



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

**HATAY İLİ HASA İLÇESİ ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAK ve
TOPRAK ÖRNEKLERİ ile BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Mehmet Murat ÖZSAYAR

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK - 2022**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİ HASA İLÇESİ ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAK ve
TOPRAK ÖRNEKLERİ ile BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Mehmet Murat ÖZSAYAR
ORCID: 0000-0002-8558-7255

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

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

HATAY
OCAK - 2022

19/01/2022

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.

İmzası

Mehmet Murat ÖZSAYAR

ÖZET

HATAY İLİ HASSA İLÇESİ ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAK ve TOPRAK ÖRNEKLERİ ile BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Bu araştırmada Hatay İli Hassa İlçesinde zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların, verimlilik ve zeytin bitkisinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla, bölgeyi temsil edecek şekilde tesadüfen belirlenen, 15 farklı kapama zeytin bahçesinden, 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten toprak ve aynı bahçelerden yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak ve yaprak örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi içerikleri belirlenerek, sınır değerleri ile karşılaştırılarak bahçelerin beslenme durumları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarının %36.67'si kumlu killi tın, %20.00'si killi tın, %16.67'si killi, %13.33'ü kumlu tın, %10.00'u tın, %3.33'ü siltli kil olmak üzere 6 ayrı bünye sınıfında olduğu, hafif asit ile hafif alkalın reaksiyonlu olduğu, sadece bir bahçe toprağı tuzlu ve kireçli iken diğer bütün örnekler tuzsuz, kireçli ve organik maddece yetersiz olduğu bulunmuştur. Topraklar besin elementleri bakımından %70'inin azot, % 26.66'sının fosfor, %43.33'ünün potasyum, %66.66' sının kalsiyum, %36.67'sinin magnezyum, %13.33'ünün çinko ve %100'ünün bor içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bahçelerden alınan zeytin yaprak örneklerinin ise %13.33'ünde fosfor, %40.0' ında potasyum, %73.33'ünde kalsiyum, %93.33' ünde magnezyum, %53.33'ünde bakır, %26.67'sinde mangan, %13.33'ü ise çinko içeriğı yönünden noksan olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Hatay İli Hassa İlçesinde zeytin yetiştiriciliğı yapılan bahçelerin toprak ve yaprak analizleri incelendiğinde, bazı besin elementlerinin toprakta yeterli iken yapraklarda eksik, bazı besin elementlerinin ise toprakta noksan olmasına rağmen bitkide yeterli olduğu belirlenmiştir. Bu durum bölgede zeytin bahçelerinde toprak ve yaprak analizleri sonucuna göre bilinçli bir gübrelemesinin yapılmadığının kanıtıdır. Bu nedenle, kaliteli ve bol ürün için bölgede zeytin bahçelerinin toprak ve yaprak analizleri ile bu sonuçları esas alan bilinçli gübreleme çalışmalarının yapılarak, doğru bir bitki beslenme planlamasının oluşturulması önerilmektedir.

2022, 46 sayfa

Anahtar Kelimeler: Zeytin ağacı, bitki besleme, toprak analizleri, yaprak analizleri, Hatay

ABSTRACT

DETERMINATION of NUTRITION STATUS of OLIVE (*Olea Europaea. L.*) ORCHARDS in HASSA DISTRICT of HATAY by MEANS of LEAF and SOIL SAMPLES

In this research, in order to determine the productivity and nutritional status of the olive plants in the Hassa District of Hatay Province, Turkey, 15 different olive orchards were randomly selected representing the region and from each orchard soil samples from two different depths (0-30 cm and 30-60 cm) and leaf samples were collected. Some physical and chemical properties and plant nutrient contents of the soil and leaf samples were determined, and the nutritional status of the orchards was tried to be revealed by comparing them with the limit values.

According to the results obtained from the research, there are 6 different structure class of soil comprised of 36.67% sandy clay loam, 20.00% clay loam, 16.67% clayey, 13.33% sandy loam, 10.00% loam, 3.33% silty clay. All the samples have mild acid and slightly alkaline reaction, only one sample is salty and calcareous, while the rest of the samples are unsalted, calcareous and insufficient in organic matter. In terms of nutrients, 70% of the soil samples were determined to be insufficient in terms of nitrogen, following ratios of samples for deficiencies were 26.66% in phosphorus, 43.33% in potassium, 66.66% in calcium, 36.67% in magnesium, 13.33% in zinc and 100% in boron. On the other hand, 13.33% of the olive leaf samples taken from the orchards were found to be deficient in phosphorus, 40.0% in potassium, 73.33% in calcium, 93.33% in magnesium, 53.33% in copper, 26.67% in manganese and 13.33% in zinc.

As a result, when the soil and leaf analyses of the olive growing orchards in the Hassa District of Hatay were examined, it was determined that some plant nutrients were sufficient in the soils while they were insufficient in the leaves. However, it was determined that some plant nutrients were deficient in the soil, while they were not sufficient in olive leaves. For this reason, it is recommended to create an accurate plant nutrition plan by performing soil and leaf analyses of olive orchards in the region and conscious fertilization studies based on these results for high quality and abundant products.

2022, 46 pages

Key Words: Olive tree, plant nutrition, soil analysis, leaf analysis, Hatay

TEŞEKKÜR

Mesleki ve akademik hayatımda önemli kararlar almam gerektiğinde sürekli yanımda olan ve varlığı ile benim için önemli bir rol model oluşturan, gerek yüksek lisans tez konumunun belirlenmesinde gerek araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmalarına ışık tutan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesi ve çalışmaların takibinde profesyonel yaklaşımları ve öngörülerini ile tez çalışmalarım sırasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi (HMKÜ) Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölüm Başkanlığı'na ve HMKÜ FBE Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince, tüm laboratuvar çalışmalarında yapmış oldukları katkı ve yardımları nedeniyle Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürü Sabahittin ABAY ve Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ve Laboratuvar sorumlu mühendisi Halil AYTÖP' a, Mustafa Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Kazım Mavi'ye çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen, güvenen ve daima yanımda olan canım aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

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.....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Çalışma alanının özellikleri.....	11
3.1.2. Toprak örneklerinin alınması	12
3.1.3. Yaprak örneklerinin alınması.....	12
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması ve analizler	13
3.2.1.1 . Toprak bünyesi	13
3.2.1.2 . Toprak reaksiyonu	13
3.2.1.3 . Toplam tuz.....	14
3.2.1.4 . Kireç (CaCO ₃)	14
3.2.1.5 . Organik madde	14
3.2.1.6 . Katyon değişim kapasitesi (KDK)	14
3.2.1.7 . Toplam azot (N)	14
3.2.1.8 . Yarıyışlı fosfor (P).....	14
3.2.1.9 . Alınabilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum (K, Ca, Mg)	15
3.2.1.10 . Alınabilir bazı mikro elementler (Fe, Cu, Mn ve Zn)	15
3.2.1.11 . Ekstrakte edilebilir bor (B).....	15
3.2.2. Bitki örneklerinin hazırlanması ve analizler yöntemleri.....	15
3.2.2.1 . Bitkide toplam azot (N) analizi	15
3.2.2.2 . Bitkide fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) analizleri.....	15
3.2.3. Uygulanan istatistiksel yöntemler.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	17
4.1. Hatay ili hassa ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	17
4.1.1. Toprakların bünye özellikleri.....	17
4.1.2. Toprakların pH içerikleri.....	17
4.1.3. Toprakların kireç içerikleri	20
4.1.4. Toprakların organik madde içerikleri.....	20
4.1.5. Toprakların tuz içerikleri.....	21
4.1.6. Toprakların katyon değişim kapasitesi (KDK) içerikleri.....	21
4.2. Hatay ili hassa ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların besin elementi içerikleri	21
4.2.1. Toprakların azot (N) içerikleri	22
4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri	22
4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri	22

4.2.4.	Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri.....	24
4.2.5.	Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri.....	24
4.2.6.	Toprakların sodyum (Na) içerikleri	25
4.2.7.	Toprakların demir (Fe) içerikleri	26
4.2.8.	Toprakların bakır (Cu) içerikleri.....	26
4.2.9.	Toprakların mangan (Mn) içerikleri.....	28
4.2.10.	Toprakların çinko (Zn) içerikleri	28
4.2.11.	Toprakların bor (B) içerikleri.....	29
4.3.	Hatay ili hassa ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin besin elementi içerikleri.....	29
4.3.1.	Yaprakların azot (N) içerikleri	29
4.3.2.	Yaprakların fosfor (P) içerikleri.....	31
4.3.3.	Yaprakların potasyum (K) içerikleri	32
4.3.4.	Yaprakların kalsiyum (Ca) içerikleri	33
4.3.5.	Yaprakların magnezyum (Mg) içerikleri	34
4.3.6.	Yaprakların demir (Fe) içerikleri	34
4.3.7.	Yaprakların bakır (Cu) içerikleri.....	35
4.3.8.	Yaprakların mangan (Mn) içerikleri	35
4.3.9.	Yaprakların çinko (Zn) içerikleri	36
4.3.10.	Yaprakların bor (B) içerikleri.....	36
4.4.	Çalışma alanı toprak ve yaprak örnekleri aralarındaki ilişkiler	37
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	41
	KAYNAKLAR	42
	ÖZGEÇMİŞ	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünyada zeytin üreten ülkelerin zeytin üretim alan ve miktarları (FAO, 2020).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de bazı illerin zeytin alanı, ağaç sayısı ve üretim miktarları (TÜİK, 2020).....	3
Çizelge 1.3. Hatay’ın ilçelerine ait zeytin alanı ağaç sayısı ve üretimi (TÜİK, 2020)	4
Çizelge 1.4. Türkiye 2000-2020 yılları zeytin ağacı sayısı ve zeytin üretimi (TÜİK, 2021).....	5
Çizelge 3.1. Toprak örneklerinin alındığı yerlerin koordinatları (koordinatlar coğrafi projeksiyon sistemi ile derece cinsinden enlem – boylam olarak sunulmuştur).....	11
Çizelge 4.1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	18
Çizelge 4.2. Toprakların besin elementlerinin referans değerleri (Söylemez ve ark, 2017).....	19
Çizelge 4.3. Çalışma alanı topraklarının N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri	23
Çizelge 4.4. Çalışma alanı topraklarının yarayışlı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri	27
Çizelge 4.5. Çalışma alanı zeytin yapraklarının azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) içerikleri (%)	30
Çizelge 4.6. Çalışma alanı zeytin yapraklarının bor (B), demir (Fe), Bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) içerikleri (mg kg ⁻¹)	31
Çizelge 4.7. Zeytinde yaprak besin elementleri için referans değerler (Püskülcü ve ark., 1988).....	32
Çizelge 4.8. Zeytin yaprakları besin elementi içerikleri ile 0-30 cm derinlikteki toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)	37
Çizelge 4.9. Zeytin yaprakları besin elementi içerikleri ile 30-60 cm derinlikteki toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyada zeytin yetiştirilen coğrafi alanlar (FAO, 2019)	2
Şekil 3.1. Çalışma alanı bahçelerinin konum haritası	10
Şekil 3.2. Yaprak örneklerinin alındıkları yerlerin bitki üzerindeki gösterimi (Pekcan, 2006).....	13



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
ha	: Hektar
mg	: miligram
g	: gram
kg	: kilogram
$\mu\text{S cm}^{-1}$	: Mikrosimens/cm
mg kg^{-1}	: Miligram / kilogram
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
WHO	: World Health Organization
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Zeytin ağacı (*O. europaea ssp. europaea var. sativa*), efsanelere geçmiş uygarlıkların yazıt ve kitabelerine konu olmuş, ilahi dinlere ait kutsal kitaplarda yer almıştır. Zeytin ağacının muhtemelen birkaç farklı alanda birbirinden bağımsız olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (Diez ve ark., 2015).

Yaklaşık 6000 yıl önce Filistinli ve Suriyeli çiftçiler, çeşitli ıslah çalışmaları sonucunda, dikenli yabani zeytin ağaçlarından dikensiz ve yağ oranı yüksek meyvelere sahip çeşitler elde etmeyi başarmışlardır (Chinnici ve ark., 2016). Zeytin Ağacı, Milattan önce (MÖ) 3000-2000 yılları arasında Doğu Akdeniz'den Yunanistan ve Ege Adalarına doğru yayılmaya başlamıştır. Böylelikle zeytine verilen önem her geçen gün artmış ve zeytin ağacı daha seçici bir ıslaha tabi tutulmuştur. Zeytin, Sicilya ve Tunus'a MÖ 1000 yıllarında taşındığı düşünülmektedir. Roma topraklarına zeytin ağacı muhtemelen MÖ 4. yüzyılda Etrürya bölgesinden girmiştir. Zeytin ağacının batıya doğru yolculuğu Yunanlı ve Fenikeli tüccarların aracılığı ile gerçekleşmiştir. Genellikle zeytin ağacı Akdeniz'e kıyısı olan birçok bölgede varlığını göstermiştir (Şekil 1.1). Geniş topraklara hükmeden Romalılar zeytine olan talebi karşılamak için zeytin yetiştiriciliğini yeni alanlarda da devam ettirerek yaygınlaşmasına katkı sağlamışlardır. Milattan sonra 2. ve 3. yüzyıllarda İspanya, Provence ve Dalmaçya'da zeytin yetiştiriciliği çok büyük önem kazanmıştır (Chinnici ve ark., 2016).

Günümüzde dünyanın pek çok yerinde tarımı yapılan zeytin üretiminde en büyük pay % 98 ile Akdeniz bölgesindedir (Vogel ve ark., 2015). Zeytin yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı ülkeler; Türkiye, İspanya, İtalya, Yunanistan, Fransa, Portekiz, Fas, Tunus, Cezayir, Mısır, Suriye ve İsrail'i içeren Akdeniz bölgesidir. Aynı zamanda Avustralya kıtasının bir bölümünde ve Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde zeytin tarımı yapılabilmektedir (Başoğlu, 2010).

İspanya 2.601.900 ha ekili zeytin alanı ve 5.965.080 ton zeytin meyvesi üretimi ile hem üretim alanı hem de miktarı açısından dünyada ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1). İspanya'yı üretim alanı sıralamasında 1.606.909 ha ile Tunus, 1.139.470 ha ile İtalya, 1.073.493 ha ile Fas, 903.080 ha ile Yunanistan izlemektedir. Türkiye ise 879.177 ha ile dünya zeytin üretim alanı sıralamasında 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).



Şekil 1.1. Dünyada zeytin yetiştirilen coğrafi alanlar (FAO, 2019)

Dünya zeytin üretim miktarları açısından ise İspanya'yı 2.194.110 ton ile İtalya, 1.912.238 ton ile Fas izlemektedir. Türkiye ise 1.525.000 ton ile dünya zeytin üretim miktarı sıralamasında **4.** sırada yer almaktadır (FAO, 2020; Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünyada zeytin üreten ülkelerin zeytin üretim alan ve miktarları (FAO, 2020)

Sıra No	Ülke	Üretim Alanı (ha)	Üretim Alanı (%)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Miktarı (%)
1	İspanya	2 601 900	24.60	5 965 080	30.64
2	İtalya	1 139 470	10.77	2 194 110	11.27
3	Fas	1 073 493	10.15	1 912 238	9.82
4	Türkiye	879 177	8.31	1 525 000	7.83
5	Yunanistan	903 080	8.54	1 228 130	6.31
6	Mısır	89 942	0.85	1 080 091	5.55
7	Portekiz	359 950	3.40	997 040	5.12
8	Tunus	1 606 909	15.19	876 877	4.50
9	Cezayir	431 634	4.08	868 754	4.46
10	Suriye	693 227	6.55	844 316	4.34
	Diğerleri	799 779	7.56	1 975 483	10.15
Dünya		10 578 561	100 00	19 467 119	100.00

Ülkemizde zeytin yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Güneydoğu, Anadolu, Akdeniz, Ege ve Marmara bölgeleridir. Türkiye’ de il bazında bakıldığında Çanakkale, Bursa, Balıkesir, İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Şanlıurfa zeytin yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı söylenebilir (Keleş-Uzel ve Çimrin, 2020). Yukarıda sayılan iller arasında ilk 10 içerisinde Hatay alan ve meyve veren ağaç sayısına göre 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Türkiye’de bazı illerin zeytin alanı, ağaç sayısı ve üretim miktarları (TÜİK, 2020)

Sıra No	İller	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyvesiz Ağaç Sayısı (Adet)	Toplam Alan (dekar)	Üretim miktarı (Ton)	Verim (kg/ağaç)
1	Aydın	22.193.350	2.430.499	1.546.575	384.027	17.30
2	Balıkesir	11.085.551	503.547	830.497	163.132	14.72
3	Muğla	15.776.352	1.227.818	1.016.849	148.996	9.44
4	Hatay	13.010.204	3.258.793	558.051	136.203	10.47
5	Manisa	19.140.329	3.521.786	1.055.812	135.312	7.07
6	İzmir	16.905.354	3.964.859	965.239	116.477	6.89
7	Mersin	8.918.600	4.963.350	423.183	98.216	11.01
8	Bursa	11.389.281	229.185	441.563	79.059	6.94
9	Antalya	3.694.512	1.090.679	183.452	70.129	18.98
10	Çanakkale	5.014.305	512.902	325.731	36.749	7.33

Ülkemiz zeytin yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen verim düşüklüğünün sebepleri olarak, yoğun periyodisite, çeşit ve budama şekli seçimi, kuraklık, hasat ve toprak bitki besleme programının iyileştirilmemesi sayılabilir. Topraktaki bitki besin elementleri miktarı yanında besin elementlerinin birbirlerine olan oranı da son derece önem arz etmekte olup, dengeli ve etkin gübreleme programlarının bir fonksiyonu durumundadır.

Zeytin üretim miktarına göre 136.203 ton ile Türkiye’de 4. sırada yer alan Hatay’ın ilçeleri arasında en fazla üretim miktarına sahip ilçesi Altınözü, çalışmanın yapıldığı Hassa ilçesi ise 2. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Hatay’ın ilçelerine ait zeytin alanı ağaç sayısı ve üretimi (TÜİK, 2020)

Sıra No	İller	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyvesiz Ağaç Sayısı (Adet)	Toplam Alan (dekar)	Üretim miktarı (Ton)	Verim (kg/ağaç)
1	Altınözü	3.503.740	1.642.798	169.013	34.167	8
2	Hassa	1.392.160	292.800	39.999	20.920	13
3	Antakya	1.634.621	1.500	52.027	15.401	8
4	Kırıkhan	1.422.440	1.520	34.974	13.766	9
5	Erzin	586.282	22.809	19.150	9.227	14
6	Arsuz	864.538	125.815	29.500	8.454	9
7	Yayladağı	594.371	174.581	80.275	8.381	11
8	Defne	677.461	195.000	29.970	7.158	10
9	Dört Yol	418.652	18.042	16.400	5.745	7
10	Samandağ	1.143.000	584.299	44.873	5.540	4
11	Reyhanlı	452.645	165.359	16.136	4.426	13
12	İskenderun	205.400	14.930	6.900	2.409	11
13	Kumlu	31.519	2.000	3.534	385	13
14	Payas	26.000	-	650	114	2
15	Belen	57.375	17.340	14.650	110	2
TOPLAM		13.010.204	3.258.793	558.051	136.203	-

Zeytin bitkisi ve organlarında görülen fizyolojik bozuklukların besin elementlerinin yetersizliği veya antagonistik etkileşimin sonucu olarak bitki metabolizmasında meydana gelen olumsuz değişikliklerin bir sonucu olabileceği bilinmektedir. Bu nedenle ekonomik ve kaliteli üretim yapabilmek için çevresel faktörleri de dikkate alarak gübreleme programları yapılması şarttır. Gübreleme programları ile ağaçlara bitki besin maddelerinin sağlanması yetiştiricilik için önemlidir. Çünkü dünyada bütün besin maddelerince dengeli ve yeterli bir bahçe veya tarla toprağı bulmak her zaman olanaklı olmamaktadır (Keleş-Uzel ve Çimrin, 2020).

TÜİK 2020 verilerine göre, Türkiye genelinde toplam 154.037.000 adet meyveli, 28.039.000 adet daha meyveye yatmamış genç zeytin ağacı mevcuttur (Çizelge 1.4). Ülkemiz son beş yılın ortalaması olarak (2016-2020 yılları) meyveli ağaç başına ortalama zeytin verimi 10.79 kg (TÜİK, 2021; Çizelge 1.4) olur iken, İspanya ve İtalya gibi zeytin üretiminde dünyada ilk sıralarda yer alan ülkelere ağaç başına verim yaklaşık 45-50 kg civarındadır.

Çizelge 1.4. Türkiye 2000-2020 yılları zeytin ağacı sayısı ve zeytin üretimi (TÜİK, 2021)

Yıllar	Ağaç sayısı (Bin)			Üretim (Ton)		
	Toplam	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam	Sofralık	Yağlık
2000	97 770	89 200	8 570	1 800 000	490 000	1 310 000
2001	99 000	90 000	9 000	600 000	235 000	365 000
2002	101 600	91 700	9 900	1 800 000	450 000	1 350 000
2003	102 750	92 250	10 500	850 000	350 000	500 000
2004	107 100	94 950	12 150	1 600 000	400 000	1 200 000
2005	113 180	96 625	16 555	1 200 000	400 000	800 000
2006	129 265	97 773	31 492	1 766 749	555 749	1 211 000
2007	144 329	104 219	40 110	1 075 854	455 385	620 469
2008	151 630	106 139	45 491	1 464 248	512 103	952 145
2009	153 723	109 127	44 596	1 290 654	460 013	830 641
2010	156 448	111 398	45 050	1 415 000	375 000	1 040 000
2011	154 611	117 942	36 669	1 750 000	550 000	1 200 000
2012	157 061	120 821	36 240	1 820 000	480 000	1 340 000
2013	167 030	129 161	37 869	1 676 000	390 000	1 286 000
2014	168 997	140 712	28 285	1 768 000	438 000	1 330 000
2015	171 992	144 760	27 232	1 700 000	400 000	1 300 000
2016	173 785	147 430	26 355	1 730 000	430 000	1 300 000
2017	174 594	148 263	26 331	2 100 000	460 000	1 640 000
2018	177 843	151 069	26 774	1 500 467	426 995	1 073 472
2019	182 076	154 037	28 039	1 525 000	415 000	1 110 000
2020	187 163	159 382	27 781	1 316 626	513 140	803 486

Sonuç olarak, Hatay ili Hassa ilçesinde yürütülen bu çalışma ile bölge ekonomisinde önemli yere sahip olan zeytin bahçelerinin mevcut beslenme sorunlarının toprak ve yaprak örnekleri ile ortaya konularak bahçelerin gübreleme programlarının oluşturulmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Eryüce, (1979), Ayvalık zeytin çeşidinde en uygun yaprak alma zamanını belirlemeyi amaçlayan çalışmada mevsimlere, ürünli ve ürünsüz yıllara göre yapraktaki bitki besin elementlerinin değişimini incelenmiştir. Çalışmada sonuç olarak, zeytin yapraklardaki azot, fosfor ve potasyum içeriklerinin ürünli yılda azaldığını, en uygun yaprak alma zamanının ise aralık ayı sonu şubat başı arasındaki dönem olduğunu bildirilmiştir.

Akıllıoğlu ve ark., (1993), Aydın bölgesinde zeytin bahçelerinin bulunduğu toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek amacı ile zeytin bahçelerine ait toprakların çoğunluğu tınlı kumlu ve kumlu tınlı bünyede olduğu, bu toprakların tuzluluk sorunlarının olmadığı, pH ve kireç içeriklerinin değişken ve zeytin bahçe topraklarının % 78'inin organik madde bakımından fakir olduğunu bildirmişlerdir.

Doran ve Aydın (1999), zeytinlerin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla Mersin yöresinde yoğun yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinden yaprak ve toprak örnekleme yaptıkları çalışmada, bahçe topraklarının zeytin tarımına uygun olup farklı gübre uygulamalarının sonucu olarak, toprakların besin element düzeylerinde farklılıklar belirlemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre; toprakların genelinde kireç miktarının yüksek, hafif alkalın, tuz problemi olmayan, tınlı tekstürlü topraklar olduğunu belirlemişlerdir. Bitki besin maddelerinden toplam azot, alınabilir fosfor, potasyum, çinko ve bor yetersiz, kalsiyum ve magnezyum yüksek, demir, mangan ve bakır yeterli seviyelerde olduğunu belirlemişlerdir.

Zeytinliklerin verimlilik durumlarını incelemek amacıyla Hatay yöresinde yetiştirilen Gemlik, Halhalı, Kargaburnu ve Savrani zeytin çeşitlerinde yaprak analizleri ile besin maddesi içeriklerini tarayan Toplu (2000), çalışmada, bu çeşitlerin yapraklarındaki azot içeriklerinin yeterli, fosfor içeriklerinin noksan, potasyum içeriklerinin ise Savrani hariç diğer çeşitlerin tümünün yeterli olduğunu bildirmiştir.

Soyergin ve Moltay (2000), Marmara Bölgesinde 1998–1999 yıllarında Gemlik çeşidi zeytin ağaçlarının beslenme durumunu belirlemek için yürüttükleri çalışmada, yöreyi temsilen seçilen 55 zeytin bahçesinden bir kez toprak ve iki kez yaprak örneği alınmışlardır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprakların makro ve mikro besin element içeriklerini belirlemişlerdir. Çalışma alanında yer alan bahçelerin büyük bir kısmında beslenme durumu açısından azot, fosfor, potasyum ve bor

içeriklerinin yetersiz olduğu ve bazı bahçelerde gizli çinko noksanlığının olduğu saptanmıştır.

Doran ve ark., (2008), Halhalı çeşidi zeytine ait bahçelerde beslenme durumunu incelemek amacıyla Mardin'in Derik ilçesini temsilen seçilen zeytin bahçelerinden yedi adet toprak ve yaprak örnekleri ürünli ve ürünsüz yıllarda incelenmiştir. Bu çalışmada yaprakların fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir ve mangan değerlerinin ürünli ve ürünsüz her iki yılda da yeterli iken azot, bakır, çinko ve bor değerlerinin ise yeterli olmadığını saptamışlardır. Ayrıca, topraklardaki değişebilen potasyum, magnezyum, kalsiyum ve alınabilen fosfor, demir, bakır, çinko ve mangan değerlerinin yeterli, alınabilen bor ve organik madde değerlerinin yeterli olmadıklarını bildirmişlerdir.

Balıkesir ili Erdek ilçesi Kapıdağ yarımadasındaki zeytinlik topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada Sağlam ve ark., (2008), yarımadanın bütün köylerinden 0-20 cm derinlikten 571 adet toprak örneği analiz edilmiştir. Sonuç olarak, toprakların tınlı ve killi tınlı tekstürlü, organik maddece fakir, pH ve kireç içerikleri bakımından düşük, yarayırlı fosfor açısından ise yeter düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Yapılan bir çalışmada Nizip yağlık zeytin çeşidinin yapraklarının besin elementi içeriklerinin dönemsel değişimleri incelenmiştir (Küçük, 2015). Bu amaçla bitkilerden 2013 aralık ayından 2014 aralık ayına kadar her ay yaprak örnekleri toplamış ve yaprakların azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bor, bakır, demir, mangan, sodyum ve çinko miktarlarının aylara göre değişimini belirlenmiştir. Çalışmada Nizip yağlık zeytinlerinin yaprak azot miktarlarının %1.26 ile 1.66, fosfor miktarlarının %0.12 ile 0.8, potasyum miktarlarının %0.56 ile 1.45, kalsiyum miktarlarının %0.86 ile 1.42 ve magnezyum miktarlarının 0.11-0.15 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Uysal ve ark., (2016), Zeytin topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla Gemlik çeşidi sofralık zeytin yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Yalova'nın Armutlu ilçesinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda toprakların tınlı ve killi tınlı bünyede, kireç içeriklerinin çok düşük, toprak reaksiyonunun nötr ve asit karakterli oldukları görülmüştür. Organik madde ve alınabilir fosfor miktarları ise düşükten yüksek seviyeye kadar değişen oranlarda bulunmuştur. Zeytin bahçesi topraklarının değişebilir potasyum içerikleri ise çoğunlukla düşük ve çok düşük seviyelerde bulunmuştur. Toprak özellikleri ve verim değerleri arasında yapılan

korelasyon hesaplamaları sonucunda verim değerleri ile ağaç yaşı, toprakta tuz, kireç, alınabilir fosfor ve değişebilir potasyum içerikleri arasında önemli ve pozitif yönlü ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

Şanlıurfa bölgesinde zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirleyen Söylemez ve ark., (2017), Şanlıurfa merkez ve ilçelerde bulunan 17 farklı zeytin bahçesinden yaprak ve iki farklı (0-20 ve 20-40 cm) derinliklerden toprak örneklerinin analiz edildiği çalışmada; toprakların genel olarak çok kireçli, hafif alkalın yapıda, tuzsuz ve organik madde miktarının yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, zeytin bahçelerinin çoğunluğunda bitki besin maddesi noksanlıklarının bulunduğunu, bahçelerin hemen hemen hepsinde fosfor, çinko ve bor miktarlarının yetersiz düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Yalçın ve ark., (2018), Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının makro ve mikro besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin saptanarak, verimlilik durumlarının belirlenmesi amacı ile çayır mera topraklarını temsil edecek şekilde iki farklı derinlikten (0-20 ve 20-40 cm) ve 40 ayrı noktadan olmak üzere toplamda 80 toprak örneği almışlardır. Alınan topraklarda pH, tuz, bünne, kireç, organik madde, KDK ve Toplam N, yarıyışlı P, K, Ca, Cu, Fe, Mn ve Zn analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların yüzde azot içerikleri 0.01-1.34 ile alınabilir fosfor 0.35-8.41 ppm; değişebilir potasyum 35.00-1125.00 ppm; kalsiyum 292.50-1197.50 ppm arasında belirlenirken, alınabilir bakır 0.26-7.48 ppm; demir 4.00-61.00 ppm; mangan 5.00-217.00 ppm; çinko 0.25-13.52 ppm olarak belirtmişlerdir. Sonuç olarak toprakların büyük bir kısmında fosfor ve alınabilir çinko daha az bir kısmında alınabilir potasyum ve kalsiyum yönünden noksanlık belirlenirken, alınabilir bakır, demir ve mangan içerikleri bakımından ise herhangi bir noksanlığa rastlanılmadığını bildirmişlerdir.

Keleş-Uzel ve Çimrin (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla, ilçeyi temsilen 20 bahçe, iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) toplamda 40 adet toprak ve aynı bahçelerden 20 adet yaprak örnekleri aldıkları alışmada; toprak örneklerinde bünne, kireç, pH, tuz, organik madde ve bazı bitki besin maddeleri miktarları ile yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B miktarları belirlenmiştir. Çalışma alanı topraklarının %77.5'i kil, %12.5'i siltli killi tın ve %10'u killi tın bünneye sahip olup, tamamının tuzsuz ve hafif alkalın reaksiyonlu,

organik madde içeriklerinin ise yetersiz olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, toprakların %17.5'inde P, %50'sinin Mg, %7.5'inin Fe, %97.5'inin Zn, %100'ünün B içeriği yönünden yetersiz olduğu, yaprak örneklerinin tamamının P, K ve Ca, %25'inin Mg, %95'inin Cu, %5'inin Zn, %65'inin Mn içeriği yönünden noksan olduğu bildirilmiştir.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Hatay ili Hassa ilçesinde zeytin bahçelerinin yoğun olduğu bölgelerde aynı çeşit tesadüfi seçilen 15 bahçede yürütülmüştür. Gemlik zeytin çeşidinin bulunduğu 15 – 25 yıllık bahçeler arasından seçilen, kaliteli ve iyi ürün veren hastalık ve zararlı ile bulaşık olmayan verim çağındaki bu bahçelerden 0-30 ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten 30 adet toprak ve 15 adet yaprak örneği çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Çalışmada örnekler 2019 yılında Hatay ili Hassa ilçesine bağlı Ardıçlı, Akbez, Aktepe, Toruk, Zergidan, Bahçeli, Şükrü Kanatlı, Çukurbağlar, Çakıranındüzü, Fatih, Aşağıbağlar, Haramöz, Yamaç, Yazıpınarı Mahalle ve mevkilerindeki zeytin bahçelerinden alınmıştır. Çalışmanın materyalini oluşturan bu bahçelerin konum haritası Şekil 3.1’de, yer isim ve derece cinsinden enlem boylam ile 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	Toruk 1	36,7215	36,4856
2	Toruk 2	36,7219	36,4886
3	Zergidan	36,7431	36,4662
4	Bahçeli	36,7128	36,5043
5	Şükrükanatlı1	36,7253	36,5063
6	Şükrükanatlı2	36,7295	36,5264
7	Şükrükanatlı3	36,7308	36,5310
8	Çukurbağlar	36,7533	36,5005
9	Çakırçanın düzü	36,7348	36,5216
10	Fatih	36,7596	36,5317
11	Aşağıbağlar1	36,8529	36,5395
12	Aşağıbağlar2	36,8511	36,533
13	Haramcaöz	36,7088	36,5116
14	Yamaç	36,7177	36,4481
15	Yazpınarı	36,8232	36,4734

3.1.1. Çalışma alanının özellikleri

Çalışma alanı olan Hassa İlçesi 36.7986 enlem, 36.5219 boylam coğrafi koordinatları arasında, Hatay ilinin kuzeyinde Hatay'a 80 km uzaklıkta, Amanos dağlarının eteğinde konumlanmıştır. Suriye ile 24 km sınırı bulunmaktadır. Hassa coğrafi konum ve yüzölçümü bakımından Hatay'ın 3. büyük ilçesidir. İlçe Merkezinin rakımı 400 m'dir. İlçenin toplam yüzölçümü 495.000 dekadır (Anonim, 2020). İlçenin batı kısmında güneyden kuzeye uzanan Amanos dağlarının en yüksek 2.240 m yükseklikle Mığır ve 2.076 m yükseklikteki Kuşcu tepesidir. İlçenin doğu kısmında, kuzey-güney istikametinde uzanan Amik Ovası mevcut olup, önemli akarsuları Karasu, Hopur, Tiyek, Akbez ve Hacılar çaylarıdır. İlçenin tarım arazileri tahta köprü barajından sulanmaktadır. Hassa İlçesinin yüzölçümünün büyük bölümünü dağlar, geriye kalan kısmı tarıma elverişli ovalar ve leçelik alanlar ile kaplıdır (Anonim, 2020).

Çalışma alanında genel özellikleri itibarı ile Akdeniz iklimi hâkimdir. İlçenin en yüksek sıcaklıkları Ağustos ayında (40 °C), en düşük sıcaklıkları ise Ocak ayında (0 °C)

olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar ortalaması olarak, yıllık ortalama sıcaklık 17.7 ° C, ortalama yağış 763 mm olarak belirlenmiştir (Anonim, 2020).

Hassa ormanlarında çoğunlukla çam, meşe, kayın ağaçları bulunmaktadır. Çalışma alanının çok çeşitli ve zengin bitki türleri içermesi sahanın coğrafi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Amanos Dağları İskenderun körfezinden itibaren duvar gibi birden yükselmektedir. Akdeniz üzerinde gelen nemli yağışlı hava kütlesi burada yükselerek yoğun yağışlara yol açmaktadır. Amanos Dağlarının doğu kesimleri ise bir taraftan Samandağ üzerinden gelen nemli hava kütlelerine, diğer taraftan ise kuzeyden gelen karasal hava kütlelerine açıktır. Karakter açısından farklı olan iki hava kütlesi Hassa civarında karşılaşmaktadır. Yukarıda belirtilen bu özelliklerden dolayı Hassa ve çevresi bitki türü açısından Türkiye'nin en zengin yörelerinden birini oluşturmaktadır (Anonim, 2020)

3.1.2. Toprak örneklerinin alınması

Çalışmada verimlilik analizlerinin yapabilmesi için bahçeleri temsilen aralık ayı başında (05.12.2019) iki farklı derinlikten (0-30 ile 30-60 cm) toprak örnekleri alınmıştır. Bu örnekler bahçeleri temsil edecek şekilde iki ağaç taç izdüşümünün ortasından zig zaglar çizilerek alınmıştır. Bu şekilde alınan toprak örnekleri kovada homojen şekilde karıştırılarak, etiketli naylon torbalara 1-1.5 kg kadar toprak ayrılarak laboratuvara getirilmiş ve bekletilmeden havada kuru duruma gelinceye kadar bekletilmiş ve sonra kullanılmak üzere paketlenmiştir.

3.1.3. Yaprak örneklerinin alınması

Seçilen bahçelerdeki yaprak örneklerini alma zamanı olarak kış dinlenme dönemine rastlayan aralık ayının (05.12.2019) ilk haftasında Eryüce, (1979)' da sözü edilen öneriler doğrultusunda örneklemeler gerçekleştirilmiştir. Yaprak örnekleri ağaçların bir yıllık sürgünlerin ortasındaki güneş gören dallarının, gelişimini en yeni tamamlayan yaprak çiftlilerini ve ağacın her yönünden olmak üzere toplanmıştır. Yaprak örneklerinin bitki üzerindeki alındığı yerler ise Şekil 3.2'de gösterilmiştir (Pekcan, 2006). Her bir örnekleme bahçesinden temsili olarak 15 ağaç seçilmiş ve her ağaçtan yaklaşık 60 adet yaprak örneği toplanmıştır.



Şekil 3.2. Yaprak örneklerinin alındıkları yerlerin bitki üzerindeki gösterimi (Pekcan, 2006)

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması ve analizler

Laboratuvara getirilen toprak örneklerinden bitki artıkları, iri taşlar gibi kaba materyal ayıklanmıştır. Gölgede kurutulurken toprak örnekleri içerisindeki iri kesekler tahta tokmak ile ezilerek daha sonra 2 mm' lik elekten geçirilmiş ve örnek kaplarında analizler için saklanmıştır.

3.2.1.1 . Toprak bünyesi

Toprak örneklerinde üç tekrarlamalı olarak Bouyoucos hidrometre metodu kullanılarak belirlenen kum silt ve kil miktarları, bünye analiz üçgeninden değerlendirilerek toprak bünyesi belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).

3.2.1.2 . Toprak reaksiyonu

1:2.5 toprak-su oranında hazırlanan toprak su süspansiyonda kombine cam elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülmüştür (McLean, 1982).

3.2.1.3 . Toplam tuz

Toprak örneklerinin hazırlanan Saturasyon çamurundaki elektriksel iletkenliklerine bağlı olarak (EC) kondaktivimetre aletinde okunan değerdan hesaplanmıştır (McLean, 1982).

3.2.1.4 . Kireç (CaCO_3)

Toprak örneklerinin kireç miktarları tekrarlamalı olmak üzere Scheibler kalsimetresinde 1/3'lük hidroklorik asit (HCl) ile kapalı ortamda karıştırılarak topraktan açığa çıkan CO_2 gazı hacminin ölçülmesi ile hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

3.2.1.5 . Organik madde

Organik karbonun oksidasyonu esasına dayanan modifiye Walkley-Black metodu ile 3 tekrarlamalı olarak belirlenmiştir (Ülgen ve Ateşalp, 1972).

3.2.1.6 . Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Chapman ve Pratt (1961)'ın bildirildiği şekilde 3 tekrarlamalı olmak üzere sodyum ile saturasyon yöntemine göre belirlenmiştir.

3.2.1.7 . Toplam azot (N)

Toprak örneklerinin total azot (N) değerleri Bremmer ve Shou'un modifiye ettiği Kjeldahl metodu ile belirlenerek sonuçlar % olarak hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

3.2.1.8 . Yarayışlı fosfor (P)

Olsen ve ark., (1982)'nın bildirildiği şekilde toprak örnekleri 0.5 M NaHCO_3 (pH: 8.5) ile ekstrakte edilip elde edilen süzükte örnekler spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Kacar, 1995).

3.2.1.9 . Alınabilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum (K, Ca, Mg)

Toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH= 7) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzüklerde ICP-OES ile belirlenmiştir (Carson, 1980).

3.2.1.10 . Alınabilir bazı mikro elementler (Fe, Cu, Mn ve Zn)

Toprak örnekleri DTPA (pH= 7.3) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzükte ICP cihazı ile okunmuştur (Lindsay and Norvell, 1978).

3.2.1.11 . Ekstrakte edilebilir bor (B)

Toprak örnekleri 1 N Kalsiyum Klorür çözeltisi ile kaynatılarak ekstrakte edilen süzükte ICP-OES cihazında belirlenmiştir (Klute, 1986).

3.2.2. Bitki örneklerinin hazırlanması ve analizler yöntemleri

Alınan yaprak örnekleri delikli hava alan kâğıt poşetler içinde bekletilmeden laboratuvara getirilmiştir. Bitki örnekleri öncelikle musluk suyunda ve son olarak saf su ile yıkanarak kurutma kâğıdı yardımıyla fazla suyu alınan ve kurulan yaprak örnekleri 65 °C’ de ventilasyonlu etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra agat dişli değirmende öğütülen örnekler analiz için ağızları kilitli naylon poşetlerde muhafaza edilmiştir (Kacar, 1972).

3.2.2.1 . Bitkide toplam azot (N) analizi

Kurutulmuş ve öğütülmüş örneklerde azot belirlemesi makro Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

3.2.2.2 . Bitkide fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) analizleri

Bitki örneklerinin fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko ve mangan içerikleri yaş yakma yöntemi ile ekstrakte edilmiş ve ICP-OES ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

3.2.3. Uygulanan istatistiksel yöntemler

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



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Hatay ili hassa ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

4.1.1. Toprakların bünye özellikleri

Hatay ili Hassa ilçesi zeytinliklerinin beslenme durumunu belirlemek için ilçe bahçelerini temsilen seçilen 15 farklı bahçe ve iki farklı derinlikten olmak üzere (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1’ de ve bu özelliklerin referans değerleri ise Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde, toprakların 0-30 cm derinlikte ortalama kil, silt, kum oranları sırasıyla %28.21, %25.78, %46.01 olarak 30-60 cm derinlikteki ortalama kil, silt, kum oranları ise sırasıyla, %31.61, %23.94, %44.44 olarak bulunmuştur. Toprakların her iki derinlikteki ortalama kil, silt, kum oranları ise sırasıyla, %29.91, %24.84, %45.23 olarak belirlenmiştir. Hatay ili Hassa ilçesinin zeytin bahçe toprakların her iki derinliği dikkate alındığında ise sırasıyla kil, silt, kum oranları en düşük %17.30, %15.15 ve %13.61, en yüksek kil, silt, kum oranları ise sırasıyla %54.96, %43.93, %63.71 olarak belirlenmiştir. Hatay ili Hassa ilçesi zeytin bahçesi topraklarının %36.67’si kumlu killi tın, %20.00’si killi tın, %16.67’si killi, %13.33’ü kumlu tın, %10.00’u tın, %3.33’ü siltli kil olmak üzere 6 ayrı bünye sınıfına girmiştir. Benzer şekilde Atasoy (2017), Hatay ili Hassa İlçesi’nin toprak coğrafyasını üzerine yaptığı çalışmada, toprak örneklerinin bünye sınıflarına göre % 67’sinin siltli tın, %13’ünün silt den oluştuğunu, geriye kalan % 20’lik dilimi ise birbirine yakın oranlarda olmak üzere tın, killi tın ve kumlu tından oluştuğunu tespit etmiştir. Llamas (1984), zeytin bitkisinin toprak isteği açısından çok seçici özellik göstermemesine karşın killi ve tın bünyeli topraklarda daha iyi gelişme gösterdiğini belirtmektedir. Hatay ili Hassa ilçesinde yapılan bu çalışmanın sonucuna bakıldığında zeytin bitkisinin farklı bünyeli topraklarda yetişebileceği anlaşılmaktadır.

4.1.2. Toprakların pH içerikleri

Hatay ili Hassa ilçesinden seçilen zeytin dikili bahçe topraklarının pH miktarları incelendiğinde pH 5.36 ile 8.30 arasında ve toprakların pH içerikleri ortalama 6.74 olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik cm	Kil %	Silt %	Kum %	Bünye	pH Sat.	Ec $\mu\text{s/cm}$	CaCO ₃ %	O.M %	KDK me/100 g
1	0-30	29.96	23.21	46.82	SCL	6.58	1134	1.92	1.55	13.27
	30-60	31.96	22.41	45.62	SCL	6.62	1176	1.96	1.30	16.91
2	0-30	25.74	18.99	55.26	SCL	6.85	1621	1.12	1.92	12.04
	30-60	29.74	16.99	53.26	SCL	6.94	1633	1.28	1.75	15.88
3	0-30	19.41	21.10	59.49	SL	6.53	1331	1.44	2.13	12.00
	30-60	21.41	20.54	58.05	SCL	6.66	1315	1.31	1.96	7.89
4	0-30	17.68	20.72	61.60	SL	5.91	692	1.12	0.96	8.47
	30-60	23.68	17.12	59.20	SCL	5.84	724	1.18	0.51	3.65
5	0-30	19.41	18.99	61.60	SL	6.44	859	1.76	1.60	10.49
	30-60	20.41	18.52	61.07	SCL	6.23	864	2.16	1.33	7.67
6	0-30	27.85	29.54	42.60	CL	7.15	209	1.44	1.33	13.93
	30-60	22.85	32.29	44.85	L	7.31	226	1.55	1.13	18.00
7	0-30	21.90	43.93	34.16	L	7.59	269	2.40	2.98	14.34
	30-60	26.90	40.78	32.31	L	7.51	250	2.29	2.69	17.14
8	0-30	42.63	42.20	15.17	SiC	5.96	1539	1.28	1.87	18.04
	30-60	48.63	37.76	13.61	C	5.77	1561	1.37	1.69	23.27
9	0-30	25.74	18.99	55.26	SCL	6.44	1817	1.60	1.52	16.72
	30-60	26.74	18.34	54.91	SCL	6.54	1854	1.65	1.31	16.35
10	0-30	40.51	27.43	32.05	C	7.58	214	1.68	1.44	19.94
	30-60	41.51	27.16	31.32	C	7.78	225	1.86	1.20	25.01
11	0-30	17.30	18.99	63.71	SCL	6.67	277	1.52	0.80	8.35
	30-60	19.30	18.23	62.47	SL	6.97	236	1.47	0.61	5.91
12	0-30	48.96	18.99	32.05	C	7.90	324	1.92	0.64	22.58
	30-60	54.96	15.15	29.89	C	8.30	336	1.96	0.41	25.28
13	0-30	27.85	29.54	42.60	CL	5.86	1260	1.36	0.96	17.71
	30-60	36.85	23.60	39.54	CL	5.41	1279	1.46	0.77	21.36
14	0-30	29.96	31.27	38.76	CL	5.65	1054	1.20	1.81	15.29
	30-60	33.96	28.11	37.92	CL	5.36	1077	1.28	1.64	17.22
15	0-30	28.23	22.83	48.93	SCL	7.81	4120	18.40	1.49	13.95
	30-60	35.23	22.13	42.63	CL	7.95	3791	15.12	1.32	13.54
En küçük		17.30	15.15	13.61		5.36	209	1.12	0.41	3.65
En büyük		54.96	43.93	63.71		8.30	4120	18.40	2.98	25.28
Ortalama		29.91	24.86	45.23		6.74	1109	2.60	1.42	15.07
Ortalama 0-30		28.21	25.78	46.01		6.73	1115	2.68	1.53	14.47
Ortalama 30-60		31.61	23.94	44.44		6.75	1103	2.53	1.31	15.67

Çizelge 4.2. Toprakların besin elementlerinin referans değerleri (Söylemez ve ark, 2017)

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 (mgkg ⁻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 alkali 7.5-8.5	Kuvvetli alkali >8.5
EC (µScm ⁻¹), U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)	Tuzsuz <2000	Hafif tuzlu 2.000 - 4.000	Orta tuzlu 4.000 - 8.000	Çok tuzlu 8.000 - 15000	
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

Toprakların her iki derinlikteki pH içeriklerinin ortalamaları incelendiğinde ise 0-30 cm derinlik ortalaması 6.73, 30-60 cm derinlikteki ortalamaları ise 6.75 olarak ölçülmüştür. Toprak örneklerinin pH' ları Ülgen ve Yurtsever (1995)'in verdiği sınıflandırmaya göre %7'si orta asit, %30'u hafif asit, %37'si nötr, %27'si ise hafif alkalin reaksiyonlu olduğu, örneklerinin ortalama pH'larına bakıldığında ise nötr karakterli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Söylemez ve Ark., (2017)' nın aktardığına göre toprak tepkimesinin (pH) toprakta meydana gelen bazı fiziksel kimyasal ve mikrobiyal faaliyetleri direk olarak etkilediğini,

bitki besin elementlerinin bitkiye alımında da büyük rol oynadığını, yüksek pH değerlerinde, çinko, demir, mangan gibi mikro besin elementlerinin alımının engellendiğini ve meyve ağaçlarında besin elementlerinin en rahat alınabileceği toprak pH'sının 6-7 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Zeytin ağaçları geniş bir toprak reaksiyonunda yetişebilen bitkilerdir (Hartmann ve Lilleland, 1966; Llamas, 1984).

4.1.3. Toprakların kireç içerikleri

Hatay ili Hassa ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının kireç içeriklerine bakıldığında %1.12 ve %18.40 oranlarında değişmekte olup, toprakların kireç içerikleri ortalama %2.60 olarak tespit edilmiştir. Toprakların her iki derinlikteki kireç içerikleri ortalamaları incelendiğinde ise 0-30 cm derinlik ortalaması %2.68, 30-60 cm derinlikteki ortalamaları ise %2.53 olarak hesaplanmıştır. Hızalan ve Ünal (1966)'ın bildirdiği referans değerlerine göre, incelenen zeytin bahçelerinin toprak örnekleri kireç içerikleri bakımından sınıflandırıldığında 15 nolu topraklar hariç kireçli sınıfta olduğu belirlenmiştir. Özşahin ve Atasoy (2015), Asi Nehri havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelediği çalışmada da benzer şekilde Hassa bölgesi topraklarının kireç içerikleri %1.1 ile %17 arasında değiştiği, büyük çoğunluğunun ise kireçli sınıfta olduğu belirtilmiştir. Söylemez ve ark. (2017), zeytin ağaçlarının topraktaki kireç miktarına karşı hassas olmadıklarını hatta bitki gelişimi açısından olumlu olduğu verimde de herhangi bir sorunla karşılaşmadığını belirtmişlerdir

4.1.4. Toprakların organik madde içerikleri

Hatay ili Hassa ilçesi topraklarının organik madde içerikleri %0.41 ile %2.98 arasında değişmekte olup ortalama organik madde içeriği %1.42 olarak belirlenmiştir. Toprakların her iki derinlikteki organik madde içerikleri ortalamaları incelendiğinde ise 0-30 cm derinlik ortalaması %1.53, 30-60 cm derinlikteki ortalamaları ise %1.31 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1). Hassa ilçesi toprakları, Nelson ve Sommers, (1996) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, organik madde içerikleri %26.66'sının çok az (<%1), %63.34'ünün az (%1-2), %10'unun da orta (%2-3) düzeyde olması kaydıyla hemen hemen bütün toprakların organik madde miktarları yetersiz bulunmuştur. Benzer şekilde Atasoy (2017), Hatay ili Hassa İlçesi'nin topraklarını

incelediği çalışmada, 30 adet toprak örneğinin organik madde içeriklerini en az %1.44, en fazla %2.48, ortalamasını da %1.76 olarak tespit etmiştir.

4.1.5. Toprakların tuz içerikleri

Hatay ili Hassa ilçesi topraklarının tuz içerikleri $209 \mu\text{S cm}^{-1}$ ile $4120 \mu\text{S cm}^{-1}$ arasında değişmekte olup bütün örneklerin ortalama tuz içeriği $1109 \mu\text{S cm}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Toprak derinliklerine göre bakıldığında 0-30 cm derinlikte ortalama tuz içeriği $1115 \mu\text{S cm}^{-1}$, 30-60 cm derinlikte ise $1103 \mu\text{S cm}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1). Bu değerler U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)' e göre değerlendirildiğinde bütün örnekler içerisinde sadece 15 nolu Yazıpınarı iki derinliğindeki topraklar çok tuzlu sınıfında yer alırken diğer bütün toprak örnekleri tuzsuz sınıfında bulunmuştur (Çizelge 4.2).

4.1.6. Toprakların katyon değişim kapasitesi (KDK) içerikleri

Bahçe topraklarının KDK içeriklerinin $3.65 \text{ me}/100\text{g}$ ile $25.28 \text{ me}/100\text{g}$ arasında bulunmuştur (Çizelge 4.1). Zeytin bahçe topraklarının ortalama KDK içerikleri 0-30 cm derinlikte $14.47 \text{ me}/100\text{g}$, 30-60 cm derinlikte $15.67 \text{ me}/100\text{g}$, her iki derinlik ortalaması ise $15.07 \text{ me}/100\text{g}$ olarak belirlenmiştir. Toprakların % 20' sinin KDK sı fakir %80' i ise zengin bulunmuştur. KDK sı fakir olarak belirlenen toprakların tümünün kil içeriklerinin düşük, kum içeriklerinin yüksek olması yanında organik madde içeriklerinin de genelde % 1 den az olması dikkat çekmiştir.

4.2. Hatay ili hassa ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların besin elementi içerikleri

Hatay ili Hassa ilçesinde yapılan çalışmada ilçenin genelini temsil edebilecek özelliklerdeki 15 farklı zeytin bahçesinin 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 madde içerikleri Çizelge 4. 3' de, yarayıslı 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

Toprakların toplam N içerikleri %0.051 ile %0.129 arasında değişerek, toprakların ortalama toplam azot içeriği %0.084 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Toprakların derinliklerine göre sonuçlar incelendiğinde ise 0-30 cm’de ortalama toplam azot içeriği %0.089 olur iken 30-60 cm derinlikte ise %0.079 olarak bulunmuştur. Araştırmanın yapıldığı topraklar, Sillanpää (1990)’da belirlenen referans değerlerine göre sınıflandırıldığında toplam azot içeriğinin örneklerin alındığı tüm bahçelerin %30’unda yeterli, %70’inde ise yetersiz olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri

Zeytin bahçeleri topraklarının alınabilir P içerikleri incelendiğinde 1.11 ile 44.95 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup ortalama P içeriği 19.85 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3). Toprakların 0-30 cm derinlikteki ortalama alınabilir P içeriği 22.78 mg kg⁻¹; 30-60 cm derinlikte ise ortalama 16.93 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı toprak örneklerinin alınabilir fosfor içerikleri Olsen ve Sommers, (1982) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, %33.33’ünün fazla (25-80 mg kg⁻¹), %40’ının yeterli (8-25 mg kg⁻¹), %23.33’ünün az (2.5-8 mg kg⁻¹), %3.33’ünün ise çok az (<2.5) olduğu belirlenmiştir. Toprakların bütünü ele alındığında %26.66’sında P noksanlığı belirlenirken %33.33’ünde ise fazla P belirlenmesi yörede bilinçsiz bir gübrelemenin yapıldığını göstermektedir.

4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri

Topraklarının değişebilir potasyum miktarları 74.12 mg kg⁻¹ ile 346.81 mg kg⁻¹ arasında değişerek, ortalama değişebilir potasyum miktarları 179.11 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların değişebilir potasyum içerikleri derinliklerine göre bakıldığında ilk derinlik olan 0-30 cm de ortalama 193.39 mg kg⁻¹ olarak bulunurken, ikinci derinlik olan 30-60 cm de ise 164.82 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur.

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	0.084	19.92	199.90	780.82	144.42	36.74
	30-60	0.071	14.67	179.96	858.90	161.75	36.37
2	0-30	0.094	24.98	316.41	872.66	172.12	40.07
	30-60	0.076	17.90	294.60	890.11	175.90	38.06
3	0-30	0.078	33.11	202.66	798.01	130.45	40.68
	30-60	0.058	26.79	174.18	845.89	136.97	37.83
4	0-30	0.080	20.46	95.58	472.19	59.89	33.48
	30-60	0.072	17.14	82.00	495.79	60.48	30.46
5	0-30	0.077	19.36	124.35	636.90	98.09	34.82
	30-60	0.064	14.89	107.06	643.26	101.03	31.33
6	0-30	0.088	5.42	127.34	1292.43	371.45	41.40
	30-60	0.077	1.11	93.31	1214.88	367.73	40.57
7	0-30	0.078	32.77	151.95	1708.40	410.81	37.61
	30-60	0.051	24.91	126.47	1657.14	386.16	37.23
8	0-30	0.090	36.68	280.82	1040.15	197.01	41.15
	30-60	0.073	31.42	257.28	1019.34	191.09	39.91
9	0-30	0.098	29.79	261.19	1023.35	168.27	47.29
	30-60	0.065	23.14	239.25	1043.81	169.95	42.08
10	0-30	0.104	41.02	146.18	1258.13	379.44	40.06
	30-60	0.112	35.98	127.42	1434.26	417.38	37.25
11	0-30	0.084	6.40	144.07	2710.64	578.70	31.49
	30-60	0.078	3.74	120.17	2927.49	642.35	28.97
12	0-30	0.110	5.71	275.50	3334.37	364.82	45.58
	30-60	0.129	2.65	271.29	3701.15	419.54	46.49
13	0-30	0.097	10.38	124.03	664.92	117.16	45.27
	30-60	0.089	6.60	94.05	671.56	127.70	47.53
14	0-30	0.092	10.71	104.02	596.73	106.94	38.93
	30-60	0.076	6.71	74.12	614.63	115.49	40.09
15	0-30	0.088	44.95	346.81	4167.96	421.21	42.49
	30-60	0.097	26.31	231.21	4126.28	425.42	50.98
En küçük		0.051	1.11	74.12	472.19	59.89	28.97
En büyük		0.129	44.95	346.81	4167.96	642.35	50.98
Ortalama		0.084	19.85	179.11	1450.07	253.99	39.41
Ortalama 0-30		0.089	22.78	193.39	1423.84	248.05	39.80
Ortalama 30-60		0.079	16.93	164.82	1476.30	259.93	39.01

Sumner ve Miller, (1996) tarafında bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprakların %43.33'ünün az ($50-140 \text{ mg kg}^{-1}$), %56.67'sinin ise yeterli ($140-370 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğu bulunmuştur. Çalışmayı destekler şekilde Atasoy (2017), Hatay ili Hassa İlçesi'nin toprak coğrafyasını incelediği çalışmada, 30 adet toprak örneğinde yapmış olduğu analizlerde toprakların yararışlı K içerilerini 94.20 mg kg^{-1} ile $236.80 \text{ mg kg}^{-1}$, ortalama olarak $186.78 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak tespit etmiştir.

4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri

Topraklarının değişebilir kalsiyum içerikleri $472.19 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $4167.96 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup ortalama değişebilir kalsiyum içeriği $1450.07 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Toprakların derinliklerine göre ortalama değişebilir kalsiyum içerikleri 0-30 cm de $1423.84 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenirken, 30-60 cm de ise $1476.30 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Sumner ve Miller, (1996) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, %60'ının az ($380-1150 \text{ mg kg}^{-1}$), %30'unun yeterli ($1150-3500 \text{ mg kg}^{-1}$), %10'unun ise fazla ($3500-10000 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğu bulunmuştur. Benzer bir şekilde Atasoy (2017) Hatay ili Hassa İlçesi'nin toprak coğrafyası araştırmasında Hassa topraklarının Ca içeriği bakımından bir kısmının sınır değerlerine göre yetersiz olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan, Yalçın ve ark., (2018) Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerini incelediği çalışmada 80 adet toprak analizleri sonucunda benzer bir şekilde toprakların Ca içeriklerini en düşük $292.50 \text{ mg kg}^{-1}$, en yüksek kalsiyum içeriğini $1197.50 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenmişlerdir. Kalsiyum bitkiler açısından mutlaka olması gereken makro besin elementlerinin içinde bulunmaktadır. Toprağın kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri bakımından önemi olan etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Zeytin üretiminde iyi bir gelişme olması için, pH'dan fazla kalsiyum içeriğinin etkisinin olduğu ve zeytin üretiminde alınabilir kalsiyum değerlerinde 2000 mg kg^{-1} den fazla olması gerektiğini belirtmektedir (Zincircioğlu, 2010).

4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri

Zeytin bahçeleri topraklarının araştırıldığı çalışmada Hatay ili Hassa ilçesini temsil eden toprak örneklerinin değişebilir magnezyum miktarları 59.89 mg kg^{-1} ile 642.35 mg

kg⁻¹ arasında değişerek, ortalama değişebilir magnezyum miktarları 253.99 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların değişebilir magnezyum içerikleri derinliklerine göre bakıldığında ilk derinlik olan 0-30 cm de ortalama 248.05 mg kg⁻¹ olarak bulunurken, ikinci derinlik olan 30-60 cm de ise 259.93 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Sumner ve Miller, (1996) tarafında bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, %36.67'nin az (50-160 mg kg⁻¹), %56.67'sinin ise yeterli (160-480 mg kg⁻¹), %6.67'sinin ise fazla (480-1500 mg kg⁻¹) olduğu bulunmuştur. Aydoğdu (2011), Zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını incelediği çalışmada, domat zeytin çeşidi ile tesis edilen bahçelerden iki farklı derinlikten toprak örnekleri almıştır. Alınan 0-30 cm toprak derinliğindeki örneklerinde belirlenen alınabilir magnezyum değerlerinin % 8.30'nun fakir, % 66.70'inin yeterli ve % 25.00'inin zengin olduğunu, toprakların 30-60 cm derinliğindeki örneklerinde ise magnezyum (Mg) değerlerinin % 83.30'nun yeterli ve % 16.70'sinin zengin olduğunu bildirilmiştir. Bitkiye iki değerlikli bir katyon olarak alınmakta olan magnezyum klorofilin yapısında yer alması nedeniyle mutlaka gerekli besin elementleri arasında önemli bir yeri bulunmaktadır (Zincirlioğlu, 2010).

4.2.6. Toprakların sodyum (Na) içerikleri

Çalışma alanı topraklarının değişebilir sodyum içerikleri incelendiğinde, 28.97 mg kg⁻¹ ile 50.98 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama değişebilir sodyum 39.40 mg kg⁻¹ içeriği olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2). Toprakların 0-30 cm derinlikteki ortalama değişebilir sodyum içeriği 39.80 mg kg⁻¹; 30-60 cm derinlikte ise ortalama 39.01 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Sodyumun değerlendirme kriterleri Soil Survey Staff (1951) tarafından ortaya konulmuştur. Buna göre içeriğinde <304.30 mg kg⁻¹ oranında sodyum bulunan topraklar sodik değilken, içeriğinde 304.30-652.20 mg kg⁻¹ arası sodyum bulunduranlar hafif sodik, 652.20-869.50 mg kg⁻¹ arası sodyum içeriğine sahip olanlar orta sodik, 869.50-1304.30 mg kg⁻¹ arası sodyum bulunduranlar yüksek sodik ve 1304.30 mg kg⁻¹'den daha fazla sodyum bulunduranlar da aşırı sodik toprağı olarak değerlendirilmiştir. Hassa ilçesinde yürütülen çalışmada toprak örneklerinin değişebilir sodyum içeriklerinin, sodik olmayan topraklar için bildirilen 304.30 mg kg⁻¹ değerinin oldukça altında olduğu görülmüştür. Bu nedenle inceleme sahasında yer alan toprakların tümü sodik olmayan toprak sınıfına girmektedir. Atasoy (2017), Hatay ili Hassa İlçesi'nin toprak coğrafyası araştırmasında benzer şekilde Hassa topraklarının sodyum içeriklerinin

39.30 mg kg⁻¹ ile 213.80 mg kg⁻¹ arasında olduğundan alınan 30 adet toprak örneğinin tamamının sodik olmayan toprak olarak kabul edildiğini bildirmiştir.

4.2.7. Toprakların demir (Fe) içerikleri

Hassa ilçesindeki çalışma alanı zeytin bahçeleri topraklarının yarayışlı demir içerikleri 4.21 mg kg⁻¹ ile 61.98 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, alınan toprakların ortalama demir içeriği 33.80 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 4). Toprak derinliklerine göre demir içerikleri incelendiğinde 0-30 cm derinlikte ortalama 40.93 mg kg⁻¹ iken, 30-60 cm derinlikte ise ortalama 26.66 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı zeytin bahçe topraklarının yarayışlı demir içerikleri Lindsay ve Norvell (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %3.33'ünün orta (2.5-4.5 mg kg⁻¹), %96.67'sinin yeterli (>4.5 mg kg⁻¹) miktarlarda yarayışlı demir içerdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Hassa ilçesine sınır komşusu olan çok yakın bir bölgede çalışan Yalçın ve ark., (2018) Hatay İli Kırıkhan–Reyhanlı bölgesinde 80 toprak örneği ile çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerini incelediği çalışmada toprakların % 97.50'sinin yarayışlı demir içeriklerinin yeterli seviyede bulunduğunu bildirmişlerdir. Bitki bünyesinde birçok biyokimyasal işleve sahip olan demir (Fe) klorofilin yapısında yer alan mikro besin elementidir.

4.2.8. Toprakların bakır (Cu) içerikleri

Toprakların yarayışlı bakır içerikleri 0.36 mg kg⁻¹ ile 6.86 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, alınan toprakların ortalama bakır içeriği 3.89 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.). Toprak derinliklerine göre bakır içerikleri incelendiğinde, 0-30 cm derinlikte ortalama 4.58 mg kg⁻¹ iken, 30-60 cm derinlikte ise ortalama 3.19 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Lindsay ve Norvell (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre çalışma alanı topraklarının tamamı yarayışlı bakır içeriği açısından yeterli (>0.2 mg kg⁻¹) düzeydedir. Yalçın ve ark., (2018) Hassa ilçesine sınır komşusu olan Kırıkhan–Reyhanlı bölgesinde 80 toprak örneği ile toprakların besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerini incelediği çalışmada benzer şekilde toprakların bütününe alınabilir bakır içeriği bakımından yeterli düzeyde (>2 mg kg⁻¹) olduğunu bildirmişlerdir.

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

Toprak	Derinlik	Fe	Cu	Mn	Zn	B
No	cm	mg kg ⁻¹				
1	0-30	40.24	4.88	304.99	2.08	0.52
	30-60	19.96	3.64	266.26	1.96	0.50
2	0-30	45.08	5.52	346.73	4.03	0.60
	30-60	43.23	3.84	337.77	3.79	0.58
3	0-30	60.63	6.02	233.13	3.04	0.49
	30-60	28.41	4.11	252.41	3.11	0.48
4	0-30	36.85	5.55	114.71	1.33	0.39
	30-60	13.71	4.81	84.70	1.19	0.38
5	0-30	37.62	4.08	85.82	0.97	0.41
	30-60	39.12	2.81	84.31	0.51	0.41
6	0-30	40.96	5.14	290.36	1.63	0.43
	30-60	34.22	4.08	276.05	1.43	0.43
7	0-30	55.43	5.45	215.02	2.88	0.78
	30-60	25.42	2.81	239.01	2.93	0.79
8	0-30	61.73	6.86	184.67	2.19	0.62
	30-60	23.70	5.24	165.74	2.03	0.61
9	0-30	47.22	3.61	182.12	1.68	0.78
	30-60	22.06	0.36	150.09	1.56	0.76
10	0-30	61.98	6.17	223.20	1.96	0.54
	30-60	56.45	5.07	215.27	1.67	0.53
11	0-30	31.57	2.97	101.92	0.58	0.31
	30-60	23.92	2.43	145.01	0.55	0.32
12	0-30	6.10	2.99	23.92	0.81	0.52
	30-60	4.21	2.71	51.17	0.66	0.52
13	0-30	41.90	4.35	277.62	1.53	0.49
	30-60	30.18	3.66	260.86	1.34	0.47
14	0-30	39.99	3.51	288.48	1.07	0.50
	30-60	30.06	1.93	268.41	0.91	0.50
15	0-30	6.69	1.63	1.78	2.20	0.86
	30-60	5.23	0.40	10.10	2.10	0.85
En küçük		4.21	0.36	1.78	0.51	0.31
En büyük		61.98	6.86	346.73	4.03	0.86
Ortalama		33.80	3.89	189.39	1.79	0.55
Ortalama 0-30		40.93	4.58	191.63	1.87	0.55
Ortalama 30-60		26.66	3.19	187.14	1.72	0.54

Bakır (Cu) bitkilerde fotosentez işlemlerinde önemli rol oynamaktadır. Aynı zamandan azot (N) metabolizmasında yer alır, protein tüketimini düzenler. Bitkilerde su transferinin düzenlemesine yardımcı olur. Bitki bünyesinde protein kullanımını ayarlar ve noksanlığında bitki dokularında protein birikimi görülür (Sieprawska ve ark., 2014).

4.2.9. Toprakların mangan (Mn) içerikleri

Toprakların yarayışlı mangan içerikleri 1.78 mg kg^{-1} ile $346.73 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup ortalama mangan içeriği miktarı $189.39 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı mangan içerikleri derinliklerine göre bakıldığında ilk derinlik olan 0-30 cm de ortalama $191.63 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunurken, ikinci derinlik olan 30-60 cm de ise $187.14 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Viets ve Lindsay (1973)'de belirlenen sınır değerlerine göre çalışma alanı topraklarının tamamında yarayışlı mangan içeriği yeterli ($>1 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeyde bulunmuştur. Hassa ilçesine sınır komşusu olan Kırıkhan–Reyhanlı bölgesinde 80 toprak örneği ile toprakların besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerini incelediği çalışmada Yalçın ve ark., (2018) benzer şekilde toprakların bütününe yarayışlı mangan içeriği bakımından yeterli düzeyde ($>1 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğunu bildirmişlerdir. Mangan hareketliliği az olan bir element olduğu için eksiklik belirtileri genç yapraklarda daha erken gözükür. (Kacar ve Katkat, 1998). Mangan alımın etkileyen en önemli faktör toprak pH'sıdır. Yüksek pH'sına sahip topraklarda mangan noksanlığı görülmektedir.

4.2.10. Toprakların çinko (Zn) içerikleri

Toprakların alınabilir çinko içerikleri 0.51 mg kg^{-1} ile 4.03 mg kg^{-1} arasında değişerek, toprakların ortalama toplam çinko içeriği 1.79 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 4.). Toprakların derinliklerine göre sonuçlar incelendiğinde ise 0-30 cm'de ortalama toplam azot içeriği 1.87 mg kg^{-1} olur iken 30-60 cm derinlikte ise 1.72 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Toprakların alınabilir çinko içerikleri Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında % 13.33'ünde noksanlık ($0.2-0.7 \text{ mg kg}^{-1}$), % 66.67'sinde kritik ($0.7-2.4 \text{ mg kg}^{-1}$), % 20.00'sinde ise yeterli ($2.4-8.0 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yalçın ve ark., (2018) Hatay İli Kırıkhan–Reyhanlı bölgesinde topraklarının besin elementi durumları incelediği çalışmada benzer şekilde alınabilir

Çinko içerikleri %33.75’inde noksanlık (0.2-0.7 mg kg⁻¹), %56.25’inde kritik (0.7-2.4 mg kg⁻¹), %10.00’unda ise yeterli (2.4-8.0 mg kg⁻¹) düzeyde olduğu belirtilmişlerdir

4.2.11. Toprakların bor (B) içerikleri

Toprakların bor içerikleri 0.31 mg kg⁻¹ ile 0.86 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama bor içerikleri 0.55 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların bor içerikleri 0-30 cm derinlikte 0.55 mg kg⁻¹ iken 30-60 cm derinlikte ise 0.54 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (izelge 4.4). Çalışma alanı topraklarının bor içerikleri (Wolf, 1971)’de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında tamamının yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Keleş-Uzel ve imrin (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla, ilçeyi temsilen 20 bahçe, iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) toplamda 40 adet toprak rneği ile yapmış oldukları çalışmada bor içeriklerinin her iki derinlikte de yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

4.3. Hatay ili hassa ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin besin elementi içerikleri

Hatay ili Hassa ilçesinde yapılan çalışmada ilçenin genelini temsil edebilecek özelliklerdeki 15 farklı bahçeden alınan yaprak örneklerinin; azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi bazı makro besin maddeleri içerikleri izelge 4.5.’de, bor (B), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve inko (Zn), gibi bazı mikro besin maddesi içerikleri ise izelge 4.6.’de verilmiştir. Püskülcü ve Aksalman, (1988) tarafından verilen zeytin bitkisinin yapraklarındaki besin elementleri içeriklerinin referans değerlerine ait tablo izelge 4.7.’de verilmiştir.

4.3.1. Yaprakların azot (N) içerikleri

Genetik ve metabolik bileşenlerin önemli bir parçası olan azot; atmosfer, toprak ve bitkiler arasında sürekli olarak dolaşan çok hareketli ve yaşam için son derece önemli bir elementtir. Eksiliğinde bitkinin büyüme ve gelişiminde önemli aksaklıklara neden olur. Bitki aracılığıyla topraktan kökleri vasıtasıyla alınan besin maddelerinin %80’ni azot oluşturur (Marschner. 1995; Hassan ve ark., 2005; Taiz ve Zeiger. 2008).

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

Örnek No	N	P	K %	Ca	Mg
1	1.77	0.07	0.68	1.05	0.12
2	1.91	0.07	0.68	1.32	0.16
3	1.84	0.11	0.67	1.27	0.15
4	1.98	0.09	0.45	1.57	0.22
5	1.70	0.13	0.42	1.57	0.28
6	1.75	0.12	0.61	0.81	0.14
7	1.63	0.16	0.70	1.35	0.18
8	1.82	0.09	0.37	1.35	0.22
9	2.05	0.10	0.83	1.11	0.13
10	2.28	0.15	0.59	0.98	0.14
11	1.96	0.11	0.78	1.29	0.24
12	2.31	0.09	0.67	1.04	0.19
13	2.09	0.09	0.64	1.51	0.17
14	1.90	0.08	0.57	1.21	0.21
15	1.85	0.10	0.95	1.46	0.20
En küçük	1.63	0.07	0.37	0.81	0.12
En büyük	2.31	0.16	0.95	1.57	0.28
Ortalama	1.92	0.10	0.64	1.26	0.18

Hatay ili Hassa ilçesi seçilen zeytin bahçelerinden örneklenen zeytin yapraklarının toplam azot içerikleri %1.63 ile %2.31 arasında değişmekte olup, ortalama azot içeriği %1.92 olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçları yaprak referans değerlerine göre, bahçelerin tamamında azot içeriği yeterli seviyede belirlenmiştir. Toprakların yaklaşık %70' inde azot noksan olmasına rağmen bitkilerde yeterli bulunması zeytin ağacının diğer ağaçlar için uygun olmadığı düşünülen arazilerde ve verimsiz ve kuru topraklarda bile gelişmesini sürdürmesi ayrıca bölgede 763 mm yağış ve sulama olanağının bulunması ile ilgili ilişkili olabilir. Ancak buradan zor koşullarda gelişebilen bu bitkinin aslında olumsuz koşulları tercih ettiği anlamını çıkarmamak gerekir. Çünkü zeytin ağaçları yeterli nemi olan verimli toprakları tercih ettiği de aşîkârdır. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla, Keleş-Uzel ve Çimrin (2020) yapmış oldukları çalışmada benzer şekilde zeytin yapraklarının azot içeriklerini yeterli düzeyde bulduklarını belirtmişler. Diğer yandan, Özel (2019),

Balıkesir ili Bandırma ilçesindeki zeytin bitkisinin beslenme durumlarının yaprak analizleri ile birlikte belirlenmesi amacıyla Balıkesir yöresinde 20 farklı bahçeden alınan yaprak örneklerinin azot içeriklerinin sadece bir adedinin azot miktarı noksan, geri kalan bütün örneklerin ise yeter seviyede olduğunu bildirmiştir.

4.3.2. Yaprakların fosfor (P) içerikleri

Fosfor bitki büyümesinin düzenlenmesinde ve bitkide optimum büyüme ve gelişme için mutlak gerekli olan makro besin elementlerinden ikincisidir. Fosfor bitki kuru ağırlığının yaklaşık % 0.2'sini oluşturmakta ve bitkide cereyan eden sayısız fizyoloji ve biyokimyasal reaksiyonlarda görev almaktadır.

Çizelge 4.6. Çalışma alanı zeytin yapraklarının bor (B), demir (Fe), Bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) içerikleri (mg kg⁻¹)

Örnek No	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	mg kg ⁻¹				
1	143.43	3.69	33.70	9.63	11.97
2	180.36	1.89	41.77	10.13	12.54
3	115.36	4.27	36.26	11.02	13.10
4	131.85	3.01	37.39	10.48	12.83
5	121.30	7.63	38.49	10.80	13.43
6	97.49	19.72	22.45	13.04	15.42
7	156.52	9.47	28.62	13.56	17.30
8	129.39	19.25	25.09	8.52	11.27
9	142.34	12.59	30.72	10.89	15.00
10	115.09	56.80	21.80	10.45	6.62
11	164.18	30.99	18.36	16.27	17.27
12	104.36	4.11	14.85	6.63	8.62
13	172.79	2.67	43.55	8.34	15.05
14	167.68	5.09	33.66	12.05	10.85
15	206.71	5.16	32.72	17.97	20.47
En küçük	97.49	1.89	14.85	6.63	6.62
En büyük	206.71	56.80	43.55	17.97	20.47
Ortalama	143.25	12.42	30.63	11.32	13.45

Çizelge 4.7. Zeytinde yaprak besin elementleri için referans değerler (Püskülcü ve ark., 1988)

Besin Elementleri	Çok Düşük	Düşük	Yeterli	Yüksek	Çok yüksek
N (%)	<1	1.0<1.4	1.4<2.0	2.0<2.5	2.5<
P (%)	<0.05	0.05<0.08	0.08<0.20	0.20<0.25	0.25<
K (%)	<0.3	0.3<0.7	0.7<1.4	1.4<2.0	2.0<
Ca (%)	<0.3	0.3<1.4	1.4<2.5	2.5<3.5	3.5<
Mg (%)	<0.08	0.08<0.25	0.25<0.45	0.45<0.57	0.57<
Fe (mg kg ⁻¹)	<40	40<70	70<200	200<250	250<
Mn (mg kg ⁻¹)	<5	5<25	25<70	70<100	100<
Zn (mg kg ⁻¹)	<1	1<15	15<50	50<60	60<
Cu (mg kg ⁻¹)	<2	2<6	6<18	18<30	30<
B (mg kg ⁻¹)	<6	6<18	18<50	50<65	65<

Fosforun bitki metabolizmasına etkileri arasında; çiçeklenme, tohum bağlama, erken büyüme ve kök oluşumunu teşvik etmesi, besin elementlerinin taşınması ve enerjinin korunması ve transferi yer alır (Marschner, 1995; Jin ve ark., 2006; Taiz ve Zeiger, 2008). Ayrıca, fosfor, ATP'nin bir elementi olarak, birçok biyokimyasal olayda enerji dönüşümlerine yardımcı olur (Sieprawaska ve ark., 2014). Fosfor noksanlığının en dikkat çekici belirtisi yaprak ve sayısının azalmasıdır.

Çalışma alanı zeytin ağacı yapraklarının fosfor içerikleri %0.07 ile %0.16 arasında değişmekte olup, ortalama fosfor içeriği %0.10 olarak bulunmuştur.

Bu sonuçlar yaprak referans değerlerine göre, bahçelerin %13.33'ünde düşük, %86.67'sinde fosfor içeriği yeterli seviyede belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları ile uyum göstermektedir.

4.3.3. Yaprakların potasyum (K) içerikleri

Bitkiler toprakta yarayışlı (değişebilir) formdaki ve çözeltideki potasyumdan yararlanabildiklerinden, topraktaki potasyum döngüsü bitki besleme açısından oldukça önemlidir. Potasyum bitkinin organik yapısında bulunmazken, büyüme ve gelişmede önemli biyokimyasal ve fizyolojik proseslerde düzenleyici olarak görev yapar. Bitkilerde birçok enzim sistemini aktive ettiği gibi kök gelişimini arttırarak kuraklığa direnç sağlar. Bitki dokularında su, besin ve karbonhidrat taşınmasında da görevleri olan potasyum,

çevresel stres koşullarında bitkilerin hayatta kalmalarında önemli rollere sahiptir. Bazı enzimlerin aktifleştirilmesi, sodyum ve demir gibi elementlerin fazla miktarda alınmasının engellenmesi, turgorun düzenlenmesi ve fotosentez gibi fizyolojik olaylardaki rollerinden dolayı bitki dokularında potasyumun belli bir düzeyde tutulması büyük önem taşır (Mengel ve Kirkby, 2001; Taiz ve Zeiger, 2008).

Hatay ili Hassa ilçesinde yürütülen çalışma alanındaki zeytin ağacı yapraklarının potasyum içerikleri %0.37 ile %0.95 arasında değişmekte olup, ortalama potasyum içeriği %0.64 olarak bulunmuştur. Yaprak referans değerlerine göre, bahçelerin %40' ında potasyum içeriği noksan seviyede bulunmuştur. Bahçe topraklarının %43.33' ünün potasyumca noksan olduğu hatırlandığında, yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçlarının uyumlu olduğu söylenebilir. Ayrıca ülke topraklarının aslında potasyum bakımından zengin olduğu birçok kaynakta belirtilmesine rağmen, zeytin bahçelerinin genelde meyilli arazilerde tesis edilmiş olması ve potasyumun göreceli olarak hareketli olması nedeniyle, yıkanmanın kolaylaşması sonucunda potasyum noksanlığının tetiklendiği söylenebilir. Bu durum oransal olarak, kaba tekstürlü topraklarda daha belirgin hale gelmektedir.

4.3.4. Yaprakların kalsiyum (Ca) içerikleri

Bitkiler sağlıklı bir gelişme periyodu için yüksek miktarda kalsiyuma ihtiyaç duyarlar. Kalsiyum bitkilerde hücre duvarının yapısında yer alır. Sürgün ucu ve kök büyüme noktalarının gelişimi için son derece önemlidir. Kalsiyumun önemli bir bölümü hücre duvarlarında yer aldığından, noksanlığı durumunda dokular zarar görür ve bitki hücre duvarının yapısı zayıflar. Fazlalığında tohum çimlenmesi olumsuz yönde etkilenir. Aynı zamanda fazlalığı Mo hariç diğer mikro besin elementlerinin yarıyışlılığını olumsuz yönde etkiler. Kalsiyum iyonları (Ca^{+2}) yeni hücre çeperlerinin, özellikle de yeni bölünen hücreleri ayıran orta lamelin sentezlenmesinde kullanılmaktadır. Kalsiyum ayrıca hücrenin mitoz bölünmesi sırasında iç ipliklerinin oluşumunda kullanılır (Taiz ve Zeiger, 2008).

Çalışma alanı bahçeleri yaprak örneklerinin kalsiyum içerikleri %0.81 ile %1.57 arasında değişmekte olup, ortalama kalsiyum içeriği %1.26 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar yaprak referans değerlerine göre, bahçelerin %73.33'ünde düşük, %26,67'sinde

kalsiyum içeriği yeterli seviyede belirlenmiştir. Genel olarak, yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçlarının uyumlu olduğu ortaya söylenebilir.

4.3.5. Yaprakların magnezyum (Mg) içerikleri

Magnezyum fotosentezde klorofil molekülünün merkez atomu olarak görev yapar. Dolayısıyla klorofil sentezi için mutlak gerekli bir bitki besin elementidir. Eksikliğinde kök gelişimi olumsuz etkilenir, meyve dökülmesi artar ve dolayısıyla verim ve kalite azalır. Zeytin ağaçlarında magnezyum noksanlığı genç filizlerde gelişme geriliğine sebep olduğundan ciddi yaprak dökülmelerine neden olur. Magnezyum fazlalığı en önemli etkisi K ve Ca alımını engellemesidir. Magnezyumun, ATPaz, ribuloz 1.5 bifosfat karboksilaz, RNA polimeraz ve protein kinaz gibi enzimlerin aktifleştirilmesinde diğer besin elementlere göre daha fazla etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Scott ve Robson, 1990; Shaul, 2002; Taiz ve Zeiger, 2008).

Hatay ili Hassa ilçesinde yürütülen çalışma alanındaki zeytin ağacı yapraklarının magnezyum içerikleri %0.12 ile %0.28 arasında değişmekte olup, ortalama magnezyum içeriği %0.18 olarak bulunmuştur. Yaprak referans değerlerine göre, 5 nolu örneğin alındığı bahçede yeterli bulunurken, diğer örneklerin tamamında magnezyum içerikleri düşük seviyede belirlenmiştir.

4.3.6. Yaprakların demir (Fe) içerikleri

Demir elektron alma-verme yeteneği nedeniyle başta fotosentez olmak üzere bitkide meydana gelen sayısız fizyolojik olayda çok önemli görev yapar. Yükseltgenme ve indirgenme özelliğine sahip oldu için bitkilerde iyon taşınımında da rol alır. Eksikliğinde genç yapraklarda genel bir sarılık ortaya çıkar ve yaprakların damarları arasında yeşil rengin yerini sarı bir renk alır. Noksanlığın daha da arttığı dönemlerde klorofil oluşumu yavaşlar, genç sürgünlere kurumalar görülür. Ayrıca, demir, sitokrom gibi elektron taşınmasında (redoks reaksiyonları) yer alan enzimlerin bir bileşeni olarak önemli bir role sahiptir. Bu rol, elektron taşınması sırasında demirin dönüşümlü olarak Fe^{+2} 'den Fe^{+3} 'ye yükseltgenmesidir (Kılıç, 2019).

Zeytin ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin demir içerikleri 97.49 mg kg^{-1} ile $206.71 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup, ortalama demir içerikleri $143.25 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak

belirlenmiştir. Zeytin bitkisine ait yaprak sınır değerlerine göre, Hassa yöresi zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin demir içeriği yaprakların tamamında yeterli düzeyde (70 mg kg^{-1} - 200 mg kg^{-1}) olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında toprak analiz sonuçları ile yaprak analiz sonuçları biri birini tamamlamaktadır. Özel (2019), Balıkesir ili Bandırma ilçesindeki zeytin bitkisinin beslenme durumlarının yaprak analizleri ile birlikte belirlenmesi amacıyla 20 farklı bahçeden alınan yaprak örneklerinin demir içeriklerinin bir örnek hariç diğerlerinin hepsi yeter seviyede olduğu belirlemiştir.

4.3.7. Yaprakların bakır (Cu) içerikleri

Mikro elementlerden, demir, bakır, çinko, mangan ve biyo-moleküllerin oksidasyonunu engelleyen antioksidan enzimlerin ko-faktörü olarak görev yaparlar (Sieprawaska ve ark., 2014).

Çalışma alanı zeytin ağacı yapraklarının bakır içerikleri 1.89 mg kg^{-1} ile 56.80 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama bakır içeriği 12.42 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara yaprak referans değerlerine göre bakıldığında, bahçe yapraklarının bakır içeriklerinin %53.33'ünde düşük, %46.67'sinde yeterli seviyede belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçları ile yaprak analiz sonuçları uyum içerisinde değildir. Bu da toprakta yeterli olmasına karşın Cu'nun bitkide yarıya yakınında noksan bulunması, topraktaki düşük organik madde, yüksek kireç veya adsorpsiyon gibi toprakta alımını sınırlandıran koşullara bağlanabilir.

4.3.8. Yaprakların mangan (Mn) içerikleri

Mangan bitkilerde pek çok yaşamsal enzimin aktivite edilmesinden sorumludur. Mangan'ın bileşiminde yer aldığı MnSOD enzimi, bitki hücrelerinde moleküler oksijenin indirgenmesi sonucu oluşan H_2O_2 'nin parçalanması evrelerinde hücrelerin zarar görmesini engeller. Bitki bünyesinde çeşitli oksidasyon ve redüksiyon olaylarında görev alır. Aynı zamanda mangan klorofil oluşumuna da yardımcı olur. Diğer mikro elementler gibi, mangan iyonları (Mn^{+2}) bitki hücrelerindeki birkaç enzimi aktive eder. Özellikle, trikarboksilik asit (Krebs) döngüsünde görevli dekarboksilazlar ve dehidrogenazlar mangan tarafından aktive edilir. Manganın en iyi tanımlanmış görevi sudan oksijenin üretildiği fotosentetik reaksiyondur (Marschner, 1995; Taiz ve Zeiger, 2008).

Çalışma alanı zeytin ağacı yapraklarının mangan içerikleri 14.85 mg kg^{-1} ile 43.55 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama mangan içeriği 30.63 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara yaprak referans değerlerine göre bakıldığında, bahçe yapraklarının mangan içeriklerinin %26.67'sinde düşük, %73.33'ünde yeterli seviyede belirlenmiştir.

4.3.9. Yaprakların çinko (Zn) içerikleri

Çinko bitkide çok sayıda enzim aktifleşmesinde görev alır ve çeşitli enzimlerin yapılarında bulunur. Bazı proteinlerin önemli bir bileşeni olan triptofanın sentezinde Zn önemli bir elementtir. Dolayısıyla çinko noksanlığında protein kapsamı azalır. Çinko noksanlığında bitkilerin klorofil içeriklerinin ve RNA düzeylerinin önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Çinko noksanlığı bitkilerde genç yapraklarda klorosis şeklinde ortaya çıktığı, yaprakların küçüldüğü, bitkinin bodurlaştığı, yaşlı yapraklarda ise genel bir klorosis bodurluk, solma ve bükülme durumunun olduğu belirtilmiştir (Marschner, 1995).

Hatay ili Hassa yöresi çalışma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin çinko içerikleri 6.63 mg kg^{-1} ile 17.97 mg kg^{-1} arasında değişmekte olup, ortalama çinko içeriği 11.32 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisine ait yaprak referans değerlerine göre, Hassa yöresindeki zeytinliklerin %86.67'si çinko içeriği bakımından yeterli, bahçelerin %13.33'i ise çinko içeriği bakımından noksan olarak belirlenmiştir. Bu durum zeytin bahçelerinde yaprak gübrelerinin kullanımı ile alakalı olduğu düşünülebilir. Yüksek pH'dan etkilenen bir diğer elementte çinkodur. pH'ın 8' den yüksek olduğu topraklarda çinko eksikliği yaygın olarak görülmektedir (Eyüboğlu ve ark., 1998).

4.3.10. Yaprakların bor (B) içerikleri

Çalışma alanı zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin bor içerikleri 6.62 mg kg^{-1} ile 20.47 mg kg^{-1} arasında değişim göstermekte olup ortalama bor içeriği 13.45 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Zeytin yapraklarına ait referans değerlerine göre, Hassa yöresi zeytin bahçelerinin bor içeriği bakımından bir tanesi hariç diğerleri bor içeriği bakımından yeterli düzeyde belirlenmiştir. Toprak örneklerinde bor noksan olmasına rağmen yaprak örneklerinin bor konsantrasyonunun biri hariç diğerlerinin tümünde yeter

düzeyde bulunması, son dönemlerde zeytin bahçelerinde yaygın olarak kullanılan yaprak gübrelerinin bir yansıması olabilir.

4.4. Çalışma alanı toprak ve yaprak örnekleri aralarındaki ilişkiler

Hatay ili Hassa ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 0-30 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Zeytin yaprakları besin elementi içerikleri ile 0-30 cm derinlikteki toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı
Kil	Kum	-0.86**	Toprakta Na	Toprakta B	0.51*
Kil	Toprakta N	0.66**	Toprakta Fe	Toprakta Cu	0.78**
Kil	KDK	0.84**	Toprakta Fe	Toprakta Zn	0.62*
Silt	Kum	-0.68**	Toprakta B	Toprakta Zn	0.62*
Kum	Toprakta N	-0.53*	Toprakta B	KDK	0.59*
Kum	KDK	-0.88**	Toprakta Zn	Toprakta Cu	0.53*
Kum	Toprakta B	-0.54*	Yaprakta N	Toprakta N	0.76**
Tuz	Toprakta K	0.55*	Yaprakta P	Yaprakta Cu	0.73**
Kireç	Toprakta Ca	0.58*	Yaprakta K	Kireç	0.53*
Organik Madde	Toprakta P	0.55*	Yaprakta K	Toprakta Ca	0.56*
Organik Madde	Toprakta Fe	0.62*	Yaprakta K	Toprakta Mg	0.56*
Organik Madde	Toprakta B	0.52*	Yaprakta K	Toprakta Cu	-0.53*
Organik Madde	Toprakta Zn	0.67**	Yaprakta K	Yaprakta B	0.53*
KDK	Toprakta N	0.76**	Yaprakta Ca	Yaprakta Mg	0.66**
KDK	Toprakta Na	0.68**	Yaprakta Ca	Yaprakta Mn	0.61*
Toprakta N	Toprakta Na	0.65**	Yaprakta Mg	Toprakta Mn	-0.60*
Toprakta P	Toprakta Fe	0.52*	Yaprakta Fe	Tuz	0.54*
Toprakta P	Toprakta B	0.64*	Yaprakta Cu	Toprakta Mg	0.58*
Toprakta P	Toprakta Zn	0.72**	Yaprakta Cu	Yaprakta Mn	-0.73**
Toprakta K	Toprakta Ca	0.60*	Yaprakta Mn	Toprakta Ca	-0.75**
Toprakta K	Toprakta B	0.72**	Yaprakta Mn	Toprakta Mg	-0.73**
Toprakta K	Toprakta Zn	0.59*	Yaprakta B	Kil	-0.58*
Toprakta Ca	Toprakta Mg	0.94**	Yaprakta B	Yaprakta Zn	0.68**

*, ** ile gösterilen korelasyon katsayıları sırasıyla % 5, % 1 düzeylerinde önemlidir

Çizelge 4.8 incelendiğinde toprakların kum miktarları ile toprakların kil ($r: -0.86^{**}$), silt ($r: -0.68^{**}$), KDK ($r: -0.88^{**}$), azot ($r: -0.53^*$) ve bor ($r: -0.54^*$) içerikleri arasında negatif, ilişkiler belirlenirken, toprakların kil içerikleri ile KDK ($r: 0.84^{**}$) ve topraktaki azot ($r: 0.66^{**}$) arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların organik madde içerikleri ile topraktaki bitkiye yarayışlı fosfor ($r: 0.55^*$), demir ($r: 0.62^*$), bor ($r: 0.52^*$) ve çinko ($r: 0.67^{**}$) içerikleri arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca, toprakların kireç miktarları ile kalsiyum içerikleri ($r: 0.58^*$), azot miktarları ile sodyum içerikleri ($r: 0.65^{**}$), yarayışlı fosfor ile demir ($r: 0.52^*$), bor ($r: 0.64^*$), çinko içerikleri ($r: 0.72^{**}$), alınabilir potasyum ile kalsiyum ($r: 0.60^*$), bor ($r: 0.72^{**}$), çinko içerikleri ($r: 0.59^*$), kalsiyum ile magnezyum içerikleri ($r: 0.94^{**}$), demir ile bakır ($r: 0.78^{**}$) ve çinko içerikleri ($r: 0.62^*$), aralarında çok önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Hatay ili Hassa ilçesinden alınan zeytin yaprak örnekleri ile bahçelerinin 0-30 cm' den alınan toprak örnekleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4. 8' de gösterilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden zeytin yaprak azot içeriği ile 0-30 cm derinliğindeki toprak örneklerinin azot içeriği arasında ($r: 0.76^{**}$), yaprak potasyum içerikleri ile toprak kalsiyum ($r: 0.56^*$), magnezyum ($r: 0.56^*$), kireç (0.53^*), yaprak bakır içeriği ile toprak magnezyum ($r: 0.58^*$) arasında çok önemli pozitif ilişkiler belirlenirken, yaprak potasyum içeriği ile toprak bakır içeriği ($r: -0.53^*$), yaprak magnezyum ile toprak mangan ($r: -0.60^*$), yapraktaki mangan ile topraktaki kalsiyum ($r: -0.75^{**}$) ve magnezyum ($r: -0.73^{**}$) arasında çok önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca, Yaprak kalsiyum ile yaprak magnezyum ($r: 0.66^*$) ve mangan ($r: 0.61^*$), yaprak bor içeriği ile yaprak çinko ($r: 0.68^{**}$) arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Hatay ili Hassa ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 30-60 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4. 9' de verilmiştir. Çizelge 4.9 incelendiğinde toprakların kil miktarları ile toprakların kum miktarları ($r: -0.88^{**}$) arasında negatif önemli ilişki belirlenirken, topraktaki azot ($r: 0.55^*$), topraktaki sodyum ($r: 0.57^*$), topraktaki bor ($r: 0.56^*$) ve KDK ($r: 0.79^{**}$) arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların kum içerikleri ile silt ($r: -0.53^*$), topraktaki sodyum ($r: -0.52^*$), bor ($r: -0.54^*$) ve KDK ($r: -0.90^{**}$) aralarında negatif önemli ilişkiler bulunmuştur. Toprakların organik madde içerikleri ile tuz ($r: 0.52^*$), topraktaki potasyum ($r: 0.58^*$), bor ($r: 0.55^*$) ve çinko ($r: 0.61^*$) içerikleri arasında pozitif önemli ilişkiler

belirlenmiştir. Ayrıca, toprakların bor miktarları ile yarayışlı fosfor ($r: 0.66^{**}$), potasyum ($r: 0.61^*$) ve çinko içerikleri arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Zeytin yaprakları besin elementi içerikleri ile 30-60 cm derinlikteki toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı
Kil	Kum	-0.88**	Toprakta Fe	Toprakta Mn	0.57*
Kil	Toprakta N	0.55*	Toprakta B	Toprakta Zn	0.65**
Kil	Toprakta Na	0.57*	Yaprakta N	Silt	-0.51*
Kil	Toprakta B	0.56*	Yaprakta N	Toprakta N	0.65**
Kil	KDK	0.79**	Yaprakta K	Toprakta Ca	0.62*
Silt	Kum	-0.53*	Yaprakta K	Toprakta Mg	0.55*
Kum	Toprakta Na	-0.52*	Yaprakta K	Toprakta Cu	-0.66**
Kum	Toprakta B	-0.54*	Yaprakta Ca	KDK	-0.53*
Kum	KDK	-0.90**	Yaprakta Mg	Toprakta Mn	-0.54*
Tuz	Organik Madde	0.52*	Yaprakta B	Kil	-0.52*
Tuz	Toprakta B	0.52*	Yaprakta Fe	Tuz	0.53*
Kireç	Toprakta Ca	0.61*	Yaprakta Cu	Toprakta Mg	0.52*
Organik Madde	Toprakta K	0.58*	Yaprakta Mn	Toprakta Ca	-0.75**
Organik Madde	Toprakta B	0.55*	Yaprakta Mn	Toprakta Mg	-0.77**
Organik Madde	Toprakta Zn	0.61*	Yaprakta Zn	Kil	-0.57*
KDK	Toprakta Na	0.54*	Yaprakta P	Yaprakta Cu	0.73**
Toprakta N	Toprakta Mg	0.53*	Yaprakta K	Yaprakta B	0.53*
Toprakta P	Toprakta B	0.66**	Yaprakta Ca	Yaprakta Mg	0.66**
Toprakta K	Toprakta B	0.61*	Yaprakta Ca	Yaprakta Mn	0.61*
Toprakta K	Toprakta Zn	0.65**	Yaprakta B	Yaprakta Zn	0.67**
Toprakta Ca	Toprakta Mg	0.97**	Yaprakta Cu	Yaprakta Mn	-0.73**

*, ** ile gösterilen korelasyon katsayıları sırasıyla % 5, % 1 düzeylerinde önemlidir.

Hatay ili Hassa ilçesinden alınan zeytin yaprak örnekleri ile bahçelerinin 30-60 cm' den alınan toprak örnekleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4. 9' de gösterilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden zeytin yaprak azot içeriği ile toprağın silt içeriği ($r: -0.51^*$), arasında negatif, toprak azot içeriği arasında ise ($r: 0.65^{**}$) pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Ayrıca, Yaprak potasyum miktarları ile yaprak bakır içeriği arasında ($r:- 0.66^{**}$) negatif bir ilişki belirlenirken, yaprak kalsiyum ($r: 0.62^*$) , magnezyum ($r: 0.55^*$) ve bor içerikleri ($r: 0.53^*$) arasında pozitif önemli ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca, yapraktaki kalsiyum ile

KDK ($r: -0.53^*$), yapraktaki magnezyum ile mangan ($r: -0.54^*$), yapraktaki bor ile kil ($r: -0.52^*$), yapraktaki mangan ile topraktaki kalsiyum ($r: -0.75^{**}$) ve magnezyum ($r: -0.77^{**}$), yapraktaki çinko ile kil ($r: -0.57^*$) ve yapraklardaki bakır ile mangan içerikleri aralarında ($r: -0.73^{**}$) çok önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Diğer yandan, yapraktaki kalsiyum ile mangan ($r: 0.61^*$) ve çinko ($r: 0.67^{**}$) içerikleri arasında, yapraktaki çinko ile yapraktaki bor arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Yukarıdaki bulguları destekler nitelikte farklı bitki ve yerlerde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar bulunmuştur. Çimrin ve Boysan, (2006) Van yöresi tarım topraklarında, toprağın organik madde içeriği ile N, P ve K arasında pozitif önemli ilişkiler bildirirken, Yalçın ve ark., (2018), Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarında toprağın organik madde içeriği ile P, K ve Cu arasında pozitif ilişkiler bulmuşlardır. Yalçın ve Çimrin (2019), Şanlıurfa-Siverek yaygın topraklarında Mg ile kil içeriği arasında pozitif ilişkiler bulmuşlardır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Hatay ili Hassa ilçesi zeytin yetiştirilen bahçeleri temsilen on beş zeytin bahçesinden alınan toprak ve yaprak örnekleri ile zeytin bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçları neticesinde ortaya çıkan veriler değerlendirilerek aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Hatay ili Hassa ilçesi zeytin bahçesi topraklarının %36.67'si kumlu killi tın, %20.00'si killi tın, %16.67'si killi, %13.33'ü kumlu tın, %10.00'u tın, %3.33'ü siltli kil olmak üzere 6 ayrı bünye sınıfına girmiştir. Araştırma topraklarının pH' ları %37'si nötr, %30'u hafif asit, %27'si hafif alkalın, %7'si ise orta asit reaksiyonlu, az kireçli ve kireçli, bir örnek hariç tuzsuz ve organik maddece fakir olduğu belirlenmiştir.

Çalışma topraklarının toplam azot içeriklerinin açısından %70' i, fosfor bakımından %26.66'sı, potasyumca %43.33'ü, kalsiyumca %66.66'sı, magnezyumca %36.67'si, çinko bakımından %13.33 ve bütün bor noksan bulunmuştur. Bahçelerden alınan zeytin yaprak örneklerinin ise %13.33'ünde fosfor, %40.0' ında potasyum, %73.33'ünde kalsiyum, %93.33' ünde magnezyum, %53.33'ünde bakır, %26.67'sinde mangan, %13.33'ü ise çinko içeriği yönünden noksan olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile Hatay İli Hassa İlçesinde zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak ve yaprak analizleri incelendiğinde bazı besin elementlerinin toprakta yeterli iken bazılarında ise eksiklikler olduğu, bahçelerin genelinde beslenme sorunlarının olduğunu belirlenmiştir. Toprakta yeterli olmasına rağmen bazı besin elementlerinin bitkide noksan olması yanında, toprakta noksan olmasına rağmen bazı besin elementlerinin bitkide yeterli bulunması bölgede bilinçsiz toprak ve yaprak gübrelemesi yapıldığının, zeytin bahçelerinde toprak ve yaprak analizlerine göre doğru bir bitki beslenme planının olmadığı göstermektedir. Üreticilerin bu sonuçlara göre bitki ve toprak analizleri yaptırarak eksik bitki besin elementlerini karşılayacak şekilde gübreleme programları yapmaları gerekmektedir. Ayrıca yeni zeytin bahçeleri kuracaklar için toprakların uygunluk durumu tespit edilirken analiz sonuçlarına göre işlem yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2020. Hassa Belediye Başkanlığı. Hassa ilçesi coğrafyası, <http://www.hassa.bel.tr/Ilc/cografyasi.html>. Erişim Tarihi: 5 Ekim 2020
- Akıllıoğlu, A., Dikmelik Ü., Püskülcü G. ve Özgen, N., 1993. Aydın yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Proje Sonuç Raporu, Proje Kod No:14-2-06-1/1.
- Atasoy, A., 2017. Hassa İlçesi'nin (Hatay) toprak coğrafyası. **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 10 (48), 269.
- Aydoğdu, E., 2011. Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinde yaprakların besin element içerikleri ve bunların mevsimsel değişimlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, 75, Adana.
- Başoğlu, F., 2010. **Yemeklik yağ teknolojileri**. Dora Yayın Dağıtım, 26-45, Bursa.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. **Agronomy Journal**, 43, 434-438.
- Carson, P.L., 1980. Recommended potassium test. In: recommended chemical soil test procedures for the north central region. **Rev. Ed. North Central Regional Publication** No:221, North Dakota Agric. Exp. Stn. North Dakota State University, Fargo, 20-21, USA.
- Chapman, H.D. and Pratt, P.F., 1961. Methods of analysis for soils, plants and waters. University of California, **Division of Agricultural Sciences**, 1, 309, USA.
- Chinnici, G., Bracco, S., & La Via, G., 2016. Organic extravirgin olive oil consumption in Italy. **Quality-Access to Success**, 17 (S1), 86-90.
- Çimrin, K.M., ve Boysan, S., 2006. Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri, **Y.Y.Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi**, 16, (2), 105-111.
- Diez, C.M., Trujillo, I., Martinez-Urdiroz, N., Barranco, D., Rallo, L., Marfil, P., Gaut, B.S., 2015. Olive domestication and diversification in the Mediterranean basin. **New Phytologist**. 206(1), 436-447.
- Doran, İ., Koca, Y.K., Pekkolay, B. ve Mungan, M., 2008. Derik yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21(1), 131-138.
- Doran, ve Aydın., 1999. Nutrient status of the olive trees grown in İçel Province. **Anadolu**, 9(1), 105-130.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metotları. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, 381, Ankara.
- Eryüce, N., 1979. Ayvalık bölgesi yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinin bir vejetaston periyodu içindeki değişimleri. Doktora Tezi. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İzmir.
- 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.
- FAO, 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Olive Crops Data. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim Tarihi: 5 Ocak 2019.

- FAO, 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Olive Crops Data. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim Tarihi: 23 Ocak 2021.
- Hartmann, H.T., Lilleland, O., 1966. Olive nutrition temperate to tropical fruit nutrition (Ed: N. F. Childers) **Horticulture Publication Rutgers**, Chapter X (25), The State University of New Jersey.
- Hassan, M. J., Wang, F., Ali, S., Zhang, G., 2005. Toxic effect of cadmium on rice as affected by nitrogen fertilizer form. **Plant and Soil**, 277(1-2), 359-365.
- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. **A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları**, 278.
- Jin, J., Wang, G., Liu, X., Pan, X., Herbert, S. J., Tang, C., 2006. Interaction between phosphorus nutrition and drought on grain yield and assimilation of phosphorus and nitrogen in two soybean cultivars differing in protein concentration in grains. **Journal of Plant Nutrition**, 29(8), 1433-1449.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: II. Bitki Analizleri. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, 453.
- Kacar, B., 1995. Toprak analizleri (Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III). **Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları**, 81-86.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1998. Bitki besleme. **Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı**, 75.
- Kacar, B., İnal A., 2010. Bitki analizleri. **Nobel Yayın**, No: 849, 659, Ankara.
- Keleş-Uzel, N. ve Çimrin K.M., 2020. Gaziantep İli Nizip İlçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. **K.S.Ü. Tarım ve Doğa Derg.** 23 (4): 1039-1053. DOI:10.18016 /ksutarimdog.a.vi. 668345.
- Kılıç, A., 2019. Kilis bölgesindeki zeytin bahçelerinin beslenme durumu ve toprak bitki ilişkisi. **Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 78, Kilis.
- Klute, A., 1986. Methods of soil analysis. **Part 1 physical and mineralogical methods**, Second Edition, 51.
- Knudsen, D., G.A. Peterson, ve P.F. Pratt, 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.
- Küçük, E., 2015. Şanlıurfa koşullarında Nizip yağlık zeytin çeşidinin var yılındaki mineral bitki besin maddelerinin mevsimsel değışimi. **Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Yüksek Lisans Tezi, 62, Şanlıurfa.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a dtpa soil test for zinc, iron, manganese and copper 1. **Soil Science Society of America Journal**, 42(3), 421-428.
- Llomas, J.F., 1984. Basis of fertilization in olive cultivation and the olive trees vegetative cycle and nutritional needs. **International Course on Fertilization and Intensification of Olive Cultivation**, UNDP-FAO, Cordoba-Spain.
- Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of high plants (2nd Edn). **London Academic Press**, 889, London.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and lime requirement. Methods Of Soil Analysis. Part 2. **Chemical And Microbiological Properties**, 199-224.

- Mengel, K., Kirkby, E.A., 2001. Principles of plant nutrition (4th Edn). **International Potash Institute**, 687, Switzerland.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter methods of soil analysis part 3. **Chemical Methods**, 961-1010.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E., Page, A., 1982. Methods of soil analysis. Part. 2. **American Society of Agronomy and Soil Science Society of America**, 403-430, USA.
- Özel, E., 2019. Balıkesir İli Bandırma İlçesinde yetiştirilen zeytin (*Olea Europaea* L.) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleri ile belirlenmesi. **Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi, 55, Tekirdağ.
- Özşahin, E., Atasoy A., 2015. Aşağı Asi Nehri havzası toprakları. **Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 14(1), 127-153.
- Pekcan, T., 2006. **Zeytinde Gübreleme**. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Emre Basımevi, Yayın No: 61, 137, İzmir.
- Püskülcü, G., ve Aksalman A., 1988. Zeytinde yaprak-toprak örneklerinin alınma prensipleri ve gübre tavsiyeleri. **Zeytincilik Araştırma Enstitüsü**, Yayın No:44, 14, İzmir.
- Sağlam, M.T., Bellitürk, K., Hazinedar, N., Danişman, F., 2008. Kapıdağ Yarımadası zeytinliklerinin beslenme durumu. **Ziraat Fakültesi Dergisi** 22 (44), 118-123.
- Scott, B.J., Robson, A.D., 1990. Changes in the content and form of magnesium in the first trifoliate leaf of subterranean clover under altered or constant root supply. **Australian Journal of Agricultural Research**. 41(3), 511-519.
- Shaul, P.W., 2002. Regulation of endothelial nitric oxide synthase. **Annual review of physiology**, 64(1), 749-774.
- Sieprawska, A., Filek, M., Walas, S., Tobiasz, A., Mrowiec, H., Misalski, Z., 2014. Does micro-and macroelement content differentiate grains of sensitive and tolerant wheat varieties?. **Acta Physiologiae Plantarum**, 36(11); 3095-3100.
- Sillanpää, M., 1990. Micronutrient assessment at the country level: **An International Study**. In: **FAO Soils Bulletin**, N. 63.
- Soil Survey Staff., 1951. Soil survey manual. Agric. Handbook no. 18, **Washington DC: Dept. of Agriculture (USDA)**
- Soyergin, S., ve Moltay, İ., 2000. Marmara Bölgesi gemlik çeşidi zeytinlerin beslenme durumu. Türkiye I. Zeytincilik Sempozyumu. 6-9 Haziran 2000, **Uludağ Üniversitesi**, 344-350, Bursa.
- Söylemez, S., Öktem, A.G., Hatice, K.A.R.A., 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.
- Sumner, M.E., Miller, W.P., 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients. **Methods of soil analysis: Part 3 Chemical methods**, 5, 1201-1229.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2008. **Bitki fizyolojisi**. Üçüncü Baskıdan Çeviri (Prof. Dr. İsmail TÜRKAN). Palme Yayıncılık. Ankara.
- Toplu, C., 2000. Hatay ili değişik üretim merkezlerindeki zeytinliklerin verimlilik durumları, fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile beslenme durumları üzerindeki araştırmalar. **Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı**, Doktora Tezi, 195. Adana.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri-Zeytin Üretimi. <https://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 28 Ocak 2020.

- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 12 Temmuz 2021.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. US Department of Agriculture, 160, Washington DC., USA.
- Uysal, E., Albayrak, B., Kayalı, F., Karakoç, A., Bıyıklı, M., Daş, Ö.B., 2016. Armutlu yöresinde yetiştirilen zeytinliklerde verim ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. **Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 5, 19-31.
- Ülgen, N., Ateşalp, M., 1972. Toprakta bitki tarafından alınabilir fosfor tayini. Toprak Su Genel Müdürlüğü, **Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi**, 21, 17, Ankara.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. **Türkiye gübre ve gübreleme rehberi**. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Teknik Yayınları, 209(66), 48.
- Viets, F.C. and Lindsay, W.L., 1973. Testing soils for Zn, Cu, Mn, and Fe soil testing and plant analysis. **Soil Sci. of Amer. Inc**, Madison-Wisconsin.
- Vogel, P., Kasper, Machado, I., Garavaglia, J., Terezinha, Zani, V., de Souza, D., Morelo Dal Bosco, S., 2015. Polyphenols benefits of olive leaf (*Olea Europaea* L) to human health. **Nutrition hospital aria**, 31.
- 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, M., Çimrin, K.M., Tutuş, Y., 2018. Hatay İli Kırıkhan –Reyhanlı Bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri, **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.** 21(3): 385-396.
- Yalçın, M., Çimrin K.M., 2019. Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.**, 22(1): 1-13. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.v22i39650.412922
- Zincircioğlu, N., 2010. Organik ve geleneksel zeytin yetiştiriciliğinde bitki beslenme durumunun meyve yaprak ve zeytinyağında önemli kalite ölçütleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, 132, İzmir.