



**T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MERSİN İLİ TARSUS İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNİN YAPRAK
ve TOPRAK ÖRNEKLERİ İLE BESLENME DURUMUNUN
BELİRLENMESİ**

RIDVAN OYA

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK - 2023**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MERSİN İLİ TARSUS İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNİN YAPRAK
ve TOPRAK ÖRNEKLERİ İLE BESLENME DURUMUNUN
BELİRLENMESİ**

RIDVAN OYA
ORCID:0000-0002-1025-670X

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN
ORCID: 0000-0001-5158-8412

HATAY
OCAK - 2023

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MERSİN İLİ TARSUS İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNİN YAPRAK ve
TOPRAK ÖRNEKLERİ ile BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Rıdvan oya

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN danışmanlığında hazırlanan bu tez **18/01/2023** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN
Başkan

Prof. Dr. Sema KARANLIK
Üye

Doç. Dr. Gökhan BÜYÜK
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 21.YL.054

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.

18/01/2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Rıdvan OYA

ÖZET

MERSİN İLİ TARSUS İLÇESİ PORTAKAL AĞAÇLARININ YAPRAK ve TOPRAK ÖRNEKLERİ İLE BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Çalışma, Mersin-Tarsus ilçesini temsilen seçilen portakal bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 15 farklı bahçe ile 0-30 ve 30-60 olmak üzere iki farklı derinlikten 30 adet toprak ve aynı bahçeden alınan 15 adet yaprak örneğinde bünye, CaCO_3 , tuzluluk, pH, EC, organik madde, bazı makro-mikro besin elementleri analizleri yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarının ortalama kil, silt ve kum miktarları sırasıyla %34.3, %36.5 ve %29.2 olarak, genelde orta ve ağır bünyeli oldukları belirlenmiştir. Genelde hafif alkaline reaksiyonlu, tuzsuz, hafif orta tuzlu ve fazla tuzlu özellik gösteren bu toprakların büyük çoğunluğu az ve orta düzeyde organik madde içerikli, fazla ve çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir. Topraklar besin elementleri bakımından yaklaşık %36' sını N, %20' sini P, %6.6' sını K, %70'i Zn %56'sını B ve tamamının Mn içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bahçelerden alınan portakal yaprak örneklerinin ise %6.67'sinde N, %40' ında P, %46.67'sinde K, %66.67'sinde Mg, %20'sinde Fe, %93.3'ünde Mn, %90'ında Zn içerikleri bakımından noksan olmasına rağmen %93' ü B bakımından yeterli olduğu belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak analiz sonuçları bir arada değerlendirildiğinde, P, K, Mg ve Fe bitkide yetersiz, B yönünden ise bitkide fazlalık olduğu gözlenmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi bahçelerin beslenmesinde bazı sorunlar mevcuttur. Bu durum topraktan ve yapraktan bilinçsiz ve dengesiz gübrelemenin yapıldığını düşündürmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada bitki ve toprak analizleri sonucunda bir gübreleme programının önemi ortaya çıkmıştır.

2023, 38 sayfa

Anahtar Kelimeler: Portakal, bitki besleme, toprak analizleri, yaprak analizleri, Mersin

ABSTRACT

DETERMINATION of NUTRITION STATUS of LEAF and SOIL SAMPLES of ORANGE (*Citrus sinensis*) TREES in TARSUS DISTRICT of MERSİN

The study was carried out to determine the nutritional status of orange orchards selected from representing Tarsus district of Mersin. For this purpose texture CaCO₃, pH, EC, organic matter and macro-micro nutrients analysis was performed in 30 soil samples (0-30 cm and 30-60 cm depths) and 15 plant samples taken from 15 different orchards.

According to the results obtained from the research, it was determined that the average clay, silt and sand amounts of the local soils were 34.3%, 36.5% and 29.2%, respectively, and they were generally medium and heavy textured. Most of these soils with slightly alkaline reaction, unsalted, slightly moderately salty and high-salt properties contain low and moderate organic matter and are determined to be high and very calcareous. In terms of nutrients, the soils were found to be insufficient in terms of approximately 36% N, 20% P, 6.6% K, 70% Zn, 56% B and all Mn contents. Although the orange leaf samples taken from the gardens are deficient in terms of N content in 6.67%, P in 40%, K in 46.67%, Mg in 66.67%, Fe in 20%, Mn in 93.3% and Zn in 90%. It was determined that 93% of them were sufficient in terms of B.

When the soil and leaf analysis results were evaluated together, it was observed that P, K, Mg and Fe were insufficient in the plant, and there was an excess in the plant in terms of B. As it can be understood from here, there are some problems in the nutrition of the gardens. This situation suggests that unconscious and unbalanced fertilization was made from the soil and leaves. As a result, the importance of a fertilization program has emerged as a result of plant and soil analyzes in this study.

2023, 38 pages

Key Words: Orange, Plant Nutrition, Soil analysis, leaf analysis, Mersin

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. K. Mesut ÇİMRİN' e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Üniversite başlangıcından bu tezin sonuna kadar, bana her konuda destek olup her durumda yanımda olan ve benim için her daim bir hoca dan daha fazlası olan Doç. Dr. Yusuf Ziya GÜZEY hocama sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım boyunca kıymetli görüşlerine başvurduğum saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YALÇIN' a teşekkürlerimi borç bilirim.

Beni doğduğum günden bugüne kadar her daim destekleyip yanımda olan babam Ali OYA, annem Banu OYA ve kardeşim Furkan OYA' ya canı gönülden teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince benim yanımda olan, benden desteklerini esirgemeyen, her zaman beni yüreklendiren meslektaşım ve kuzenim olan Zir. Müh. Doğan Güneş OYA ve aldığım örneklerde topladığım materyallerde her daim yanımda olup her zor durumda elinden gelenin fazlasını yapan kuzenim Orçun OYA' ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması, hazırlanması ve analizler	10
3.2.1.1 Toprak bünyesi.....	10
3.2.1.2 Toprak reaksiyonu.....	10
3.2.1.3 Organik madde	10
3.2.1.4 Kireç	10
3.2.1.5 Toplam tuz	11
3.2.1.6 Değişebilir katyonlar	11
3.2.1.7 Toplam azot.....	11
3.2.1.8 Yarayışlı fosfor.....	11
3.2.1.9 Alınabilir potasyum.....	11
3.2.1.10 Toprakta yarayışlı Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn ve B analizleri.....	11
3.2.2. Bitki örneklerinin hazırlanması ve analizleri.....	12
3.2.2.1 Toplam azot analizi	12
3.2.2.2 Bitkide fosfor	12
3.2.2.3 Bitkide diğer bitki besin element (K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Analizleri	12
3.2.2.4 İstatistiksel Yöntemler	12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	13
4.1. Mersin İli Tarsus İlçesi Portakal Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	13
4.1.1. Toprakların bünye özellikleri	13
4.1.2. Toprakların pH içerikleri	13
4.1.3. Toprakların toplam tuz içerikleri.....	16
4.1.4. Toprakların kireç içerikleri.....	16
4.1.5. Toprakların organik madde içerikleri	17
4.2. Mersin İli Tarsus İlçesi Portakal Bahçelerine Ait Toprakların Besin Elementi İçerikleri.....	17
4.2.1. Toprakların azot (N) içerikleri.....	17
4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri	20
4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri.....	20
4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri	20
4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri	21
4.2.6. Toprakların sodyum (Na) içerikleri.....	21

4.3. Mersin ili Tarsus ilçesi portakal Bahçelerine ait toprakların bitkiye yararılı demir (Fe), bakır (Cu), Mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri	21
4.3.1. Toprakların demir (Fe) içerikleri	23
4.3.2. Toprakların bakır (Cu) içerikleri	23
4.3.3. Toprakların mangan (Mn) içerikleri	23
4.3.4. Toprakların çinko (Zn) içerikleri	24
4.3.5. Toprakların bor (B) içerikleri	24
4.4. Mersin ili Tarsus portakal bahçelerine ait yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), ve magnezyum (Mg) içerikleri	24
4.4.1. Yaprakların azot (N) içerikleri	25
4.4.2. Yaprakların fosfor (P) içerikleri	26
4.4.3. Yaprakların potasyum (K) içerikleri	26
4.4.4. Yaprakların kalsiyum (Ca) içerikleri	27
4.4.5. Yaprakların magnezyum (Mg) içerikleri	27
4.5. Mersin ili Tarsus portakal bahçelerine ait yaprak örneklerinin demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri	27
4.5.1. Yaprakların demir (Fe) içerikleri	28
4.5.2. Yaprakların bakır (Cu) içerikleri	28
4.5.3. Yaprakların mangan (Mn) içerikleri	29
4.5.4. Yaprakların çinko (Zn) içerikleri	29
4.5.5. Yaprakların bor (B) içerikleri	30
4.6. Mersin ili Tarsus ilçesi portakal bahçelerine ait toprak ve yaprak örnekleri aralarındaki ilişkiler	30
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	33
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Toprak örneklerinin alındığı yerlerin koordinatları (koordinatlar coğrafi projeksiyon sistemi ile derece cinsinden enlem – boylam olarak sunulmuştur).....	9
Çizelge 4.1. Mersin ili Tarsus ilçesi portakal bahçeleri topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	14
Çizelge 4.2. Toprakların besin elementlerinin referans değerleri	15
Çizelge 4.3. Çalışma alanı topraklarının N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri	19
Çizelge 4.4. Çalışma alanı topraklarının yarayışlı demir (Fe). bakır (Cu). mangan (Mn). çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri	21
Çizelge 4.5. Çalışma alanı portakal yapraklarının azot (N). fosfor (P). potasyum (K). kalsiyum (Ca). magnezyum (Mg) içerikleri (%).....	25
Çizelge 4.6. Portakalda yaprak besin elementleri için referans değerler (Jones ve ark.. 1991’ den özetlenmiştir).....	26
Çizelge 4.7. Çalışma alanı portakal yaprak örneklerinin, demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) içerikleri (mg kg ⁻¹)	28
Çizelge 4.8. Mersin-Tarsus ilçesi portakal bahçelerinin 0-30 cm derinlikten alınan toprak ve yaprak örnekleri arasındaki korelasyon katsayıları (r).....	31
Çizelge 4.9. Mersin-Tarsus ilçesi portakal bahçelerinin 30-60 cm derinlikten alınan toprak ve yaprak örnekleri arasındaki korelasyon katsayıları (r).....	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışma alanı bahçelerinin konum haritası	9
--	---



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
da	: Dekar
cm	: Santimetre
%	: Yüzde
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre

KISALTMALAR

C	: Kil
CL	: Killi Tınlı
EC	: Elektriksel İletkenlik
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GPS	: Global Positioning System
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Portakal (*Citrus sinensis*), *Citrus* cinsi bir ağaç olan *Citrus sinensis*'i ve onun meyvesini tarif eder (Anonim, 2022a). İlk çağların "altınelma"sı olarak değerlendirilen portakal, cinse bağlı olarak ince veya kalın ve içi kesecikli yapıda beyaz kabukla kaplanmış, aroması tatlı, su oranı yüksek, etli bir meyvedir (Anonim, 2008). Dünyada en çok tercih edilen meyve elma olup onu portakal takip etmektedir. Çünkü portakal yüzyıllar boyunca nadir bulunduğu için lüks bir lezzet olarak görülmüştür. Bu nedenle de portakal meyvesi hastalara şifa, sofralarda süsleme ya da dekorasyonunda kullanılması yanında armağan olarak da verilmiştir. Kendine has kokulu yağı olan ve turunçgiller familyasında bulunan portakalın Çin, anavatanıdır. İleri dönemlerde iklimi uygun olan Akdeniz ülkeleri, İspanya, Amerika, Afrika gibi yerlerde yetiştirilmeye başlanmıştır. (Anonim, 2008). Topraklarımıza ilk olarak Portekiz'den geldiğinden portakal önceleri portugal olarak isimlendirilmiş zaman içerisinde değişerek portakal ismini almıştır.. Pomelo ile Mandalina'nın doğal melezi zannedilen portakal bitkisinin çeşitli kullanım alanları vardır.

Kabuklarından portakal esansı ve bu esanstan ise parfüm elde edilirken gıda ve ilaç sanayinde de kullanılmaktadır. Portakal vitamin değeri oldukça yüksek bir besindir. İçerisinde B ve C vitaminlerini barındıran portakal, yüksek oranda da C vitamini içermesi sebebi ile nezle, grip, soğuk algınlığı gibi hastalıklarda yüksek oranda tüketilir. Genel olarak eti kabuğundan ayrılarak yenen bu meyvenin suyu sıkılarak tüketilmesi, yenmesi kadar yaygındır. (Anonim, 2008).

Ülkemizde türler bazında üretime bakıldığında turunçgillerin % 47'sini portakal, % 25'ini mandarin, % 22'sini limon ve % 6'sını ise altıntopun oluşturduğu görülmektedir (Sönmez ve ark., 2014). Ülkemizde son yıllarda gelir-gider, kar marjı ve ihracat durumu dikkate alınarak bahçe tesisi kurulurken yeni çeşitlere yönelim görülmektedir. Bununla beraber eski çeşitlerin üretimi de hala yaygın olarak devam etmektedir.

Ülkemizde portakal üretimi genel olarak orta mevsimde yetişen göbekli portakal çeşitlerinden oluşur. Bununla beraber bir miktar geççi normal çeşitlerde üretilmektedir. Ülkemizde 2021 yılı itibarı ile toplam turunçgil üretiminin 1.742.000 ton ile %32.48'ini Portakal sağlamaktadır. Ülkemizde yetiştirilen portakal çeşitlerinin %73'ü Washington, %4'ü ise Yafa çeşidi olup, üretim yapılan bölgeler baz alındığında %83'ü Akdeniz,

%16'sı Ege Bölgesi'nden olan portakal üretiminin, illere bakıldığında %96'lık gibi büyük bir oranla Antalya, Adana, Mersin, Hatay ve Muğla illeri üretimin büyük çoğunluğunu kapsamaktadır. TÜİK verilerine göre; kişi başı portakal tüketimi 2019/2020 döneminde 12.3 kg olmuştur (TÜİK, 2021). Turunçgil türlerine bakıldığı zaman meyve suyu sanayisinin en çok tercih ettiği tür de portakaldır. (Uysal ve Polatöz, 2017).

Tarım arazilerinde çevre şartlarının uygun olduğu durumlarda bitki gelişimindeki verim ve kalite sorununun sebebi genel olarak topraktaki yetersiz veya dengesiz olan bitki besin elementleridir (Çimrin, 2018). Tarım toprakları sürekli sömürülmesi ve özellikle yıl boyunca yeşil kalan portakal bahçelerinin en az bir ya da birden fazla besin elementince noksan olması pek fazla yadsınamaz. Ayrıca, otsu ve yarı odunsu bitkilerden farklı olarak dikildikleri toprakta uzun yıllar yaşayarak, fizyolojik ve ekonomik ömrünü devam ettiren portakal ağaçlarına kalite, verim, su ve toprak gibi çevresel faktörler dikkate alınarak hassas gübre programı yapılmalı ve yapılacak olan gübre uygulamaları bu program ışığında devam ettirilmelidir. Tarımda gübrelemede besin dengesine dikkat edilmeli ve gerektiği kadar gübreleme yapılmalıdır (Söylemez ve ark., 2017). İşte bunun sağlanabilmesi içinde zaman zaman toprak ve yaprak örnekleri ile meyve bahçelerinin kontrol edilmesi gerekir. Akdeniz bölgesinde bakıldığında son yıllarda turunçgil üretim alanları oldukça genişlemektedir. Özetle, bitki yetiştiriciliğinde bitkilerin dengeli ve iyi beslenmesi gerektiği yüksek ve kaliteli bir ürün için kaçınılmaz bir gerçektir (Çimrin ve ark., 2018). Ancak, ülkemizde portakal hatta turunçgil bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlendiği çalışmalar çok fazla bulunmayıp, bir elin parmaklarını geçmemektedir.

Çalışmada Mersin ili Tarsus ilçesi portakal bahçelerini temsil edecek bahçelerden alınacak toprak ve yaprak örneklerinin analizleri ile mevcut beslenme sorunlarının ortaya çıkarılması, bunun neticesinde de toprak-yaprak analiz sonuçlarına bağlı olarak bahçelerin dengeli bir gübreleme planının oluşturulmasına katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yalçın ve ark. (1984), Batı Akdeniz turunçgil bahçelerinin 4 yıl süre ile verimlilik durumunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda yöredeki bütün bahçelerin %41.0'in de azot, %38.0'in de fosfor, %37.0' sin de potasyum, %29.0'un da magnezyum, %91.0'in de çinko ve %84.0'ün de mangan eksikliği bulunduğu bildirilmiştir.

Tuzcu ve ark. (1986), Türkiye turunçgil üretiminin çok büyük bir kısmının gerçekleştirildiği Akdeniz bölgesinde turunçgil bahçelerinin beslenme durumunu belirlemişlerdir. Çalışmada yetiştiriciliği yapılan bütün çeşitlerin yaprak analiz sonuçlarına göre bölgede azot ve çinko noksanlığına rastlamadıklarını bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada, batı Akdeniz bölgesindeki bahçelerde mangan, doğu Akdeniz bölgesindeki bahçelerde ise demir noksanlığının yaygın olduğu bildirilmiştir.

İbrikci, (1994), ülkemizde turunçgil bahçelerinin yoğun olarak bulunduğu Akdeniz bölgesinde verimlilik çalışmalarının yetersiz olduğunu vurgulamış, batı Akdeniz bölgesini temsilen seçmiş olduğu 25 mandarin bahçesinin beslenme durumu ve elde edilen verilerden toprak özellikleri ile yapraktaki bitki besin elementleri arasındaki korelasyonları belirlemiştir. Çalışmanın sonucuna göre bahçe topraklarındaki bitki besin elementlerinin genelde yeterli düzeyde olmasına rağmen, yapraklardaki makro element noksanlıklarının olduğunu, toprak özellikleri ve yaprak besin elementleri içerikleri arasındaki ilişkinin sınırlı düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Jicheng ve ark. (1999), kum kültüründe Navel çeşidi portakal fidelerini yetiştirmiş ve azot, fosfor, potasyum, magnezyum ve kalsiyumlu gübrelerin, bitki yaprağındaki azot, fosfor, potasyum, magnezyum ve kalsiyum içeriklerine etkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada kültürdeki çalışması yapılan bitki besin elementlerinin içeriklerindeki artışa bağlı olarak, bitki yapraklarındaki ilgili besin element içeriklerini artırdığını, diğer bitki besin elementlerine göre potasyumun daha fazla alındığını, fosfor alımının artmasıyla da bakır ve çinkonun alımının azaldığını ama en fazla kalsiyumun alımının azaldığını bildirmişlerdir.

Tokmak, S. (2001), Kumluca ve Finike bölgesindeki turunçgil bahçelerinin çinko (Zn) ile beslenme durumunun ve Zn beslenmesi ile bazı bitki büyüme regülatörleri (IAA, ABA, Sitokinin ve GA3) arasındaki ilişkileri araştırarak, bölgedeki turunçgil bahçelerinden ilk yıl 17, sonraki yıl 28 adet olarak iki yıl süreyle toprak, yaprak ve sürgün

örnekleri olarak analiz yapmıştır. Araştırmanın ikinci yılında yaprak ve sürgün örneklerinde yapılan toplam ve aktif Zn analiz sonuçları dikkate alınarak belirlenen 16 adet bahçeden alınan yaprak ve sürgün örneklerinde hormon analizleri yapılmıştır. Buna göre, birinci yıl incelenen toprak örneklerinin %52.9'unun noksanlık görülebilir, %47. sinin iyi düzeyde, ikinci yılda ise örneklerin %57'sinin noksan ve noksanlık görülebilir, %42.9'unun ise iyi düzeyde alınabilir Zn içerdikleri görülmüştür. Bahçelerden alınan yaprakların birinci yıl % 70.6'sının düşük, % 29.4'ünün yeterli, ikinci yıl ise % 78.6'sının düşük ve % 21.4'ünün yeterli düzeyde Zn içerdikleri saptanmıştır. Yaprak ve sürgün örneklerinin Zn içerikleri ile hormon içerikleri arasında, hormonların kendi aralarında ve hormonlar ile diğer besin elementleri arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Örnek alınan uç yapraklardaki aktif Zn ile ABA arasında negatif, uç yapraklardaki aktif Zn ile sürgünlerdeki ABA arasında ve uç yapraklardaki aktif Zn ile asidik lanetin arasında pozitif ilişkiler gözlemlenmiştir. Sürgünlerdeki bazik kinetin ile normal yapraklardaki IAA arasında, sürgünlerdeki asidik kinetin ile ABA arasında, normal yapraklardaki GA3 ile sürgünlerdeki IAA arasında ve sürgünlerdeki GA3 ile IAA arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca, normal yapraklardaki Mn ile ABA ve GA3 arasında pozitif ilişkilerin olduğu görülmüştür.

Srivastava ve ark. (2001), Orta Hindistan'ın sıcak yarı nemli tropikal ikliminde 7.799 hektarlık (178 kilometrekare) alanı temsil eden Nagpur mandalina bahçelerinin beslenme sorunlarını tanımlamak ve meyvelerle ilgili optimum yaprak besin seviyesini belirlemek amacı ile 1992-98 yılları arasında bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada meyve vermeyen 2. ve 4. yaprak pozisyonundaki 5-7 aylık yapraklar ile 0-20 cm ile 110-125 cm arası topraklar örneklenmiştir. Sonuç olarak çalışmada yaprak analizi değerlerinin meyve ile daha iyi ilişkili olduğu, Ca ve Mg hariç, toprak analizine göre ikinci dereceden meyve verimi ile ilgili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, çalışmada optimum yaprak besin konsantrasyonlarının azot için %2.2–2.4, fosfor için %0.07–0.11, potasyum için %1.2–1.6, kalsiyum için %1.3–1.5, magnezyum için %0.48–0.67, demir için 110–132 ppm, mangan için 29-43 ppm, bakır için 8-14 ppm ve çinko için 18-30 ppm olduğu, 636 –703 meyve/ağaç dan çok değişkenli ikinci dereceden korelasyon ve regresyon analizi yolu ile belirlenmiştir. Yukarıdaki bildirilen değerlerine dayanarak çalışmada N, K, Zn, Cu ve P, Orta Hindistan'ın mandalina bahçelerinde noksan ana besin maddeleri olduğu teşhis

edilmiştir. Eksik olan bu bitki besinlerinin gübre yönetiminin bir parçası olması gerektiği vurgulanmıştır.

Torun ve ark. (2005), Çukurova Bölgesi'ndeki turunçgil bahçelerinin potasyum ve diğer mineral elementler bakımından beslenme durumunu belirlemek için yaptıkları çalışmada Adana, İçel ve Hatay illerinde turunçgil bahçelerinden iki yıl tekrarlamalı olarak toplam 1119 yaprak ve 2101 yüzey ve yüzey altı toprak örneği toplamışlardır. Yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre, turunçgil ağaçlarının azot (N) beslenme düzeyinin bölge koşullarında %20.8'nin "noksan" ve "düşük", %37.5'nin "optimum" ve %41.7'sinin "yüksek" ve "aşırı" olduğu ve en yoğun azotlu gübre kullanımının Hatay'da olduğu belirtilmiştir. Ortalama fosfor (P) konsantrasyonu ise %0.13 iken Adana, İçel ve Hatay'da örneklerin ortalama P konsantrasyonunun sırasıyla %0.13, %0.13 ve %0.15 olduğunu bulunmuşlardır. Tüm örnekler içinde, optimum P ve K konsantrasyonuna sahip örneklerin oranı sırasıyla %70.3 ve %52.7 iken aynı değer Adana için %59.7, İçel için %50.0 ve Hatay için yalnızca %21.0'dir. Hatay bölgesinde potasyumla beslenme yönünden ciddi düzeyde bir eksiklik probleminin olduğunu saptamışlardır. Benzer şekilde bir başka beslenme probleminin ise İçel bölgesinde toplanan yaprakların Mg konsantrasyonun değerlerinde görüldüğünü belirtmişlerdir. İçel'de Mg'ca "yetersiz" (noksan ve düşük) olan örneklerin oranı %55.2 iken aynı oranın Adana'da %23.8, buna karşılık Hatay'da "yetersiz" Mg'a sahip örnek bulamamışlardır. Makro elementler içinde yaprakta "yetersiz" düzeyde konsantrasyona sahip olmayan tek elementin Ca olduğunu bulmuşlardır. Yaprak örneklerinde başta Zn olmak üzere mikroelementlerin genelde yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Yeşiloğlu ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada iki turunç (Tuzcu 31-31 turuncu, SRA 952 Maroc turuncu), iki üç yapraklı (Yerli üç yapraklı, Rubidoux üç yapraklı) ve Meksika laymı olmak üzere toplam beş genotipin yüksek pH'lı koşullarda demir klorozuna olan tepkilerini değerlendirmeye çalışmışlardır. Çalışmada Tuzcu 31-31 turuncu, SRA 952 Maroc turuncu, Meksika laymı, Yerli üç yapraklı ve Rubidoux üç yapraklı tohumları Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tuzcu Turunçgiller Koleksiyonu ve Fransa-SRA turunçgiller araştırma istasyonundan temin edilmiştir. Çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde bulunan iklim kontrollü bitki yetiştirme odasında yürütülmüştür. Tohumlar 1:1 torf:toprak ortamına ekilmiş, ekimden 60 gün sonra içerisinde 3 kg dere

kumu bulunan saksılara şaşırtılmıştır. Kullanılan dere kumu önce seyreltilmiş HCl'li suyla (pH5.5-6) 2 kez ardından sadece saf suyla 5 kez yıkanmıştır. Sonuç olarak yüksek pH'lı koşullarda beş turuncgil genotipinin demir klorozuna olan tepkileri incelenmiş, genotiplerin demir noksanlığının tipik göstergesi olan kloroz durumunu farklı düzeylerde yansıttıkları belirlenmiştir. Sadece Meksika laymında yapraklardaki kloroz bakımından kontrol ve (-) Fe uygulamaları aynı grupta yer almış ancak, PSII etkinliğinde bu genotipte de azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir. Araştırmada ele alınan genotipler içerisinde demir klorozuna en duyarlı çeşitlerin Rubidoux üç yapraklı ve Yerli üç yapraklı; en tolerant çeşitlerin ise Tuzcu 31-31 turuncu ve Meksika laymı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu sonuçlar demir klorozu çalışmalarında SPAD okumaları ve PSII etkinliklerinin değerlendirilmesiyle genotipler arasındaki farklılığın ortaya koyulabileceğini göstermiştir.

Sönmez ve ark. (2014), Kumluca ve Finike bölgesindeki turuncgil bahçelerinin beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla toplam 123 bahçe (62'si Kumluca ve 61'i Finike ilçelerinden) belirlenerek 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinden toprak ve yine bu bahçelerden yaprak analizi için örnekler almışlardır. Çalışmada alınan toprak örneklerinde bünnye, pH, EC, Kireç, organik madde, toplam N, alınabilir P, değişebilir K, Ca, Mg, Na, ekstrakte edilebilir SO₄-S, alınabilir Fe, Mn, Zn, Cu ve B analizleri yapılırken, yaprak örneklerinde ise N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu ve B analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, çalışması yapılan bölge topraklarının genelinin tınlı bünyeli, hafif alkalin ve alkalin reaksiyonlu, yüksek düzeyde kireçli ve organik maddece fakir ve herhangi bir tuzluluk sorunu görülmediğini bildirmişlerdir. Topraklarda toplam N, ekstrakte edilebilir SO₄-S ve değişebilir K içeriklerinin her iki örnek alınan toprak derinliğinde de (0-30 ve 30-60 cm) genel olarak iyi; alınabilir P, değişebilir Ca ve Mg içeriklerinin oldukça iyi, değişebilir Na yönünden düşük seviyede oldukları bildirilmiştir. Alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu yönünden ise yeter düzeyde oldukları, Kumluca yöresindeki çalışma alanlarının alınabilir B içeriği yetersizken, Finike yöresindeki çalışma alanlarının alınabilir B içeriğinin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Yaprak örneklerinin ise genel olarak bitkilerin yaklaşık % 65'inin N, % 55'inin P, % 80'inin K, % 40'ının Mg, % 37'sinin S, % 90'ının Zn, % 85'inin Mn ve % 56'sının B bakımından yetersiz; Ca, Fe ve Cu bakımından ise yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark. (2019), turunçgillerin budama atıklarının (PBA) tarım ekipmanlarıyla toprağa karıştırılarak toprak verimliliğine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada toprağın organik madde, KDK, N, P, Ca, K, Cu ve Zn miktarları ile EC değerlerinde önemli artışlar olduğunu ama hacim ağırlığı, pH değerleri ile değişebilir Na, Fe ve Mn miktarlarında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma Mersin ilinin nüfus ve tarım arazisi olarak en büyük ilçesi olan Tarsus' ta yürütülmüştür. Türkiye'nin güneyinde bulunan Akdeniz Bölgesi'nin önemli bir tarım şehri olan Mersin bu bölgenin orta kısmında bulunmaktadır. Batısında Antalya, doğusunda Adana, güneyinde Akdeniz ve kuzeyinde Karaman, Konya ve Niğde' ye komşu olan mersin 36° 48' 0" Kuzey enlemleri, 34° 37' 60" Doğu boylamları arasında bulunmaktadır. İlçenin kıyılarında Akdeniz iklimi görülürken kuzeye doğru çıkıldıkça karasal iklim karakteri görülür. Toplam 2.024.000 dekarlık ilçe toprağının 1.549.020 hektarı tarım arazisidir. Deniz seviyesi 25 metre yüksekte olup, 46 yıllık ortalama sıcaklık 19.2 OC, yıllık ortalama yağış 613.9 mm' iken yıllık ortalama buharlaşma 1483.5 mm dir (MGM, 2022). Kışları örtü altında, ilkbaharda açıkta turfanda sebze ve meyvecilik yapılan ilçe üzüm, zeytin, şeftali, narenciye gibi ürünlerin ülkemizde üretim olarak önde gelen bölgelerinden biri olmasının yanında ayçiçeği, soya, buğday, pamuk, mısır gibi endüstri bitkilerinin de önemli üretim merkezlerinden biridir (Anonim, 2022b).

Araştırma da Mersin ili Tarsus ilçesinde portakal yetiştiriciliği yapılan Tarsus ilçesini temsilen seçilen Washington Navel çeşidi 15 farklı portakal bahçelerinden, 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten 30 adet toprak örneği ve aynı bahçelerden olmak üzere 15 adet yaprak örnekleri alınmıştır. Çalışmanın materyalini oluşturan bu bahçelerin konum haritası Şekil 3.1' de, yer isim ve derece cinsinden enlem boylam koordinatları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma alanı bahçelerinin konum haritası

Çizelge 3.1. Toprak örneklerinin alındığı yerlerin koordinatları (koordinatlar coğrafi projeksiyon sistemi ile derece cinsinden enlem – boylam olarak sunulmuştur)

Toprak Örnek Noktası	Örnek Yeri Mevkii	Koordinatlar	
		Enlem	Boylam
1	Kanberhöyüğü	36.9694	35.0258
2	Günyurdu	36.9998	35.0967
3	Hacıbozan	36.9361	35.0049
4	Alifakı	36.8872	34.9952
5	Çayboyu	36.8013	34.9467
6	Atalar	36.8514	34.8556
7	Yeşiltepe	36.8542	34.8831
8	Hasanağa	36.8207	34.9317
9	Yaramış	36.8206	35.0473
10	Cırbıklar	37.0594	34.9631
11	Bağlarbaşı	36.9060	34.8261
12	Mantaş	36.8845	34.9220
13	Karayayla	37.0240	34.9763
14	Ulaş	37.0000	34.7775
15	Hacıhamzalı	37.0746	34.8326

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması, hazırlanması ve analizler

Toprak örnekleri 2021 yılının aralık ayı içerisinde her bahçede ayrı ayrı zikzak çizilerek en az beş farklı nokta ve iki farklı derinlikten usulüne uygun olarak alınan örneklerin kendi aralarında karıştırıldıktan sonra buradan yaklaşık 1.5- 2.0 kg örnek alınmıştır. Alınan toprak örnekleri Laboratuvara getirilerek, içerisindeki kaba materyal (bitki artıkları ve taşlar) ayıklandıktan sonra, gölgede kurutulurken tahta tokmak ile dövülmek sureti ile ezilmiş, 2 mm'lik elekten elenerek, örnek kaplarında analizler için korunmuştur.

3.2.1.1 Toprak bünyesi

Kurutularak elenmiş toprak örneklerinde üç tekrarlamalı olarak Bouyoucos hidrometre metodu ile bünye belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).

3.2.1.2 Toprak reaksiyonu

Toprak pH' sı hazırlanan saturasyon çamurunda kombine cam elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Jackson, 1958).

3.2.1.3 Organik madde

Topraktaki organik madde miktarı, organik karbonun oksidasyonu esasına dayanan modifiye Walkley-Black metodu ile belirlenmiştir (Ülgen ve Ateşalp, 1972).

3.2.1.4 Kireç

Beş tekrarlı olmak üzere, 0.5 g toprak örneği Scheibler kalsimetresinde 1/3'lük hidroklorik asit (HCl) ile kapalı ortamda karıştırılarak topraktan açığa çıkan CO₂ gaz hacminin ölçülmesi ile kireç oranı hesaplanmıştır (Hızalan ve Ünal, 1966).

3.2.1.5 Toplam tuz

Toprak örneklerinin hazırlanan doygunluk çamurundaki elektriksel iletkenliklerine bağlı olarak (EC) kondaktivimetre aletinde okunan değerden hesaplanmıştır (Richards, 1954).

3.2.1.6 Değişebilir katyonlar

Kunudsen ve ark., (1982)'na göre 1 normal ve pH' sı 7 amonyum asetat ekstraksiyonunda belirlenmiştir.

3.2.1.7 Toplam azot

Kjeldahl yöntemine göre Bremner (1965)'in bildirildiği şekilde üç tekrarlamalı olmak üzere belirlenmiştir.

3.2.1.8 Yarayışlı fosfor

Olsen ve ark., (1954), tarafından bildirildiği şekilde 0.5 N sodyum bikarbonat $\text{Na}(\text{HCO}_3)$ ile ekstrakt çözeltisine geçen mavi renk yöntemine göre, spektrofotometrede üç tekrarlamalı olmak üzere belirlenmiştir.

3.2.1.9 Alınabilir potasyum

Toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH: 7.0) amonyum asetat ile ekstrakte edilerek süzükteki potasyum fleymfotometrede üç tekrarlamalı olmak üzere okunmuştur (Pratt, 1965).

3.2.1.10 Toprakta yarayışlı Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn ve B analizleri

Yarayışlı Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, B konsantrasyonları DTPA ile ekstrakte edildikten sonra atomik absorpsiyon aletinde belirlenmiştir (Lindsay ve Norvel, 1978).

3.2.2. Bitki örneklerinin hazırlanması ve analizleri

Her bahçeden seçilmiş 10-15 ağacın omuz boyundaki dört yönünden 40 ila 60 adet yaprak örneği bir yıllık sürgünlerin orta kısmında gelişimini tamamlamış en genç olanları alınmıştır. Sonrasında kese kâğıtlarına konulan örnekler çeşme suyu ve saf sudan geçirilip kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar 650C de kurutulmuştur. Kurutulan örnekler daha sonra da agat dişli değirmende öğütülerek, analiz için ağızları kilitli naylon poşetlerde beklemeye alınmıştır.

3.2.2.1 Toplam azot analizi

Bitki yaprak aksamlarındaki azot organik elementel analiz cihazı (Therm Flash 2000; CHNS/O) ile belirlenmiştir.

3.2.2.2 Bitkide fosfor

Yaş yakma ile yakılan bitki kök ve kök üstü aksamlarındaki fosfor, Vanado fosforik sarı renk yöntemine göre spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Kacar, 1984).

3.2.2.3 Bitkide diğer bitki besin element (K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Analizleri

Yaş yakma (nitrik-perklorik asit karışımı) ile yakılan bitki yaprak örneklerindeki K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.2.4 İstatistiksel Yöntemler

Araştırma alanı toprak ve bitki analizleri sonucunda elde edilen verilerde aralarındaki ilişkiler ve bu ilişkilere ait (korelasyon) istatistik analizler, IBM SPSS 22.0 (Statistical Packagefor Social Sciences) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Mersin İli Tarsus İlçesi Portakal Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

4.1.1. Toprakların bünye özellikleri

Mersin ilinin Tarsus ilçesindeki 15 farklı portakal bahçesinin iki farklı derinliğinden (0-30 ve 30-60), portakal bahçelerinin besleme durumunu belirlemek için alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1’ de, bu özelliklerin referans değerleri Çizelge 4.2’ de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde anlaşılacağı gibi, toprakların ortalama kil içerikleri %22 ile %58, silt %22 ile %60 ve kum %8 ile %52 arasında değişerek, ortalama kil %34.3, silt %36.5 ve kum %29.2 olarak belirlenmiştir. Derinlikler ayrı ayrı incelendiğinde ise 0-30 cm de ortalama kil, silt kum sırasıyla %31.6, %39.8, %28.5 olduğu, 30-60 cm derinlikte ise ortalama kil silt kum oranları sırasıyla %37.1, %33.1, %29.8 olarak hesaplanmıştır. Özetle, Mersin ili Tarsus ilçesi portakal yetiştirilen toprakların %20.0’si kil (C), % 40.0’ı killitin (CL), % 20.0 si tın (L), % 6.67’si kumlukillitin (SCL), %6.67’si Siltlikillitin (SiCL), %3.33’ü Siltlikil (SiC) ve %3.33’ü ise Siltlitin (SiL) olmak üzere yedi farklı bünye sınıfına girmiş ve toprakların geneli orta ve ağır bünyeli olduğu söylenebilir. Çalışma alanı ile aynı bölgede (Akdeniz bölgesi) çalışan Sönmez ve ark., (2014), turuncgil bahçelerinin beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla toplam 123 bahçe iki farklı derinlikten olmak üzere (0-30 ve 30-60 cm) toprak yaprak örnekleri almışlardır. Benzer olarak, çalışmada alınan toprak örneklerinin büyük bir çoğunluğunun tınlı bünyeli yani orta bünyeli olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.2. Toprakların pH içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesinde bulunan portakal bahçelerinden alınan örneklerdeki toprakların reaksiyonları incelendiğinde en düşük pH değeri 7.78 olarak bulunurken, en yüksek pH değeri 8.60 ve tüm toprakların genel ortalaması ise 8.12 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Mersin ili Tarsus ilçesi portakal bahçeleri topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik cm	Kil %	Silt %	Kum %	Bünye	pH 1/2.5su	Tuz(EC) mS/cm	CaCO ₃ %	Org.M %
1	0-30	40	52	8	SiCL	8.17	0.14	26.8	2.80
	30-60	52	34	14	C	8.30	0.23	28.2	1.77
2	0-30	32	36	32	CL	8.00	0.20	20.8	2.42
	30-60	38	30	32	CL	8.20	0.20	21.3	2.12
3	0-30	44	40	16	SiC	7.90	0.30	28.6	4.48
	30-60	54	38	8	C	8.30	0.20	25.2	1.96
4	0-30	28	36	36	CL	8.10	0.20	31.5	1.74
	30-60	32	30	38	CL	8.30	0.40	31.5	1.25
5	0-30	54	38	8	C	8.10	0.90	35.6	2.01
	30-60	58	30	12	C	8.50	0.50	31.7	1.50
6	0-30	30	46	24	CL	7.80	0.50	43.1	2.75
	30-60	32	38	30	CL	7.90	0.30	42.1	2.10
7	0-30	28	52	20	SiCL	8.60	0.10	39.2	1.75
	30-60	30	44	26	CL	8.00	0.20	40.2	2.01
8	0-30	38	22	40	CL	8.50	0.30	39.0	1.51
	30-60	26	30	44	L	8.32	0.24	41.4	1.73
9	0-30	22	60	18	SiL	8.00	0.70	40.7	2.60
	30-60	52	32	16	C	8.20	0.40	43.1	2.22
10	0-30	22	34	44	L	8.00	0.20	43.6	3.31
	30-60	22	38	40	L	8.20	0.30	39.2	1.65
11	0-30	26	26	48	SCL	7.78	0.20	40.4	2.81
	30-60	26	22	52	SCL	8.00	0.10	42.6	1.76
12	0-30	22	38	40	L	7.90	0.20	44.8	3.23
	30-60	28	38	34	CL	8.19	0.15	42.9	1.67
13	0-30	24	48	28	L	7.90	0.20	40.4	2.52
	30-60	46	28	26	C	8.30	0.10	37.0	1.85
14	0-30	30	38	32	CL	7.90	0.20	34.8	2.54
	30-60	26	36	38	L	8.30	0.20	39.7	2.04
15	0-30	34	32	34	CL	8.30	0.20	37.3	4.43
	30-60	34	28	38	CL	7.90	0.20	37.3	2.03
En küçük		22	22	8		7.78	0.14	20.8	1.25
En büyük		58	60	52		8.60	0.43	44.8	4.48
Ortalama (Genel)		34.3	36.5	29.2		8.12	0.28	36.3	2.28
Ortalama (0-30 cm)		31.6	39.8	28.5		8.06	0.30	34.2	2.72
Ortalama (30-60 cm)		37.1	33.1	29.8		8.19	0.24	36.2	1.84

Çizelge 4.2. Toprakların besin elementlerinin referans değerleri

Özellik	Yeterlilik Sınıfı				
	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla
N (%) (Sillanpää 1990)	-	0.045 - 0.09	0.09 - 0.17	0.17 - 0.32	>32
P (mg kg ⁻¹) (Olsen ve Sommers, 1982)	<2.5	2.5 - 8.0	8.0 - 25.0	25-80	>80
K (mg kg ⁻¹) (Sumner ve Miller, 1996)	<50	50-140	140-370	370-1000	>1000
Mg (mg kg ⁻¹) (Sumner ve Miller, 1996)	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500
Ca (mg kg ⁻¹) (Sumner ve Miller, 1996)	<380	380-1150	1150-3500	3500-10000	>10000
Mn (mg kg ⁻¹) (Lindsay ve Norwell, 1978)	<4	4.0 - 14.0	14-50	50-170	>170
Zn (mg kg ⁻¹) Sillanpää (1990)	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	>8.0	
Fe (mg kg ⁻¹) (Lindsay ve Norwell, 1978)	Az <0.2	Orta 0.2-4.5	Yeterli >4.5		
Cu (mg kg ⁻¹) (Lindsay ve Norwell, 1978)	Yetersiz <0.2	Yeterli >0.2			
Bor (mg kg ⁻¹) (Wolf, 1971)	Yeterli 1.0-2.5				
pH. U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)	Orta asit 4.5-5.5	Hafif asit 5.5-6.5	Nötr 6.5-7.5	Hafif alkalin 7.5-8.5	Kuvvetli alkalin >8.5
EC (mS cm ⁻¹). U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)	Tuzsuz <0.20	Hafif tuzlu 0.20 – 0.40	Orta tuzlu 0.40 – 0.80	Çok tuzlu 0.80 – 1.50	
Kireç (%). Hızalan ve Ünal (1966)	Az kireçli 0-1	Kireçli 1.0 - 5.0	Orta kireçli 5.0 - 15.0	Fazla kireçli 15-25	Çok fazla kireçli >25
Organik Madde (O.M.) (%). (Nelson ve Sommers, 1996)	Çok az <1	Az 1.0 - 2.0	Orta 2.0 - 3.0	İyi 3.0 - 4.0	Yüksek >4

Çalışma alanı örneklerindeki toprakların 0-30 cm derinliğindeki ortalama pH içeriği 8.06 iken, 30-60 cm derinlik ortalaması ise 8.19 olmuştur (Çizelge 4.1). Toprakların pH içerikleri Çizelge 4.2’ de verilen U.S. Salinity Laboratory sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında 7 nolu toprak örneğinin 0-30 cm derinliği hariç bütün toprak örnekleri hafif alkalin sınıfında yer almıştır. Benzer şekilde aynı bölgede (Akdeniz bölgesi) çalışan Sönmez ve ark., (2014), yürüttükleri çalışmada toprak örneklerinin büyük bir çoğunluğunun hafif alkalin ve alkalin reaksiyonlu olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.3. Toprakların toplam tuz içerikleri

Tarsus portakal bahçe topraklarının tuz içerikleri 0.14 ile 0.43 mS cm⁻¹ arasında değişmekte olup ortalama tuz içeriği 0.28 mS cm⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Ortalama tuz içeriği 0-30 cm derinlikte 0.30 mS cm⁻¹ iken, 30-60 cm derinlikte ise 0.24 mS cm⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı toprakları tuz içerikleri U.S. Salinity Laboratory staff (1954)' ın sınır düzeyleri ile karşılaştırıldığında 5 adet toprak tuzsuz (<0.2 mS cm⁻¹) 20 adet toprak hafif tuzlu (0.2 - 0.4 mS cm⁻¹) ve 4 adet toprak ise orta tuzlu (0.4 - 0.8 mS cm⁻¹) ve 1 adet toprak ise çok tuzlu sınıfında olduğu belirlenmiştir. Bu durum bahçelerin sulanması, taban suyunun yüksek olması ve 46 yıllık ortalama sıcaklığın 19.2 °C, yıllık ortalama yağışın 613.9 mm iken yıllık ortalama buharlaşmanın ise 1483.5 mm (MGM, 2022) olması ile açıklanabilir.

4.1.4. Toprakların kireç içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesinde bulunan portakal bahçelerinden alınan örneklerdeki toprakların kireç içeriğine bakıldığında en düşük değer %20.8 bulunurken en yüksek değer %44.8 olduğu, her iki derinliğin ortalama kireç içeriğinin de %36.33 olduğu saptanmıştır. Topraklarının örneklerinin farklı derinliklerdeki kireç içeriğine bakıldığında ise 0-30 cm derinlikteki ortalama kireç içeriği %34.2 iken, 30-60 cm derinlikte ise %36.2 olarak bulunmuştur. Çalışma alanı topraklarının kireç içerikleri Hızalan ve Ünal (1966)' ın Çizelge 4.2' de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların tümü fazla (%15-25) ve çok fazla kireçli (>%25) sınıfında olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı Neojen (23-7 milyon yıl önce) yaşlı Adana Baseni olarak adlandırılan jeolojik oluşumun kuzey batısında yer almaktadır. Bölgede Tortoniyen (10 milyon yıl önce) ve Messiniyen-Pliyosen (8 milyon yıl) formasyonları ve Kuvaterner (2 milyon yıl önce) yaşlı birimler yaygın olarak yüzeylenmektedir. Tüm bu oluşumlar kalsiyum karbonatça (kireç) zengin oluşumlardır. Tarsus Ovası sığ göl tabanı özellikli olduğundan karbonatça zengin çökellerden oluşmuştur (Kaplan ve ark. 2013). Ayrıca, Tarsus'un hemen kuzeyinde yer alan kaliş olarak adlandırılan ve kireççe zengin oluşumlar ise denizel kil çökelleri kaynaklıdır. Bu da toprakların çok fazla kireçli olmalarının temel sebebi olduğunu düşündürmektedir. Diğer yandan bu toprakların yıllık ortalama sıcaklık 19.2 OC, yıllık

ortalama yağış 616.7 mm' iken yıllık ortalama buharlaşması 1483.5 mm dir (MGM, 2022).

4.1.5. Toprakların organik madde içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesinde bulunan portakal bahçelerinden alınan toprak örneklerdeki organik madde içeriğine bakıldığında ortalama en düşük değer %1.25, en yüksek değer ise %4.48, ortalama % 2.28 olarak bulunmuştur. Toprakların farklı derinliklerine göre bakıldığında ise 0-30 cm derinlikte ortalama organik madde miktarı %2.72 iken 30-60 cm derinlik aralığında ortalama organik madde miktarı %1.84 bulunmuştur. Çizelge 4.2' de verilen Nelson ve Sommers. (1996) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, çalışma alanı topraklarının organik madde içerikleri bakımından % 40.0'ının az (%1-2), % 46.66'sının orta (%2-3), % 6.67' sinin iyi (%3-4) ve % 6.67'sininde yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

4.2. Mersin İli Tarsus İlçesi Portakal Bahçelerine Ait Toprakların Besin Elementi İçerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesinde yapılan çalışmada ilçenin genelini temsil edilebilmesi için önceden belirlenmiş 15 farklı portakal bahçelerinin iki farklı derinliğinden (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprakların; azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) gibi bazı makro besin maddeleri içerikleri çizelge 4.3' de, yarayışlı demir(Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) gibi bazı mikro besin madde içerikleri ise Çizelge 4.4' de verilmiştir. Ayrıca bu bitki besin maddelerinin toprak sınır değerlerine ait veriler Çizelge 4.2' de özetlenmiştir.

4.2.1. Toprakların azot (N) içerikleri

Mersin ilinin Tarsus ilçesindeki portakal bahçelerinin toplam N içeriklerinin görüldüğü en düşük değer %0.06 ve en büyük değer %0.22 olarak saptanmıştır. Alınan toprak örneklerinin ortalama azot içeriği ise %0.11 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Farklı derinliklerden alınan topraklar incelendiğinde ise 0-30 cm derinlikte ortalama azot içeriği %0.13 iken, 30-60 cm derinlikte %0.09 olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler

Çizelge 4.2’ de verilen sınır değerleriyle karşılaştırıldığında çalışma alanı topraklarının %36.67’ sinin fakir, %56.67’ sinin yeterli, %6.66’sının ise fazla miktarda azot içerdiği görülmüştür.



Çizelge 4.3. Çalışma alanı topraklarının N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri

Toprak	Derinlik	N	P	K	Ca	Mg	Na
No	cm	%	mg kg ⁻¹				
1	0-30	0.14	14.41	522	5479	730	44.17
	30-60	0.09	12.68	406	5422	708	48.00
2	0-30	0.12	34.11	489	4768	734	31.82
	30-60	0.11	21.91	358	4800	479	28.45
3	0-30	0.22	45.98	499	5255	651	34.78
	30-60	0.10	8.75	327	5188	732	16.75
4	0-30	0.09	50.84	643	4309	288	36.28
	30-60	0.06	14.70	475	4461	388	40.02
5	0-30	0.10	28.15	575	5324	665	398.0
	30-60	0.08	17.61	410	5458	706	314.0
6	0-30	0.14	39.50	483	4431	400	67.64
	30-60	0.11	18.34	297	4561	333	59.31
7	0-30	0.09	28.70	248	4757	339	28.83
	30-60	0.10	4.04	277	5968	537	66.92
8	0-30	0.08	18.61	141	3891	621	177.0
	30-60	0.09	0.001	123	4176	441	185.0
9	0-30	0.13	31.69	245	5191	479	106.0
	30-60	0.11	24.53	210	5266	460	76.69
10	0-30	0.17	35.80	556	4306	203	10.71
	30-60	0.08	18.33	267	4316	234	19.22
11	0-30	0.14	22.54	152	3905	486	39.19
	30-60	0.09	3.73	130	3829	476	27.44
12	0-30	0.16	42.70	324	4228	768	34.14
	30-60	0.08	22.15	180	4148	340	32.37
13	0-30	0.13	28.38	288	5033	289	31.03
	30-60	0.09	10.74	244	4926	290	27.69
14	0-30	0.13	12.24	288	4541	341	25.59
	30-60	0.10	5.08	189	4506	270	30.86
15	0-30	0.22	7.83	366	4168	472	27.40
	30-60	0.10	7.20	217	4132	469	25.62
En küçük		0.06	0.001	123	3829	203	10.71
En büyük		0.22	50.84	643	5968	768	398.0
Ortalama		0.11	21.04	331	4691	478	69.69
Ortalama 0-30		0.13	29.43	388	4639	498	72.83
Ortalama 30-60		0.09	12.65	274	4743	458	66.55

4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri

Araştırma yapılan toprakların alınabilir fosfor içeriklerine bakıldığında örneklerdeki ortalama en düşük fosfor miktarı 0.001 mg kg^{-1} iken en yüksek değer 50.84 mg kg^{-1} , ortalama 21.04 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Toprakların farklı derinliklerden alınan örnekler incelendiğinde ise 0-30 cm derinlikten alınan toprakların ortalama fosfor içeriği 29.43 mg kg^{-1} iken, 0-60 cm derinlikten alınan örneklerin ortalaması 12.65 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Çizelge 4.2’ de verilen sınır değerleriyle elde edilen veriler karşılaştırıldığında portakal bahçe topraklarının %3.33’ünün çok az, %16.67’sinin az, %43.33’ünün ise yeterli %36.67’sinin ise fazla düzeyde fosfor içerdiği saptanmıştır.

4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesini temsilen örnekleme yapılan portakal bahçelerinin değişebilir potasyum miktarları en düşük 123 mg kg^{-1} ve en yüksek 643 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup alınan örneklerdeki ortalama potasyum içeriği 331 mg kg^{-1} olarak hesaplanmıştır. Bahçelerin farklı derinliklerine göre K durumuna bakıldığında ise 0-30 cm derinlikteki örneklerin ortalama K içeriği 388 mg kg^{-1} iken, 0-60 cm derinlik aralığında 274 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bahçe toprak örneklerinin sonuçları Çizelge 4.2’ verilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, toprakların %6.67’ sinin az, %60’ının yeterli ve %33.33 ünün fazla olduğu bulunmuştur.

4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri

Araştırma yapılan toprakların alınabilir kalsiyum içeriklerine bakıldığında örneklerdeki Ca içeriği 3829 ile 5968 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, alınan örneklerdeki ortalama Ca içeriği ortalama 4691 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Aynı örneklerde farklı derinliklerden alınan topraklar incelendiğinde ise 0-30 cm derinlik ortalama Ca içeriği 4639 mg kg^{-1} olarak belirlenirken, 0-60 cm derinlikte ortalama Ca içeriği 4743 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Elde edilen veriler Çizelge 4.2’ de verilen sınır değerleriyle karşılaştırıldığında çalışma alanı toprakların bütününe Ca içeriği açısından yeter düzeyin üzerinde ve fazla miktarda olduğu görülmüştür.

4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri

Araştırma yapılan toprakların alınabilir magnezyum içeriklerine bakıldığında örneklerdeki ortalama en düşük Mg içeriği 203 mg kg^{-1} iken en yüksek Mg içeriği 768 mg kg^{-1} arasında olup, alınan örneklerdeki ortalama magnezyum içeriği 478 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Toprakların değişebilir magnezyum içeriklerine derinliklere göre bakıldığında ise ilk derinlikte (0-30 cm) ortalama Mg içeriği 498 mg kg^{-1} olarak bulunurken, ikinci derinlikte (30-60 cm) 458 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3). Çizelge 4.2’ de verilen sınır değerleriyle elde edilen veriler karşılaştırıldığında toprakların %63.33’ünde yeterli olan Mg içeriği, %36.67’sinde ise fazla miktarda olduğu hesaplanmıştır.

4.2.6. Toprakların sodyum (Na) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesi portakal bahçe topraklarının değişebilir sodyum miktarları en düşük 10.71 mg kg^{-1} ve en yüksek 398 mg kg^{-1} değerleri arasında değişmekte olup alınan örneklerdeki ortalama Na içeriği 69.69 mg kg^{-1} olarak saptanmıştır. Farklı derinliklerden alınan topraklar incelendiğinde ise 0-30 cm derinlikteki ortalama Na içeriği 72.83 mg kg^{-1} iken, 30-60 cm derinlikteki örneklerin ortalama Na içeriği 66.55 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

4.3. Mersin ili Tarsus ilçesi portakal Bahçelerine ait toprakların bitkiye yararışlı demir (Fe), bakır (Cu), Mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesini temsilen seçilen portakal bahçelerinin iki farklı derinliğinden (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprakların bitkilere yararışlı demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) gibi bazı mikro besin madde içerikleri ise Çizelge 4.4’ de verilmiştir. Ayrıca bu bitki besin maddelerinin toprak sınır değerlerine ait veriler Çizelge 4.2’ de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4. Çalışma alanı topraklarının yararışlı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri

Toprak No	Derinlik cm	Fe	Cu	Mn mg kg ⁻¹	Zn	B
1	0-30	14.40	2.36	4.43	0.72	0.81
	30-60	25.39	2.52	6.29	0.61	0.70
2	0-30	11.68	2.46	4.70	7.88	0.86
	30-60	13.87	2.48	5.16	2.43	0.89
3	0-30	21.98	19.72	7.17	6.77	1.60
	30-60	18.02	4.83	6.76	1.20	1.06
4	0-30	4.42	2.05	4.88	7.75	1.31
	30-60	3.45	1.63	3.84	2.01	0.80
5	0-30	10.35	1.64	3.12	1.16	1.06
	30-60	19.40	2.08	4.71	1.05	0.94
6	0-30	6.20	6.61	4.18	2.72	1.27
	30-60	6.73	3.35	4.81	1.56	0.95
7	0-30	10.05	1.67	4.84	0.64	1.01
	30-60	9.97	1.99	4.40	0.42	0.92
8	0-30	9.86	1.89	5.22	0.58	1.09
	30-60	15.75	1.99	6.29	0.38	1.08
9	0-30	11.93	2.02	3.88	2.28	1.02
	30-60	18.21	2.15	4.86	1.47	0.90
10	0-30	6.26	19.19	7.17	5.14	1.78
	30-60	5.32	3.60	5.68	1.16	0.85
11	0-30	25.52	4.00	11.51	4.43	0.91
	30-60	25.47	1.91	10.98	1.43	0.97
12	0-30	8.14	4.59	5.23	4.80	1.43
	30-60	7.79	2.20	6.07	1.75	0.97
13	0-30	20.34	2.53	9.60	2.21	0.80
	30-60	11.83	2.07	4.64	0.85	0.53
14	0-30	12.33	13.59	6.41	1.30	1.28
	30-60	14.21	3.88	6.12	0.63	0.90
15	0-30	8.40	27.35	4.50	3.76	1.67
	30-60	10.51	7.38	6.02	1.27	0.96
En küçük		3.42	1.63	3.12	0.38	0.53
En büyük		25.52	27.35	11.51	7.88	1.78
Ortalama		12.92	5.19	5.78	2.34	1.04
Ortalama 0-30		12.12	7.44	5.78	3.47	1.19
Ortalama 30-60		13.72	2.94	5.77	1.21	0.89

4.3.1. Toprakların demir (Fe) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesini temsilen seçilen portakal bahçelerinde yapılan çalışmada toprakların yarayırlı demir içerikleri 3.42 ile 25.52 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, örneklerin ortalama demir içeriği 12.92 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Toprakların değişebilir demir içerikleri derinliklerine göre bakıldığında ilk derinlik olan 0-30 cm’de ortalama 12.12 mg kg⁻¹ olarak bulunurken, ikinci derinlik olan 30-60 cm’de ise 13.72 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4). Alınan örneklerden çıkarılan sonuçlarla çizelge 4.2’deki sınır değerleri karşılaştırıldığında toprakların %6.67 sinin orta, %93.33’ünün yeterli olduğu bulunmuştur.

4.3.2. Toprakların bakır (Cu) içerikleri

Mersin ilinin Tarsus ilçesindeki örnekleme yapılan portakal bahçelerinin değişebilir bakır miktarları en düşük 1.63 mg kg⁻¹ ve en yüksek 27.35 mg kg⁻¹ olarak, ortalama Cu içeriği ise 5.19 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır. Farklı derinliklerden alınan topraklar incelendiğinde ise 0-30 cm derinliğindeki ortalama Cu içeriği 7.44 mg kg⁻¹ iken, 0-60 cm derinliğinde ise 2.94 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Alınan örneklerin Çizelge 4.2’deki sınır değerleri ile karşılaştırıldığında toprakların hepsinin Cu içeriği bakımından yeterli olduğu belirlenmiştir.

4.3.3. Toprakların mangan (Mn) içerikleri

Araştırma topraklarının alınabilir mangan içeriklerine bakıldığında en düşük Mn miktarı 3.12 mg kg⁻¹ iken en yüksek 11.51 mg kg⁻¹ olup alınan örneklerin tümünün ortalaması 5.78 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Aynı örneklerde farklı derinliklerden alınan topraklar incelendiğinde ise 0-30 cm derinliğindeki ortalama Mn içeriği 5.78 mg kg⁻¹ iken, 0-60 cm derinliğinde ise 5.77 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Elde edilen Mn değerleri Çizelge 4.2’de verilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında çalışma alanı topraklarının %10.0 unun çok az, %90.0’unun ise az, özetle bütün topraklarda noksan olduğu belirlenmiştir.

4.3.4. Toprakların çinko (Zn) içerikleri

Bahçe topraklarının alınabilir çinko içeriklerine bakıldığında örneklerde en düşük Zn miktarı 0.38 mg kg^{-1} iken en yüksek 7.88 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, alınan örneklerdeki ortalama çinko içeriği 2.34 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Toprakların değişebilir çinko içerikleri derinliklerine göre bakıldığında ise ilk derinlikte (0-30 cm) ortalama 3.47 mg kg^{-1} , ikinci derinlik ise (30-60 cm) 1.21 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4). Çizelge 4.2' de verilen sınır değerleriyle elde edilen veriler karşılaştırıldığında %20'sinin çok az, %50'sinin az, %30'unun yeterli olduğu saptanmıştır.

4.3.5. Toprakların bor (B) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesindeki örnekleme yapılan portakal bahçelerinin değişebilir bor miktarları en düşük 0.53 mg kg^{-1} ve en yüksek 1.78 mg kg^{-1} değerleri arasında değişmekte olup, alınan örneklerdeki ortalama B içeriği 1.04 mg kg^{-1} olarak saptanmıştır. Farklı derinliklere göre topraklar incelendiğinde ise 0-30 cm derinlikte ortalama B içeriği 1.19 mg kg^{-1} iken, 30-60 cm derinlikte 0.89 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Alınan toprak örneklerinin Çizelge 4.2' deki sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, çalışma alanı topraklarının %56.67'sinin az, %43.33'ünün ise B miktarının yeterli olduğu görülmüştür.

4.4. Mersin ili Tarsus portakal bahçelerine ait yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), ve magnezyum (Mg) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesini temsilen örneklenmiş 15 farklı lokasyondaki portakal bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin; azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) gibi bazı makro besin madde içerikleri Çizelge 4.5' de, bu besin elementlerinin referans değerleri ise Çizelge 4.6' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Çalışma alanı portakal yapraklarının azot (N). fosfor (P). potasyum (K). kalsiyum (Ca). magnezyum (Mg) içerikleri (%)

Örnek No	N	P	K	Ca	Mg
	%				
1	2.23	0.10	1.21	4.97	0.22
2	2.42	0.09	0.71	6.53	0.25
3	2.36	0.11	0.70	5.82	0.24
4	2.39	0.16	1.22	4.75	0.32
5	2.40	0.16	1.29	4.55	0.33
6	2.59	0.10	1.06	5.66	0.22
7	2.51	0.12	1.26	5.70	0.36
8	2.36	0.20	1.27	6.17	0.30
9	2.75	0.12	1.40	5.45	0.29
10	2.57	0.11	0.71	6.20	0.19
11	2.59	0.14	1.15	5.58	0.21
12	2.35	0.11	0.99	5.78	0.31
13	1.93	0.20	1.39	4.54	0.12
14	2.87	0.14	1.18	5.30	0.25
15	3.00	0.15	1.58	4.39	0.17
En küçük	1.93	0.09	0.7	4.39	0.12
En büyük	3.00	0.20	1.58	6.53	0.36
Ortalama	2.48	0.13	0.14	5.42	0.25

4.4.1. Yaprakların azot (N) içerikleri

Mersin ilinin Tarsus ilçesi portakal bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin azot içeriklerinin en düşük değer %1.93 iken, en yüksek N içeriği ise %3.00 olarak belirlenirken ortalama N içeriği %2.48 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Elde edilen veriler Çizelge 4.6’ de Jones ve ark. (1991)’ dan özetlenen sınır değerleriyle karşılaştırıldığında çalışma alanı yapraklarının %6.67’sinin noksan (%2.00-2.19), %93.33’ünün ise yeterli (%2.20-3.50) miktarda azot içerdiği görülmüştür. Toprakların yaklaşık %40’ ında N noksanlığı olmasına rağmen yaprakların neredeyse %93’ ünde yeterli N olması tutarsız gözükmesine rağmen bitkilerin sadece analiz ettiğimiz derinlikten değil daha geniş bir alandan N beslenmesi yapmaları yanında topraktaki organik maddenin sürekli mineralize olması ile ilişkili olabilir. Benzer şekilde durum

zeytin ağaçları ile çalışan Özsayar ve Çimrin (2022) ve Gökçeoğlu ve Çimrin (2022) de rapor edilmiştir.

4.4.2. Yaprakların fosfor (P) içerikleri

Araştırma yapılan bahçelerden alınan yaprak örneklerinin fosfor içerikleri en düşük %0.09 ve en yüksek %0.20 arasında değişerek, ortalama P %0.13 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.5). Çizelge 4.6’ de verilen sınır değerleri ile yaprakların P içerikleri sınıflandırıldığında bitkilerin P bakımından %40’ının noksan (%P 0.10-0.11), %60’ının ise yeterli (%P 0.12-0.50) olduğu saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları bir arada değerlendirildiğinde bitkilerin P alımında problem yaşadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.6. Portakalda yaprak besin elementleri için referans değerler (Jones ve ark.. 1991’ den özetlenmiştir)

Besin Elementleri	Noksan	Yeterli	Fazla
N (%)	2.00-2.19	2.20-3.50	>3.5
P (%)	0.10-0.11	0.12-0.50	>0.5
K (%)	0.90-1.19	1.20-3.00	>3.00
Ca (%)	0.90-1.09	1.10-4.00	>4.00
Mg (%)	0.20-0.29	0.30-0.50	>0.50
Fe (mg kg ⁻¹)	40-59	60-150	>150
Mn (mg kg ⁻¹)	22-24	25-200	>200
Zn (mg kg ⁻¹)	22-24	25-200	>200
Cu (mg kg ⁻¹)	4-5	6-100	>100
B (mg kg ⁻¹)	20-24	25-100	>100

4.4.3. Yaprakların potasyum (K) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesi temsilen seçilen portakal bahçelerinin yaprak örneklerindeki potasyum içerikleri en düşük %0.70, en yüksek K ise %1.58, tüm yaprakların ortalaması olarak ise %0.14 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.5). Yaprak örnekleri K değerleri Çizelge 4.6’ daki sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, bahçelerin %46.67’sinin noksan (%0.90-1.19), %53.33’ünün ise potasyum miktarı açısından yeterli (%1.20-3.00) olduğu

bulunmuştur. Yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları bir arada değerlendirildiğinde topraktaki K' un alımında problem yaşandığı söylenebilir.

4.4.4. Yaprakların kalsiyum (Ca) içerikleri

Araştırma bahçelerinin yaprak örneklerindeki kalsiyum içeriği incelendiğinde en düşük Ca içeriği %4.39, en yüksek ise %6.53 olarak saptanmıştır. Bununla beraber yapraklardaki ortalama kalsiyum içeriği ise %5.42 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Elde edilen veriler Çizelge 4.6' de verilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında çalışma alanı yapraklarının tamamının yeter ve fazla miktarda kalsiyum içerdiği görülmüştür. Yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları Ca bakımından uyum içerisinde olup Ca beslenmesi açısından bir problem belirlenmemiştir.

4.4.5. Yaprakların magnezyum (Mg) içerikleri

Araştırma yapılan bahçelerden alınan yaprak örneklerinin magnezyum içeriklerine bakıldığında, en düşük Mg içeriği %0.12, en yüksek ise %0.36 arasında değişmekte olup alınan örneklerdeki ortalama magnezyum içeriği %0.25 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5). Çizelge 4.6 da verilen sınır değerleriyle yaprakların Mg içerikleri karşılaştırıldığında, bahçelerin %66.67'sinin Mg bakımından noksan (%0.20-0.29) , %33.33'ünün ise yeterli (%0.30-0.50) olduğu saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları bir arada değerlendirildiğinde bitkilerin Mg alımında uyumsuzluk olduğu görülmektedir. Bu durum toprakların aşırı kireçli ve çok fazla miktarda çözünebilir Ca içermesi ile ilişkili olabileceği düşünülebilir.

4.5. Mersin ili Tarsus portakal bahçelerine ait yaprak örneklerinin demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri

Mersin ili Tarsus ilçesini temsilen örneklenmiş 15 farklı bahçedeki portakal yaprak örneklerinin; demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) gibi bazı mikro besin madde içerikleri ise Çizelge 4.7' de verilmiştir. Çizelge 4.6' da ise bu besin elementlerinin referans değerleri verilmiştir.

4.5.1. Yaprakların demir (Fe) içerikleri

Tarsus ilçesindeki portakal bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin demir içerikleri en düşük 44.03 mg kg⁻¹ ve en yüksek ise 139.0 mg kg⁻¹ olarak bulunmuş, ortalama Fe içeriği ise 84.65 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.7). Yaprak örneklerinin Fe içerikleri Çizelge 4.6’ daki sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yaprakların %20’sinin noksan, %80’ inin ise demir miktarı açısından yeterli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Çalışma alanı portakal yaprak örneklerinin, demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) içerikleri (mg kg⁻¹)

Örnek No	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	mg kg ⁻¹				
1	92.33	8.99	18.67	10.85	85.50
2	72.11	15.02	14.05	12.34	53.54
3	90.45	14.12	17.86	12.45	50.08
4	89.46	6.80	19.30	9.28	73.42
5	46.67	6.53	11.54	12.86	61.1
6	65.81	30.04	11.48	12.83	39.37
7	56.68	7.03	21.35	11.80	98.83
8	98.23	8.89	18.19	29.36	158.0
9	82.15	5.70	43.63	24.06	23.57
10	134.0	19.3	22.48	23.36	62.96
11	44.03	6.82	10.20	12.81	26.87
12	83.86	10.02	13.23	13.68	62.50
13	109.0	10.23	14.93	12.13	56.73
14	139.0	16.31	14.11	16.83	108.0
15	65.99	13.26	10.28	13.60	59.07
En küçük	44.03	5.70	10.20	9.28	23.57
En büyük	139.0	30.04	43.63	29.36	158.0
Ortalama	84.65	11.93	17.42	15.21	67.96

4.5.2. Yaprakların bakır (Cu) içerikleri

Mersin ilinin Tarsus ilçesindeki seçili portakal bahçelerinden alınan yaprak örneklerindeki bakır içeriği incelendiğinde en düşük Cu içeriği 5.7 mg kg⁻¹ bulunurken

en yüksek değer ise 30.04 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır. Bununla beraber yapraklardaki ortalama bakır içeriği ise 11.93 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (izelge 4.7). Elde edilen veriler izelge 4.6' de verilen sınır değerleriyle karşılaştırıldığında çalışma alanı yapraklarının biri hariç tamamında yeterli (6-100 mg kg⁻¹) miktarda bakır içerdiği saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları Cu içeriği bakımından uyum içerisinde olduğu belirlenmemiştir.

4.5.3. Yaprakların mangan (Mn) içerikleri

Araştırma yapılan bahçelerden alınan yaprak örneklerindeki mangan içeriklerine bakıldığında en dūřuk Mn içeriği 10.20 mg kg⁻¹ iken en yüksek Mn ise 43.63 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama Mn içeriği 17.42 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır. Çizelge 4.6' daki yaprak sınır değerleri ile bahçelerin yaprak Mn içerikleri karşılaştırıldığında %93.33'ünün noksan, %6.67'sinin ise yeterli olduğu saptanmıştır. Bahçelerin yaprak ve toprak analiz sonuçları bir arada değerlendirildiğinde Mn içeriği bakımından benzer sonuçlar verdiği görülmektedir.

4.5.4. Yaprakların inko (Zn) içerikleri

Tarsus ilçesindeki portakal bahçelerinden örneklenen yaprak çinko içerikleri değerlendirildiğinde en dūřuk Zn içeriğinin 9.28 mg kg⁻¹, en yüksek ise 29.36 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür. Yaprak rneklerinin ortalama Zn içerikleri ise 15.21 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır (izelge 4.7). Alınan yaprak örneklerinden çıkarılan sonuçlarla izelge 4.6' da Jones ve ark. (1991)' dan özetlenen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yaprakların %93.33'ünün noksan (22-24 mg kg⁻¹), %6.67'sinin ise çinko miktarı açısından yeterli (25-200 mg kg⁻¹) olduğu bulunmuştur. Bahçe topraklarının yaklaşık %70' i Zn bakımından yetersiz iken yaprakların % 90' dan fazlasında Zn noksanlığının görülmesi toprakta yarayışlı Zn' nun eksikliği yanında alımında da sorunları ifade etmektedir. Bu durumun toprağın yüksek kil, kireç ve pH içerikleri ile ilişkili olduğunu dūřündürmektedir. Bu özelliklerdeki topraklardaki Zn sorunu benzer olarak bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. rnek olarak konu ile ilgili Karaçal ve imrin, (1997) fazla kireçli, yüksek pH' lı ve organik maddece fakir topraklarda genelde Zn

noksanlığının görüldüğünü, benzer şekilde Eyüboğlu ve ark. (1998)' da pH' sı 8' den yüksek topraklarda genelde Zn noksanlığının görüldüğünü bildirmişlerdir.

4.5.5. Yaprakların bor (B) içerikleri

Mersin ilinin Tarsus ilçesi portakal bahçelerinden alınan yaprak örneklerindeki bor içeriği Çizelge 4.7 görüldüğü gibi 23.57 ile 158.0 mg kg⁻¹ arasında değişerek ortalama 67.96 mg kg⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Tüm yaprak örneklerinin B içerikleri Çizelge 4.6' da verilen sınır değerleriyle karşılaştırıldığında çalışma alanı yapraklarının %6.67'sinin noksan (20-24 mg kg⁻¹), %80.0'unun yeterli (25-100 mg kg⁻¹) ve %13.33'ünün ise fazla (>100 mg kg⁻¹) miktarda B içerdiği görülmüştür. Özetle bahçelerin yaprak ve toprak analiz sonuçları bir arada değerlendirildiğinde toprakların yarıdan fazlasının (%56.67) B içeriği bakımından noksan olmasına rağmen yaprakların %93.33'ünün yeter ve fazla miktarda olması bu bahçelerde dengesiz yaprak gübrelerinin kullanılması ile ilişkili olduğu çiftçilere sorulduğunda anlaşılmıştır.

4.6. Mersin ili Tarsus ilçesi portakal bahçelerine ait toprak ve yaprak örnekleri aralarındaki ilişkiler

Mersin-Tarsus ilçesinden alınan portakal bahçelerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin kendi ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.8'de, 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin kendi ve yaprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.9' da verilmiştir. 0-30 cm derinlikteki toprak kum içeriği ile kil (-0.59*), silt (-0.69**) ve Ca (-0.91**) içerikleri arasında negatif önemli ilişkiler belirlenirken, toprak organik maddesi ile toprak toplam N (0.99**), Cu (0.84**) ve B (0.62**) içerikleri arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca toprak toplam N içerikleri ile Cu (0.84**), B (0.64**) ile yaprak Cu (0.54*), toprak Mn ve Fe (0.74**) içerikleri arasında da pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Yaprak K içeriği ile toprak P (-0.55*) ve Zn (-0.60*) içerikleri, yaprak Mg içerikleri ile toprak organik maddesi (-0.54*), toprak N (-0.56*) ve Mn (-0.55*) içerikleri arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca, yaprak Ca içerikleri ile toprak K (-0.74**), Toprak Na içerikleri ile yaprak Mn (-0.57*) ve Zn (-0.68**) içerikleri arasında

negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bir başka değişle Yaprak Mn içeriği siltli toprak tipinde önemli oranda artarken ($P<0.05$), topraktaki Na miktarı ile ters ilişki belirlenmiştir ($P<0.05$). Toprakta artan sodyum içeriğine bağlı olarak yaprakta çinko birikimi önemli ölçüde azalmıştır ($P<0.01$). Toprağın artan pH değeri ile doğru orantılı olarak yaprakta B içeriği artmaktadır ($P<0.01$) (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Mersin-Tarsus ilçesi portakal bahçelerinin 0-30 cm derinlikten alınan toprak ve yaprak örnekleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon Katsayısı	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon Katsayısı
Kum	Kil	-0.59*	Yaprak-N	Toprak-Cu	0.54*
Kum	Silt	-0.69**	Yaprak-K	Toprak-P	-0.55*
Toprak-N	Org. Madde	0.99**	Yaprak-K	Toprak-Zn	-0.60*
Toprak-Ca	Silt	0.73**	Yaprak-K	Yaprak-P	0.60*
Toprak-Ca	Kum	-0.91**	Yaprak-Ca	Toprak-K	-0.74**
Toprak-Cu	Org. Madde	0.82**	Yaprak-Mg	Org. Madde	-0.54*
Toprak-Cu	Toprak-N	0.84**	Yaprak-Mg	Toprak-N	-0.56*
Toprak-Mn	Toprak-Fe	0.74**	Yaprak-Mg	Toprak-Mn	-0.55*
Toprak-B	Org. Madde	0.62**	Yaprak-Mn	Toprak-Na	-0.57*
Toprak-B	Toprak-N	0.64**	Yaprak-Zn	Toprak-Na	-0.68**
Toprak-B	Toprak-Cu	0.82**	Yaprak-B	PH	0.67**

*, ** ile ifade edilen korelasyon katsayıları sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

30-60 cm derinlikteki toprak örneklerindeki toprak Ca ve Mg içerikleri killi topraklarda artarken ($P<0.01$), kumlu topraklarda ise azalmaktadır ($P<0.01$). Bununla birlikte toprak Mg içeriği ile kireç içeriği arasında negatif önemli ilişki bulunmakta ($P<0.05$), Ca ($P<0.05$) ve demir ($P<0.01$) içeriği ise artan magnezyuma bağlı olarak yükselmektedir. Toprağın elektriksel iletkenliği ve toprak K içeriği artarken, toprak Mn içeriği önemli olarak azalırken ($P<0.05$), toprak Fe içeriği ise Mn içeriğine bağlı olarak yükselmektedir ($P<0.05$). Toprağın Zn ve P içerikleri arasında önemli pozitif korelasyon bulunmaktadır ($P<0.01$). Toprakta artan Cu miktarı, yaprağın N içeriğinin de artmasına neden olmuştur ($P<0.05$). Yaprak K içeriği ile toprak P miktarları arasında pozitif önemli ilişki ($P<0.05$), yaprak Ca ile toprak K arasında ise negatif bir ilişki ($P<0.01$) vardır. Toprakta artan Mg içeriği ile yapraktaki Fe miktarı azalmaktadır ($P<0.05$). Yaprak Zn içeriği ile toprağın K ve Na içerikleri arasında negatif ilişki ($P<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca yaprağın B içeriği ile toprak P ve Mn içerikleri arasında negatif korelasyon bulunmaktadır ($P<0.05$), (Çizelge 4.9). 0-30 cm derinlikte toprağın B içeriği ile N,

organik madde içerikleri ($P<0.05$) ve Cu içerikleri arasında ($P<0.01$) pozitif korelasyon belirlenirken, 30-60 cm derinlikteki toprak B içeriğinin üzerinde durulan parametreler ile bir ilişkisi bulunamamıştır. Her iki derinlikte yaprağın bakır içeriği ile incelenen parametreler arasında herhangi bir ilişki bulunmamaktadır.

Çizelge 4.9. Mersin-Tarsus ilçesi portakal bahçelerinin 30-60 cm derinlikten alınan toprak ve yaprak örnekleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon Katsayısı	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon Katsayısı
Kum	Kil	-0.90**	Toprak-Mn	Tuz	-0.52*
Kireç	Kil	-0.52*	Toprak-Mn	Toprak-K	-0.52*
Toprak-N	Org. Madde	0.97**	Toprak-Mn	Toprak-Fe	0.59*
Toprak-K	Kum	-0.52*	Toprak-Zn	Toprak-P	0.66**
Toprak-K	Tuz	0.58*	Yaprak-N	Toprak-Cu	0.57*
Toprak-K	Kireç	0.72**	Yaprak-K	Toprak-P	0.59*
Toprak-Ca	Kil	0.66**	Yaprak-Ca	Toprak-K	-0.74**
Toprak-Ca	Kum	-0.82**	Yaprak-Fe	Toprak-Mg	-0.52*
Toprak-Mg	Kil	0.70**	Yaprak-Zn	Toprak-K	-0.56*
Toprak-Mg	Kum	-0.65**	Yaprak-Zn	Toprak-Na	-0.56*
Toprak-Mg	Kireç	-0.56**	Yaprak-B	Toprak-P	-0.58*
Toprak-Mg	Toprak-Ca	0.57*	Yaprak-B	Toprak-Zn	-0.62*
Toprak-Fe	Toprak-Mg	0.64**			

30-60 cm derinlikte ise toprak kil içeriği ile kireç içerikleri arasında negatif ilişki ($P<0.05$) vardır. 30-60 cm derinlik aralığında toprak potasyum içeriği kumlu topraklarda azalırken ($P<0.05$), elektriksel iletkenlik artmış ($P<0.05$) ve kireç içeriği de potasyum miktarında bağlı olarak önemli oranda azalmıştır ($P<0.01$). 0-30 cm derinlik aralığında toprağın kum içeriği ile kil ($P<0.05$) ve silt ($P<0.01$) içerikleri arasında negatif korelasyon, 30-60 cm derinlikte ise yalnızca kil içeriği ($P<0.05$) arasında önemli ölçüde negatif korelasyon bulunmuştur. Her iki derinlik aralığında toprağın azot içeriği ve organik madde arasında pozitif ilişki bulunmaktadır ($P<0.01$).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Mersin ili Tarsus ilçesindeki 15 farklı portakal bahçesinden temsilen alınan toprak ve yaprak örnekleri analizlerinin sonucunda bölgenin beslenme durumlarının belirlenmesi amaçlanan çalışmadaki değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir.

Mersin ili Tarsus ilçesi portakal yetiştirilen toprakların %20.0'si kil (C), % 40.0'ı killitın (CL), % 20.0 si tın (L), % 6.67'si kumlukillitın (SCL), %6.67'si Siltlikillitın (SiCL), %3.33'ü Siltlikil (SiC) ve %3.33'ü ise Siltlitın (SiL) olmak üzere yedi farklı bünye sınıfına girmiştir. Çalışma alanının ortalama kireç içeriğinin ise %36.33 olduğu bulunmuş olup, toprakların tümünün fazla ve çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber toprakların pH'sına bakıldığında ortalama 8.12 bulunmuş, 7 nolu toprak örneğinin 0-30 cm derinliği hariç bütün toprak örnekleri hafif alkalın sınıfında yer almıştır. Tarsus portakal bahçe topraklarının tuz içerikleri 0.14 ile 0.43 mS cm⁻¹ arasında değişmekte olup, 5 adet toprak tuzsuz (<0.2 mS cm⁻¹) 20 adet toprak hafif tuzlu (0.2 - 0.4 mS cm⁻¹) ve 4 adet toprak ise orta tuzlu (0.4 - 0.8 mS cm⁻¹) ve 1 adet toprak ise çok tuzlu sınıfında olduğu belirlenmiştir. Organik madde içerikleri bakımından ise % 40.0'ının az, % 46.66'sının orta, % 6.67' sinin iyi (%3-4) ve % 6.67'sininde yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı topraklarının toplam N içeriklerine bakıldığında %36.67' sinin fakir, %56.67' sinin yeterli, %6.66'sının ise fazla miktarda N içerdiği görülmüştür. Portakal bahçelerinin P içeriklerine bakıldığında %20 çok az ve az, %43.33'ünün ise yeterli %36.67'sinin ise fazla düzeyde fosfor içerdiği saptanmıştır. Toprakların K içeriklerinin %6.67' sinin az, %93.33' ünün yeterli ve fazla olduğu bulunmuştur. Çalışma alanı toprakların bütününün Ca içeriği açısından yeter düzeyin üzerinde ve fazla miktarda olduğu görülürken, bahçelerin %66.67'sinin Mg bakımından noksan, %33.33'ünün ise yeterli (%0.30-0.50) olduğu saptanmıştır. Çalışma alanı topraklarının mikro element durumlarına bakıldığında Fe içeriği açısından toprakların orta ve yeter düzeyde, Cu içeriği bütün topraklarda yeter düzeyde, aksine toprakların Mn içeriklerinin toprakların tamamında yetersiz olduğu görülmüştür. Çinko durumlarına bakıldığında %20'sinin çok az, %50'sinin az, %30'unun yeterli olduğu belirlenirken, çalışma alanı topraklarının %56.67' sinin az, %43.33'ünün ise B miktarının yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanı portakal bahçelerinden alınan yaprak örneklerine bakıldığında yaprak N içerikleri bakımından genel olarak yeterli, P bakımından %40'ının noksan, %60' ının

ise yeterli olduğu, K açısından ise genel olarak yeter ve fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yaprakların Ca içeriği bakımından tamamı yeterli olan bahçelerin Mg içerikleri karşılaştırıldığında %66.67'sinin Mg bakımından noksan, %33.33'ünün ise yeterli olduğu görülmüştür. Alınan örneklerin mikro-element durumları incelendiğinde ise yaprakların Fe miktarı açısından %20'sinin noksan, %80' inin ise yeterli, bir örnek hariç örneklerin tamamında Cu içeriği yeterli iken bir örnek hariç tüm yapraklarda Mn ve Zn içeriklerinin noksan olduğu görülmüştür. Bahçelerin B miktarları genel olarak yeterli ve fazla düzeydedir.

Sonuç olarak veriler değeriendirildiğinde toprak ve yaprak sonuçlarının makro elementler açısından az çok uyumlu olmasına rağmen bazı mikro element sonuçlarında toprak ve yaprak analizlerinde bir dengesizlik söz konusudur. Bu durum genelde bilinçsiz yaprak gübrelemesinin bir sonucu olduğunu düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. Bahçecilik (Portakal Yetiştiriciliği), T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, https://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/portakal_yetistiriciligi.pdf, 67s.
- Anonim, 2022a. Wikipedia, Portakal. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Portakal>, (Ulaşım Tarihi: 07.09.2022)
- Anonim, 2022b. T.C. Tarsus kaymakamlığı, Sanayi ve Tarım. <http://www.tarsus.gov.tr/sanayi-ve-tarim>, (Ulaşım Tarihi: 08.09.2022)
- Bouyoucous, G. J. 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils, **Agronomy Journal**, 43: 434 - 438.
- Bremner, J.M., 1965. **Total Nitrojen**. In C.A. Black et al. (ed), Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy 9: 1149-1178. Am. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Chapman, H. D., Pratt, P. F., 1961. **Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters**, 1-309. University of California, Division of Agricultural Sciences, USA.
- Çimrin, K M., 2018. Gaziantep İli Kiraz (*Prunus avium* L.) Bahçelerinin Beslenme Durumları, **Adyutayam Dergisi**, 6(2), 8-17.
- Çimrin, K M., Yalçın, M., Bozgeyik, T., 2018. Gaziantep İli Antepfıstığı Bahçeleri Topraklarının Bor Durumunun Belirlenmesi, **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 13 (2):18-26.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. **Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları**, 381s., Ankara.
- Eyüboğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S. 1998. Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu. **T.C. Başbakanlık K.H.G.M. Toprak ve Gübre Araş. Enst. MÜD.** Ankara.
- Gökçeoğlu, K., Çimrin, K.M., 2022. Hatay Altınözü İlçesi Zeytin (*Olea europaea* L.) Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. **ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi**, 6(4): 680-697
- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. **A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları**, 278..
- Ibrikci, H., 1994. Macro element status of Mandarin orchards in Southern Turkey, **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 25(17-18): 2971-2980.
- Jackson, M., 1958. **Soil Chemical Analysis**. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, pg: 1-498, New Jersey, USA
- Jicheng, L., Xianxin, L., Juncai, P., Guaqiang, Z., 1999. Effect of five mineral elements on nutritional state of navel orange trees. **Journal of Hunan Agricultural University**, 25(1): 36-39.
- Jones. J.B. Jr., B. Wolf and H.A. Mills., 1991. **Plant Analysis Handbook**. Micro Macro Publishing. Inc.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. **Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay.** No: 899, 169-175.
- Kaplan, M. Y., Eren, M., Kadir, S., & Kapur, S., 2013. Mineralogical, geochemical and isotopic characteristics of Quaternary calcretes in the Adana region, southern Turkey: Implications on their origin. **Catena**, 101, 164-177.
- Karaçal, İ., Çimrin, K.M., 1997. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanı toprak profillerinin Zn durumu ve bu elementin bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. **I. Ulusal Çinko Kongresi**, 12-16 Mayıs, Eskişehir, 123-130.

- Knudsen, D., Peterson, G.A. and Pratt, P.F., 1982. Lithium, sodium and potassium. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. **Agronomy Monograph** No:9 (2. Ed.). ASA-SSSA, 225-246 Madison-Wisconsin, USA.
- Lindsay, W. L., Norvell, W. A., 1978. Development of a DTPA Soil test for Zn, Fe, Mn, and Cu. **Soil Science Society of American Journal**, 42: 421 - 428.
- MGM, 2022. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Resmi İstatistikler. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=MERSIN>. (Erişim Tarihi: 07.09.2022)
- Nelson, D.W. and Sommers, L.E. (1996) Total carbon, organic carbon, and organic matter. In Sparks, D.L., et al., Eds., **Methods of Soil Analysis**. Part 3, SSSA Book Series, Madison, 961-1010.
- Olsen, S. R., Cole, C. V., Waterable, F. S., Dean, L. A., 1954. **Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate**. USPA Circular No: 939, Washington D.C.
- Olsen, S.R. and Sommers, L.E. 1982. Phosphorus. In: Page, A.L., Ed., Methods of Soil Analysis Part 2 Chemical and Microbiological Properties, **American Society of Agronomy, Soil Science Society of America**, Madison, 403-430.
- Özsayar, M M., Çimrin, KM., 2022. Hatay İli Hassa İlçesi Zeytin Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. **ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi**, 6(1): 42-57
- Pratt, P. F., 1965. Potassium. Method of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, 2nd. Ed, A. L. Page, Amer, **Soc, of Argon, Inc**, Pub, Argon, Series No: 9.
- Richard, L. A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. **Handbook** 60, U. S. Department of Agriculture.
- Sillanpää, M. 1990. Micronutrient assessment at the country level: An international study. In : **FAO Soils Bulletin**, N. 63
- Sönmez, S., Orman, Ş., Çıtak, S., Kocabas Oğuz, I., Kalkan, H., Uras, D.S., Ok, H., Özsayın Çıtak, S., Yılmaz, E., Sönmez, N.K., Kaplan, M., 2014. Kumluca ve Finike yöreleri turunçgil bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi. **Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 27(1): 51-59
- Söylemez, S., Öktem, A.G., Kara, H., Almaca, N.D., Ak, B.E., Sakar, E., 2017. Şanlıurfa Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi** 21 (1): 1-15.
- Srivastava, AK, Singh, S, Huchche, AD, Ram L., 2001. Yield-based leaf and soil-test interpretations for Nagpur mandarin in Central India. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 32: 585-599.
- Sumner, M.E. and Miller, W.P. (1996) Cation Exchange Capacity and Exchange Coefficients. In: Sparks, D.L., Ed., Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods, SSSA Book Series 5, **Soil Science Society of America**, Madison, Wisconsin, 1201-1230.
- Tokmak, S., 2001. Kumluca ve Finike Yörelerindeki Turunçgil Bahçelerinin Çinko ile Beslenme Durumlarının ve Çinko Beslenmesi ile Bazı Bitki Büyüme Regülatörleri Arasındaki İlişkilerin Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Toprak Anabilim dalı**, Doktora tezi, 161 s.
- Torun, B., Çakmak, İ., Eker, S., Yazıcı, A., Özkutlu, F., Erdem, H., Tolay, İ., Torun, A. A., Öztürk, L., Duran, S. K., Toz, S., Tek, A., 2005. Çukurova Bölgesi'ndeki

- Turunçgil Bahçelerinin Potasyum ve Diğer Mineral Elementler Bakımından Beslenme Durumu. **Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı**, Eskişehir, Türkiye, 03 - 04 Ekim 2005, ss.62-73
- TUİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, (Erişim Tarihi: 09.09.2022)
- Tuzcu, O., Kaplankıran, M., Ozsan, M., Gezerel, O., Hızal, A.Y., 1986. Nutritional State of Citrus Orchards in the Mediterranean Region of Turkey. **Fruits**, 41(1): 49-54.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. US Department of Agriculture, 160, Washington DC., USA.
- Uysal, O., Polatöz, S., 2017. Dünyada ve Türkiye'de Turunçgil Üretimi ve Dış Ticareti. **Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi**, 6 (22): 4-9.
- Ülgen, N., Ateşalp, M., 1972. Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini, Toprak Su Genel Müdürlüğü, **Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü**, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21, Ankara, 17 s.
- Wolf, B. 1971. The determination of boron in soil extracts. plant materials. composts. manures. water and nutrient solutions. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 2(5): 363-374.
- Yalçın, O., Hızal, A.Y., Taşdemir, H.A., 1984. Yaprak Analizlerine Dayanılarak Akdeniz Bölgesinde Turunçgillerin Makro ve Mikro Element Durumlarının Saptanması Üzerine Araştırmalar (Batı Akdeniz bölgesi). **Turunçgiller Araştırma ve Eğitim Projesi Ara Sonuç Raporu**. Turunçgiller Araştırma Enstitüsü, ANTALYA
- Yeşiloğlu, P., İncesu, M., Yılmaz, B., Çimen, B., 2013. Bazı Turunçgil Genotiplerinin Yüksek pH Koşullarında Demir Kloroz Düzeyleri ile Fotosentez Aktivitelerinin Belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi** 6 (1): 97-100.
- Yılmaz, E., Çanakçı, M., Topakçı, M., Sönmez, S., Ağsaran, B., Alagöz, Z., Çıtak, S., Uras, D.S., 2019. Portakal (citrus sinensis) Budama Atığı Uygulamalarının Toprak Verimlilik Parametrelerindeki Değişim Üzerine Etkileri. **Mediterranean Agricultural Sciences**, 32: 25-33.