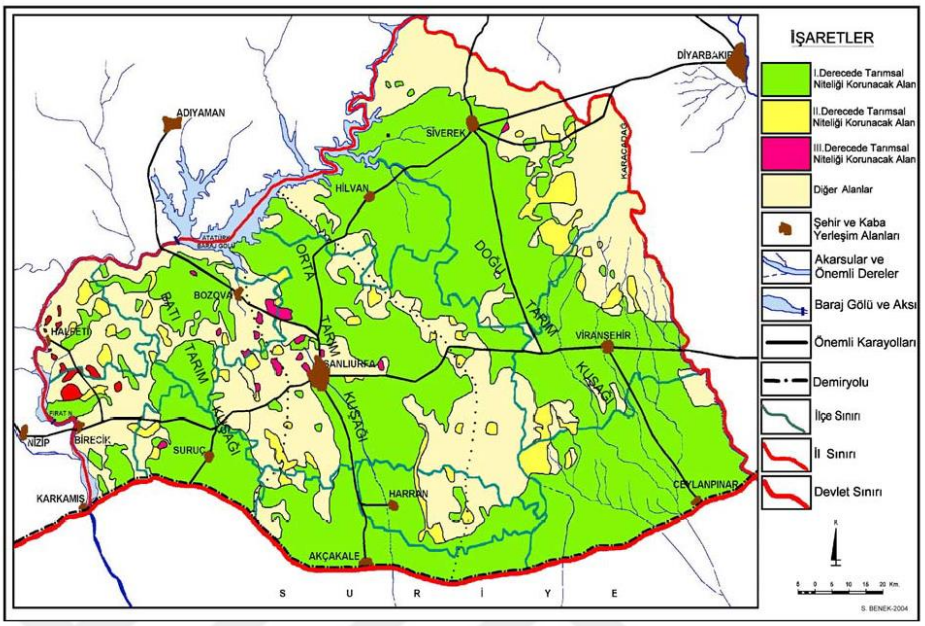
Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (˚C)	Minumum Sıcaklık (˚C)	Maximum Sıcaklık (˚C)	Ortalama Nisbi Nem (%)	Yağış Toplamı (mm)
Ocak	6,4	-4,6	17	74,9	53,2
Şubat	9,8	0,4	20,7	76,1	77,2
Mart	12,2	-2,4	25,5	55,7	13
Nisan	17,4	6,4	34,8	57,5	61
Mayıs	23,8	11,4	37,1	49	36,2
Haziran	28,6	14,8	43	30,9	4,2
Temmuz	31,7	17,6	42,4	27,7	Yağış yok
Ağustos	30,9	16	41,1	31	Yağış yok
Eylül	24,9	11,2	38,6	39,4	0,4
Ekim	17,6	5	34,4	36,2	1
Kasım	13,9	4,3	27,7	65,8	11,4
Aralık	6	-6	20,1	59,7	44,6

Şanlıurfa ili genel iklim koşulları incelendiğinde yağış ve sıcaklık koşullarının olumsuzluğu sebebiyle şiddetli yaz kuraklığı tarımsal alanlarda büyük zararlara sebebiyet vermektedir.

3.1.3. Toprak Özellikleri

Şanlıurfa ili yer şekilleri dikkate alınarak incelendiğinde Birecik ve Halfeti ilçeleri ilin Batı Tarım kuşağı olarak gösterilir; vadi tabanı ova olan Birecik ilçesi kuzeyinde Altınova ile güneyinde Mezra ovası ve bazı bölgelerde plato düzlükler görülmektedir. Birecik ve Halfeti ovaları dışında çok sayıda tepe ile dağlık alana da

rastlanan bu bölgede yoğun şekilde fıstık ve bağ üretimi yapılmaktadır (Benek, 2006).



Şekil 3.2. Şanlıurfa ilinde tarım arazilerinin dereceli olarak tasnifi

Bitki besin elementi alımını etkileyen etmenler içerisinde toprak sıcaklığı da önemli bir husustur. Toprak sıcaklığının düşük ya da yüksek olması tarla koşullarında bitkinin besin elementi alımını olumsuz etkilemektedir.

Demir elementi için toprak sıcaklığı göz önüne alınarak daha önce yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde soğuk hava şartlarında ağaçların demir elementinden yararlanamaması ve bu sebeple düşük toprak sıcaklığında kloroz belirtilerine rastlandığı görülmüştür. Bu olay düşük toprak sıcaklığında kök aktivitesinde düşmeyle ve kök büyümesinde gerilemeyle açıklanmıştır. Ayrıca toprak sıcaklığının yüksek olduğu durumlarda görülen demir elementinde oluşan noksanlık ise bitkide enerji kaynağı olan fotosentez ürünlerinin köke gerekli miktarda taşınamamasıyla ve bitkide solunum oranında yükselmeyle açıklanmıştır (Kacar ve Katkat, 2010).

Çizelge 3.2. Birecik İlçesi 2013 yılı toprak sıcaklığı verileri (DMİ, 2015)

Aylar	Aylık Ortalama 5 cm toprak sıcaklığı	Aylık Ortalama 20 cm toprak sıcaklığı
Ocak	5,8	7,2
Şubat	8,6	9,5
Mart	9,1	10
Nisan	14,5	14,4
Mayıs	24,1	22,4
Haziran	28,6	26,7
Temmuz	29,4	28,2
Ağustos	27,6	27,3
Eylül	23,3	24,2
Ekim	20,2	21,4
Kasım		
Aralık	4,6	7,7

3.1.4. Materyalin Özellikleri

Ülkemizde ve araştırma bölgemizde genel itibariyle yetişen yaygın tür olan *Pistacia Vera* L. türü olup tek gövdeli, dişi ağaçlarda taç şekli açılmış şemsiye görüntüsünde olup ağaçların yüksekliği 3-8 metre arasındadır. Yaprak sürgün uçlarında genellikle bir veya iki olabileceği gibi, bazen de 3 çift yapraklıdır. Kışın yaprakları dökülür. Yaprakların rengi koyu yeşil; üst yüzeyleri parlak, alt yüzeyleri ise mattır. Yapraklar dişi antep fıstığı ağaçlarında ovale yakın, erkek antep fıstığı ağaçlarında ise enlerinden daralmış sivri uçludur. Çiçekler salkım şeklinde, taç yaprakları olmayan, yeşilimsi sarı renklidir (Kandemir, 2005).



Şekil 3.3. Antep fıstığı *Pistacia Vera* L. ağacının genel görünümü

Antep fıstığı genel özellikleri ile incelendiğinde dioik bir meyve türüdür. Erkek ve dişi çiçekleri ayrı ayrı ağaçlar üzerinde bulunur. Diğer sert kabuklu meyvelerde olduğu gibi antep fıstığında da meyvenin yenilen kısmı tohumu olduğundan, meyve eldesi için tozlanma ve döllenme zorunludur.

3.2. Yöntem

Araştırma, Ağustos 2013 tarihinde Şanlıurfa ili Birecik ilçesinden 60 bahçe ve Halfeti ilçesinden 40 bahçe olmak üzere toplamda 100 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır.

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Toprak Analiz Yöntemleri

Toprak örnekleri 100 farklı meyve bahçesinden genel itibariyle 15-35 yaş arası antep fıstığı ağacı bulunan bahçelerden taç izdüşümüne yakın bir nokta belirlendi. Öncelikle yüzey alanı temizlendi ve 0-30 cm derinliğinden 3-5 kg arasında toprak alındı.

Çizelge 3.3. Örnekleme yapılan arazilerin mevki ve koordinatlaarı

Örnek No	İlçe	X Koordinatı	Y Koordinatı
1	Halfeti	4119120	408371
2	Halfeti	4120893	408034
3	Halfeti	4121852	407425
4	Halfeti	4123512	406189
5	Halfeti	4124484	405828
6	Halfeti	4125859	406119
7	Halfeti	4127610	407520
8	Halfeti	4127581	410165
9	Halfeti	4128180	411542
10	Halfeti	4129160	412427
11	Halfeti	4131165	414552
12	Halfeti	4133742	416545
13	Halfeti	4133607	417814
14	Halfeti	4129982	417667

Örnek No	İlçe	X Koordinatı	Y Koordinatı
15	Halfeti	4127962	417081
16	Halfeti	4125224	414921
17	Halfeti	4124818	414314
18	Halfeti	4124369	413601
19	Halfeti	4123650	413048
20	Halfeti	4122862	411844
21	Halfeti	4122369	412008
22	Halfeti	4121331	412208
23	Halfeti	4118698	411326
24	Halfeti	4118340	411427
25	Halfeti	4118150	412868
26	Halfeti	4118055	413786
27	Halfeti	4118543	414729
28	Halfeti	4120358	418188
29	Halfeti	4119276	420707
30	Halfeti	4118818	421063
31	Halfeti	4118611	422726
32	Halfeti	4118144	423711
33	Halfeti	4117957	423859
34	Halfeti	4117913	424264
35	Halfeti	4117405	424815
36	Halfeti	4117789	425072
37	Halfeti	4117875	425311
38	Halfeti	4117142	426019
39	Halfeti	4117546	422884
40	Halfeti	4117192	422956
41	Birecik	4115823	422848
42	Birecik	4115051	422920
43	Birecik	4113110	424221
44	Birecik	4113702	424975
45	Birecik	4110881	422888
46	Birecik	4110099	422470
47	Birecik	4108804	422227
48	Birecik	4107488	421178
49	Birecik	4106322	419790
50	Birecik	4105090	418965
51	Birecik	4103937	418410

Örnek No	İlçe	X Koordinatı	Y Koordinatı
52	Birecik	4097645	409316
53	Birecik	4097020	410224
54	Birecik	4096398	411047
55	Birecik	4095781	411777
56	Birecik	4095546	412972
57	Birecik	4095098	415470
58	Birecik	4094950	416456
59	Birecik	4093805	416614
60	Birecik	4093097	417472
61	Birecik	4091108	420314
62	Birecik	4090535	421530
63	Birecik	4091019	422477
64	Birecik	4092370	422140
65	Birecik	4093657	422179
66	Birecik	4095007	420893
67	Birecik	4095878	419999
68	Birecik	4097360	419527
69	Birecik	4097716	420401
70	Birecik	4096954	421667
71	Birecik	4097410	422800
72	Birecik	4097453	423726
73	Birecik	4099261	423518
74	Birecik	4099409	422146
75	Birecik	4100106	421100
76	Birecik	4103166	420378
77	Birecik	4103050	419285
78	Birecik	4102579	417571
79	Birecik	4101960	416007
80	Birecik	4101467	414600
81	Birecik	4102444	413245
82	Birecik	4104344	412451
83	Birecik	4105430	411410
84	Birecik	4106403	410671
85	Birecik	4107109	410084
86	Birecik	4106298	409810

Örnek No	İlçe	X Koordinatı	Y Koordinatı
87	Birecik	4105690	409349
88	Birecik	4104912	409123
89	Birecik	4104189	408829
90	Birecik	4103763	408169
91	Birecik	4103980	407268
92	Birecik	4104601	406811
93	Birecik	4105176	406000
94	Birecik	4106118	405154
95	Birecik	4106880	404248
96	Birecik	4107729	403672
97	Birecik	4108202	404411
98	Birecik	4108605	405188
99	Birecik	4107954	405949
100	Birecik	4106586	406772

Alınan toprak örnekleri iyice karıştırılıp homojen bir hale getirilerek laboratuarda hava kuru toprak haline gelinceye kadar bekletilmiş ve daha sonra 2 mm' lik elekten elenmiş, analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1995).

Toprak örnekleri için yapılan analiz metodları aşağıda sıralanmıştır:

- ***TEKSTÜR****;* Toprakların kum silt kil yüzdelerini belirlemek amacıyla yapılan analizde hidrometre yöntemi uygulanmıştır (Bouyoucos, 1951).

- ***Katyon Değişim Kapasitesi (KDK)*****;** Amonyum asetat (Rhoades, 1982)

- ***KİREÇ ($CaCO_3$)*****;** Scheibler kalsimetresi yardımıyla (Allison ve Moodie, 1965)

- ***Fe elementi*****;** DTPA+TEA ekstraksiyon çözeltisi kullanılarak (Lindsay ve Norwell, 1978)

- ***Organik Madde;*** Modifiye edilmiş Walkly-Black (Nelson ve Sommers, 1982)

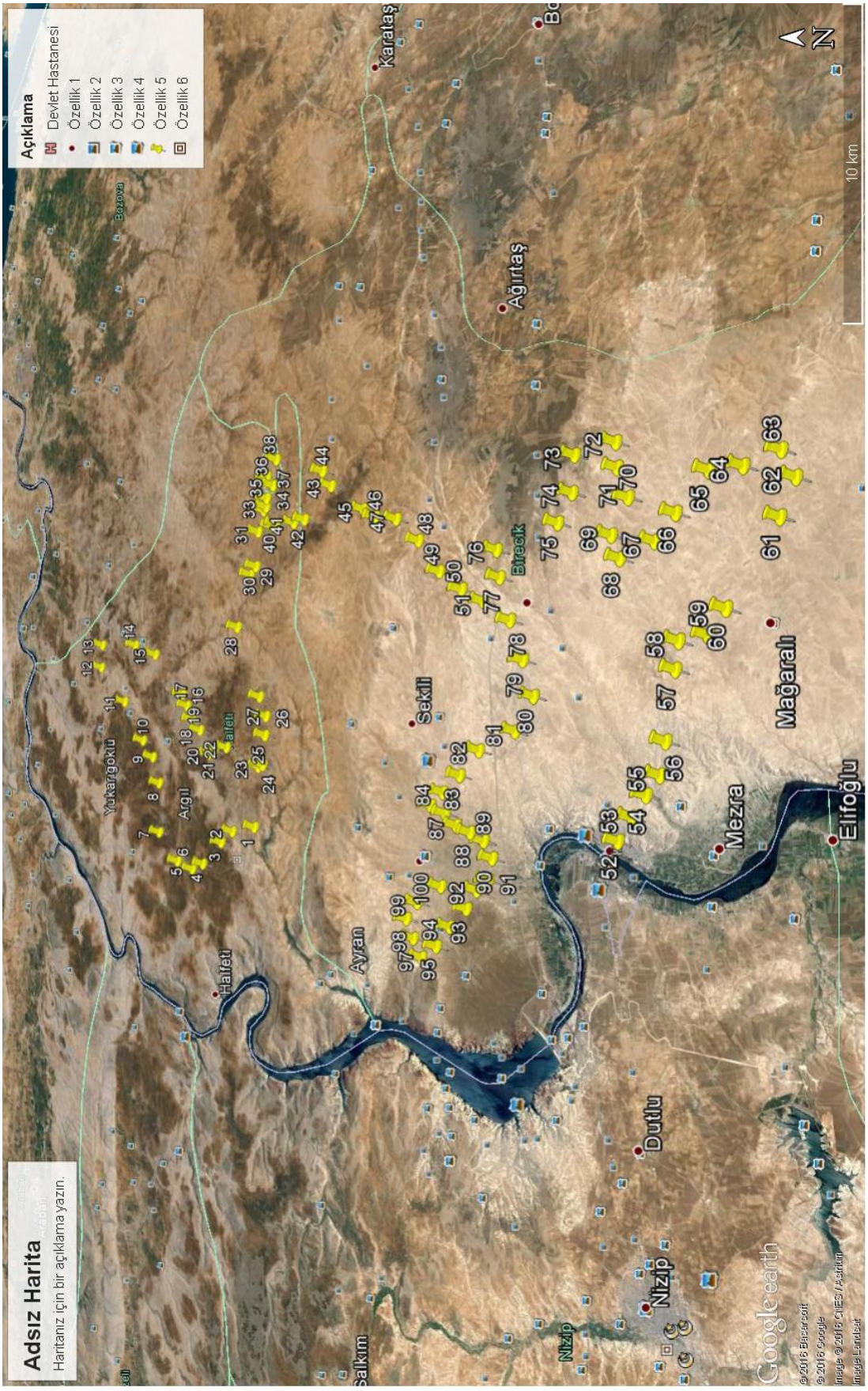
- ***pH ve EC;*** (1;2,5) toprak/su ekstraksiyon çözeltisinden (Horneck ve ark., 1989).

3.2.2. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Yaprak Analiz Yöntemleri

Ağaçların yaprak gelişimini tamamlamış olan olgun dallarından 20-30 yaprak (her yıllık sürgünün ortasında yer alan normal büyüklükteki yaprak) alınarak örnekler laboratuarda bir kez çeşme suyu ve iki kez saf su olmak üzere üç sefer yıkanmış, 65 ºC' ye ayarlı etüvde 72 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan örnekler agat değirmeninde öğütülmüş olup bitki örnekleri 0,5 g olacak şekilde krozelere tartılmıştır. Bu örnekler 550 ºC' da 5 saat yakılarak kül haline getirilmiştir. %3'lük HCl çözeltisi ile ekstrakte edilen örnekler (Kacar ve İnal, 2008), Fe ICP' de (Perkin Elmer- Optima 5300 DV) okunarak sonuçlandırılmıştır.



Şekil 3.4. Yapraklar yıkandıktan sonra ilk aşamasındaki hali



Şekil 3.5. Nizip ve Birecik ilçelerinde alınan koordinatların harita üzerine dökülmüş hali

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1.Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

4.1.1.Topraklarda Fiziksel, Kimyasal Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırma bahçelerinde toprak özelliklerini, yapılarını ve beslenme durumlarını belirlemek amacıyla alınmış olan toprak örnekleri fiziksel ve kimyasal analizlerden geçirilmiştir. Bu analizlerin bazı sonuçları çizelge 4.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Analiz Sonuçları*

Örnek no	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	pH	EC (dS/m)	OM (%)	Kireç (%)	KDK (me/100g)
1	25.0	31.3	43.7	L	6.84	0.434	0.39	40.02	29
2	22.9	37.5	39.6	L	7.14	0.501	0.15	38.91	38
3	29.2	29.2	41.6	CL	6.98	0.478	0.12	40.65	27
4	22.9	41.7	35.4	L	7.09	0.623	0.21	3.16	54
5	31.3	35.4	33.3	CL	7.25	0.578	0.86	25.47	57
6	25.0	43.8	31.2	L	7.27	0.501	1.01	21.35	44
7	25.0	41.7	33.3	L	7.35	0.501	0.8	3.48	63
8	16.7	43.7	39.6	L	7.24	0.567	0.12	15.34	50
9	16.7	54.2	29.1	SiL	7.07	0.501	1.82	2.06	71
10	22.9	39.6	37.5	L	7.33	0.534	1.88	13.13	63
11	35.4	22.9	41. 7	CL	7.19	0.567	1.01	15.19	57
12	27.1	33.3	39.6	CL	7.23	0.501	0.42	4.9	72
13	31.3	39.6	29.1	CL	6.99	0.612	2.53	2.06	46
14	22.9	41.7	35.4	L	7.12	0.578	1.97	1.58	55
15	25.0	35.4	39.6	L	7.02	0.534	2.35	2.69	40
16	35.4	33. 3	31.3	CL	7.11	0.679	0.15	10.6	55
17	22.9	41.7	35.4	L	7.09	0.556	2.26	1.27	61
18	29.2	45.8	25.0	CL	7.22	0.656	0.63	2.53	56
19	31.2	33.3	35.5	CL	7.13	0.612	0.54	3.32	57
20	16. 7	39.6	43.7	L	7.07	0.679	0.12	14.24	46
21	31.2	35.4	33.4	CL	7.2	0.667	2.06	5.69	55
22	35.4	29.2	35.4	CL	7.25	0.59	0.15	5.85	58
23	27.1	33.3	39.6	CL	7.37	0.501	0.45	42.87	49

Çizelge 4.1. ‘in devamı

Örnek no	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	pH	EC (dS/m)	OM (%)	Kireç (%)	KDK (me/100g)
24	33.3	33.3	33.4	CL	7.36	0.389	0.69	40.02	31
25	25.0	37.5	37.5	L	7.31	0.456	2.56	40.65	43
26	20.8	37.5	41.7	L	7.25	0.567	1.82	38.12	48
27	16.7	31.2	52.1	SL	7.21	0.534	2.89	39.39	49
28	29.2	35.4	35.4	CL	7.33	0.449	0.34	17.4	56
29	12.5	33.3	54.2	SL	7.25	0.445	0.45	36.7	46
30	25.0	35.4	39.6	L	7.41	0.445	0.5	17.87	60
31	22.9	33.3	43.8	L	7.25	0.478	0.92	14.24	57
32	20.8	26.2	50.0	L	7.27	0.456	1.45	38.12	43
33	33.3	22.9	43.8	CL	7.27	0.334	1.65	39.86	28
34	37.5	22.9	39.6	CL	7.48	0.256	0.84	38.91	30
35	18.7	33.4	47.9	L	6.98	0.556	3.27	38.6	48
36	16.7	35.4	47.9	L	7.4	0.445	0.45	24.04	59
37	22.9	29.2	47.9	L	7.33	0.567	2.85	20.88	55
38	20.8	35.4	43.8	L	7.25	0.456	2.32	37.33	40
39	16. 7	37.5	45.8	L	7.33	0.434	2.57	35.27	50
40	20.8	35.4	43.8	L	7.45	0.434	0.5	38.75	49
41	16.7	37.5	45.8	L	7.45	0.478	1.23	27.84	48
42	25.0	29.2	45.8	L	7.35	0.523	2.32	17.56	49
43	14.6	35.4	50.0	L	7.33	0.445	0.56	30.37	42
44	12.5	47.9	39.6	L	7.45	0.556	1.28	2.85	61
45	20.8	33.4	45.8	L	7.27	0.578	1.48	38.91	33
46	27.1	31.2	41.7	CL	7.05	0.723	1.06	40.34	32
47	16.7	47.9	35.4	L	7.42	0.545	0.22	38.44	47
48	27.1	37.5	35.4	CL	7.25	0.578	2.12	39.7	35
49	31.2	25.0	43.8	CL	7.22	0.412	1.4	38.75	57
50	33.3	25.0	41.7	CL	7.32	0.378	0.67	38.44	60
51	27.1	29.2	43.7	CL	7.38	0.434	1.76	36.22	60
52	25.0	29.2	45.8	L	7.34	0.367	1.62	34.96	62
53	18.7	35.4	45.9	L	7.37	0.456	2.04	39.7	72
54	25.0	29.2	45.8	L	7.35	0.4	2.74	39.07	67
55	12.5	31.2	56.3	SL	7.32	0.367	1.1	38.44	68
56	27.1	27.1	45.8	SCL	7.53	0.612	3.07	32.74	71
57	37.5	22.9	39.6	CL	7.25	0.378	0.6	37.65	24
58	33.3	27.1	39.6	CL	7.36	0.389	0.33	31.79	30

Çizelge 4.1. ‘in devamı

Örnek no	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	pH	EC (dS/m)	OM (%)	Kireç (%)	KDK (me/100g)
59	35.4	25.0	39.6	CL	7.22	0.334	0.55	37.01	19
60	37.5	22.9	39.6	CL	7.35	0.289	0.71	32.59	23
61	39.6	22.9	37.5	CL	7.34	0.323	0.79	37.96	23
62	31.2	25.0	43.8	CL	7.34	0.334	0.6	36.7	23
63	33.3	18.8	47.9	SCL	7.13	0.556	3.29	39.7	26
64	35.4	25.0	39.6	CL	7.32	0.356	0.82	36.22	30
65	33.3	29.2	37.5	CL	7.29	0.4	1.64	37.33	32
66	37.5	25.0	37.5	CL	7.24	0.434	2.06	39.07	31
67	43.7	20.8	35.5	C	7.27	0.356	1.97	40.49	27
68	31.2	25.0	43.8	CL	7.3	0.356	1.4	38.28	26
69	27.1	27.1	45.8	SCL	7.31	0.378	1.86	37.65	27
70	29.2	22.9	47.9	SCL	7.39	0.311	1.43	39.07	23
71	33.3	29.2	37.5	CL	7.37	0.412	1.75	40.02	28
72	35.4	22.9	41.7	CL	7.46	0.323	1.15	38.6	25
73	22.9	33.3	43.8	L	7.41	0.501	1.18	31.16	33
74	22.9	29.2	47.9	L	7.28	0.612	3.34	36.7	29
75	18.7	31.3	50.0	L	7.38	0.456	2.11	34.17	32
76	24.6	31.9	43.5	L	7.41	0.612	1.01	33.85	49
77	25.0	33.3	41.7	L	7.45	0.59	2.66	34.48	39
78	14.6	31.2	54.2	SL	7.36	0.4	1.04	40.65	27
79	33.3	22.9	43.8	CL	7.49	0.3	1.32	41.29	27
80	25.0	27.1	47.9	SCL	7.42	0.356	1.7	40.97	25
81	27.1	35.4	37.5	CL	7.37	0.356	2.01	39.23	30
82	16.7	27.1	56.2	SL	7.28	0.4	1.77	37.01	32
83	22.9	35.4	41.7	L	7.47	0.4	1.94	38.12	35
84	37.5	22.9	39.6	CL	7.31	0.389	0.74	36.07	31
85	35.4	22.9	41.7	CL	7.39	0.456	2.53	37.33	34
86	35.4	25.0	39.6	CL	7.3	0.434	2.82	39.55	30
87	37.5	25.0	37.5	CL	7.38	0.412	1.48	38.91	32
88	16.7	27.1	56.2	SL	7.47	0.356	1.51	37.65	30
89	22.9	29.2	47.9	L	7.21	0.456	1.65	35.12	32
90	27.1	22.9	50.0	SCL	7.33	0.4	1.79	34.48	33
91	16.7	25.0	58.3	SL	7.51	0.412	1.99	33.22	42
92	31.2	25.0	43.8	CL	7.51	0.434	1.2	34.33	42
93	27.1	31.2	41.7	CL	7.35	0.4	1.4	36.54	33

Çizelge 4.1. 'in devamı

Örnek no	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür sınıfı	pH	EC (dS/m)	OM (%)	Kireç (%)	KDK (me/100g)
94	16.7	39.6	43.7	L	7.36	0.69	2.99	30.69	43
95	20.8	35.4	43.8	L	7.45	0.623	2.16	27.21	48
96	6.2	43.8	50.0	SL	7.46	0.534	1.97	35.75	40
97	14.6	31.2	54.2	SL	7.4	0.423	1.34	39.07	17
98	12.5	39.6	47.9	L	7.45	0.656	1.54	33.38	17
99	16.7	37.5	45.8	L	7.55	0.545	1	32.74	16
100	27.1	20.8	52.1	SCL	7.08	0.69	2.51	38.44	17
En az	**6.2**	**20.8**	**25.0**		**6.84**	**0.256**	**0.12**	**1.27**	**16**
En fazla	**43.7**	**54.2**	**56.2**		**7.55**	**0.723**	**3.34**	**42.87**	**72**
Ort.					**7.298**	**0.477**	**1.443**	**30.15**	**42**

*: Toprak analiz sonuçları Birgül Yıldırım'ın (HR Ü. FBE Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, 2016) Y. Lisans tezinden alınmıştır.

4.1.1.1.Toprak Örneklerinin pH Analiz Sonuçları

Demir elementinin yarayışlılığını etkileyen önemli faktörlerden biri pH'dır. Aktaş (1994)'e göre, pH 7-9 arasında pH'nın 1 birim yükselmesi çözeltideki Fe iyonlarının aktivitesini 1000 kere azaltmaktadır. Araştırıcıya göre, bu yüksek pH derecelerinde, $Fe(OH)^{+}_{2}$, $Fe(OH)_3$ ve $Fe(OH)_4$ bileşikleri oluşmaktadır. Bitki demir elementini; metabolizmasında Fe^{+2} olarak kullandığından, kökün çevresinde yer alan Fe^{+3} ve Fe^{+3} kileyttin indirgenme olgusu ortam pH'ına da bağlıdır. Düşük pH'da indirgenen demir miktarı artış gösterir. Bazı bitkiler fazla miktarda Fe^{+3} bulundurmakla demir eksikliği göstermektedir. Bu da bitki metabolizmasında Fe^{+3}'ün kullanılamadığının bir belirtisidir (Kacar ve Katkat, 2010).

Fe^{+3}'ün Fe^{+2}'ye indirgenmesiyle ya da Fe^{+2}'nin Fe^{+3} yükseltgenmesi pH'ı direk etkilediğinden; iyi havalanan toprakta Fe^{+2}'nin Fe^{+3}'e yükseltgenmesi ve yükseltgenme sonucu toprağın pH'ında düşüş görülür (Çınar, 2008).

Toprağın asitlilik ve bazlık durumunu belirlemek için yapılan pH analizleri sonucu araştırma topraklarımızda en düşük ve en yüksek pH değerlerinin 6.84 ile

7.55 arasında olduğu görülmüştür. Bu aralık toprak reaksiyonlarının Soil Survey Manual (1951)'e göre sınıflandırılmasıyla Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi nötr ve hafif bazik yapıdadır. Bazik karakterli topraklarda demir çözünürlüğü ve bitkilere yarayışlılığının hızla azaldığı belirlenmiştir (Karaman, 2012).

Bazik topraklarda çözülebilir demir miktarı aşırı az seviyede olabilmekte, böylelikle bu gibi topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerde demir noksanlığına yaygın ve sık rastlanmaktadır. Toprak pH 'sı yükseldikçe demirin yarayışlılığı azalır (Kacar ve Katkat, 2010).

Kurak bölgelerde sodyumun çözünebilir tuzların (Na_2CO_3 vb.) birikmesiyle toprak pH'sının 11'e kadar yükseldiği görülmüştür (İnce, 2000).

Çizelge 4.2. Toprakların pH sınır değerlerine göre % dağılımı

pH	Sınır	%
Hafif Asit	6.1-6.5	
Nötr	6.6-7.3	42
Hafif Bazik	7.4-7.8	58
Bazik	7.9-8.4	
Kuv. Bazik	8.5-9.0	

4.1.1.2. Toprak Örneklerinin $CaCO_3$ Kapsamları

Demir elementinin yarayışlılığını etkileyen temel faktörlerden olan kirecin ($CaCO_3$) oluşturduğu HCO_3 ve Ca^{+2} iyonları tepkimesi aşağıdaki gibidir;

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca^{+2} + 2HCO_3$$

Topraktaki kirecin çözülmesiyle ortaya çıkan bikarbonat iyonu demir noksanlığının en önemli sebeplerindendir. Kök çevresinde yer alan fazla bikarbonat bitki bünyesinde demirin hareketlerini kısıtlayarak eksikliğine sebep olur. Toprakta havasızlıktan dolayı artan karbondioksitle demir klorozu oluşur.

Bikarbonat bitkinin pH'ını yükselterek Fe^{+3}'ün, Fe^{+2}'ye indirgenmesini zorlaştırmaktadır. Böylece bitkinin Fe^{+2} iyonunun alımında ve yarayışlılığında azalma görülür ve bitkide kloroz meydana gelir (Özdemir, 2005).

Bikarbonat etkisini doğrudan göstermeyip, fosfor elementinin çözünürlüğü üzerinden etkilemektedir; artan fosfor demir metabolizmasını etkileyerek demir noksanlığına sebep olmaktadır. Genel itibariyle $CaCO_3$ içeren toprakların pH'sı 7.3 ile 8.5 arasında olduğu görülmekte, bu pH aralığında demir çözünürlüğünün düşük seviyededir (Karaman, 2012).

Çizelge 4.3. Toprakların $CaCO_3$ sınır değerlerine göre % dağılımı

$CaCO_3$	**Sınır**	**%**
Az Kireçli	<1	0
Kireçli	1-5	11
Orta Kireçli	5-15	6
Fazla Kireçli	15-25	8
Çok Fazla Kireçli	>25	75

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü üzere topraklar genel itibariyle aşırı kireçli yapıdadır. Çalışma topraklarında kireç değerleri % 1.27 ile 42.87 arasında değişmekte olup ortalama % 30.15'dir. Bu da araştırma yapılan toprakların kireç sebebiyle bitkide Fe noksanlığına sebep olabilmektedir.

4.1.1.3. Toprak Örneklerinin EC Değerleri

Tuzluluk; kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış sularının toprakta bulunan çözülebilir tuzları bünyesine katarak havzalarda biriktirmesi ya da yer altı sularının yüksek sıcaklık ile kapilerite yoluyla toprak yüzeyine veya yüzeye yakın bölgeye taşınarak buralarda birikmesidir (Ekmekçi ve ark., 2005).

Toprak tuzluluğunun oluşumunda başlıca etmenler; taban suyu, hatalı sulama ve gübreleme, iklim gibi çevre faktörleri de yer almaktadır (Çınar, 2008).

Bitkiler tarafından alınan çözülebilir tuzlar, miktarına ve çeşidine göre belirli bir yoğunluğu geçince bitkiye zarar vermektedir. Bu zarar bitki üzerinde beslenmeyi bozarak zehirleyici etkiye yol açmaktadır. Toprakta tuz yoğunluğunun arttığı durumlarda, bitkinin su alımı zorlaşmakta, bundan dolayı da bitki gelişiminde yavaşlama görülmektedir (Ekmekçi ve ark., 2005).

Çizelge 4.4. Toprakların Ec (ds/m) sınır değerlerine göre % dağılımı (Karaman ve ark., 2007)

Sınıfı	Ec (ds/m)	pH	Toprağın Fiziksel Durumu	%
Tuzsuz	<4,0	<8,5	Zayıf	100
Tuzlu	>4,0	<8,5	Normal	
Alkali	<4,0	>8,5	Zayıf	

Çizelge 4.1‘ de görüldüğü üzere 100 bahçeden alınan örneklerin EC değerleri 0.256 ile 0.723 ds m^{-1} aralığında olmakla beraber, bu değerlerle çalışma alanı toprakları tuzsuz toprak olarak değerlendirilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar da incelendiğinde, toprak tuzluluğu; Fe elementi yarayışlılığını direk etkileyen etmenler arasında yer almamaktadır.

4.1.1.4. Toprak Örneklerinin Organik Madde Kapsamları

Toprağın organik maddesi bitki ve hayvan artıklarının toprakta birikmesinden meydana gelir. Toprakta yer alan bu hayvansal ve bitkisel artıklar toprakta yaşayan mikroorganizmaların besleme ortamlarını meydana getirir. Ölü organik artıkları ayrıştırarak humus adı verilen madde oluşur. Humus; toprağın kimyasal ve fiziksel yapısı üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Organik madde toprakların su tutma kapasitesini artırır, iyi bir strüktür kazanmasını sağlar, toprakların havalanmasına da etki eder (İnce, 2000).

Demirin bitkilerde yarayışlılığını etkileyen doğal şelatör olarak görev alan organik maddenin az olduğu kurak bölgelerdeki kireçli topraklarda bitkiye yarayışlı demirin yetersiz olduğu görülür. Kurak iklim koşulları sebebiyle organik maddenin az olduğu veya erozyon ile yüzey topraktan oluşan kayıplar sonucu kireçli toprağın yüzeye çıktığı görülmüştür. Bu topraklarda yarayışlı demirin içeriklerinin az olduğu

saptanmıştır. Demir elementinin çözünürlüğünü artırmak amacıyla drenajı iyi olan topraklara çiftlik gübresi gibi organik madde içerikli gübreler kullanılarak, demir elementinin toprakta çözünürlüğü artması yoluna gidilir (Karaman, 2012).

Çizelge 4.5. Toprakların organik madde sınır değerlerine göre % dağılımı (Eyüpoğlu, 1999)

Organik Madde	Sınır	%
Çok Az	<1.0	33
Az	1.0-2.0	41
Orta	2.0-3.0	22
İyi	3.0-4.0	4
Yüksek	>4	

Yukarıdaki çizelgeye göre alınan örnekler değerlendirildiğinde düşük ve orta sınıfa giren organik madde miktarı en az % 0.12, en fazla % 3.34 olurken ortalama değer % 1.443 olarak saptanmıştır. Topraklar genel itibariyle orta seviye organik madde içermektedir.

4.1.1.5. Toprak Örneklerinin Bünye Analiz Sonuçları

Toprakta önemli fiziksel ve kimyasal reaksiyonlar toprak tekstürü ile doğrudan ilgilidir. Toprak tekstürü farklı boyutlardaki parçacıklar olan kum, silt, kilin oransal dağılımıdır. Toprağın hareketini, havalanma durumunu, ısınma özelliklerini, kök gelişimini etkiler (Karaman, 2012).

Yapılan analizler sonucu %42 tın, % 40 killi tın ve %18 diğer tekstür sınıfları olmak üzere toprak tekstür sınıf tayininde kullanılan tekstür üçgeninde (Brady, 1978) bakıldığında genel itibariyle tınlı tekstür sınıfına girdiği tespit edilmiştir.

Toprak yapısına bağlı olarak uzun süreli yağışlar, aşırı sulama, toprak sıkışması gibi olayların demir noksanlığı yarattıkları görülmüştür. Toprak strüktürünün bozuk olması durumunda karbondioksit birikmesi de görülmektedir. Demir klorozunda mücadelede toprak strüktürü için iyileştirici uygulamalar yapılabileceğine değinilmiştir (Özdemir, 2005).

Harran Ovası Topraklarında yapılan araştırma sonucunda toprak genel yapısı itibariyle tekstür sınıfı kil olduğu belirlenmiş bilinçsiz sulamanın demir yarayışlılığına olumsuz etki ettiği saptanmış ayrıca kil yüzeyinde bulunan negatif iyonların, katyonları çekerek toprak yüzeyinde tutulduğu böylelikle demir miktarının ova topraklarında yeterli ölçüde olduğu belirlenmiştir (Çınar, 2008).

4.1.1.6. Toprak Örneklerinin Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) Sonuçları

H iyonları dahil 100g toprakta me (me/100g) olarak değişebilir katyonların tümüne değişim kapasitesi veya katyon değişim kapasitesi (KDK) denir. Değişen katyonlar toprağın strüktür, hava ile su içeriği, toprak reaksiyonu ve biyolojik aktivite vb. özelliklere etki eder. Toprak pH'sı yükseldikçe değişim kapasitesinde artış görülmektedir. Katyonların bağlanma gücü iyon değerliği artışı ile artış gösterir. Üç değerlikli katyonlar iki değerliklilerden, iki değerlikliler ise tek değerliklilerden daha kuvvetli tutulur (İnce, 2000).

Yapılan analizler sonucu KDK değerleri en az 16 me/100g, en fazla 72 me/100g olup ortalama değeri 42 me/100g'dir. Bu da orta seviyede katyon değişim kapasitesi içerdiğini gösterir.

Çınar (2008)'in yapmış olduğu bir araştırmada Harran ovası topraklarında demir fraksiyonları incelendiğinde KDK değerleri ile demir arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir.

4.1.1.7. Toprak Örneklerinin Demir Kapsamları

Toprakta demir elementi bir mikro besin elementi olup bitkilerde demir ppm şeklinde mevcut olduğundan %5'lik bir oranla yerkabuğunda en fazla bulunan dördüncü element olarak görülmektedir (İnce, 2000).

Demir toprakta genel olarak silikat mineralleri, hidroksit ve oksit halinde olabileceği gibi toprak çözeltisinde çözünmüş, amorf oksitler şeklinde veya organik

madde ile kompleks oluşturmuş halde bulunmaktadır. Demir mineral olarak toprakta; olivin, hornblend, pirit, siderit, hematit, gotit, magnetit şeklinde bulunmaktadır. Toplam demir miktarı ana materyallerin özelliğine bağlı olarak değişim göstermekle beraber ortalama % 3,8'dir (Kacar ve Katkat, 2010).

Toprakta çözülebilir bitkiye yarayışlı demir Fe^{+3}, $Fe(OH)^{+2}$ ve Fe^{+2} iyonlarından oluşmaktadır. Havalanma durumu iyi olan topraklarda Fe^{+2} iyonu az miktarda bulunmaktadır. Demirin çözünürlüğü toprakta $Fe(OH)_3$'in çözünürlüğüne bağlıdır. Aşağıdaki tepkimede de görüldüğü üzere $Fe(OH)_3$'in çözünmesi Fe^{+3} iyonunun ortamına bağlıdır.

$$Fe^{+3} + 3OH^- \leftrightarrow Fe(OH)_3 \textit{ (katı)}$$

Tepkime ortam pH'ına bağalı olup; Fe^{+3} iyonunun aktivitesi pH'daki artış ile azalmaktadır. Çözünebilir demir pH 7,4 - 8,5 arasında en düşük seviyeye iner. Bazik toprakta çözünebilir demir miktarı çok düşük miktarda bulunabilmekte bunun sonucu olarak ise bitkilerde demir noksanlığı görülebilmektedir (Kacar ve Katkat, 2010).

Havasız koşullarda ise toprakta Fe^{+3}, Fe^{+2} 'ye indirgenerek demir çözünürlüğünde artış görülür. Yani ortamdaki Fe-hidroksit çözünür ve bunun sonucu olarak Fe^{+2} iyonu aktivitesi artar.

$$Fe(OH)_3 + e^- + 3H^+ \leftrightarrow Fe^{+2} + 3H_2O$$

Fe^{+3}'ün indirgenmesi sırasında ortamda H^+ iyonu azalır, bununla beraber pH'da artış görülür. Toprağın alt tabakasına inildikçe Fe^{+2}'de artış görülür. Havalanma durumu iyi olan topraklarda tepkime tersine olacağından yani Fe^{+2}, Fe^{+3}'e yükseltgendiği durumda pH'da düşme görülür (Kacar ve Katkat, 2010).

Demir elementinin sahip olduğu önemli bir diğer özellik ise toprak ve bitkide organik bileşiklerde kolayca şelat oluşturabilmesidir. Bundan dolayı drenajı az ve

yıkanmış topraklarda üst katmanlarda çözünür olan demir, toprak alt katmanlarında tutulur (Karaman, 2012).

Demir elementinin yarayışlılığını etkileyen başlıca etmenler toprak pH'sı, ortamdaki HCO_3 miktarı, organik madde etkisidir. Bu etmenler dışında ise; (1) Toprakta ki toplam demir miktarıda demir yarayışlılığı için bir etmen olup demir miktarı arttıkça bitki tarafından kullanılacak olan yarayışlı demir miktarı da artar. (2) Toprağın havalanması durumunda oksidasyonu hızlandıracağından demir ferik formda çökelir ve demir noksanlığına neden olabilir, ayrıca havasız koşullarda ise Fe^{+3}, Fe^{+2} iyon formuna indirgeneceğinden toprakta demir yarayışlılığını etkiler. (3) Asit reaksiyon gösteren topraklarda yıllarca uygulanan gübrelemeler sonucu ağır metaller mangan, bakır ve çinkonun demir ile oranı bozularak demir elementi noksanlıkları ortaya çıkarır. Ayrıca fosfor elementinin yüksek düzeyde uygulanması sonucu fosfor demirle bileşik oluşturarak çözünürlüğü zor bileşikler halinde çökelir (Karaman, 2012).

Türkiye topraklarında yapılan araştırmaya göre alınan toprak örnekleri (Viets ve Lindsay.,1973) 4.5 ppm'lik bitkilerce alınabilir demir miktarının sınır değeri dikkate alınarak %26.87 demir noksanlığı tespit edilmiştir. Harran ovası toprakları incelendiğinde ise sınır değeri olarak (Tisdale ve ark., 1993) 2.6 ppm dikkate alınmış ve buna göre toprakta demir miktarının asgari seviyede, yeterli olduğu görülmüş olup yarayışlı demirin az olmasına ise sebep olarak yüksek pH ve kireç, düşük organik madde etmen olarak gösterilmiştir (Çınar, 2008).

Çizelge 4.6. Araştırma yapılan toprakların Fe elementi sonuçları

Örnek no	Alındığı ilçe	Toprakta Demir mg/kg	Örnek no	Alındığı ilçe	Toprakta Demir mg/kg	Örnek no	Alındığı ilçe	Toprakta Demir mg/kg
1	Halfeti	1.43	**35**	Halfeti	1.93	**69**	Birecik	0.59
2	Halfeti	1.58	**36**	Halfeti	2.71	**70**	Birecik	1.18
3	Halfeti	2.51	**37**	Halfeti	1.49	**71**	Birecik	0.48
4	Halfeti	4.22	**38**	Halfeti	2.04	**72**	Birecik	1.46
5	Halfeti	2.26	**39**	Halfeti	1.83	**73**	Birecik	0.96
6	Halfeti	1.40	**40**	Halfeti	1.90	**74**	Birecik	1.21
7	Halfeti	4.38	**41**	Birecik	1.90	**75**	Birecik	1.53
8	Halfeti	1.33	**42**	Birecik	1.87	**76**	Birecik	1.15
9	Halfeti	1.34	**43**	Birecik	1.84	**77**	Birecik	1.31
10	Halfeti	1.66	**44**	Birecik	1.08	**78**	Birecik	0.67
11	Halfeti	1.45	**45**	Birecik	1.10	**79**	Birecik	0.84
12	Halfeti	2.09	**46**	Birecik	1.38	**80**	Birecik	0.68
13	Halfeti	2.23	**47**	Birecik	1.38	**81**	Birecik	0.97
14	Halfeti	1.63	**48**	Birecik	0.98	**82**	Birecik	0.83
15	Halfeti	1.96	**49**	Birecik	1.30	**83**	Birecik	0.84
16	Halfeti	1.54	**50**	Birecik	1.18	**84**	Birecik	0.69
17	Halfeti	1.60	**51**	Birecik	1.00	**85**	Birecik	0.85
18	Halfeti	1.70	**52**	Birecik	0.96	**86**	Birecik	0.73
19	Halfeti	1.33	**53**	Birecik	1.04	**87**	Birecik	0.63
20	Halfeti	2.21	**54**	Birecik	0.54	**88**	Birecik	0.92
21	Halfeti	2.22	**55**	Birecik	0.82	**89**	Birecik	1.03
22	Halfeti	1.74	**56**	Birecik	1.02	**90**	Birecik	1.14
23	Halfeti	1.35	**57**	Birecik	0.98	**91**	Birecik	0.91
24	Halfeti	1.53	**58**	Birecik	0.58	**92**	Birecik	0.78
25	Halfeti	1.95	**59**	Birecik	0.63	**93**	Birecik	0.98
26	Halfeti	2.05	**60**	Birecik	0.94	**94**	Birecik	1.59
27	Halfeti	2.32	**61**	Birecik	1.03	**95**	Birecik	0.86
28	Halfeti	1.55	**62**	Birecik	0.80	**96**	Birecik	1.01
29	Halfeti	1.73	**63**	Birecik	1.28	**97**	Birecik	1.52
30	Halfeti	2.20	**64**	Birecik	2.10	**98**	Birecik	1.58
31	Halfeti	1.96	**65**	Birecik	1.10	**99**	Birecik	0.99
32	Halfeti	1.21	**66**	Birecik	0.65	**100**	Birecik	1.21
33	Halfeti	0.92	**67**	Birecik	0.97	En az		**0.48**
34	Halfeti	1.88	**68**	Birecik	0.89	En fazla		**4.22**
Ortalama								**1.40**

Yapılan analizler sonucu Halfeti ve Birecik ilçeleri için yapılan toprak analiz sonuçlarında kritik değer olarak (Havlin ve ark., 2005) 2,5 ppm göz önüne

alındığında 4 toprak örneği 2,5 ppm üstünde çıkmış olup, 96 örnek kritik demir değerleri altında çıkmıştır. Topraklarda belirgin demir noksanlığına rastlanmıştır.

Çizelge 4.7. Birecik ve Halfeti topraklarının Fe içerikleri sınır değerlerine göre % dağılımı (Havlin et al., 2005)

Fe (ppm)	Sınır	%
Düşük	<2.5	96
Orta	2.5-4.5	4
Yüksek	>4.5	

Şanlıurfa yöresinde antep fıstığı yetiştirilen toprakların verimlilik düzeyinin saptanması üzerine daha önce yapılan başka bir araştırmada da özellikle Birecik ve Halfeti ilçelerinden 11 toprak örneği alınmış ve analiz sonuçları dikkate alınarak DTPA ile ekstrakte edilebilir Fe değerleri 0,971-3,397 mg kg^{-1} arasında çıkmıştır ve ortalama 2,0 ppm'dir. Kurak ve yarı kurak bölge olan bu kireçli, bazik reaksiyonlu, tuzsuz topraklarda yetiştirilen bitkilerde kirece dayalı kloroz olduğu görülmüştür (Kızılgöz ve ark., 1999).

Şanlıurfa ili Bozova ilçesinde yetiştirilen antep fıstığı ağaçlarının beslenme durumunu belirlemek amacıyla yapılan araştırmada killi bünyeye sahip, kireç ve pH içerikleri yüksek olan bu topraklarda 20 toprak örneğinde ortalama 2,08 mg kg^{-1} olduğundan Fe noksanlığı saptanmıştır (Kızılgöz ve ark., 2009).

4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

4.2.1.Yaprak Örneklerinin Demir Konsantrasyonları ve Analiz Sonuçları

Bitki kökleri demir elementini, temelde Fe^{+2} ile Fe şelat olarak alır. Bitkilerin toprakta bulunan demiri alabilmesi, bitki köklerinin toprakta bulunan Fe^{+3}'ü Fe^{+2}' ye indirgenme durumlarına bağlılık gösterdiği görülür. Demir elementi bitki köklerine şelat şeklinde uygulandığında, şelat-mikro element kompleks döngüsü şu şekilde gerçekleşir; kök yüzeyine ilerleyen şelatlanmış Fe yüzeyde şelattan ayrılır, serbest olan şelat ise çözeltide bulunan diğer Fe iyonu ile tekrardan Fe-şelat kompleksi oluşturur. Böylelikle bu döngü ile Fe ve diğer mikro elementlerden bitkilerin

yararlanmasında artış görülür. Fakat toprakta bulunan diğer katyonların serbest kalan şelatı, Fe iyonu yerine kendine bağlayarak oluşturduğu şelat yüzünden bitki köklerinin faydalandığı Fe-şelat alımında engelleyici rol oynadığı da görülmektedir (Karaman, 2012).

Bitki tür ve çeşitlerine göre Fe alınımını etkileyen faktörler; rizosfer bölgesinde katyon alımından dolayı oluşan pH' da ki azalmalar, kök bölgesinde H^+ miktarındaki artış, köklerden organik asit salgılanması durumlarıdır. Örneğin yüksek pH ve iyi havalanma koşullarında indirgenme gerçekleşmesi yerine döngü tam tersi şeklinde gerçekleşir Fe^{+2} oksitlenir ve Fe^{+3}' e dönüşür ve demir tuzları olarak çökelir. Bu çökelme bitkinin iletim demetlerinde gerçekleştiğinde, bitkide demir elementi yarayışlılığının azaldığı görülür (Karaman, 2012).

Bitkilerde demir taşınımı uzun mesafede ksilemden floeme geçerek iki adımda gerçekleşir. Taşınımın gerçekleşememesi durumunda ise, ksilem borusunun yeterince gelişmemesi buna bağlı olarakta işlevini yerine getirememesi sonucu terlemenin gereğinden az olmasına bağlanır. Terlemenin az olması durumu ise Fe noksanlığı çeken bitkilerin Fe taşınımını gerçekleştirememesi şeklinde açıklanabilir. Demir ihtiyacı olan bitkilerde, bitkinin hemen her kısmında organik asit (sitrat ve melat) birikimi gözlenir. Bu birikim, bitkide uzun mesafeli Fe taşınımını arttırmaktadır (İncesu, 2011).

Demir elementi için şelat faktörü bitki içerisinde malik, sitrik asit, polisakkaritler, fenoller ve amino asitlerle şelat oluşturarak taşınımı gerçekleşmektedir. Taşınım şu şekilde gerçekleşir; bitki köklerince demir Fe^{+2} iyonu şeklinde alınır, ksilemde yükseltgenmeye uğrayarak Fe^{+3} iyonu haline gelir ve bu şekilde sitrik asit ile bileşik oluşturarak Fe^{+3}-sitrat şeklinde bitki üst kısımlarına taşınır. Üst aksamlarda kısa dalga boylu ışıklar ile Fe^{+3}-sitrat ilk önce indirgenerek Fe^{+2}-sitrat haline dönüşür daha sonra ise sitrattan ayrılarak Fe^{+2} iyonu hücre metabolizmasında kullanılır (Karaman, 2012).

Çizelge 4.8. Araştırma yapılan yapraklarının Fe elementi sonuçları

Örnek no	Alındığı ilçe	Bitkide Demir mg/kg	Örnek no	Alındığı ilçe	Bitkide Demir mg/kg	Örnek no	Alındığı ilçe	Bitkide Demir mg/kg
1	Halfeti	37.0	**35**	Halfeti	35.0	**69**	Birecik	33.6
2	Halfeti	36.6	**36**	Halfeti	30.3	**70**	Birecik	33.2
3	Halfeti	31.6	**37**	Halfeti	48.1	**71**	Birecik	25.1
4	Halfeti	33.2	**38**	Halfeti	30.1	**72**	Birecik	36.0
5	Halfeti	37.3	**39**	Halfeti	46.7	**73**	Birecik	41.6
6	Halfeti	46.0	**40**	Halfeti	33.2	**74**	Birecik	40.2
7	Halfeti	57.0	**41**	Birecik	32.1	**75**	Birecik	33.8
8	Halfeti	41.4	**42**	Birecik	37.6	**76**	Birecik	31.6
9	Halfeti	51.5	**43**	Birecik	36.1	**77**	Birecik	31.9
10	Halfeti	38.9	**44**	Birecik	40.3	**78**	Birecik	25.6
11	Halfeti	49.3	**45**	Birecik	27.5	**79**	Birecik	26.4
12	Halfeti	36.6	**46**	Birecik	39.3	**80**	Birecik	32.0
13	Halfeti	43.0	**47**	Birecik	32.8	**81**	Birecik	30.5
14	Halfeti	60.6	**48**	Birecik	51.5	**82**	Birecik	27.3
15	Halfeti	59.9	**49**	Birecik	28.4	**83**	Birecik	30.4
16	Halfeti	33.6	**50**	Birecik	28.7	**84**	Birecik	33.1
17	Halfeti	31.5	**51**	Birecik	38.6	**85**	Birecik	32.6
18	Halfeti	73.3	**52**	Birecik	38.3	**86**	Birecik	28.5
19	Halfeti	33.1	**53**	Birecik	30.6	**87**	Birecik	24.8
20	Halfeti	33.9	**54**	Birecik	30.6	**88**	Birecik	32.8
21	Halfeti	39.6	**55**	Birecik	41.3	**89**	Birecik	42.7
22	Halfeti	31.7	**56**	Birecik	38.0	**90**	Birecik	34.9
23	Halfeti	35.0	**57**	Birecik	36.4	**91**	Birecik	29.2
24	Halfeti	34.6	**58**	Birecik	33.0	**92**	Birecik	30.9
25	Halfeti	46.6	**59**	Birecik	41.6	**93**	Birecik	27.9
26	Halfeti	38.4	**60**	Birecik	31.8	**94**	Birecik	24.2
27	Halfeti	39.6	**61**	Birecik	32.0	**95**	Birecik	26.8
28	Halfeti	45.5	**62**	Birecik	39.7	**96**	Birecik	24.5
29	Halfeti	37.7	**63**	Birecik	35.9	**97**	Birecik	24.0
30	Halfeti	39.4	**64**	Birecik	37.3	**98**	Birecik	32.5
31	Halfeti	43.6	**65**	Birecik	38.3	**99**	Birecik	23.6
32	Halfeti	38.5	**66**	Birecik	37.9	**100**	Birecik	25.6
33	Halfeti	38.8	**67**	Birecik	33.9	En az		**23.6**
34	Halfeti	34.1	**68**	Birecik	30.6	En fazla		**60.6**
Ortalama								**35.7**

Antep fıstığında yapraklar için Fe standart değer aralığı 43-170 ppm (Tekin, 2002)'dir. Bu değerin altına düştüğünde bitkide demir noksanlıkları görülmektedir. Birecik ve Halfeti ilçelerinden almış olduğumuz örnekler sonucu bitkide yapılan

analizlerde 100 yaprak örneği aşağıdaki çizelge de görüldüğü şekilde en düşük 23,6 ppm, en fazla 60.6 ppm olarak analiz edilmiştir. Ortalama 35.7 ppm olan yaprak örnekleri sonuçları değeri yorumlandığında, bitkide demir noksanlığı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Birecik ve Halfeti yapraklarının Fe içerikleri sınır değerlerine göre % dağılımı (Tekin, 2002)

Fe (ppm)	Sınır	%
Düşük	<43	86
Normal	43-170	14
Yüksek	>170	-

Gaziantep ili Nizip ilçesi Yolçatı köyünde yapılan bir denemede yüksek kireç içeren topraklardan dolayı bitkilerde görülen demir noksanlığı olan bir bahçede 1994 ve 1996 yılları arasında topraktan ve yapraktan demir gübrelemeleri yapılarak, yaprakta demir seviyelerinin optimum duruma gelmesi amaçlanmıştır. Topraktan yapılan çiftlik gübresi, triple süper fosfat ve amonyum sülfata ek olarak ocak sonunda topraktan demir uygulamaları yapılmış olup, meyveler buğday iriliğine geldikten sonra 3 defa daha uygulama yapılmıştır. Denemede Fe-EDDHA, demir sülfat ve Fe EDTA yapraktan sprey şeklinde uygulanmıştır. Demir seviyesinde en iyi artışı %2'lik dozda yapraktan 3 defa uygulanan demir sülfat yapmış olup uygulanan diğer gübre çeşitlerinin de sonuç verdikleri fakat bu uygulamanın daha az maliyetli olduğu görülmüştür. En iyi demir sülfat miktarı olarak da topraktan 4 kg/ağaç ve 6 kg/ağaç uygulamaları ile yapraktaki besin seviyesinde 44.67 ile 52 ppm arasında artış görülmüştür (Tekin ve ark., 1997).

Killi tınlı bünyeli topraklarda 37 yaşında olan antep fıstığı bahçesi üzerine besin elementleri noksanlıkları ve gübrelemesi için yapılan araştırmada deneme öncesi (1987 yılında) verim ortalaması ağaç başına 10,5 kg/ağaç olarak belirlenmiş. Üç grup olarak belirlenen gübreleme programında N + P_2O_5 + K_2O ana besin elementleri olarak ilk grup belirlenmiş daha sonra ikinci gruba bu besin grubuna ek çiftlik gübresi konulmuş en son gruba ise hepsine ek olarak yaprak gübresi uygulanmıştır. Sonuç olarak yapılan bu denemede ilk yıl yapraklarda besin elementi

içeriklerinde bir değişim gözlenmemiş, ikinci yıl N, Fe ve P da değişiklikler önemli seviyelerde gerçekleşmezken Mn içeriğinde yükselmeler görülmüştür. Denemenin üçüncü yılında yapraklarda N, P, K ve Fe elementlerinin seviyelerinde değişiklikler görülmüştür (Tekin, 2002).

Şanlıurfa bölgesi Bozova ilçesinde yapılan 20 yaprak örneğinin analizi sonucu Fe ortalama 51.7 ppm olarak bulunmuştur. Sınır değeri 43 ppm'den aşağı 4 örnek belirlenmiş olup beslenmenin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak kireç ve pH yüksek olan bu topraklarda düşük Fe içeriği ile beraber yapraklarda da kısmen görülen düşük değerler sonucu yapılan yorumlamada Fe noksanlığı belirlenmiş olup demirli gübrelerin kullanımının gerekli olduğu görülmüştür (Kızılgöz ve ark., 2009).

Toprak ve yaprak analizleri sonucu belirlenmiş olan demir noksanlığı bu kireçli ve bazik topraklarda genel olarak görülmektedir. Kacar ve Katkat (2010)'a göre, demir noksanlığının asıl sebebi toprakta demir miktarının az veya yetersiz olmasından değil, toprakta ve bitkide demirin yarayışlılığını olumsuz etkileyen etmenler bulunmasıdır. Demir noksanlığı genç yapraklarda yani öncelikle son çıkan yapraklarda görülür. Bitkide demir hareketsiz bir element olduğundan yaşlı yapraklardan genç yapraklara demir aktarılamadığından noksanlık belirtileri de ilk olarak genç yapraklarda görülmekte olup, ileri seviye noksanlıklarda yaşlı yapraklara kadar belirtiler oluşur. Belirtiler damarlar arasında sararma olarak görülür. Noksanlığın en belirgin durumu yapraklarda en ince damarlar bile yeşil kalırken damarlar arası rengin tamamen sarıya dönüşmesidir. Noksanlığın ilerleyip son aşamalarında önce ince damarlar daha sonra damarların genelinin sarardığı görülür ve bundan dolayı klorofil miktarının gereken kadar bulunmaması durumuyla en genç yaprağın sanki beyaz bir renk almasına sebep olur. Demir noksanlığı ile magnezyum noksanlığı belirtileri karıştırıldığı görülür fakat ayrımı demir noksanlığı ilk genç yapraklarda görülürken, magnezyum noksanlığı belirtileri ilk olarak yaşlı yapraklarda oluşur.

Demir noksanlığını simptomları diğer mikro elementlerin (Çinko vb.) noksanlıklarına benzerlik gösterir bunun için yapılması gereken en temel olay yaprak

analizleridir. Arazi ortamında ise noksanlığın demir elementinden kaynaklı olduğunu anlayabilmek için yapraktan demir çözeltisi uygulanma yoluna gidilebilir, eğer yapraklarda klorozun azaldığı görülürse noksanlığın demirden kaynaklandığı anlaşılır (Aktaş ve Ateş, 2005).



Şekil 4.1. Demir noksanlığının ilk belirtileri



Şekil 4.2. Antep fıstığında demir noksanlığının ileri dönemleri

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu araştırmada Şanlıurfa ili Halfeti ve Birecik ilçelerinde yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarının demir ile beslenme durumu araştırılmıştır. Araştırma sonucunda topraklarda ve antepfıstığı yaprak örneklerinin tamamına yakınında Fe noksanlığının mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma neden olduğu düşünülen bazı faktörler ve araştırma sonuçları şu şekilde ifade edilebilir; bahçe bazında yapılan bu araştırma sonucunda, fıstık ağaçlarının % 86'sında, ve bu ağaçların yetiştirildiği toprakların % 96'sında demir noksanlığı saptanmıştır. Araştırmada analiz edilen toprakların alınabilir Fe miktarının literatür değerlerinin altında olduğu görülmektedir. Bu duruma rağmen, araştırmanın yapıldığı yörede antepfıstığı ağaçlarına hemen hemen hiç gübre verilmediği gözlemlenmiştir. Toprak örneklerinin $CaCO_3$ içeriğinin ve toprak pH'sının yüksek olması da bitkideki Fe' nin düşük miktarda bulunmasına neden olmuş olabilir.

Araştırma sonuçları, Halfeti ve Birecik yöresinde antepfıstığı ağaçlarına demirli gübre kullanımının gerekli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Demir noksanlığının giderilmesi amacıyla hem şelat hem de demir sülfat uygulamalarına gidilebilir. Bununla birlikte, çiftçi için de daha az maliyetli olduğundan, demir sülfat kullanımı tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

AFROUSHEH, M., HOKMABADI, H., HOSSEINI, H.M. and AFROUSHEH, M., 2010. Effect Of Nitrojen, Iron, Magnesium, Manganese and Molybdenum Deficiencies on Biochemical and Ecophysiological Characteristics of Pistachio Seedling (*Pistacia vera*) . Options Mediterranéennes A, no 94, 53-63p.

AĞAÇKESEN, M.N., 1998. Birecik Yöresinde Yetişen Antepfıstıklarında Verim ve Kalitenin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 59s.

AKTAŞ, M., ATEŞ, M.,2005. Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri ve Tanınmaları. Nurol Matbaacılık A.Ş., Ankara, 247s.

ALLISON , L. E., MOODIE, C. D., 1965. Carbonate. In: C. A. Black et all (ed). Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9:1379-1400. Am. Soc. Of Argon., Inc., Madison, Wisconsin, USA

ANONİM, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. Kişisel Görüşme.

ANONİM, 2016. Tagem Açık Erişim Sistemi. (mitos.tagem.gov.tr/browse/279/681.doc) Son Erişim Tarihi: 10.05.2016

BAŞAR, H., ve ÖZGÜMÜŞ, A., 1999. Effects of Various Iron Fertilizers and Rates on Some Micro Nutrients Contents of Peach Trees. Tr. J. Agriculture and Forestry. TÜBİTAK. 23: 273-281. Ankara

BAŞARICI, M. F., 2014. Yerli ve Yabancı Bazı Antep fıstığı Çeşitlerinin Akçakale Koşullarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Kahraman Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 55s.

BENEK, S., 2006. Şanlıurfa İlinin Tarımsal Yapısı Sorunları ve Çözüm Önerileri. Coğrafi Bilimler Dergisi, 4 (1) :67-91s.

BİLGEN, A. M., 1985. Değişik Antep fıstığı Anaçlarıyla Bunlar Üzerine Aşılı Antep fıstığı Çeşitleri Arasında Topraktan Bitki Besin Maddeleri Alımları Bakımından Karşılıklı Etkileşmeler. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 70s.

BİLGEN, A. M., KAŞKA, N., GEZEREL, Ö., 1981. Sistematik Sıvı Gübrelerin Antepfıstıklarında Verim ve Kalite Üzerinde Etkileri. TÜBİTAK-ABBAÜ-10 Adana.

BOUYOUCOS, G. J., 1951. A recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal 43, 434-437p.

BRADY, N. C., 1978. The Nature and Properties of Soils. Mac Millan Pub., Co., Inc., New York.

ÇINAR, T., 2008. Harran Ovası Topraklarında Demir Fraksiyonları. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 108s.

DEMİRCAN, M., 2010. Gaziantep'te Antep fıstığı Üretimi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 51s.

DMİ., 2015. Şanlıurfa İli Meteroloji Verileri

EKMEKÇİ, E., APAN, M. ve KARA, T., 2005. Tuzluluğun Bitki Gelişimine Etkisi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3) : 118-125 s.

ERTÜRK, Y.E., GEÇER, M.K., GÜLSOY, E. ve YALÇIN, S., 2015. Antep fıstığı Üretimi ve Pazarlaması. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, 5 (2) :46 s.

EYÜPOĞLU, F. 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları Genel Yayın No: 220 Teknik Yayın No: T-67, Ankara.

HAVLIN, J. L., BEATON, J. D., TISDALE, S. L., and NELSON, W. L., 2005. Soil Fertility and Fertilizers (7th ed.). ISBN: 0-13-027824-6 Pearson Education Limited USA 1-515

HORNECK, D. A., J. M. HART, K. TOPPER and B. KOEPSELL, 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. P 1-21. Agr. Exp. Sta. Oregon, USA

İNCE, F., 2000. Toprak Bilgisi Kitabı, Harran Üniversitesi Toprak Bölümü Yayınları, Şanlıurfa, 259s.

İNCESU, M., 2011. Anaç ve Anaç Özelliği Olan Bazı Turunçgil Genotiplerinde Demir (Fe) Klorozuna Dayanıklılığın Fizyolojik ve Genetik Yönden İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 267s.

KACAR, B., 1995. Toprak ve Bitkinin Kimyasal Analizleri III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No 3, Ankara.

KACAR, B. ve KATKAT, V., 2010. Bitki Besleme Kitabı; 5. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 659s.

KACAR, B. İNAL, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları (1. Basım), Ankara

KANDEMİR, M., 2005. Şanlıurfa Koşullarında Değişik Antep fıstığı Anaçlarının ve Aşılama Yöntemlerinin Aşı Başarısı ve Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 53s.

KAPLANKIRAN, M. 1984. Bazı turunçgil anaçlarının doğal hormon, karbonhidrat ve bitki besin madde düzeyleri ile büyümeleri arasındaki iliskiler üzerinde arastırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 151 sayfa.

KAPTAN, H., 1995. Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme. Harran Üni. Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 1 (3. Baskı), Şanlıurfa

KARAMAN, M. R., 2012. Bitki Besleme Kitabı. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2 .1066s.

KARAMAN, M. R., BROHI, A.R., MÜFTÜOĞLU, N.M., ÖZTAŞ, T., ZENGİN, M., 2007. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. Detay Yayıncılık, Ankara,194s.

KIZILGÖZ, İ. ve ÖZCAN, Z., 2007. Tuzlulaşma Eğilimindeki Toprakta Yetiştirilen Badem Çeşitlerinin (*Amygdalus communis* L.) Beslenme Durumu. Gap V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim, Şanlıurfa, 348-352s.

KIZILGÖZ, İ., SAKİN, E., ve GÜRSÖZ, S., 2011. Ovacık Köyü'nde (Şanlıurfa) Yetiştirilen Asma (*Vitis vinifera* L.) Çeşitlerinin Mineral Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 25 Sayı 1: 1-10 s.

KIZILGÖZ, İ., TUTAR, E., ve SAKİN, E., 2009. Bozovada Yaygın Olarak Yetiştirilen Antep fıstığı Ağaçların Beslenme Durumu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (I) : 10-15s

KIZILGÖZ, İ., KIZILKAYA, R., GÜRSÖZ, S. ve KAPTAN, H., 1999. Şanlıurfa Yöresinde Bağcılık Yapılan Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gap I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, 979-985s.

LINDSAY, W.L. and NORWELL, E.A.,1978. Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Cupper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428p.

MAHMOODABADI, S.K., PANAHI, B., AGHARAHIMI. J. and SALAJEGHEH. F.,2012. Determination of Compounds Existing in Fruits of Three Pistachio (*Pistacia vera* L.) Cultivars in Kerman Province. J.Biol. Environ. Sci., 6 (16), Iran, 81-86p.

NELSON, D.W., SOMMERS, L. E., 1982. Total carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA pp 574-578

ÖZDEMİR, G., 2005. Farklı Kireç İçerikli Topraklarda Yetiştirilen Asma Genotiplerinde Değişik Uygulamaların Fe Alımı Üzerine Etkilerinin Morfolojik ve Fizyolojik Yönden İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 186 s.

RHOADES, J. D., 1982. Cation Exchage Capacity. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA pp 149-158

SATIL, F., 2003. Ayvacık ve Yunt Dağı Bölgelerinde Yetiştirilen Antep fıstığı Ağaçları (*Pistacia vera* L.) Üzerinde Ekolojik ve Fenolojik Çalışmalar. Çevre Koruma Dergisi, Cilt:12 Sayı:47: 5-10s.

SOLIEMANZADEH, A., MOZAFARI, V., POUR, A.T. and AKHGAR, A., 2013. Effect Of Zn, Cu and Fe Foliar Application on Fruit Set and Some Quality and Quantity Characteristics of Pistachio Trees. South Western Journal of Horticulture Biology and Environment, Vol 4 No 1, Romania, 19-34 p.

SOLMAZ, Y., 2014. Tekirdağ İlindeki Ceviz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 61s.

TEKİN, H., 2002. Antep fıstığında Besin Elementleri Noksanlığı ve Gübreleme. Antep fıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 14, Gaziantep, 33s.

TEKİN, H., ARPACI. S., YÜKÇEKEN, Y. ve ÇAKIR, İ., 1997. Antep fıstığında Yüksek Kireçten Kaynaklanan Demir Noksanlığının Giderilmesi. Antep fıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 9, Gaziantep, 23s.

TEKİN, H., Ç., GENÇ, C., KURU, F., AKKÖK, 1986. Antep fıstığının Besin Madde Kapsamlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar.TOK Bakanlığı Proje ve uygulama Genel Müd. Yayını, Ankara

TISDALE, S., NELSON, W. L., BEATON, J. D., HAVLIN, J. L., 1993. Soil Fertility and Fertilizers. (5. ed.) MacMillan Publishing Company. New York USA ISBN: 0-02-420835-3

VIETS, F. G. And LINDSAY W. L., 1973. Testing of Soil for Zinc Cooper Manganese and Iron. Soil Testing and Plant Analysis Soil Sci Soc of Amer. Inc., Editor L. M. Walsh and J. D. Beaton, Maddison Wisconsin, 153-172.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ceyda ÖZYURT
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Mersin/ 26.10.1989
Telefon : 0507 506 99 95
e-mail : ozyurtceyda@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Toroslar Süper Lisesi/Merkez/Mersin	2007
Lisans	: Çukurova Üniversitesi /Ziraat Fakültesi/ Toprak Anabilim Dalı/ Merkez / Adana	2011
Yüksek Lisans	: Harran Üniveristesi/ Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı/ Merkez / Şanlıurfa	2016

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-..	Birecik Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü/ Birecik/ŞANLIURFA	Ziraat Müh.

UZMANLIK ALANI: Bitki Besleme

YABANCI DİLLER: İngilizce