T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN ANTEPFISTIĞINDA BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİNİN ALIMI ÜZERİNE ETKİLERİ

Ezgi MORKOÇ SÜRÜCÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Prof. Dr. Bekir Erol AK danışmanlığında, Ezgi MORKOÇ SÜRÜCÜ' nün hazırladığı **"Farklı Organik Gübrelerin Antepfıstığında Bazı Bitki Besin Maddelerinin Alımı Üzerine Etkileri"** konulu bu çalışma 17/08/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Bekir Erol AK ……..……

Üye :Prof. Dr. İzzet AÇAR ……..

Üye :Doç. Dr. Ege Fırat KARAAT .....…….…….

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma, HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 20109

Not: Bu tezde kullanılan 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 ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1.GİRİŞ……. 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
3. MATERYAL ve YÖNTEM 16
3.1. Materyal 16
3.1.1. Araştırmada kullanılan antepfıstığı çeşidi 16
3.1.2. Araştırmanın yürütüldüğü yerin özellikleri 16
3.1.3. Araştırmada kullanılan gübreler 17
3.1.3.1. Çiftlik gübresi 17
3.1.3.2. Solucan gübresi 17
3.1.3.3. Leonardit 18
3.1.3.4. Kimyasal gübre (NPK 15 15 15) 18
3.2. Yöntem 18
3.2.1. Toprak numunelerin alınması ve analiz yöntemleri 19
3.2.1.1. Toprakta bünye analizi 20
3.2.1.2. Toprak-su karışımında pH belirlenmesi 21
3.2.1.3.Toprak- su karışımında tuz belirlenmesi 21
3.2.1.4.Toprağın organik madde içeriğinin belirlenmesi 22
3.2.1.5.Toprak tekstürünün belirlenmesi 23
3.2.1.6.Toprağın kireç içeriğinin belirlenmesi 23
3.2.1.7. Toprağın yarayışlı fosfor içeriğinin belirlenmesi 23
3.2.1.8. Değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum belirlenmesi 24
3.2.1.9.Yarayışlı mikro element içeriğinin belirlenmesi 24
3.2.2. Yaprak numunelerinin alınması ve bitki analiz yöntemleri 24
3.2.2.1. Yaprakların azot içeriğinin belirlenmesi 26
3.2.2.2.Yaprakların fosfor içeriğinin belirlenmesi 26
3.2.2.3.Yaprakların kalsiyum ve potasyum içeriğinin belirlenmesi 27
3.2.2.4.Yaprakların magnezyum içeriğinin belirlenmesi 27
3.2.2.5.Yaprakların mikro element içeriğinin belirlenmesi 27
3.2.2.6. İstatistiksel analizler 27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 28
4.1. Toprağın Fiziksel Özellikleri Ve Bitki Besin Elementleri Kapsamları 28
4.2. Antepfıstığı Bahçesinde Yapraklarda Bulunan Makro ve Mikro Besin Elementleri 39
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 41
5.1. Sonuçlar 41
5.2. Öneriler 44
KAYNAKLAR 45
ÖZGEÇMİŞ **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN ANTEPFISTIĞINDA BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ezgi MORKOÇ SÜRÜCÜ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Yıl: 2021, Sayfa: 49

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında Şanlıurfa ili Karaköprü ilçesi Kırkpınar mahallesinde bulunan kuru koşullardaki ticari antepfıstığı bahçesine yürütülmüştür. Bu çalışmada farklı organik gübreler kullanarak organik gübrelerin, antepfıstığının kırmızı çeşidini nasıl etkilediği; toprakta ve yaprakta yapılan analizler sonucu ortaya çıkarılmıştır. Bahçede yer alan ağaçlar yaklaşık 30 yaşında olup gelişme ve verim durumları birbirine yakındır. Yaprak örnekleri 16-31 Temmuz 2019 tarihleri arasında alınmıştır. Toprak örnekleri ise 9 Kasım 2019 tarihinde alınmıştır. Yapraklarda makro ve mikro besin elementleri analizleri ise akredite olmuş Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; toprak örnekleri pH bakımından nötr ve hafif alkali, tuz probleminin olmadığı fakat tuz oranı en yüksek olan toprak derinliğinin 40-60 cm de % 1,38 ile leonardit uygulamasında tespit edilmiştir. Kireç oranı en yüksek toprak derinliği 40-60 cm'de %35,05 değeriyle solucan ve kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Tüm uygulamalar gerekli organik madde miktarı bakımından yetersiz çıkmıştır. Topraktaki besin elementi kapsamlarına en yüksek fosfor değeri (40-60 toprak derinliğinde), 8,30 ppm ile çiftlik gübresi uygulamasında; en yüksek potasyum değeri (40-60 toprak derinliğinde), 258,48 ppm ile çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmişti. En yüksek kalsiyum değeri (40-60 toprak derinliğinde) 8535,73 ppm ile leonardit uygulamasında; en yüksek magnezyum değeri (40-60 toprak derinliğinde) 288,41 ppm ile leonardit uygulamasında tespit edilmiştir. Bütün uygulamalarda demir yeterli düzeyde olup en yüksek demir oranı (40-60 toprak derinliğinde) 6,66 ppm ile leonardit uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulamalara genel olarak bakıldığında hepsinde çinko, bakır ve mangan bakımından yetersiz bulunmuştur. En yüksek çinko değerine (1,83 ppm), en yüksek mangan değerine (16,53 ppm) ve en yüksek bakır değerine (1,49 ppm) ile leonardit uygulamasında (40-60 toprak derinliğinde) rastlanmıştır. Yapraklardaki besin elementleri kapsamları ise bakır, çinko, mangan yeterli düzeyde; azot, fosfor, potasyum, magnezyum ve kalsiyum yetersiz bulunmuştur. Uygulanan organik gübrelerden genel olarak en iyi sonuçlar leonardit gübresinden elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Antepfıstığı, organik gübre, mikro, makro besin elementleri

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZERS ON SOME MINERAL ELEMENTS CONTENTS ON PISTACHIO

Ezgi MORKOÇ SÜRÜCÜ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Year: 2021, Page: 49

This study was carried out in a commercial pistachio orchard in dry conditions in the Kırkpınar neighborhood of Karaköprü district of Şanlıurfa between 2018-2019. In this study, using different organic fertilizers, how organic fertilizers affect the red variety of pistachio; It was revealed as a result of analyzes made in soil and leaves. The trees in the garden are about 30 years old and their development and yield conditions are close to each other. Leaf samples were taken between 16-31 July 2019. Soil samples were taken on 9 November 2019. The analyzes of macro and micro nutrients in the leaves were carried out in the laboratory of Gaziantep Pistachio Research Institute, which is accrediated. According to the data obtained; The soil samples were found to be neutral in terms of pH and slightly alkaline, with no salt problem, but with the highest salt content at 40-60 cm of soil depth with 1.38% in leonardite application. The highest lime rate was obtained from worm and chemical fertilizer application with a value of 35.05% at 40-60 cm soil depth. All applications were found to be insufficient in terms of required amount of organic matter. The highest phosphorus value (40-60 soil depth) in the nutrient content in the soil, with 8.30 ppm in farm manure application; The highest potassium value (at 40-60 soil depth) was obtained from farm manure application with 258.48 ppm. The highest calcium value (at 40-60 soil depth) was 8535.73 ppm in leonardite application; The highest magnesium value (at 40-60 soil depth) was found in leonardite application with 288.41 ppm. Iron was sufficient in all applications, and the highest iron content (at 40-60 soil depths) was found in the leonardite application with 6.66 ppm. When we look at the applications in general, all of them were found to be insufficient in terms of zinc, copper and manganese. The highest zinc value (1.83 ppm), the highest manganese value (16.53 ppm) and the highest copper value (1.49 ppm) were found in leonardite application (40-60 soil depth). The contents of nutrients in the leaves are copper, zinc, manganese at sufficient levels; Nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and calcium were found insufficient. In general, the best results from the applied organic fertilizers were obtained from the leonardite fertilizer.

KEY WORDS: Pistachio, organic fertilizer, micro, macro nutrients

TEŞEKKÜR

Çalışmamın bütün aşamalarında desteğini esirgemeyen, tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesinde tecrübelerinden ve bilgisinden yararlandığım saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Bekir EROL AK'a, tez konusunun belirlenmesinde yardımcı olan saygıdeğer Prof. Dr. İzzet AÇAR hocama, yardımlarını esirgemeyen Peyzaj Yüksek Mimarı İbrahim HATİPOĞLU' na ve Ziraat Yüksek Mühendisi Birgül DİKMETAŞ' a, yaprak ve toprak analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, bu günlere gelmemi sağlayan aileme ve maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Ziya SÜRÜCÜ' ye çok teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Araştırma bahçesinden bir görüntü……... 17
Şekil 3.2. Toprak örneklerinin alınması…… 20
Şekil 3.3. Burgu ile toprak örneği alınması ve örneklerin laboratuvar ortamında kurutulması…..... 20
Şekil 3.4.Yaprak örneklerinin alınması ve laboratuvarda yıkanması……..... 25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Dünyada antepfıstığı üretim miktarı 5
Çizelge 1.2. Türkiye'de yetiştirilen antepfıstığının iller bazında üretim alanı 6
Çizelge 1.3. Türkiye'de yetiştirilen antepfıstığının iller bazında üretim miktarı 7
Çizelge 1.4. Türkiye'de antepfıstığı üretimi..... 7
Çizelge 2.1. Kuru koşullarda antepfıstığı yapraklarında optimum sınır değerler..... 10
Çizelge 3. 1. Leonardit niteliğinin gruplandırılması..... .. 18
Çizelge 3.2. pH değerlerine göre toprağın reaksiyon durumu..... 21
Çizelge 3.3.Saturasyon çamuru süzüğünden okunan EC değerlerinin sınıflandırılması 22
Çizelge 3.4.Toprakların organik madde muhtevasına göre referans alınan sınır değerler 23
Çizelge 3.5. Toprakların kireç içeriklerine göre durumları 23
Çizelge 3.6. Kuru koşullardaki antepfıstığının yapraklarında bulunması gereken sınır değerleri..... 27
Çizelge 4.1. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği toprağın fiziksel özelliklerinin 0-20 toprak derinliğindeki kapsamları 28
Çizelge 4.2. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği toprağın fiziksel özelliklerinin 20- 40 toprak derinliğindeki kapsamları 30
Çizelge 4.3. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği toprağın fiziksel özelliklerinin 40- 60 toprak derinliğindeki kapsamları 31
Çizelge 4.4. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının makro besin elementleri kapsamları (0-20 Toprak derinliği)..... 32
Çizelge 4.5. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının makro besin elementleri kapsamları (20- 40 Toprak derinliği)..... 34
Çizelge 4.6. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının makro besin elementleri kapsamları (40- 60 Toprak derinliği)..... 35
Çizelge 4.7. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının mikro besin elementleri kapsamları (0- 20 Toprak derinliği)..... 36
Çizelge 4.8. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının mikro besin elementleri kapsamları (20- 40 Toprak derinliği)..... 37
Çizelge 4.9. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının mikro besin elementleri kapsamları (40- 60 Toprak derinliği)..... 38
Çizelge 4.10. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinn yaprağındaki makro element kapsamları, ortalamaları .. 39
Çizelge 4.11. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yaprağındaki mikro element kapsamları, ortalamaları.. 40

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AAS	Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
LSD	Asgari önemli fark
lt	Litre
m	Metre
m^2	Metre kare
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
ml	Mili litre
mm	Milimetre
Mn	Mangan
N	Azot
nm	Nanometre
^oC	Santigrat derece
P	Fosfor
pH	Hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
ppm	Partpermillion
S.Ç.	Saturasyon Çamuru
Sıra Arası	Yan yana iki sıra arasında bulunan mesafe
Zn	Çinko

1.GİRİŞ

Antepfıstığı, sakız ağacıgiller ailesinde yer alan antepfıstığı sert kabuklu, çok yıllık bir meyve türüdür. M.Ö 7000 yıllarında yapılan kazı çalışmalarında antepfıstığının tüketildiği bilgisine ulaşılmıştır. Dünyada bu meyvenin iki anavatanı mevcuttur. Bu ikisinden ilki Anadolu, Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ın yüksek kesimlerinin de içinde yer aldığı güneybatı Asya merkezi diğer ana vatanı ise orta Asya'dır. Kültüre alınması ilk olarak güney Anadolu olmasının yanında diğer yetiştirilen formların bulunduğu yerler ise İran, Suriye, Afganistan ve Filistin'dir (Bilgen, 1973; Kaşka, 1990; Ak, 1992; Ak ve ark., 1999).

Antepfıstığı dünya üzerinde her iki yarım kürenin 30-45 enlemlerinin elverişli mikro klima alanlarında yetiştirilebilmektedir (Tekin ve ark., 2001). *Pistacia vera L.* ilk kez Güneydoğu Anadolu'da Etilerin bulunduğu zamanında kültür bitkisi olarak yetiştirilmiştir. O dönemlerde de kral sofralarında bulunması, fıstık meyvesinin değerinin eski çağlardan beri anlaşıldığını göstermektedir (Özbek, 1978).

Ülkemiz, kuzey yarım kürede yer almakla birlikte aynı zamanda antepfıstığının gen merkezi olan coğrafi bölgelerin içerisindedir. Özellikle ülkemizde Güneydoğu Anadolu Bölgesi yetiştiricilikte ilk sırada yer almaktadır. Bu bölge, antepfıstığı için gen kaynağı olmakla birlikte meyvenin ilk defa kültüre alındığı yerlerden biridir. Ayrıca bu bölgenin iklim ve toprak yapısının uygun ve sulanabilme imkânının olması bölgede antepfıstığı yetiştiriciliğini ön plana çıkarmıştır (Tekin ve ark., 2001).

Antepfıstığı, diğer kültür bitkileri tarafından ekonomik anlamda değerlendirilemeyen, kurak, kayalık ve kireçli topraklarda da yetişebilen, Pazar değeri yüksek ve çiftçilerin ekonomisine büyük katkı sağlayabilen bir meyvedir (Tekin, 1997). Toprak isteği yönünden çok seçici olmayan fakat ağır killi topraklar haricinde neredeyse her toprakta yetişebilen bir bitkidir. Bölge toprakları içeriğine bakıldığında kireç yönünden yüksek, bitki besin elementleri bakımından fakirdir. Bu sebeple verimde belli bir standardın sağlanması, kalitenin artırılmasın için yapılan

kültürel uygulamaların başında gübreleme yer almaktadır. Toprakta bulunan besin elementlerinin birinin diğerinden çok ya da yetersiz bulunması, yetiştiriciliği yapılan bitkiler açısından besin elementlerinin bitkilerce alınması ya da bitkilerdeki fonksiyonlarına mani olması verim ve kaliteleri açısından negatif etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, toprağın kimyevi ve fiziki durumlarının tespit edilerek, toprak bulunan besin elementleri ve toprak niteliği arasındaki bağlantının öğrenilmesi gerekmektedir (Çimrin ve Boysan, 2006).

Meyve ağaçları, besin kaynağı olan topraktan yıl içerisinde büyük ölçüde besin maddeleri tüketirler. Bu besin maddeleri ikame edilemez ise sonraki yıllarda ağaçlarda besin eksikliğine bağlı olarak gelişme bozukluğu ve verim düşüklüğü yaşanmasına sebep olmaktadır. Böyle bir durumla karşılaşmamak meyve ağaçları, ihtiyaç duyduğu kadar besin maddeleriyle desteklenmelidir. Gübreleme programı yapılırken bitkilere ihtiyacı doğrultusunda gübrenin verilmesi ve dengeli beslenmesine özen gösterilmelidir (Akgül ve Uçgun, 2004). Antepfıstığının başat sorunlardan biri olan bir sene meyve verip sonraki sene az meyve vermesi veya hiç vermemesi verimde düzensizliğe sebebiyet vermekle birlikte bu sorun yaşanmasının sebebi yıl içerisinde yetersiz ve dengesiz beslenmeye bağlı olarak meyve gözünün meyve ile besin rekabetinden kaynaklanmaktadır (Tekin, 1997).

Bir yoğunlaştırılmış gübre türü olan 15-15-15 NPK gübre olarak da bilinmektedir. İçerisinde % 15 N, % 15 P ve % 15 K bulunur. Azot, fosfor ve potasyum bakımından eksik olan topraklarda, bu elementlerin eksikliğini tamamlar. Azot, fosfor ve potasyum kökler vasıtasıyla, bitkinin bünyesine nüfus ederek, bitkinin yeşil aksamının sağlıklı ve güçlü olmasını sağlar. Meyve ağaçlarında ve sebzelerde çiçeklenmeyi, meyve tutumu ve kalitesini arttırır. Antepfıstığı ve diğer meyve ağaçlarında ise, dallar tomurcuklanmadan 2 hafta önce, taç iz düşümüne gelecek şekilde toprağa karıştırılmalıdır (Ege Gübre, 2021).

Leonardit, alkali solüsyonlarda rahatça çözünebilen koyu kahverenginde olan doğal bir oluşumdur. Yüzeye yakın yerlerde bulunan linyitin okside olmasıyla oluşur. Leonarditten; humik asit, humin, ulmik asit ve fulvik asit gibi maddeler elde

edilir. İçerisinde yüksek oranda humik asit barındırması sebebiyle organik tarımda leonarditin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Organik maddeler toprakta besin maddelerinin tutmasını ve bitkinin bu maddelerden yüksek oranda faydalanmasını sağlar. Leonardit gübresinin kullanımıyla birlikte verim artışı, erkencilik, toprağın ıslah edilmesi, su geçirgenliğinin artması, toprağın sıkışmasının önlenmesi gibi avantajlar elde edilir (Engin ve ark., 2012).

Solucan gübresi 1950'lerden beridir başta ABD olmak üzere Avrupa gibi tarımda gelişmiş ülkelerde birçok çeşit bitkinin yetiştirilmesinde kullanılan organik gübrelerdir. Ülkemizde ise 2000'li yılların başlarında ABD'nin Kaliforniya eyaletinden getirilen Kaliforniya kültür solucanlarıyla üretilmeye başlanmıştır. Solucan gübresi bitkilerin verimini, kalitesini, dayanıklılığını arttırırken, kök bölgesi ve kök çevresindeki hastalıklara karşı direnç sağlar. Solucanlar kendi salgıları etrafında bulunan toprağa nazaran daha yüksek oranda konsantre besin içerirler. Sindirim sistemlerinde bitkilere faydalı mikroorganizmalar, bitkiler için büyük öneme sahip olan azotun alınabilmesini sağlayan azot bakterileri, fosfat çözücü bakteriler, mikoriza mantarlar, aminoasitler ve enzimleri barındırırlar. Böylelikle dışkılarıyla elde edilen gübrede yüksek oranda besin elementi ve enzim bulunduğu için bitkilerin hızlı gelişmesini sağlar. Ayrıca sölom sıvısı denilen solucanların vücut sıvısını içeren bu gübreler aynı zamanda bitkileri birçok patojenden de korur. Solucan gübrelerinde azot, fosfor ve potasyum bitkilerin direkt alabileceği formdadır. Solucan gübreleri toprağın organik madde muhtevasını arttırma, verim artışı, kök gelişimi, havalandırma, toprağın su tutma kapasitesini, pH düzenleme gibi etkileri bulunmaktadır (Tarım Orman, 2020).

Toprağın organik madde miktarı çevresel sürdürülebilirliğin önemli göstergelerinden biridir. Bu yüzden toprakların organik madde içeriğini arttırmak amacıyla birçok organik madde kaynağı kullanılmaktadır (Yılmaz ve ark., 2008). Organik gübreler de toprağın belli başlı özelliklerini iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu gübrelerle toprağın biyolojik, kimyevi ve fiziki durumu iyileştirilerek verim artışı sağlanması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda organik gübrelerin kullanılması içinde yaşadığımız ekosistemin sürdürülebilirliğine de katkı

sunmaktadır (Mordoğan ve ark., 2013). Türkiye'de tarımsal alanların büyük bir kısmında organik bileşen muhtevası yönünden incelendiğinde düşük seviyede olduğu belirlenmiştir. % 86,9'luk kısmında orta ve altında değişkenlik gösterirken, % 13,1'lik kısmında ise iyi ve üzerinde bir seviyede olduğu ortaya konmuştur (Gezgin ve ark., 2012). Bu oranlara bakıldığında toprağın organik içeriğini yükseltebilmek için organik gübrelerin önemi ayrıca ortaya çıkmaktadır (Yetgin, 2010). Genel anlamda, antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan topraklarda organik madde içeriği çok düşüktür. Bu oran % 1,5 ile 2,0 arasındadır. Bu da antepfıstığının yetiştirildiği alanlarda organik madde kullanımının önemli olduğunu göstermektedir (Arpacı ve Tekin, 2001).

Geçmişte merada hayvan dışkısının düştüğü yerde otların daha iyi gelişim gösterdiğini gören insanlar çiftlik gübresini tarımda kullanmaya başlamışlardır. Daha sonraları bilim ve tekniğin gelişmesiyle birlikte çiftlik gübresinin yanında kimyasal gübreler de yer almaya başlamıştır. Fakat kimyasal gübreler tek yönlü bir etki gösterirken çiftlik gübresi bitki için gerekli pek çok besin elementi sağlar. Bununla beraber toprak üzerinde düzenleyici etki de göstermektedir. Çiftlik gübreleri aynı zamanda toprağın su geçirgenliğini de olumlu yönde etkiler. Kumlu toprak gibi taneli yapıya sahip topraklarda parçacıkları birbirine bağlarken, ağır killi toprakları da gevşeterek toprağın havalanmasına katkı sağlar. Çiftlik gübresinin uygulandığı topraklarda rengin koyulaştığı görülmüştür. Bu durum toprak sıcaklığını attırarak bitkinin gelişimini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca bu gübreler toprak mikroorganizmalarının miktarı ve etkinlikleri üzerinde de olumlu etki sağlar. Bu da toprak tepkimesini, nem ve sıcaklıkları uygun hale getirir (Soyergin, 2003).

Dünyada antepfıstığı üretimi yapan ülkelerin Çizelge 1.1.'de verilen 2015-2018 yılları arasındaki üretim miktarına bakıldığında ilk sıralarda sırasıyla İran, ABD ve Türkiye'nin yer aldığı görülmektedir. Aynı zamanda ülkeler bazında üretim miktarındaki artışa bakıldığında ABD, Türkiye ve İspanya da önemli ölçüde artışın olduğu dikkat çekmektedir.

Çizelge 1.1. Dünya antepfıstığı üretim miktarı (ton) (FAO, 2020)

Ülkeler	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**Ortalama**
İran	430 000	574 987	648 934	551 307	551 307
ABD	122 470	406 646	272 292	447 700	312 277
Türkiye	144 000	170 000	78 000	240 000	158 000
Çin	74 226	74 968	75 290	74 828	74 828
Suriye	28 800	28 800	28 800	28 800	28 800
Yunanistan	9 745	11 265	11 836	8 558	10 351
İspanya	2 599	5 618	7 545	8 277	6 010
İtalya	3 868	3 649	3 873	3 864	3 814
Madagaskar	2 400	3 600	3 500	3 167	3 167
Afganistan	2 739	2 718	2 726	2 734	2 729
Tunus	3 000	3 400	2 024	1 958	2 596
Avusturalya	1 491	1 460	1 495	1 529	1 494
Kırgızistan	895	1 003	1 010	1 036	986
Ürdün	753	967	410	620	688
Pakistan	659	706	667	654	672
Özbekistan	800	700	575	596	668
Diğer Ülkeler (5)	132	140	124	144	135
Toplam	**830 592**	**1 292 643**	**1 141 118**	**1 377 790**	**1 158 519**

Türkiye’de antepfıstığında üretim olarak ilk sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi yer almasıyla birlikte Ege Bölgesinde de antepfıstığının yetiştirilebileceği çevresel ve iklimsel koşullara sahip farklı yerler bulunmaktadır. Bunlar özellikle kıyı ege kesimleri olan Muğla, Aydın, İzmir ve çevreleridir (Seferoğlu ve ark., 2006). Çizelge 1.2.’de Türkiye’nin iller bazında antepfıstığı üretim alanının son dört yıl verilerine bakıldığında; 2016 ve 2017 yıllarında ilk sırada Gaziantep yer alırken, 2018 ve 2019 yıllarında yerini Şanlıurfa’ya bıraktığı görülmektedir. Bunun yanı sıra son dört yılın üretim alanlarına iller bazında bakıldığında artış oranının en fazla olduğu il Batman (%203), onu Mardin ve Mersin illeri takip etmektedir.

Çizelge 1.2. Türkiye'de yetiştirilen antepfıstığının iller bazında üretim alanı (dekar) (TUİK, 2020)

İller	2016	2017	2018	2019	Artış %
Şanlıurfa	1 129 895	1 253 983	1 392 160	1 411 482	24,9
Gaziantep	1 335 385	1 363 473	1 363 473	1.393.759	4,4
Siirt	198 950	188 073	282 071	285 206	43,4
Adıyaman	261 298	258 092	263 928	269 609	3,2
Kahramanmaraş	66 603	67 990	75 289	82 853	24,4
Batman	24 755	37 983	44 973	75 122	203,5
Kilis	64 677	63 355	64 829	67 921	5,0
Mardin	10 029	10 689	14 874	21 838	117,7
Mersin	5 224	5 094	5 913	10 838	107,5
Manisa	10 185	9 963	9 478	10 411	2,2
Diyarbakır	4 603	5 676	5 083	8 464	83,9
İzmir	6 850	6 695	6 224	6 789	-0,9
Şırnak	2 575	4 052	4 869	5 069	96,9
Çanakkale	4 726	4 625	4 325	4 732	0,1
Aydın	2 805	2 672	2 333	2 540	-9,4
Kütahya	2 180	2 176	1 970	1 970	-9,6
Muğla	1 515	1 483	1 369	1 370	-9,6
Diğer İller(22 il)	2 021	1 967	2 022	2 135	5,6
TÜRKİYE	**3 134 276**	**3 288 041**	**3 545 033**	**3 662 103**	**16,8**

Türkiye'de yetiştirilen antepfıstığının iller bazında üretim miktarına Çizelge 1.3.'den bakıldığında; Şanlıurfa % 36,41 üretim payı ile ortalama 52.163 ton antepfıstığı üretimi miktarında ilk sırada yer almaktadır. Şanlıurfa'yı üretim miktarında; Gaziantep, Adıyaman ve Siirt izlemektedir.

Çizelge 1.3. Türkiye'de yetiştirilen antepfıstığının iller bazında üretim miktarı (Ton) (TÜİK, 2020)

İller	2016	2017	2018	2019	ORTALAMA	ÜRETİMDEKİ PAYI (%)
Şanlıurfa	48 106	28 507	100 107	31 931	52 163	36,41
Gaziantep	75 298	14 762	90 183	26 343	51 647	36,05
Siirt	6 713	7 944	11 301	12 208	9 542	6,66
Adıyaman	18 758	10 440	24 015	2 667	13 970	9,75
Kilis	2 183	3 217	4 304	2 169	2 968	2,07
Mersin	1 171	593	783	1 472	1 005	0,70
Manisa	1 925	1 474	983	1 298	1 420	0,99
Mardin	1 921	1 397	648	1 123	1 272	0,89
Batman	1 518	1 206	960	1 037	1 180	0,82
Kahramanmaraş	6 124	3 704	3 953	1 012	3 698	2,58
İzmir	1 160	898	516	889	866	0,60
Çanakkale	714	547	201	727	547	0,38
Muğla	132	97	40	624	223	0,16
Diyarbakır	2 224	1 775	1 235	454	1 422	0,99
Aydın	418	302	170	318	302	0,21
Şırnak	45	19	14	15	23	0,02
Kütahya	126	85	13	14	60	0,04
Diğer İller(22 il)	1 464	1 033	574	699	943	0,66
TÜRKİYE	**170 000**	**78 000**	**240 000**	**85 000**	**143 250**	**100**

Çizelge 1.4. Türkiye'de Antepfıstığı üretimi (TÜİK,2020)

Yıl	Toplu Meyveliklerin alanı	Üretim	Ağaç başına Ortalama Verim	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam Sayı
	(1000 dekar)	(ton)	(kg)	(1000 Adet)		
2016	3 134	170 000	4	42 570	17 193	59 763
2017	3 288	78 000	2	47 766	19 460	67 226
2018	3 545	240 000	5	49 558	20 529	70 087
2019	3 662	85 000	2	52 061	20 984	73 044
2020	3 818	296 376	5	54 548	22 722	77 270

Çizelge 1.4.'deki verilerine göre Türkiye'de toplu meyvelik alanı 2016-2020 yılları arasında sürekli artış göstererek 2020 yılı itibarı ile 3.818 milyon dekara ulaşarak 2016'dan bu yana % 21.82 artış göstermiştir. Bu toplu meyvelik alanında toplam 77.270 milyon antepfıstığı ağacı bulunmaktadır. Bu ağaçlardan 54.548 milyonu meyve veren yaşta bu da toplam antepfıstığı ağaç sayısının yaklaşık % 70.59'una tekabül etmektedir. Geri kalan 22.722 milyonu ise meyve vermeyen yaştaki ağaçlar oluşturmaktadır.

Bu çalışmayla; Şanlıurfa ili Karaköprü ilçesinde bağlı Kırkpınar mahallesinde bulunan antepfıstığı Kırmızı çeşidine farklı organik (leonardit, solucan, çiftlik) gübreler ile bir kimyevi (15,15,15 NPK) gübrenin topraktan uygulanması ile antepfıstığı ağaçlarının bu gübrelerden faydalanma durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple yetiştiricilik yapılan alandan alınan toprak örneklerinde; toprağın fiziksel, kimyasal özelliklerine ve makro, mikro besin elementleri içeriklerine bakılmıştır. Bu gübrelerden yararlanma durumunun daha iyi belirlenmesi için toprak örneği alınan ağaçlardan yaprak örneği de alınarak mikro ve makro besin elementi içeriği incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Antepfıstığı yapraklarında besin elementlerinin değişimini incelemişlerdir. Bu araştırıcılar, meyve veren dalların N ve P seviyelerinin, meyve vermeyen dallara göre daha az olmasını, meyvenin gelişimi sırasında, bu maddelerin daha fazla harcanmış olabileceğine, buna karşın fazla ürün veren ağaçlardaki K konsantrasyonu yüksek olup, N ‘un düşük oluşunu da N ve K arasındaki antagonistik etkiye bağlamaktadırlar. Aynı araştırıcılar, N, P ve Zn düzeylerinin başlangıçta yüksek, sonra düşük K, Mg, Cl, Ca ve B seviyelerinin ise başlangıçta düşük, sonra yüksek olduğunu belirterek, antepfıstığında en uygun yaprak örneği alımının, meyvesiz dallardan ve hasattan bir ay önce olması gerektiğini açıklamaktadırlar (Crane ve Nelson, 1971).

Gübrelemenin doğru bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle, toprak ve yaprakta bulunan besin elementleri içeriklerinin bilinmesi gerekir. Daha sonra bitkinin, gereksinim duyduğu besin elementleri miktarı ve beslenme durumu ortaya konulur. Besin elementlerinin miktarları kadar, elementler arası karşılıklı oranlarda dikkate alınmaktadır. Karşılıklı etkileşim içinde bulunan elementler arası oran, biri aleyhine bozulmuş ise dengeli bir beslenmeden söz edilemez. Örneğin, aşırı Ca, Mn, Fe, P, B; Mg noksanlığı, aşırı P, Zn, K; Ca ve Fe noksanlığı, aşırı N, K; B ve Cu noksanlığı getirmektedir (Özbek, 1978).

Kimyasal gübrelerin daha etkili olabilmesi için toprakta organik maddenin yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Meyvecilikte istenilen başarının elde edilebilmesi için organik ve inorganik gübrelerin beraber kullanılmasıyla kimyasal gübrelerin etkinliği de artmış olacaktır (Özbek, 1981). Toprak yapısının düzelmesi ve toprağın organik maddece zenginliğinin arttırması için çiftlik gübresi büyük öneme sahiptir. Sulama yapılamayan ve sadece yağmur suyuyla yetiştiricilik yapılan kurak bölgelerde topraktaki suyun tutunabilmesi için çiftlik gübresi uygulaması yapılması gerekir (Kaçar, 1982).

Tekin ve ark. (1986), kuru koşullarda yetiştirilen Güneydoğu Anadolu Bölgesi fıstık bahçelerinde, antepfıstığı besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; antepfıstığı bahçe topraklarında pH değerlerinin 8.1-8.7 arasında alkalin reaksiyon gösterdiklerini, toprakların organik madde, yararlı fosfor yönünden önemli oranda, potasyumca kısmen noksan olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırıcılar, yaprak analiz verilerine göre fosfor, azot ve çinko yönünden önemli oranda, potasyum ve demirin ise kısmen noksanlık gösterdiğini, magnezyum, sodyum ve manganca herhangi bir sorun olmadığını, kalsiyum ve bor içeriklerinin genellikle yüksek olduğunu belirterek, antepfıstığı için kuru koşullarda optimum sınır değerlerini aşağıdaki gibi açıklamaktadırlar:

Çizelge 2.1. Kuru koşullardaki antepfıstığı yapraklarında optimum sınır değerler (Tekin, 1997)

Makro elementler		**Mikro Elementler**	
	%		**ppm**
N	1.80 - 2.20	Fe	43 - 170
P	0.06 - 0.14	Zn	10 -25
Ca	2.20 - 3.70	Cu	6 - 90
K	0.80 - 1.20	Mn	20 - 50
Mg	0.50 - 0.90	B	100 - 180

Antepfıstığının yetiştiği bölgelerde toprağın ana materyali, özellikle organik madde ve fosforun çok zayıf olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında 25 kg yaş ürün veren antepfıstığı ağacının meyveli yılda 1.039 g azota ihtiyacı olduğu, hiç meyve yokken sadece yapraklar tarafından 151.3 g azot tüketildiği tespit edilmiştir (Weınbaum ve Muraoka, 1989).

Tekin ve ark.'nın (1990), yaptıkları araştırmada; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulama yapılmadan yetiştirilen antepfıstığı bahçelerinde bitki besin maddelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmaya göre alınan toprak numunelerinin %55'i orta ve hafif alkali özellikte iken %45'i kuvvetli alkali bulunmuştur. Ayrıca kireç içerikleri yönünden büyük bir kısmı fazla kireçli, organik madde içeriği yönünden de zayıf bulunmuştur. Toprakların alt katmanları P bakımından noksan iken, K ve Mg elementleri açısından sorun olmadığı

belirlenmiştir. Yaprakta ise besin elementlerinden B, Na ve Cu yönünden eksiklik görülmezken Fe, Mn ve Zn elementlerinde kısmi noksanlık belirlenmiştir. Besin elementlerinden bazılarının topraktaki hareketliliği incelendiğinde yıl içerisinde fosforun 5-6 cm, potasyumun 20-25 cm, magnezyum 8-10 cm azotun ise 10-15 cm derinliğe doğru ilerlediği belirlenmiştir. Ayrıca toprağın alt katmanlarına ilerlemesi yavaş olan fosfor ve potasyum elementlerini içeren gübreler toprağa karıştırılarak köklere yakın bölgelere ulaşmasının önemli olduğu anlaşılmıştır (Tekin ve ark., 1990).

Bitkilerde, klorofil biyosentezinde yer alan bir çok enzimin yapısında yer alan demir yer almaktadır (Hu ve ark., 2017). Bu nedenle alkali toprak koşullarında Fe alımının olamaması nedeniyle yapraklarda kloroz meydana gelir (Roosta, 2011).

Genel olarak antepfıstığı yetiştirilen bahçelerinin topraklarında, organik madde ve besin elementleri, özellikle Fe açısından da fakirdir (Talaie ve Panahi, 2002; Jalali ve ark., 2018). Yaprakta ve bitkinin tüm bünyesinde bulunan demirin bitki büyümesinde ve metabolizmasında farklı kritik roller oynadığı ve eksikliğinin tüm bitkinin fizyolojisini ve biyokimyasını etkilediği de iyi bilinmektedir (Roosta et al., 2015). İnorganik bileşikler (FeSO4 olarak), sentetik Fe şelatörleri (Fe-EDDHA olarak) ve son olarak organik kompleksler (humik maddeler) gibi demir gübrelerinin kullanılması, alkaliliğin bitki büyümesi ve üretimi üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak için kullanılmaktadır (Abadía et al. al., 2011)

Tekin ve ark. (1990), yapmış olduğu survey çalışmasında; antepfıstığı bahçelerinin % 66'ında toprak organik maddesinin % 2'nin altında bulunarak, yetersiz miktarda olduğu, 20- 40 cm' lik toprak seviyesinde ve bahçelerin % 55'inde fosfor yetersizliği, 60- 80 cm'deki seviyede hiç fosfor bulunmayan bahçelerin olduğu belirtilmektedir. Aynı çalışmada, potasyum yönünden üst katmandaki toprakların (0-20 cm) tamamının yeterli olmasına karşın, alt katmandaki toprakların % 18'i yetersiz görülmüştür. Toprakta yeterli gibi görünen potasyum gübrelemesinin ise göz ardı edilmemesi gerektiği ve antepfıstığı bahçelerinin % 53.3'nün hiç gübrelenmediği belirtilmektedir.

Türkiye'de antepfıstığı yetiştiriciliğinde sulama ve gübreleme uygulaması yetersiz olduğundan ağaçlar tam verime ulaşamamaktadır. Ancak üretimde büyük paya sahip olan ABD ve İran'da sulama yapılabildiği için ağaçlar ortalama 16-18 kg ile yüksek verime ulaşabilmektedir. Kurağın yoğun olduğu Suriye gibi ülkelerde ise bu miktar 2 -3 kg'a kadar düşmektedir (Kanber ve ark., 1990; Arpacı ve ark., 1995).

Şanlıurfa bölgesinde antepfıstığı ile ilgili yapılan bir araştırmada, antepfıstığı yetiştirilen topraklarda, toprağın verim düzeyi ve besin madde miktarının belirlenmesi amacıyla farklı gübre uygulamaları denenmiştir. Bu amaçla, farklı derinliklerden toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarında besin maddeleri değerleri kıyaslandığında N elementinin alınabilirliğinin yeterli düzeyde olduğu, çinko ve demir gibi mikro elementlerinin noksanlık durumunun ise dip seviyede olduğu görülmüştür (Kızılgöz ve ark., 1999).

Bazı besin elementlerinin antepfıstığında anaçların gelişimine etkileri üzerine yapılan araştırmada; 20 cm'ye ulaşan bitkilere 15'er günlük periyotlarla besin elementi uygulaması yapılmıştır. Buna göre fıstık anaçlarının toprağına verilen besin çözeltilerinden Leonardit; bitkinin boyunda, kökünün çapında, kökün yaş ve kuru ağırlığında, gövdenin yaş ve kuru ağırlığında elde edilen verilerde en iyi sonuçlar ile en başta yer almıştır. Leonarditi, flora-x ile şahit bitki takip etmiştir. Bitkinin yaprağına verilen besin çözeltilerinden elde edilen verilere göre ise Flora-x'ten en başarılı sonuçlar elde edilerek en ön sırada yer alırken onu Leonardit ile Wxal besin çözeltileri takip etmiştir. Aynı zamanda gövde boyları ve çapları yönünden toprağa yapılan uygulamalar yaprağa yapılan uygulamalardan daha iyi sonuçlar vermiştir (Nikpeyma ve Saral Namtı, 2008).

Şanlıurfa ilinin Bozova ilçesinde yapılan bir çalışmada da antepfıstığının makro ve mikro element miktarı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda toprak ve yaprakta besin elementi içeriği incelendiğinde; demir elementi eksikliği bölgede kısmi olarak yaşanırken azot, çinko ve fosfor eksikliği bölge genelinde görülmektedir. Bu bölgenin topraklarında antepfıstığı ağacına fosforlu, azotlu ve

çinkolu gübreler uygulandığı bu gübrelerin yanında ek olarak demirin de uygulanması tavsiye edilmiştir (Kızılgöz ve ark., 2009).

Leonardit; tam olarak olgunlaşmamış linyitten ve içerisinde % 90'lara kadar varan humik ile fulvik asitlerden oluşan organik maddedir. Doğada bulunan organik materyaller, içeriğinde humik ve fulvik asit muhteva ederler. Bu asitler toprağın fiziki, kimyevi ve biyolojik özelliklerini pozitif yönde etkileyerek tohumun hızlı çimlenmesini sağlar. Aynı zamanda bitkilerin toprak altı ve toprak üstü kısımlarının gelişmesini, çiçeklenmesini ve toprağın havalanmasında olumlu katkıda bulunur. Bitki bu sayede dengeli beslenir ki bu da verimde ve kalitede gözle görülür şekilde artış sağlanmış olur (Gezgin ve ark., 2012).

Tekin ve Güzel (1992) yaptıkları çalışmada antepfıstığında ağaç başına 60 kg olacak şekilde uygulanan ihtimar etmiş çiftlik gübresinin verimi arttırdığı, karagöz dökümünü azalttığını bildirmişler. Bu sebeple bitkinin ihtiyacını olan organik madde miktarını karşılamak için mümkün olduğu sürece her yıl çiftlik gübresini vermek gerektiğini belirtmişlerdir. Çiftlik gübresinde besin içeriği; hayvanın cinsine, yaşına, yediği besinlere ve depolama durumuna göre değişkenlik göstermektedir. Toprak analiz sonuçlarıyla birlikte ağacın yaşı da göz önüne alınarak verilmelidir (50/100 kg/ağaç). Hayvan gübresi ağaç taç iz düşümünün dış çevresine açılan 15-20 cm derinliğindeki bantlara uygulanması gerekmektedir. Yapılan uygulamadan sonra bantların üzeri toprakla kapatılmalıdır (Kalkancı, 2014).

Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünün fıstık İşletmesinde 2002 yılında yapılan çalışmada uygulama alanına çiftlik, yeşil, leonardit gübreleriyle birlikte bir de geleneksel tarımın yapıldığı dört farklı alanda çalışma yapılmıştır. Bu alanlarda da bitkilerin hastalıkları ve tarımsal zararlılar ile mücadelede organik tarımda kullanılan araçlar antepfıstığı uzun çeşidinde de kullanılarak verimlilik açısından incelemeye tabi tutulmuştur. Bu uygulamalar kıyaslandığında istatistiksel farkın önem arz etmediği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada rastgele seçilen 100 antepfıstığı meyvesinin ağırlığı ölçümünde ilk sırada yeşil gübre yer alırken, çıtlak meyve oranı

açısından bakıldığında ise yeşil ve leonardit gübrelerinin en olumlu neticeyi verdikleri gözlemlenmiştir (Karadağ ve ark., 2013).

Gaziantep ili Antepfıstığı bahçelerinde toprakların bor muhtevasının tespit edilmesi ve toprağın diğer özellikleriyle bağlantısının saptanması amacıyla yapılan çalışmada; elde edilen bulgulardan bahçe topraklarının neredeyse tümünde bor noksanlığının olduğu belirlenmiştir. Bu topraklarda Antepfıstığı üretim ve kalitesini artırmak için mutlaka bor gübrelemesi yapılması tavsiye edilmektedir (Çimrin ve ark., 2018).

Yalçın ve Çimrin (2019), Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde çoğunlukta olan toprak sınıflarının makro ve mikro besin maddeleri içerikleri ve bu maddelerin toprağın belli özellikleriyle bağlantısı ile verimini değerlendirmek amacıyla bir inceleme yapmışlardır. Bu çalışmaya göre toprakların makro elementlerden N, P mikro elementlerden ise Zn bakımından toprakların gübrelenmesi gerektiği anlaşılmıştır. İncelenen diğer makro ve mikro elementler açısından ise bir eksikliğe rastlanmadığı belirtilmiştir.

Şanlıurfa'nın Bozova ilçesindeki 27 yaşındaki tam verim çağına gelmiş Kırmızı antepfıstığı çeşidinde kuru koşullarda 2014-2015 yıllarında DAP, çiftlik gübresi ve amonyum sülfat gübreleri uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre; doğru şekilde ve doğru zamanında uygulanacak gübrenin antepfıstığında verim artışını sağladığı sonucuna varılmıştır. Tetkik edilen özellikler bakımından en iyi sonuç organik gübreleme (ağaç başı 40 kg çiftlik gübresi uygulaması) ve taban gübresi (ağaç başı 1,25 kg DAP, 1,50 kg $(NH_4)_2SO_4$ (amonyum sülfat) uygulaması) kombinasyonundan elde edildiği belirtilmiştir (Bellitürk ve ark., 2019).

Gaziantep'in Nizip ilçesinde antepfıstığının yaprak ve toprak numuneleri ile ağaçların besin maddelerinden faydalanmasının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada; varılan sonuca göre toprak örneklerinin bünye olarak büyük bir kısmının killi, geri kalan kısmının kil ile birlikte kumlu ve siltli çıktığı belirlenmiştir. Topraklar pH yönünden incelendiğinde ise hepsinin hafif alkali grubunda olduğu,

tuzluluk açısından bir problemin teşkil etmediği, organik madde muhtevasının ise düşük çıktığı yapılan incelemeler ile ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada yapılan diğer bir inceleme ise toprakların makro ve mikro element içeriğine bakmak olmuştur. Buna göre toprakların yarısına yakın kısmında demir ve çinko elementlerinin yetersiz olduğu, tamamına yakın kısmında ise bor elementinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Alınan yaprak numunelerinde ise genel olarak fosfor ve potasyum elementlerinin eksik çıktığı, azot ve bakırın ise % 50 'nin altında olduğu belirlenmiştir. Yapraklarda mangan içeriğinin genel olarak yeterli, demir ve borun ise kısmen yeterli olduğu ortaya konmuştur (Bozgeyik ve Çimrin, 2020).

Sonuç olarak, antepfıstığı normal olarak alkali koşullarla yetiştirildiğinden dolayı demir eksikliği oluşabilmektedir. Hümik maddeler gibi bazı organik uyarıcıların uygulanması, alkaliliğin bazı zararlı etkilerini azaltabilir veya kısmen önleyebilir ve böylece bitki büyümesini iyileştirebilir. Mevcut araştırmaların sonuçları ayrıca bu organik maddelerin bitki tarafından Fe alımını uyarabildiğini ve böylece fıstık fidanlarının da vegetatif büyümesini artırabildiğini göstermiştir. Bu nedenle, toprağın kimyasallarla kirletilmesini de önlemek, çevre dostu, maliyeti de kimyasallara göre düşük olabilen, hümik maddeler gelecekte kimyasalların yerine kullanılabilir (Pakdaman, ve ark., 2019).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, Şanlıurfa ilinin Karaköprü ilçesinde bulunan Kırkpınar mahallesinde yer alan Kırmızı Antepfıstığı çeşidi ve bazı organik (Çiftlik gübresi, Leonardit, Solucan Gübresi) ve kimyasal (N:P:K: 15:15:15) gübreler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ağaçlar 30 yaşında olup dikim aralığı 7x7 metredir. Bahçede uygun yetiştiricilik açısından sulama vb. kültürel işlemler düzenli olarak yapılmaktadır. Laboratuvar incelemeleri ise Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünün akredite olmuş laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.1.1. Araştırmada kullanılan antepfıstığı çeşidi

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin genel özelliklerine bakıldığında genel görünüşünün yarı dik, bir yıllık sürgün renginin kahverengi, sürgün boyunun kısa ve sıklığının ise güçlü olduğu gözlemlenir. Bu çeşidin peryodisiteye eğilimi fazladır. Çiçek açma zamanı ilkbaharın orta ve sonlarına denk gelmektedir. Salkımları genellikle sık yapıda iken meyve tomurcuğu kesitine bakıldığında silindirik konik olduğu görülür. Meyvelerin çıtlaklık oranı % 67 civarıdır. Yaprak döküm zamanı erken sonbahar dönemindedir. Verim durumu iyidir. Kurutulmuş Kırmızı kabuklu 100 meyve ağırlığı 119 g, kavlak 105 g ve iç 47 g'dır (Aktuğ Tahtacı ve ark., 2007).

3.1.2. Araştırmanın yürütüldüğü yerin özellikleri

Kırkpınar Mahallesi Şanlıurfa ili Karaköprü ilçesine bağlı olup Şanlıurfa iline 24.8 km mesafede bulunup Şanlıurfa ile aynı iklim özelliklerini göstermektedir. Karasal iklimin tipik göstergelerinin bulunduğu Şanlıurfa'da geçmiş yılların verilerine göre yazları çok sıcak ve kuraklık hâkim iken, kışlar ise soğuk ile birlikte yağışlı bir iklimin hâkim olduğu görülmektedir.



Şekil 3.1. Araştırma bahçesinden bir görüntü

3.1.3. Araştırmada kullanılan gübreler

Araştırmada kullanılan gübreler Şubat ayı ortasında denemede yer alan ağaçların taç iz düşümüne uygulanmıştır. Uygulama 20 cm derinliğe bantlar açılarak yapılmıştır. Uygulamadan sonra açılan bantlar toprak ile kapatılmıştır.

3.1.3.1. Çiftlik gübresi

Yanmış koyun gübresinden ağaç başına 60 kg gübre verilmiştir. Ağaçların taç iz düşümüne 20 cm derinlikte açılmıştır, açılan banda uygulama yapıldıktan sonra üzeri kapatılmıştır.

3.1.3.2. Solucan gübresi

Solucan gübresi uygulaması katı halde ağaç başına 20 kg olarak verilmiştir. Ağaçların taç iz düşümü 20 cm derinlikte açılmıştır, açılan banda gübre uygulaması yapıldıktan sonra üzeri kapatılmıştır.

3.1.3.3. Leonardit

Ağaç başına 20 kg leonardit (SLOWMİX markalı) verilmiştir. Ağaçların taç iz düşümü20 cm derinlikte açılmış, açılan banda gübre uygulaması yapıldıktan sonra üzeri kapatılmıştır.

Çizelge 3.1. Leonardit niteliğinin gruplandırılması

Bileşimi	Düşük	Orta	Yüksek
Hümik asit oranı %	35-50	50-65	65-85
Organik Madde	min. 35	min. 50	min. 65
pH	6,5 ± 1	5,5±1	4±1
C/N	21 ± 1	19 ± 1	17 ± 1
Özgül ağırlık	1,4 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,8 ± 0,1
Alkalilerde çözünürlük durumu	Düşük	Orta	Yüksek

3.1.3.4. Kimyasal gübre (NPK 15 15 15)

Ağaç başına 2,5 kg NPK (15-15-15) kompoze gübre (TOROS) verilmiştir. Ağaçların taç iz düşümü 20 cm derinlikte açılmış, açılan banda gübre uygulaması yapıldıktan sonra üzeri kapatılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmada, antepfıstığının (*Pistacia vera L.)* Kırmızı çeşidi kullanılmış olup bahçe içerisinde meyve veren ağaçlardan gelişmeleri birbirine yakın olan antepfıstığı ağaçları seçilmiştir. Antepfıstığı ağaçlarına, 3 farklı organik gübre (leonardit, çiftlik gübresi, solucan gübresi), 1 kimyevi gübre ve 1 tane kontrol (hiçbir uygulamanın yapılmadığı) grubu olacak şekilde gruplandırılarak uygulanmıştır. Toplamda 5 grup olacak şekilde ve gübrelerin uygulama miktarı ağaçların taç iz düşümleriyle orantılı olarak verilmiştir. Denemede, Tesadüf Blokları Deneme Deseni kullanılmıştır. Bu şekilde deneme alanı 3 tekrarlı ve her bir tekrarda 3 ağaç olacak şekilde gruplandırılmıştır. Gübre uygulaması yapıldıktan sonra ağaçların takibi kolay olması amacıyla belirgin dallarına, gübre grubunu temsil eden sprey boya ile boyanmıştır.

1. Uygulama yapılmayan grup: Gri renk

2. Çiftlik gübresi grubu: Kırmızı renk
3. Leonardit gübre grubu: Mavi renk
4. Solucan gübre grubu: Yeşil renk
5. Kimyasal gübre grubu: Turuncu renk

Antepfıstığına uygulanan organik gübreler kış ayında (Şubat ayı) ağaçlar uyanmaya başladığı dönemde uygulanmıştır. Toprağa uygulanan gübreler, ağaçların taç izdüşümleri ölçülerek uygulanmıştır. Uygulama ağaç köklerinden toprağı 15-25 cm arası kazıp tek bir günde bitirilmiştir.

İşaretlenen ağaçların her birinden makro ve mikro besin elementi analizi yapmak için 16-31 Temmuz (16 Temmuz) tarihleri arasında yaprak örnekleri alınmıştır. Yapraklar; ağacın dört bir yanından, tercihen meyve vermeyen dal üzerinden, sürgünün orta kısmından ve her bir tekerrürde yaklaşık 20 yaprak olacak şekilde toplanmıştır. Toprakta ise makro ve mikro bitki besin maddeleri analizi yapmak için 0-20 cm, 20-40 cm ve 40-60 cm' lik üç ayrı derinlikten toprak örnekleri elde edinilmiştir.

3.2.1. Toprak numunelerin alınması ve analiz yöntemleri

Toprak numuneleri ilk yağmurlar düştükten sonra 9 Kasım 2019 tarihinde alınmıştır. Uygulama yapılan bahçede işaretlenen ağaçlardan üç farklı derinlikten olacak şekilde burgu ile 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm toprak örneği alınmıştır. Alınan örnekler poşetlere konularak etiketlendirilmiştir. Daha sonra laboratuvar ortamında kurutularak analize gönderilmiştir. Toprak numunelerinin alınması şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Toprak örneklerinin alınması



Şekil 3.3. Burgu ile toprak örneği alınması ve örneklerin laboratuvar ortamında kurutulması

Örnekler daha sonra fiziksel (bünye) ve kimyasal (pH, Organik Madde, Tuz (EC), Kireç, Bakır (Cu), Fosfor (P), Mangan (Mn), Potasyum (K), Demir (Fe), Sodyum (Na), Çinko (Zn), Magnezyum (Mg), Bor (B) ve Kalsiyum (Ca)) analizlere tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular Peker (2018)'in Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan alt ve üst değerler çizelgesinde verilen toprakta verimlilikle ilgili olması gereken sınır değerler ile karşılaştırılmıştır.

3.2.1.1. Toprakta bünye analizi

Toprağın içinde bulunan parçacıkların büyüklüklerini ve nasıl dağılım gösterdiklerini saptamak amacıyla yapılır. Yani parçacıkların çapına göre toprağın sınıflandırılmasıdır. 100 g hava kurusu toprak, plastik saturasyon kaplarında

tartıldıktan sonra üzerine büret yardımıyla yavaşça saf su ilave edilerek bir macun oluşturulur. Yapılan bu işlemle ne kadar suyun harcandığı belirlenir. Toprak örneğinin içine hapsettiği saf su miktarına göre toprak bünyesinin tayinine karar verilir. Oluşturulan macun spatula yardımı ile ayrıldığında tekrardan birleşiyor ve aynı zamanda parlak da bir yüzey oluşturuyor ise aldığı su miktarı yeterli anlamına gelmektedir.

3.2.1.2. Toprak-su karışımında pH belirlenmesi

Toprakta pH'yı belirlemek için Uluslararası Toprak İlmi Derneği'nin tavsiye ettiği yöntem kullanılmıştır. Bu yönteme göre toprağı suya doyurmak için 1: 2.5 toprak-saf su karışımı elde edildikten sonra 1 saat bekletilerek pH-metre (cam elektrotlu) ile toprak örneklerinin pH'sı ölçülmüştür (Kacar, 1972). Elde edilen pH değerleri toprakların reaksiyon bakımından sınıflandırılması için hazırlanan Çizelge 3.2.'e göre değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 3.2. pH değerlerine göre toprağın reaksiyon durumu (Kaçar, 1972)

pH	**Toprak Reaksiyonu**
< 4.5	Ekstrem asit
4.5-5.0	Çok kuvvetli asit
5.1-5.5	Kuvvetli asit
5.6-6.0	Orta asit
6.1-6.5	Hafif asit
6.6-7.3	Nötr
7.4-7.8	Hafif alkali
7.9-8.4	Alkali
8.5-9.0	Kuvvetli alkali
9.1>	Çok kuvvetli alkali

3.2.1.3.Toprak- su karışımında tuz belirlenmesi

Toprağın elektrik iletkenliğinin ölçülmesi için toprak örneklerinin tuz içeriğine bakılır. Tuz içeriğinin belirlenebilmesi için belli başlı teknikler kullanılır. Bu tekniklerden Conductivity Bridge aleti ile tuz içeriğinin saptanabilmesi için toprak

örnekleri suyla karıştırılır. Su muhtevası yönünden doyurulan toprak numunesinin elektrik geçirgenliğine karşı olan direnci ölçülür böylelikle toprağın tuz içeriği belirlenmiş olur (Richards, 1954). Çizelge 3.3.'te EC değerlerinin sınıflandırılması gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Saturasyon çamuru süzüğünden okunan EC değerlerinin sınıflandırılması (Richards, 1954)

Sınıf	**EC(dS/m)**	**Açıklama (Bitki Gelişimi)**
Tuzsuz	0 - 2	Tuzluluk etkileri genellikle tolere edilebilir
Çok az tuzlu	2 - 4	Çok hassas bitkilerin verimi kısıtlanabilir
Hafif tuzlu	4 - 8	Pek çok bitkinin verimi kısıtlanabilir
Orta derecede tuzlu	8 - 16	Sadece toleranslı bitkiler yetişebilir
Yüksek tuzlu	>16	Sadece yüksek tuzluluğa toleranslı birkaç bitki yetişebilir

3.2.1.4.Toprağın organik madde içeriğinin belirlenmesi

Topraktaki organik madde içeriğinin belirlenmesi için, plastik kap içerisine toprak numunesinden 0,5 g alınıp saf su ile ıslatıldıktan sonra 20 ml sülfürik asit ile karıştırılıp bekletilmiştir. Sonrasında 170 ml saf su ile 10 ml % 85'lik fosforik asit karıştırılmış olup ferro sülfat metodu ile titre edilerek organik madde miktarı belirlenmiştir (Denklem 3.1) (Kacar, 1972). Topraktaki organik madde içeriğinin değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerler Çizelge 3.4.'te verilmiştir.

Denklem:

$$\% \text{ Organik madde} = 10\left(1 - \frac{\text{titrasyonda numune için kullanılan A. ferro sülfat (ml)}}{\text{şahit için kullanılan A. ferro sülfat (ml)}}\right) \times 1.34 \quad (3.1)$$

Denklemde ki 10 katsayısı alınan $K_2Cr_2O_2$ miktarını, 1,34 ise denklem faktörünü ifade etmektedir.

Çizelge 3.4.Toprakların organik madde muhtevasına göre referans alınan sınır değerler

Organik madde %	Ölçümleme
<1.0	Çok az
1.0-2.0	Az
2.0-3.0	Orta
3.0-4.0	İyi
>4.0	Yüksek

3.2.1.5.Toprak tekstürünün belirlenmesi

Toprağın yapısında bulunan mil, kum ve kil fraksiyonlarını kendi aralarında birbirinden ayrıştırarak miktarlarını hidrometrik yöntem aracılığıyla bulunmuştur (Kacar, 1972).

3.2.1.6.Toprağın kireç içeriğinin belirlenmesi

Topraktaki kireç oranının belirlenebilmesi için toprak numunesinden 1g alınıp 3 ml hidroklorik asit ile karıştırılıp kalsimetre düzeneği kurulur ve bu düzenek yardımıyla volümetrik analiz yapılır. (Kacar,1972). Çizelge 3.5.'te Çağlar, 1949 ve Evliya, 1964'e göre sınıflandırılması verilmiştir.

Çizelge 3.5. Toprağın kireç içeriğine göre değerlendirilmesi

Kireç içeriği %	Ölçümleme
<1.0	Çok az
1.0-5.0	Az
5.0-15.0	Orta
15-25.0	Fazla
>25.0	Çok fazla

3.2.1.7. Toprağın yarayışlı fosfor içeriğinin belirlenmesi

Toprak numunelerinin yarayışlı fosfor içeriği, sodyum bikarbonatta çözünebilir fosfor yöntemi ile saptanır. Bu yönteme göre toprak örneğinden 1 g aktif kömürden 1

spatül ve 0,5 molariteye sahip $NaOHCO_3$'ten 20 ml karıştırılarak molibdofosforik mavi renk yöntemi ile spektrofotometrede ölçüm yapılarak fosfor içeriği analiz edilmiştir (Kacar, 1972).

3.2.1.8. Değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum belirlenmesi

Uygulama alanından alınan toprak örneklerinin F, Ca ve Mg içerikleri amonyum asetat ve atomik absorbsiyon cihazı kullanılarak belirlenebilir. Bunun için örnekten bir kısım alınarak $C_2H_7NO_2$ (amonyum asetat) ile ekstrasyon işlemi gerçekleştirilir. Sonra cihazda ölçümler yapılarak kalsiyum, potasyum ve magnezyum muhtevaları belirlenmiş olur (Kacar, 1972).

3.2.1.9.Yarayışlı mikro element içeriğinin belirlenmesi

Bakır, çinko, demir ve mangan içeriğinin analizi için toprak numunesinden 10 g alınarak, 20 ml DTPA çözeltisi içinde ekstraksiyon işleminden geçirilir. Sonra ışık enerjisinin atomlar tarafından absorbe edilmesi tekniğine dayanan atomik absorbsiyon spektrofotomtere cihazı kullanılarak ölçümler yapılır ve bakır, çinko, demir ve mangan içeriği belirlenmiş olur (Kacar, 1972).

3.2.2. Yaprak numunelerinin alınması ve bitki analiz yöntemleri

Antepfıstığında yaprak örneklerinin alınma zamanı, besin elementlerinin çoğunluğunun en durağan olduğu aynı zamanda meyvelere ben düşme zamanı da olan 16-30 Temmuz tarihleri arasındadır (Tekin ve ark., 1986).

Şanlıurfa ili, Karaköprü ilçesi, Kırkpınar mahallesinde bulunan antepfıstığı bahçesi daha önce gübre uygulaması sırasında 5 bölge olacak şekilde boya yardımıyla ağaçlar işaretlenmiştir. İşaretlenen her bir bölgede 9 ağaç bulunmaktadır. Bu dokuz ağaçtan 16 Temmuz 2019 tarihinde 3 farklı tekerrür olacak şekilde yaprak örneği alınmıştır. Her bir tekerrürde iki ağaç bulunmakta ve her ağacın dört bir yanından, yıllık sürgünlerin ortasından ve yaprak sapı ile birlikte olacak şekilde 10

yaprak örneği alınmıştır. Böylelikle her bir tekerrürde 20 yaprak örneği vardır. Toplamda uygulama alanından 15 torba yaprak örneği alınmıştır.

Örnekler daha sonra etiketlenerek poşetlere yerleştirilmiştir. Laboratuvara nakil edildikten sonra öncelikle çeşme suyuyla daha sonra saf suyla yıkanmış ardından kurutulmuştur. Etüv içerisinde 65° C' de 72 saat müddet sabit ağırlığa ulaşıncaya dek tutulmuştur. Etüvde kurutulan yaprak örnekleri porselen krozelerde havan yardımıyla öğütülerek plastik poşetlere konulmuştur.

Kurutulmuş ve öğütülmüş yaprak örnekleri porselen krozelere 1 g tartılarak konulur. 1 ml H_2SO_4 ve 19 ml C_2H_5OH karışımından oluşan 20 ml çözeltiden her bir kaba 1 ml dökülüp yaprakların ıslatılması sağlanır. Ardından kül fırınında aşamalı olarak yakma işlemine geçilir. İlk aşamada 250 °C' de 2 saat, ikinci aşamada 650 °C' de 4 saat kül fırınında yakılır. Krozelerin fırında soğuması gerçekleşir. Fırından alınarak uçmasını önlemek için üzerlerine bir miktar saf su dökülür ve 5 ml daha hidroklorik asit ilave edilir. Örnekler huni ve filtre kâğıdı yardımıyla süzülür. Krozelere saf su konulup ıslatıldıktan sonra filtre kâğıdından süzme işlemi üç veya dört defa uygulanır. Sonra elde edilen çözeltiye saf su eklenerek 100 ml'ye tamamlanır. Atomik absorbsiyon spektrofotometre (AAS)'de okunur ve örneklerde bulunan Fe, Zn, Cu ve Mn içerikleri ppm olarak elde edilirken Mg ise % olacak şekilde hesaplanır (Kacar, 1972).



Şekil 3.4.Yaprak örneklerinin alınması ve laboratuvarda yıkanması

3.2.2.1. Yaprakların azot içeriğinin belirlenmesi

Bu araştırmada kullanılan yaprakların azot içeriği Kjeldahl yöntemiyle saptanmıştır. Bu yönteme göre her tüpe 0,25 g yaprak örneği tartılarak konulur. Sonrasında içinde yaprak örneği bulunan tüplere katalizör görevi gören tabletler konulur. Tüplerin içindeki malzemelerin üzerine 5 ml Merck Sülfürik asit ve hidrojen peroksit (% 35' lik 2ml) dökülür. Bu şekilde yakma işlemi başlar ve bunun neticesinde köpürme işlemi de yakma işlemine eşlik eder. Renk açık berrak oluncaya kadar bu yakma işlem devam eder. Ardından tüpler belli bir süre bekletilip oda sıcaklığına gelmeleri sağlanır. Sonraki aşamada tüplere 20 ml saf su eklenip sülfatın çökmesi sağlanarak ve destilasyon işlemine geçilmiş olur. 25 ml %4'lük indikatörlü borik asit, Erlanmayer cihazı ve sodyum hidroksit yardımıyla N_2 gaz halinde elde edilmesi sağlanmış olur. Böylece N_2 gazı borik asite tutunmuş olur. Borik asite tutunan N_2 gazı ise titrasyonla bulunur. Titrasyon için ise 0,1 Normaliteye sahip hidroklorik asit kullanılır. Yeşil rengin pembeye dönüşmesiyle titrasyon işlemi böylelikle tamamlanmış olur (Denklem 3.2) (Kacar, 1972).

Denklem:

$$\text{Toplam Azot \%} = (V_a - V_b) \times N \qquad (3.2)$$

V_a: Numune için kullanılan HCl (ml)

V_b: Şahit için kullanılan HCl (ml) (0,3 ml)

N= Normalite HCI

3.2.2.2.Yaprakların fosfor içeriğinin belirlenmesi

Olsen ve ark. (1954), yapraklarda fosfor analizi için kuru yakma yöntemi uygulamışlardır. Bu yönteme göre renk spektrofotometrede okunma işlemine tabi tutulur. Kuru yakılan bitki özünden 5 ml süzüntü alınıp barton çözeltisinden 2 ml süzüntünün üzerine aktarılmıştır. Spektrofotometrede ise 430 nm dalga boyuna ayarlı şekilde ölçüm yapılır.

3.2.2.3.Yaprakların kalsiyum ve potasyum içeriğinin belirlenmesi

Araştırmada potasyum ile kalsiyum miktarının belirlenmesi, kuru yakılmış bitki ekstraktından elde edilen süzüntü (alikot) Flamephotometre cihazında okutularak tespit edilmiştir (Kacar, 1972).

3.2.2.4.Yaprakların magnezyum içeriğinin belirlenmesi

Yaprak örneklerinin içeriğindeki Mg analizi için daha kolay olması ve kaybı en aza indirmesinden dolayı kuru yakma yöntemi tercih edilmiştir. Bu yönteme göre yakılan bitki özü sulandırılıp AAS cihazında okuma şeklinde Mg içeriği belirlenir (Kacar, 1972).

3.2.2.5.Yaprakların mikro element içeriğinin belirlenmesi

Yakama işlemleri sonucunda elde edilen süzüntünün bakır, çinko, mangan, demir gibi mikro element analizleri ICP-OES cihazı yardımıyla yapılır. Çizelge 3.6.'da Tekin ve ark., 1985'te yapmış oldukları sınıflandırma verilmiştir.

Çizelge 3.6. Sulama yapılmayan antepfıstığı bahçelerinde yapraklarda bulunması gereken sınır değerler (Tekin ve ark., 1985)

Mikro elemenler	ppm
Demir	43 - 170
Çinko	20 - 50
Mangan	10 - 25
Bakır	6 - 90
Bor	100 - 180

3.2.2.6. İstatistiksel analizler

Bu araştırma, üç tekrarlı olarak ve her tekrarda bir ağaç bulunacak şekilde planlanmıştır. Uygulamalara dair elde edilen değerler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre $P<0.05$ önem seviyesinde LSD testi uygulanarak karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin bulunduğu bahçede yapılan 5 farklı gübre uygulaması ve kontrol grubuna ait veriler aşağıdaki gibidir.

4.1. Toprağın Fiziksel Özellikleri Ve Bitki Besin Elementleri Kapsamları

Kırmızı antepfıstığı çeşidinin bulunduğu bahçede toprağın fiziksel özellikleri toprağın derinliklerine göre Çizelge 4.1., 4.2., 4.3.'te verilmiştir. Toprağın besin elementleri kapsamları ise Çizelge 4.4., 4.5., 4.6., 4.7., 4.8., 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.1. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği toprağın fiziksel özelliklerinin 0-20 toprak derinliğindeki kapsamları (Tekin ve ark., 1985)

Toprak Derinliği	**Toprağın Fiziksel Özellikleri**					
	UYGULAMALAR	**pH** (SÇ)	**Tuz** (%)	**Kireç** (%)	**Organik Madde** (%)	**Saturasyon** (%)
0-20 CM DERİNLİK	**KONTROL**	7,43 bc ±0,005	0,77 f ±0,000	33,53 d ±0,490	1,07 e ±0,000	52,60 c ±0,200
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	7,37 d ±0,005	0,86 e ±0,005	32,04 e ±0,030	1,18 a ±0,005	53,80 b ±0,090
	LEONARDİT	7,26 f ±0,005	1,34 a ±0,000	34,04 c ±0,020	1,15 b ±0,005	51,35 d ±0,350
	SOLUCAN	7,29 e ±0,000	0,94 c ±0,005	35,04 a ±0,010	0,95 f ±0,005	50,45 f ±0,150
	KİMYASAL	7,54 a ±0,005	0,95 b ±0,005	34,03 c ±0,009	1,09 d ±0,005	50,80 ef ±0,200
	SIRA ARASI	7,42 c ±0,005	0,88 d ±0,005	34,07 bc ±0,009	1,14 c ±0,000	59,50 a 0,100
	ORTALAMA	7,39	0,96	33,79	1,10	53,08
	LSD (%5)	0,015	0,008	0,361	0,008	0,36
	REFERANS DEĞERLER*	8,2 - 8,5	0,12 - 0,28	20 - 76	1,2 - 2,5	50 -70

Çizelge 4.1.'de Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin bulunduğu parselde, uygulanan farklı gübrelerden alınan toprak örneklerinde 0-20 cm toprak derinliğindeki en yüksek pH değeri 7,54 ile hafif alkali yapıda olan kimyasal gübrenin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. 0-20 cm derinliğindeki toprak örneğinde ortalama pH değeri ise 7,39 olarak belirlenmiştir. Tuz içeriği ise en yüksek % 1,34 ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama tuz içeriği ise % 0,96 ile Çizelge 3.3.'e göre tuzsuz olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra yapılan uygulamalar arasında kireç içeriği en yüksek % 35,04 ile solucan gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Tüm uygulamalarda ortalama kireç içeriği % 33,79 ile çok fazla kireçli olduğu tespit edilmiştir. Organik madde içeriği olarak % 1,18 ile en yüksek çiftlik gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama organik madde oranı % 1,10 ile az olarak saptanmıştır. Toprak bünyesi ise % 53,08 ile killi-tınlı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca yapılan istatistiksel değerlendirmede ortalamalar arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen verilere göre değerlendirme yapıldığında toprağın yüksek oranda kireç içermesi bitkinin kök bölgesinin besin elementlerinden faydalanmasına engel olmaktadır (Ergene, 1972). Aynı zamanda kireç içeriği yüksek olan topraklarda fosfor ve demir alımı zorlaşmaktadır (Tekin, 1992). Bunun yanı sıra toprakların fazla miktarda kalsiyum içermesi ve pH' nın yüksek olması, kalsiyum fosfatlarının su içerisinde erimeyen bileşikler şeklinde tortu halinde kalarak bitkiler için olumsuz bir durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Aydemir 1992; Aktaş 1995).

Çizelge 4.2. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği toprağın fiziksel özelliklerinin 20- 40 toprak derinliğindeki kapsamları (Tekin ve ark., 1985)

Toprak Derinliği	Toprağın Fiziksel Özellikleri					
	UYGULAMALAR	**pH** (SÇ)	**Tuz** (%)	**Kireç** (%)	**Organik Madde** (%)	**Saturasyon** (%)
20-40 CM DERİNLİK	**KONTROL**	7,49 c ±1,080	0,95 b ±0,005	34,54 b ±0,520	1,20 a ±0,005	53,95 cd ±0,050
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	7,43 d ±0,000	0,95 b ±0,005	31,05 e ±0,020	0,87 e ±0,005	57,10 a ±0,100
	LEONARDİT	7,34 f ±0,000	1,35 a ±2,710	33,05 c ±0,020	1,01 d ±0,005	56,25 ab ±0,150
	SOLUCAN	7,35 e ±0,005	0,95 b ±1,350	32,05 b ±0,010	1,11 c ±0,005	51,85 e ±0,150
	KİMYASAL	7,60 a ±1,080	0,88 c ±0,005	31,06 e ±0,010	1,12 b ±0,000	53,94 d ±0,050
	SIRA ARASI	7,51 b ±1,080	0,77 d ±0,000	35,05 a ±0,025	0,50 f ±0,005	55,20 bc ±0,200
	ORTALAMA	7,45	0,98	32,80	0,97	54,72
	LSD (%5)	0,004	0,007	0,38	0,009	1,362
	REFERANS DEĞERLER*	8,2 - 8,5	0,12 - 0,28	20 - 76	1,2 - 2,5	50 -70

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin toprak özelliklerinin bulunduğu Çizelge 4.2.'de 20-40 cm toprak derinliğindeki bulgularda en yüksek pH değeri 7,60 ile kimyasal gübrenin uygulandığı toprak örneğinde saptanmıştır. Çizelgedeki tüm örneklerin ortalaması olarak 7,45 değeri ile nötr durumdadır. Tuz içeriğinde ise % 1,35 ile en yüksek değer leonardit uygulanan toprak örneğinde elde edilmiştir. Ortalama tuz değeri ise % 0,98 tuzsuz bulunmuştur. Toprağın kireç içeriğinde en yüksek değer % 35,05 ile sıra arasında bulunmuştur. Ortalama kireç içeriği % 32,80 değeri ile çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir. Organik madde olarak en yüksek % 1,20 değeri ile kontrol grubunun bulunduğu toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama organik madde içeriği % 0,96 olarak çok az olduğu tespit edilmiştir. Toprak bünyesi genel olarak killi - tınlı olarak tespit edilmiştir.

Arpacı ve Tekin (2001) Güneydoğu Anadolu Bölgesinin topraklarında yaptıkları analiz sonuçları doğrultusunda, bölge topraklarının büyük oranda %63'ünün, %2'den az organik madde içerdiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.3. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği toprağın fiziksel özelliklerinin 40- 60 toprak derinliğindeki kapsamları (Tekin ve ark., 1985)

Toprak Derinliği	**Toprağın Fiziksel Özellikleri**					
	UYGULAMALAR	**pH** (SÇ)	**Tuz** (%)	**Kireç** (%)	**Organik Madde** (%)	**Saturasyon** (%)
40-60 CM DERİNLİK	**KONTROL**	7,39 e ±0,005	0,87 d ±0,000	34,06 c ±0,020	1,10 a ±0,000	56,05 d ±0,050
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	7,43 c ±0,000	1,01 b ±0,005	35,05 a ±0,020	0,88 c ±0,000	57,30 bc ±0,090
	LEONARDİT	7,28 f ±0,005	1,38 a ±0,005	35,03 a ±0,005	0,59 f ±0,005	57,10 c ±0,100
	SOLUCAN	7,51 b ±0,005	0,76 e ±0,005	34,54 b ±0,480	0,76 d ±0,005	55,10 e ±1,810
	KİMYASAL	7,40 d ±0,005	0,95 c ±0,005	35,05 a ±0,025	1,05 b ±0,005	59,60 a ±0,200
	SIRA ARASI	7,74 a ±0,005	0,64 f ±0,005	35,04 a ±0,020	0,70 e ±0,005	57,10 c ±0,100
	ORTALAMA	7,46	0,94	34,80	0,85	57,04
	LSD (%5)	0,009	0,009	0,354	0,008	0,209
	REFERANS DEĞERLER*	8,2 - 8,5	0,12 - 0,28	20 - 76	1,2 - 2,5	50 -70

Çizelge 4.3.'te toprağın fiziksel özelliklerinin 40- 60 toprak derinliğindeki kapsamları verilmiştir. Buna göre en yüksek pH değeri 7,74 ile sıra arasından elde edilmiştir. Ortalama pH değeri ise 7,46 bulunmuş. Diğer toprak derinliklerinde olduğu gibi nötr bir değere sahip olduğu belirlenmiştir. Tuz içeriği ise yine diğer toprak derinliklerinde olduğu gibi % 1,38 ile en yüksek leonardit uygulanan toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama tuz içeriği ise % 0,94 değeri ile tuzsuz bulunmuştur. En yüksek kireç içeriği % 35,05 ile kimyasal gübrenin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiş olup, ortalama kireç içeriği ise % 34,80 ile çok fazla kireçli olduğu ortaya konmuştur. Organik madde içeriği olarak 40-60 cm toprak derinliğinde kontrol grubunda % 1,10 ile en yüksek çıkmıştır. Ortalama organik madde içeriği ise % 0,85 değeri ile çok az olduğu belirlenmiştir. Toprak bünyesi olarak ortalama % 57,04 ile killi - tınlı yapısı oldu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada, genel olarak toprağın fiziksel özelliklerine bakıldığında elde edilen bulgulara göre her 3 toprak derinliğinde de (0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm) pH' ın nötr ve hafif alkali reaksiyon gösterdiği, toprağın tuzluluk oranının

düşük olduğu, kireç içeriğinin çok yüksek, organik madde içeriğinin yetersiz ve toprak bünyesinin ise killi - tınlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının makro besin elementleri kapsamları (0-20 Toprak derinliği) (Sillanpää M.,1990)

Toprak Derinliği	**Toprağın Makro Elementleri**				
	UYGULAMALAR	**P** (ppm)	**K** (ppm)	**Ca** (ppm)	**Mg** (ppm)
0-20 CM DERİNLİK	**KONTROL**	2,95 cd ±0,150	251,27 ab ±11,170	7867,29 b ±113,350	233,81 cd ±0,360
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	3,70 b ±5,430	258,48 a ±2,610	8146,38 a ±47	228,52 de ±2,300
	LEONARDİT	5,05 a ±0,950	237,34 bc ±7,280	8381,04 a ±188,480	249,55 a ±5,550
	SOLUCAN	4,55 a ±0,250	257,63 a ±8,710	7906,85 ab ±206,920	217,57 f ±2,320
	KİMYASAL	2,50 d ±0,000	230,59 c ±9,260	8140,39 a ±263,600	223,94 ef ±5,670
	SIRA ARASI	2,30 d ±0,000	252,19 a ±6,630	8194,80 a ±207,420	237,99 bc ±9,020
	ORTALAMA	3,50	247,91	8106,20	231,89
	LSD (%5)	0,722	14,355	329,707	9,055
	REFERANS DEĞERLER*	8 - 25	110 - 290	>1500	160 - 480

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin bulunduğu bahçede topraktan yapılan gübre uygulamaları ile farklı derinliklerden alınan (0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm) toprak örneklerinin makro element içeriği Çizelge 4.4., 4.5., 4.6.'da verilmiştir. Buna göre Çizelge 4.4.'te 0-20 cm toprak derinliğinden elde edilen neticeye göre; fosfor içeriği en yüksek 5,05 ppm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Tüm gübre uygulamaları neticesinde ortalama fosfor içeriği ise 3,50 ppm belirlenmiştir. Potasyum en yüksek 258,48 ppm ile çiftlik gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama potasyum içeriği ise 247,91 ppm olarak bulunmuştur. Kalsiyumda en yüksek değer 8381,04 ppm ile leonardit uygulanan toprak örneğinden sağlanmıştır. Ortalama kalsiyum içeriği ise 8106,707 ppm olarak bulunmuştur. 0-20 cm toprak derinliğinde magnezyum içeriği ise en yüksek değeri

249,55 ppm ile leonardit uygulanan toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama magnezyum değeri ise 231,89 ppm olarak saptanmıştır.

Toprakta bulunan fosfor elementi yüksek oranda organik madde ile bağlantılı haldedir. Mineralli toprak gruplarında P % 80'ne varan oranlarda organik bağlı durumdadır. Organik maddelerin mineral maddeye dönüşmesi sırasında P toprağa geçer (Güneş ve ark., 2002). Toprakların büyük bir kısmında fosfor yarayışlı formda değildir. Bu nedenle fosforlu gübre uygulamalarında toprağa kazandırılmak istenen fosfor elementinin yarayışlı duruma gelebilmesi için çiftlik gübresiyle birlikte toprağa uygulanması gerekmektedir. Böylelikle çiftlik gübresinin çözünmesiyle fosforun yarayışlı olmasını engelleyen kalsiyum, demir ve alüminyum elementlerinden önce fosforla bir araya gelerek fosforun yarayışlı forma gelmesini sağlar (Özbek, 1978).

Topraklarda yüksek kalsiyum varlığı bazı mikro besin elementlerinin alınımına mani olur. Bu elementler Fe, P, Mn ve B' dur. Bu engel olma durumu bitkide besin eksikliği belirtilerinin baş göstermesine sebep olur (Ergene,1987). Ayrıca Aktaş'ın da 2005 yılında yapmış olduğu çalışmada da toprakta bulunan yüksek miktardaki Ca' un antogonistik etki göstermesi nedeni ile bitkide K alımının azaldığı bildirmiştir.

Çizelge 4.5. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının makro besin elementleri kapsamları (20- 40 Toprak derinliği) (Sillanpää M.,1990)

Toprak Derinliği	Toprağın Makro Elementleri				
	UYGULAMALAR	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
20-40 CM DERİNLİK	KONTROL	2,90 bc ±0,100	223,42 b ±8,380	7802,26 b ±65,190	243,79 b ±2,100
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	5,70 a ±1,650	238,68 a ±12,160	8256,00 a ±91,860	231,42 b ±5,730
	LEONARDİT	5,25 a ±0,050	233,27 ab ±7,940	8379,15 a ±185,040	264,26 a ±5,940
	SOLUCAN	2,20 cd ±0,000	240,28 a ±7,610	7787,91 b ±197,740	217,07 cd ±2,780
	KİMYASAL	2,65 c ±0,050	219,70 bc ±7,590	8153,70 ab ±243,050	240,23 b ±10,870
	SIRA ARASI	1,60 d ±2,710	207,64 c ±7,260	8258,66 b ±570,530	214,51 d ±11,100
	ORTALAMA	3,38	227,165	8106,28	235,21
	LSD (%5)	1,202	15,407	498,502	13,033
	REFERANS DEĞERLER	8 - 25	110 – 290	>1500	160 - 480

Çizelge 4.5.' e göre 20-40 cm toprak derinliğinde en yüksek fosfor içeriğine 5,25 ppm değeri ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden ulaşılmıştır. Ortalama fosfor 3,38 ppm olarak bulunmuştur. Potasyum içeriği en yüksek 240,28 ppm ile solucan gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama potasyum içeriği 227,70 ppm olarak saptanmıştır. Kalsiyum içeriğinde en yüksek değer 8379,15 pmm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama kalsiyum içeriği ise 8106,28 ppm'dir. En yüksek magnezyum değerine 264,24 ppm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden ulaşılmıştır. 20-40 cm derinliğinde ortalama magnezyum değeri ise 235,21 ppm'dir.

Tekin ve ark. (1986), yapmış oldukları araştırmada antepfıstığı yetiştiriciliğinin yaygın olduğu bölge topraklarında K elementinin muhtevasının genel itibarıyla fazla olduğunu ancak eksikliğin bazı bahçelerde bulunduğunu belirtmişlerdir. 30-60 cm derinliğindeki toprakta potasyumun 100 ppm' den az olması yapraklarda noksanlık belirtilerinin görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Çizelge 4.6. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının makro besin elementleri kapsamları (40- 60 Toprak derinliği) (Sillanpää M.,1990)

Toprak Derinliği	Toprağın Makro Elementleri				
	UYGULAMALAR	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
40-60 CM DERİNLİK	KONTROL	1,50 f ±0,000	218,5 d ±7,300	7516,66 c ±50,290	246,43 c ±1,170
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	8,30 a ±0,000	254,88 a ±6,680	7758,64 bc ±120,880	230,16 d ±5,830
	LEONARDİT	5,20 b ±0,000	241,06 b ±8,810	8535,73 a ±195,030	288,41 a 8,660
	SOLUCAN	3,20 c ±0,100	185,11 e ±7,930	7070,20 d ±219,050	181,17 e ±4,010
	KİMYASAL	2,50 d ±0,000	222,32 cd ±7,360	8064,86 ab ±235,660	263,72 b ±8,690
	SIRA ARASI	2,30 e ±0,000	164,29 f ±1,880	6678,38 e ±290,470	145,93 f ±5,620
	ORTALAMA	3,83	214,36	7604,07	225,97
	LSD (%5)	0,073	12,505	358,223	11,11
	REFERANS DEĞERLER*	8 - 25	110 - 290	>1500	160 - 480

Çizelge 4.6.'da Kırmızı antepfıstığının yetiştirildiği bahçeden alınan toprak örneklerinin 40-60 cm deki makro element kapsamlarına bakıldığında fosfor içeriğinin en yüksek 8,30 ppm ile çiftlik gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama fosfor içeriği 3,83 ppm olarak bulunmuştur. Potasyum en yüksek çiftlik gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiş olup ortalama potasyum içeriği ise 214,36 ppm'dir. Kalsiyum içeriğinde en yüksek 8535,73 pmm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ortalama kalsiyum ise 7604,07 ppm olarak bulunmuştur. Magnezyumda en yüksek değer leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiş ve ortalama magnezyum değeri ise 225,97 ppm olarak saptanmıştır.

Tekin ve ark. (1986); Aydeniz (1990)'e göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki antepfıstığı bahçelerinin besin kapsamlarını inceleyen araştırmada hem toprak hem de yaprakta P noksanlığı görüldüğünü belirtmişler. Bu durumun yaşanmasındaki nedenlerden önemli olanları; topraktaki kireç oranının yüksek, pH'

nın 7,5'ten büyük olması ve fosfor elementinin toprakta durağan olmasını göstermişlerdir. 30-60 cm derinliğindeki toprakta fosfor 7 ppm' den az olursa uygulama yapılması gerektiğini ifade etmişler.

Antepfıstığının Kırmızı çeşidinin yetiştiriciliği yapıldığı topraklarda bulunan makro besin elementleri genel olarak Sillanpää (1990) tarafından belirlenen sınır değerlere göre değerlendirildiğinde; her 3 toprak derinliğinde de fosfor içeriğinin genel olarak az, potasyumun yeterli, kalsiyumun çok fazla ve magnezyumun ise yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının mikro besin elementleri kapsamları (0- 20 Toprak derinliği) (Lindsay ve Norvell, 1978; FAO, Follet 1969)

Toprak Derinliği	**Toprağın Mikro Elementleri**				
	UYGULAMALAR	**Fe** (ppm)	**Zn** (ppm)	**Mn** (ppm)	**Cu** (ppm)
0-20 CM DERİNLİK	**KONTROL**	5,79 a ±0,150	0,35 bc ±6,790	10,24 b ±0,060	1,57 a ±0,090
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	4,97 c ±0,070	0,28 d ±0,000	10,78 a ±0,050	1,34 c ±0,050
	LEONARDİT	5,26 b ±0,005	1,32 a ±0,045	7,99 d ±0,230	1,38 c ±0,020
	SOLUCAN	5,36 b ±0,050	0,34 c ±0,010	9,59 c ±0,480	1,56 a ±0,025
	KİMYASAL	4,89 c ±0,010	0,33 c ±0,010	8,23 d ±0,100	1,50 ab 0,030
	SIRA ARASI	4,52 d ±0,070	0,38 b ±6,790	5,87 e ±0,100	1,42 bc ±0,075
	ORTALAMA	5,13	0,50	8,78	1,46
	LSD (%5)	0,136	0,034	0,41	0,1
	REFERANS DEĞERLER*	2,5 – 4,5	0,7 – 2,4	14 - 50	>2

Çizelge 4.7.'de Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçeden 2019 yılında alınan toprak örneklerine ait mikro element içerikleri verilmiştir. Buna göre 0-20 cm toprak derinliğinde; demir içeriğinin yeterli, çinko içeriği leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneği hariç diğer uygulamalarda yetersiz çıkmıştır. Mangan ve bakır içeriklerinin ise yetersiz çıktığı görülmektedir.

Çizelge 4.8. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının mikro besin elementleri kapsamları (20- 40 Toprak derinliği) (Lindsay ve Norvell, 1978; FAO, Follet 1969)

Toprak Derinliği	**Toprağın Mikro Elementleri**				
	UYGULAMALAR	**Fe** (ppm)	**Zn** (ppm)	**Mn** (ppm)	**Cu** (ppm)
20-40 CM DERİNLİK	**KONTROL**	6,41 a ±0,085	0,26 c ±0,005	8,39 d ±0,060	1,52 ab ±0,070
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	5,76 c ±0,040	0,26 c ±0,005	10,96 c ±0,035	1,36 c ±0,060
	LEONARDİT	5,70 c ±0,120	1,48 a ±0,025	12,12 b ±0,160	1,43 bc ±0,050
	SOLUCAN	6,04 b ±0,065	0,32 b ±0,010	14,6 a ±0,520	1,55 a ±0,010
	KİMYASAL	5,36 d ±0,040	0,26 c ±0,005	7,66 e ±0,145	1,43 bc ±0,065
	SIRA ARASI	4,94 e ±0,035	0,31 b ±0,005	6,06 f ±0,020	1,35 c ±0,065
	ORTALAMA	5,70	0,48	9,97	1,44
	LSD (%5)	0,126	0,021	0,412	0,102
	REFERANS DEĞERLER*	2,5 – 4,5	0,7 – 2,4	14 - 50	>2

Çizelge 4.8.'de 20-40 cm derinliğindeki toprak örneklerinin mikro element içeriklerine bakıldığında demirin yeterli olduğunu, çinkonun sadece leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinde yeterli olduğu diğer gübre uygulamalarının yapıldığı toprak örneklerinde yetersiz olduğu tesit edilmiş, mangan ve bakır elementlerinin ise yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede toprak gruplarının mikro besin elementleri kapsamları (40- 60 Toprak derinliği) (Lindsay ve Norvell, 1978; FAO, Follet 1969)

Toprak Derinliği	Toprağın Mikro Elementleri				
	UYGULAMALAR	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
40-60 CM DERİNLİK	KONTROL	6,47 a ±0,080	0,24 e ±0,005	16,18 a ±0,050	1,30 b ±0,045
	ÇİFTLİK GÜBRESİ	6,09 b ±0,110	0,43 b ±0,005	11,09 b ±0,025	1,29 b ±0,060
	LEONARDİT	6,66 a ±0,009	1,83 a ±0,045	16,53 a ±0,320	1,49 a ±0,030
	SOLUCAN	5,68 d ±0,040	0,39 c ±0,010	8,38 d ±0,270	1,12 c ±0,015
	KİMYASAL	5,83 cd ±0,115	0,3 d ±0,005	10,09 c ±0,125	1,44 a ±0,055
	SIRA ARASI	5,34 e ±0,265	0,23 e ±0,010	6,65 e ±0,460	1,12 c ±0,055
	ORTALAMA	6,01	0,57	11,49	1,29
	LSD (%5)	0,236	0,035	0,466	0,084
	REFERANS DEĞERLER*	2,5 – 4,5	0,7 – 2,4	14 - 50	>2

Çizelge 4.9.'da 40-60 cm derinliğindeki toprak örneklerinden elde edilen verilere göre mikro element içeriklerinden demir elementi içeriğinin yeterli, çinkonun leonardit dışındaki diğer gübre uygulamalarının yapıldığı toprak örneklerinde yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca toprak örneklerinin mangan ve bakır elementleri içeriklerinin ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştiriciliği yapılan topraklarda bulunan mikro besin elementleri genel olarak değerlendirildiğinde her 3 toprak derinliğinde de (0-20, 20-40, 40-60), Çizelge 3.1.'deki referans değerlere göre; demirin yeterli, çinkonun ise leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneği hariç diğer gübrelerin uygulandığı toprak örneklerinde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Mangan ve bakırın ise yetersiz seviyede olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Antepfıstığı Bahçesinde Yapraklarda Bulunan Makro ve Mikro Besin Elementleri

Çalışmada incelenmiş olan antepfıstığı Kırmızı çeşidinin ağaçlarının yapraklarında bulunan makro ve mikro element kapsamlarına ilişkin veriler Çizelge 4.10. ve 4.11.'de yer almaktadır.

Çizelge 4.10. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yaprağındaki makro element kapsamları, ortalamaları (%) (Tekin, 1992)

Gübre Uygulamaları	Yaprakların Makro Element Kapsamları				
	N (%)	**P** (%)	**K** (%)	**Mg** (%)	**Ca** (%)
KONTROL	1,68 a ±0,248	0,04 b ±0,015	0,73 a ±0,075	0,35 a ±0,023	1,86 a ±0,128
ÇİFTLİK GÜBRESİ	1,76 a ±0,168	0,04 b ±0,571	0,68 a ±0,064	0,32 a ±0,032	1,68 a ±0,160
LEONARDİT	1,84 a ±0,046	0,09 a ±0,005	0,65 a ±0,100	0,33 a ±0,032	1,82 a ±0,357
SOLUCAN GÜBRESİ	1,82 a ±0,127	0,09 a ±0,586	0,71 a ±0,036	0,33 a ±0,037	1,86 a ±0,115
KİMYASAL GÜBRE	1,52 a ±0,440	0,04 b ±0,000	0,72 a ±0,128	0,31 a ±0,015	1,91 a ±0,237
ORTALAMA	1,724	0,06	0,698	0,328	1,826
LSD (%5)	0,448	0,027	0,158	0,053	0,399
REFERANS DEĞERLER*	1,80 - 2,40	0,06 – 0,14	1,00 – 2,00	0,50 – 0,90	2,30 – 3,00

Çizelge 4.10.'da Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yaprağındaki makro element kapsamları, Tekin'in 1992 yılında yaptığı çalışmada kuru şartlarda antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında bulunması gereken en düşük ve üst yüksek değerlere göre değerlendirildiğinde; yapraklarda ki azot ve fosfor içeriği leonardit ve solucan gübresinin uygulandığı ağaçların yapraklarından alınan örnekler dışındaki örneklerde yetersiz bulunmuştur. Potasyum, magnezyum ve kalsiyum tüm uygulamalardan alınan yaprak örneklerinde yetersiz seviyede bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yaprağındaki mikro element kapsamları, ortalamaları (ppm) (Tekin, 1992)

Gübre Uygulamaları	Yaprakların Mikro Element Kapsamları			
	Fe (ppm)	**Cu** (ppm)	**Zn** (ppm)	**Mn** (ppm)
KONTROL	34,35 b ±3,737	24,52 a ±14,616	15,87 a ±9,872	32,99 a ±4,095
ÇİFTLİK GÜBRESİ	38,81 a ±3,831	21,73 a ±3,976	13,60 a ±4,992	30,68 a ±7,605
LEONARDİT	50,47 a ±18,017	33,66 a ±13,566	25,59 a ±25,822	26,83 a ±5,076
SOLUCAN GÜBRESİ	38,47 ab ±3,308	20,60 a ±4,588	17,06 a ±3,099	34,86 a ±6,530
KİMYASAL GÜBRE	40,35 a ±3,620	22,05 a ±4,489	11,20 a ±1,034	27,65 a ±2,171
ORTALAMA	40,49	24,512	16,664	30,602
LSD (%5)	15,757	17,356	23,117	9,894
REFERANS DEĞERLER*	43 - 170	6 - 90	10 - 25	25 - 50

Çizelge 4.11.'de antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yaprağının mikro element içerikleri verilmiştir. Elde edilen veriler, Tekin'in 1992 yılında sulama yapılmadan yetiştirilen antepfıstığı bahçeleri için yaptığı çalışma neticesinde elde ettiği sınır değerler ile karşılaştırıldığında; yapraklardaki demir elementinin leonardit dışında genel olarak yetersiz olduğu buna karşın bakır, çinko ve mangan elementlerinin ise sınır değerler içerisinde yer aldığı gözlemlenmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Şanlıurfa ili Karaköprü ilçesi Kırkpınar Mahallesinde kuru koşullar altında yağmur suyu ile beslenen geleneksel antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapıldığı bahçede; ele alınan toprak örneklerinden makro ve mikro besin maddeleri içerikleri ve bu besin maddelerinin toprağın belli özellikleriyle bağlantısı, aynı zamanda toprağı verim açısından değerlendirmek amacıyla inceleme yapılmıştır. Bunun yanı sıra antepfıstığı ağaçlarının gösterdiği gelişime organik ve inorganik gübrelerden hangisi veya hangilerinin daha etkili olduğu da belirlenmek istenmiştir.

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin yetiştirildiği bahçede araştırma kapsamında farklı derinliklerden (0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm) alınan toprak numuneleri analiz neticesinde pH'nın nötr ve hafif alkali reaksiyon gösterdiği, alınan topak örneklerinin tümünün tuz problemi olmayan grupta bulunduğu ve bu durumun ise toprakların tuzlulukla ilgili bir sorununun bulunmadığını açıklamaktadır. Ayrıca tüm uygulamalarda kireç içeriğinin çok yüksek, organik madde içeriğinin az, ortalama %1,10 olduğu, toprak bünyesinin ise killi- tınlı olduğu belirlenmiştir.

Uygulama parseline ait toprak numunelerinde yarayışlı fosfor içeriği analiz edildiğinde 0-20 cm ve 20-40 cm toprak derinliklerinde 5,05 ppm ve 5,25 ppm en yüksek değer leonardit gübresinden elde edilmiştir. 40- 60 cm derinliğinde ise 8,30 ppm ile çiftlik gübresinin uygulandığı toprak örneğinden elde edilmiştir. Ancak Sillanpää'nın (1990) yaptığı çalışmada belirlediği sınır değerlere göre bu çalışmada fosfor içeriği yetersiz olarak belirlenmiştir.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonucunda değişebilir potasyum (K) içerikleri incelendiğinde 0-20 cm ve 40-60 cm derinlikte en yüksek değer 258,48 ppm ve 254,88 ppm ile çiftlik gübresinden elde edilmiştir. 20-40 cm derinliğinde ise en yüksek değere 240,28 ppm ile solucan

gübresinin uygulandığı toprak örneğinden ulaşılmıştır. Bu çalışmada genel olarak potasyum içeriği yeterli bulunmuştur.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz neticesinde kalsiyum (Ca) içeriği 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm toprak derinliklerinin her 3'ünde de sırasıyla 8381,04 ppm, 8379,15 ppm, 8535,73 ppm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneklerinde en yüksek çıkmıştır. Bu çalışmada da kalsiyum içeriği çok yüksek çıkmıştır.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz neticesinde magnezyum (Mg) içeriği her 3 toprak derinliğinde de (0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm) sırasıyla 249,55 ppm, 264,26 ppm, 288,41 ppm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneklerinde en yüksek çıkmıştır. Bu çalışmada ise magnezyum içeriği Sillanpää' nın (1990) belirlediği sınır değerlere göre yeterli bulunmuştur.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz neticesinde demir (Fe) içeriğine bakıldığında her 3 toprak derinliğinde de Lindsay ve Norvell'in (1978) belirlemiş olduğu sınır değerlere göre (<2.5 mg kg^{-1} düşük, 2.5-4.5 mg kg^{-1} orta, >4.5 mg kg^{-1} yüksek) yeterli seviyede bulunmuştur. Tekin ve ark., ise 1985 yılında yaptığı çalışmayla alt ve üst sınır değerlerin 5 ile 290 ppm aralığında olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonucunda her 3 toprak derinliğinin (0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm) çinko (Zn) içeriği incelendiğinde; belirtilen sınır değerlere (< 0,7 mg kg^{-1} düşük, 0,7- 2,4 mg kg^{-1}orta, >8,0 mg kg^{-1}çok yüksek) göre, 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm toprak derinliklerinde sadece leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinde sırasıyla 1,32 ppm, 1,48 ppm, 1,83 ppm çıktığı için sınır değerler içerisinde olup yeterli bulunmuştur. Diğer gübre uygulamalarında ise her 3 toprak derinliğinde de sınır değerler dışında kaldığı için çinko içeriği yetersiz bulunmuştur.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonucunda mangan (Mn) içeriği incelendiğinde sınır değerlere göre (<14 mg kg^{-1} az, 14-50 mg kg^{-1} yeterli, >170 mg $kg^{-}1$ çok fazla), 0-20 cm toprak derinliğinde tüm uygulamalarda mangan yetersiz bulunmuştur. 20-40 cm toprak derinliğinde 14,60 ppm ve 40-60 cm toprak derinliğinde 16,53 ppm ile leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneklerinde sınır değerler aralığında olduğu için mangan içeriği yeterli bulunmuştur. Diğer uygulamalarda 20-40cm ve 40-60cm toprak derinliklerinde mangan içeriği sınır değerler dışında kaldığı için yetersiz kabul edilmiştir.

Uygulama alanında belirli derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz neticesinde bakır (Cu) içeriği incelendiğinde Follet'in (1969) belirlemiş olduğu sınır değerlere (<0,2 mg kg^{-1} az, >0,2 mg kg^{-1} yeterli) göre bakır içeriği tüm uygulamalarda yetersiz bulunmuştur.

Antepfıstığı Kırmızı çeşidinin bulunduğu uygulama alanında farklı organik gübrelerin antepfıstığında bazı bitki besin elementleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada yaprağın makro ve mikro element içerikleri de incelenmiştir.

Makro ve mikro besin elementleri içeriği yönünden yaprak örneklerinde genel bir inceleme yapıldığında; Tekin'in 1992 yılında yapmış olduğu çalışmada sulama yapılmayan antepfıstığı bahçelerinde yapraklarda bulunması gereken en düşük ve en yüksek sınır değerlere göre, azot (N) ve fosfor (P) bakımından leonardit ve solucan gübresinin uygulandığı toprak örneklerinde yeterli bulunmuştur. Diğer gübre uygulamalarından alınan toprak örneklerinde ise azot ve fosfor yetersiz olduğu belirlenmiştir. Yine diğer makro besin elementlerinden potasyum (K), magnezyum (Mg) ve kalsiyum (Ca) tüm uygulamalardan alınan toprak örneklerinde yetersiz bulunmuştur. Mikro elementlerden demir (Fe) elementi yine Tekin'in (1992) belirlemiş olduğu sınır değerlere göre sadece leonardit gübresinin uygulandığı toprak örneğinde yeterli bulunmuş diğer uygulamalarda ise en alt sınır değerin altında çıkmıştır. Bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan ise ortalama olarak belirlenen sınır değerler arasında olup yeterli bulunmuştur.

Tüm bu yapılan incelemeler neticesinde; ; toprak örnekleri pH bakımından nötr ve hafif alkali, tuz problemi yok, kireç oranı yüksek ve organik madde bakımından yetersiz çıkmıştır. Topraktaki besin elementi kapsamlarına bakıldığında; potasyum, magnezyum, demir yeterli düzeyde; kalsiyum çok fazla, fosfor, çinko, bakır ve mangan bakımından yetersiz bulunmuştur. Yapraklardaki besin elementleri kapsamları ise bakır, çinko, mangan yeterli düzeyde; azot, fosfor, potasyum, magnezyum ve kalsiyum yetersiz bulunmuştur. Uygulanan organik gübrelerden genel olarak en iyi sonuçlar leonardit gübresinden elde edilmiştir.

5.2. Öneriler

Antepfıstığının yeterli ve sağlıklı bir gelişme gösterebilmesi ve verimin arttırılabilmesi için etkisi yüksek olan gübre uygulamalarının doğru zaman ve dozda kullanılması çok önem arz etmektedir. Bunun için gübreleme yapılmadan önce ilk yapılması gereken toprak ve yaprak analizidir.

Uygulama yapılan bahçede toprakların genel itibariyle pH'sının yüksek olması organik madde yönünden zayıf ve yüksek oranda kireç içermesi mikro elementlerin alımını zorlaştırmaktadır. Toprak içeriğinde kireç oranının ve pH reaksiyonunun fazla miktarda olması Zn'nin solubilitesinin düşük çıkmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada da topraktaki Zn içeriği düşük bulunmuştur. Budan dolayı toprağın pH' sını düşüren önlemlerden kükürt ve amonyum sülfat gibi pH'sı düşük karakterli gübrelerin uygulanması yararlı olacaktır. Bunun yanı sıra organik gübrelerin besin elementi içeriğinin kısıtlı olmasına karşın topraklara organik madde kazanımları ve fiziksel açıdan eksikliklerini gidermeleri önemli özelliklerindendir. Bu nedenle toprağın organik madde ihtiyacının karşılanması için uygulamaların her yıl düzenli olarak yapılması hem fosforunun yarayışlılığını artırması açısından önemli hem de toprakların verimliliği açısından faydalı olacaktır. Makro ve mikro elementlerin alımında toprakta suyun bulunması önemlidir. Örnekleme yapılan bahçede sulama yapılmaması nedeniyle özellikle mikro elementlerin yaprak gübrelemesi şeklinde yapılması eksikliğin giderilmesi açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

ABADÍA, J., VÁZQUEZ. S., RELLÁN-ÁLVAREZ, R., EL-JENDOUBI, H., ABADÍA, A., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, A. and LÓPEZMILLÁN, A. F., (2011) Towards Acknowledgebased Correction of Iron Chlorosis. Plant Physiology and Biochemistry 49(5), 471- 482.

AK, B.E., 1992. Değişik *Pistacia* Türlerine Ait Çiçek Tozlarının Antepfıstıklarında Meyve Tutumu ve Meyvelerin Kaliteleri Üzerine Etkileri. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Doktora Tezi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın Kod No: 188. Adana. 210 s.

AK, B.E., KAŞKA, N., ve AÇAR, İ., 1999. Dünyada ve GAP Bölgesinde Antepfıstığı (*Pistacia vera L.)* Üretimi, Yetiştirme ve İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s.19-28.

AKGÜL, H. ve UÇGUN, K., 2004. Meyve ağaçlarında Gübreleme. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim, Tokat, s.1277-1312.

AKTAŞ, M. (1995) Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. III. Baskı A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:1429. Ders Kitabı: 416. Ankara.

AKTAŞ, M., 2005. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. III. Baskı, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1429, Ankara

AKTUĞ TAHTACI, S., ARPACI, S., GÖZEL, H., BİLİM, C., ATLI, H.S. ve TEKİN, H., 2007. Antepfıstığında Çeşit Seçimi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, Yayın No: 35: 50s.

ARPACI, S. ve TEKİN H. 2001. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Antepfıstığı Yetiştiriciliği Kitabı, s. 44.

ARPACI, S., AKKÖK, F. ve TEKİN, H.,1995. Sulu ve Kuru Koşullarda Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Verim ve Ürün Kalitesindeki Değişimlerin İncelenmesi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, Adana, s. 434 – 438.

AYDEMİR, O. (1992) Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:734. Erzurum.

AYDENİZ, A., 1990. Fıstıkta Verimliliğe Gübrelemenin Katkısı Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu, 11-12 Eylül 1990. Gaziantep, s.108-119.

BELLİTÜRK, K., KUZUCU, M., ÇELİK, A. ve BARAN, M.F., 2019. Antepfıstığında (*Pistacia Vera* L.) Kuru Koşullarda Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Mayıs, 16(2): 251 – 259s.

BİLGEN, A.M., 1973. Antepfıstığı. Tarım ve Hayvancılık Bak. Yayınları. Ankara, 123 s.

BOZGEYİK, T. ve ÇİMRİN, K.M., 2020 Gaziantep İli Nizip İlçesi Antepfıstığı Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23 (3): 722-732s.

CRANE, J.C. and NELSON, M.M., 1971. The Unusual Mechanism of Alternate Bearing in The *Pistachio*. Hort. Science, 6(5): 489-490.

ÇAĞLAR, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:10

ÇİMRİN, K.M., ve BOYSAN, S., 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. (J. Agric. Sci.).

16(2): 105-111s.
ÇİMRİN, K.M., YALÇIN, M. ve BOZGEYİK, T., 2018. Gaziantep İli Antepfıstığı Bahçeleri Topraklarının Bor Durumunun Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (2): 18 – 26s.
EGE GÜBRE, 2021. https://www.egegübre.com.tr/15.15.15zn.html. Erişim Tarihi: 20.05.2021
ENGİN, V.T., CÖCEN, İ. ve İNCİ, U., 2012. Türkiye'de Leonardit, SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 2012(1): 435-443s.
ERGENE, A., 1972, Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Yay. No:245 Zir. Fak. Yay. No:12-ERZURUM
ERGENE, A., 1987, Toprak Biliminin Esasları Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 635, Ziraat Fakültesi Yayın No: 289, Seri No:47
EVLİYA, H., 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları. Sayı36.
FAO, 2020. http://www.fao.org/faostat/en/#home Erişim Tarihi: 10 Aralık 2020.
FOLLET, R.H., 1969. Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils. Ph. D. Dissertation. Colorado State University
GEZGİN, S., DURSUN, N. ve YILMAZ, F.G., 2012. Bitki Yetiştiriciliğinde Hümik ve Fulfik Asit Kaynağı Olan Tki-Humas'ın Kullanımı, SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1) :159s.
GÜNEŞ, A., ALPASLAN M. ve İNAL A. (2002) Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1526. Ankara.
HU X, PAGE, M. T., SUMIDA, A., TANAKA, A., TERRY M. J. and TANAKA R., (2017) The Iron-Sulfur Cluster Biosynthesis Protein SUFB is Required for Chlorophyll Synthesis, But Not Phytochrome Signaling. The Plant Journal. 89(6), 1184- 1194.
JALALI, Z., PANAHI, B. and MIRHAJIAN, A., (2018) Evaluation of soil application amendment effect of antisalt materials (gypsum, humic acid fertilizer and antisalt fertilizer) on the yield of pistachio. Biological Forum–An International Journal. 10(1), 111-117.
KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki Analizleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 646s.
KACAR, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T. C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, Ankara, 341s.
KALKANCI, N., 2014. Çiftlik Gübresinin Önemi, Antepfıstığı Araştırma Dergisi, Sayı: 3: 6-7s
KANBER, R., EYLEN, M., KÖKSAL, H. ve YÜKSEL, G. 1990. Güneydoğu Anadolu Koşullarında Antepfıstığı (*Pistacia vera L.)* Verim ve Su Tüketiminin İrdelenmesi. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu, Gaziantep, 145-158s.
KARADAĞ, S., DOĞRUER KALKANCI, N., AKGÜN, A., AÇAR, İ., ARPACI, S., SARPKAYA, K. ve ÇALIŞKAN, M., 2013. Organik Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Gaziantep, Yayın No: 45.
KAŞKA, N., 1990. Pistachio Research And Development İn The Near East, North Africa And Southern Europe. NutProduction And Industry İn Europe, Near East And North Africa. Reur Technical Series, 13: 133-160s.
KIZILGÖZ, İ., KIZILKAYA, R., AÇAR, İ., SEYREK, A. ve KAPTAN, H., 1999. Şanlıurfa yöresinde antepfıstığı (*Pistacia vera*) yetiştirilen toprakların verimlilik düzeylerinin saptanması üzerine bir araştırma. GAP 1. Tarım

Kongresi, II. Cilt, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s.987-994.
KIZILGÖZ, İ., TUTAR, E. ve SAKİN, E., 2009. Bozova'da Yaygın Olarak Yetiştirilen Antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) Agaçlarının Beslenme Durumu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (1):10-15s.
LINDSAY, W. L. and NORVELL W. A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, Iron, manganese and copper. Soil Sci, Soci, Ame. Journ., 42: 421-428s.
MORDOĞAN, N., CEYLAN, Ş., DELİBACAK, S., ÇAKICI, H., GÜNEN, E., PEKCAN, T. ve ÇOLAK, B., 2013. Organik Gübrelemenin Zeytin Yetiştirilen Kumlu Tınlı Topraktaki Besin Element İçeriğine Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1) : 7 – 13s.
NİKPEYMA, Y. ve SARAL NAMTI, E., 2008.Yapraktan ve Topraktan Farklı Besin Maddeleri Uygulamalarının Antepfıstığı Anaç Gelişimi Üzerine Etkileri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1): 108 – 117s.
OLSEN, S.R., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodiumbicarbonate. Usda-circular; usdanation alagri cultural library americana. Colorado Agricultural Experiment Station Scientific journalseries, 418: 18-19s.
ÖZBEK, N., 1981. Meyve Ağaçlarının Gübrelenmesi. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. 280 s.
ÖZBEK, S., 1978. Özel meyvecilik (Kışın yaprağını döken meyve ağaçları). Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, No: 128, 322-364s.
P, N., J. A. and N. M., 2019. The Effects Of Some Inorganic-, Synthetic- and Organic-Fertilizers On The Vegetative Growth And Iron Content in Pistachio Cv. Ghazvini Under Alkaline Conditions. Journal of Nuts 10(2) :127-137.
PEKER, E., 2018. Diyarbakır İli Kuru Şartlarda Buğdayın Fosfor İhtiyacının Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl, 47s.
RICHARD, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook 60, U. S. Deptartment of Agriculture.
ROOSTA, H. R., (2011) Interaction Between Water Alkalinity and Nutrient Solution pH on the Vegetative Growth, Chlorophyll Fluorescence And Leaf Magnesium, Iron, Manganese, and Zinc Concentrations in Lettuce. Journal of Plant Nutrition. 34(5), 717-731.
ROOSTA, H. R., JALALİ, M. and VAKİLİ-SHAHRBABAKİ, S. M. A., (2015) Effect Of Nano Fe-Chelate, Fe-EDDHA And Feso4 On Vegetative Growth, Physiological Parameters and Some Nutrient Elements Concentrations Of Four Varieties Of Lettuce (Lactuca Sativa L.) in NFT System. Journal of Plant Nutrition. 38(14), 2176-2184.
SEFEROGLU, S., SEFEROGLU, H., TEKINTAS and BALTA, F. 2006. Biochemical Composition Influenced by Different Locations in Uzun Pistachio cv. (*Pistacia vera L.)* Grown in Turkey Journal and Food Composition and Analysis, 19;461-465
SİLLANPÄÄ M 1990. Micronutrient Assessment at TheCountry Level: An International Study. In: FAO Soils Bulletin, N. 63.
SOYERGİN, S., 2003. Organik Tarımda Toprak Verimliliğinin Korunması, Gübreler ve Organik Toprak İyileştiricileri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. : 1-32s
TARIM ORMAN, 2020. https://kocaeli.tarimorman.gov.tr/Menu/63/Solucan-Gübresi. Erişim Tarihi: 12.11.2020.

TEKİN, H. ve GÜZEL, N., 1992. Gaziantep Yöresinde Topraktan ve Yapraktan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 182s.

TEKİN, H., 1997. Antepfıstığının Toprak ve Yaprağında Bulunması Gereken Besin Elementleri Miktarı Noksanlık Belirtileri ve Giderilmesi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 7

TEKİN, H., ARPACI, S., ATLI, H. S., AÇAR, İ., KARADAĞ, S., YÜKÇEKEN, Y. ve YAMAN, A., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, 132s.

TEKİN, H., G. ÇAĞLAR., KURU C. ve AKKÖK F,. 1990. Antepfıstığı Besin Kapsamlarının Belirlenmesi Ve En Uygun Yaprak Örneği Alım Zamanının Tespiti. Türkiye 1. Antepfıstığı sempozyumu bildiriler, 11-12 Eylül, Gaziantep, s.120-138.

TEKİN, H., GENÇ, Ç., KURU, C. ve AKKÖK, F., 1986. Antepfıstığının Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. TOK Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müd. Yayını, Ankara 123s.

TEKİN., H., 1992. Gaziantep Yöresinde Topraktan ve Yapraktan Yapılan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 175s.

TUİK, 2020. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr Erişim Tarihi: 15 Aralık 2020.

WEINBAUM, S.A. and MURAOKA, T.T., 1989. Nitrogen Usage and Fertilizer Nitrogen Recovery by Mature Pistachio Trees. California Pistachio Industry. Annual Report Crop Year 1988-89, Uni. Of California. Davis, 81p.

YALÇIN, M. ve ÇİMRİN, K.M., 2019. Şanlıurfa-Siverek'te Yaygın Toprak Gruplarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(1):1-13s.

YETGİN, M.A., Organik Gübreler ve Önemi, 2010. Samsun İl Tarım Müdürlüğü, 1-20s.

YILMAZ, E., ALAGÖZ, Z. ve ÖKTÜREN, F., 2008. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Toprak Agregatları Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2): 213–222s.