

Mehmet Murat ÖZSAYAR^{1a*}

Kerim Mesut ÇİMRİN^{1b}

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve
Bitki Besleme Bölümü, Hatay

^{1a}ORCID: 0000-0002-8558-7255

^{1b}ORCID: 0000-0001-5158-8412

*Sorumlu yazar:

mcimirin@hotmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv6i1p42-57>

Alınış (Received): 10/09/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 20/10/2021

Anahtar Kelimeler

Bitki besleme, toprak analizleri,
yaprak analizleri, Hatay

Keywords

Olive tree, plant nutritions, soil
analysis, leaf analysis, Hatay

Hatay İli Hassa İlçesi Zeytin Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi

Özet

Bu çalışmada 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 örneklerinin 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 tn, %20.00'si killi tn, %16.67'si killi, %13.33'ü kumlu tn, %10.00'u tn, %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 içeriği yönünden noksan olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak; Hatay İli Hassa İlçesinde zeytin yetiştiriciliği 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 gübrelemenin 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.

Determination of Nutrition Status of Olive (*Olea europaea*. L.) Orchards in Hassa District of Hatay By Means of Leaf and Soil Samples

Abstract

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.

GİRİŞ

Zeytin ağacı (*O. europaea ssp. europaea var. sativa*), efsanelere geçmiş uygarlıkların yazıt ve kitabelerine konu olmuş, ilahi dinlere ait kutsal kitaplarda yer almıştır. Günümüzde dünyanın pek çok yerinde tarımı yapılan zeytin üretiminde en büyük pay %98 ile Akdeniz bölgesindedir (Vogel ve ark., 2015). Zeytin ağacı iyi havalandan, kum, silt ve kil oranlarının uygun olduğu topraklarda iyi gelişim göstermektedir (Pekcan ve ark., 2021). 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 (FAO, 2020). 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 (FAO, 2020). 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). 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 (TÜİK, 2020). 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 (TÜİK, 2020). 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. 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 (TÜİK, 2021). Ülkemiz son beş yılın ortalaması olarak (2016-2020 yılları) meyveli ağaç başına ortalama zeytin verimi 10.79 kg (TÜİK, 2021) olur iken, İspanya ve İtalya gibi zeytin üretiminde dünyada ilk sıralarda yer alan ülkelerde ağaç başına verim yaklaşık 45-50 kg civarındadır. 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 oluşturulması ile verim düşüklüğünün önlenmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma alanı olan Hassa İlçesi Hatay ilinin kuzeyinde Hatay'a 80 km uzaklıkta, Amanos dağlarının eteğinde konumlanmıştır. Hassa coğrafi konum ve yüzölçümü bakımından Hatay'ın 3. büyük ilçesidir. İlçe Merkezinin rakımı 400 m'dir (Anonim, 2020). Hatay ili Hassa ilçesinde zeytin bahçelerinin yoğun olduğu bölgelerde 15–25 yıllık Gemlik çeşidi zeytin bahçeleri arasından tesadüfen seçilmiştir. Çalışmada verimlilik analizlerinin yapılabilmesi için kaliteli ve iyi ürün veren hastalık ve zararlı ile bulaşık olmayan verim çağındaki bahçelerden 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 zağlar 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 gölgede havada

kuru duruma getirilmiştir (Çizelge 1). Bu şekilde kurutulan örnekler 2 mm' lik elekten geçirildikten sonra, tekstür Bouyoucos hidrometre metodu (Bouyoucos, 1951), toprak reaksiyonu (pH) 1:2.5 toprak-su süspansiyonunda pH metre ile (McLean, 1982), organik madde Walkley-Black metoduna göre (Ülgen ve Ateşalp, 1972), kireç tekrarlamalı olarak, Scheibler kalsimetresinde (Hızalan ve Ünal, 1966), toplam tuz Richards (1954)' e göre, KDK Chapman ve Pratt (1961), değişebilir potasyum (K) kalsiyum ve magnezyum (Ca ve Mg) amonyum asetat ekstraksiyonu ile (Knudsen ve ark. 1982), alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) DTPA ile (Lindsay ve Norvel, 1978), bor (B) 1 N Kalsiyum Klorür çözeltisi ile kaynatılarak (Klute, 1986) ekstrakte edilen süzükte ICP-OES cihazında belirlenmiştir. Topraklarda toplam azot Kjeldahl yöntemine (Bremner, 1965), yarayışlı fosfor (P) 0.5 N sodyum bikarbonat ekstraksiyonu ile mavi renk yöntemine göre (Olsen ve ark., 1954) belirlenmiştir.

Çizelge 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	Şükürkanatlı1	36.7253	36.5063
6	Şükürkanatlı2	36.7295	36.5264
7	Şükürkanatlı3	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

Seçilen bahçelerdeki yaprak örnekleri kış dinlenme dönemine rastlayan aralık ayının (05.12.2019) ilk haftasında Eryüce, (1979)' da sözü edilen öneriler doğrultusunda, ağaçların bir yıllık sürgünlerin ortasındaki güneş gören dallarının, gelişimini en yeni tamamlayan yaprak çiftlilerini ve ağacın her yönünden

olmak üzere toplanmıştır. Her bir örnekleme bahçesinden temsili olarak 15 ağaç seçilmiş ve her ağaçtan yaklaşık 60 adet yaprak örneği toplanmıştır. Toplanan yaprak örnekleri aynı gün laboratuvara getirilip çeşme suyu ve saf sudan geçirilip kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Bitki yapraklarındaki

toplam azot (N) Kjeldahl yöntemi (Kacar, 1984) ile belirlenmiştir. Kurutularak agat dişli değirmende öğütülen bitki örnekleri yaş yakma (nitrik+perklorik asit karışımı) yöntemi ile yakılarak, yaprak örneklerindeki fosfor (P) Vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre (Kacar, 1984), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na), demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) ve bor (B) Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Araştırma alanı toprak ve bitki analizleri sonucunda elde edilen veriler aralarındaki ilişkiler ve bu ilişkilere ait (korelasyon) istatistik analizler. IBM SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (Düzgüneş ve ark.. 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Zeytin bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal 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 2' de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, toprakların her iki derinliği değerlendirildiğinde sırasıyla kil silt ve kum oranları en düşük %17.30. %15.15 ve %13.61. en yüksek %54.96. %43.93 ve %63.71 olarak bulunmuştur. Toprakların %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 bildirmiştir. Ayrıca, 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. Çalışma alanı bahçe topraklarının pH miktarları incelendiğinde pH 5.36 ile 8.30 arasında ve ortalama pH 6.74 olduğu tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin pH' ları Ülgen ve Yurtsever (1995)'in verdiği sınıflandırmaya göre %33.33'ü orta ve hafif asit, %40.0'ı nötr, %26.67'si ise hafif alkalın karakterli olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Zeytin ağaçları geniş bir toprak reaksiyonunda yetişebilen bitkilerdir (Hartmann ve Lilleland, 1966; Llamas, 1984). Topraklarının tuz içerikleri 209 µS/cm ile 4120 µS/cm arasında değişerek, örneklerin ortalama tuz içeriği 1109 µS/cm olarak belirlenmiştir. Bu değerler U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)' e göre değerlendirildiğinde 15 nolu Yazıpınarı örneğinin her iki derinliğindeki topraklar hariç bütün toprak örnekleri tuzsuz sınıfında bulunmuştur (Çizelge 2). Bahçeleri topraklarının kireç içeriklerine bakıldığında %1.12 ile %18.40 arasında, ortalama kireç içerikleri %2.60 olarak tespit edilmiştir. Hızalan ve Ünal (1966)'in bildirdiği referans değerlerine göre, incelenen zeytin bahçelerinin toprak örnekleri kireç içerikleri bakımından sınıflandırıldığında 15 nolu topraklar hariç kireçli sınıfında 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 sınıfında olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 2. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik cm	Kil %	Silt %	Kum %	Bünye	pH Sat.	Ec µs/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

Hatay ili Hassa ilçesi topraklarının organik madde içerikleri %0.41 ile %2.98 arasında, ortalama %1.42 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). 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 bildirmiştir. Bahçe topraklarının Katyon değişim

kapasitesi (KDK) içeriklerinin 3.65 me/100g ile 25.28 me/100g arasında bulunmuştur (Çizelge 2). 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.

Toprakların toplam N, yarıyışlı P, değişebilir K, Ca, Mg ve Na içerikleri

Çalışma bahçeleri topraklarının azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) gibi bazı makro besin madde içerikleri Çizelge 3' de verilmiştir. Toprakların toplam N içerikleri %0.051 ile %0.129

arasında değişerek, ortalama %0.084 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Toprakların N içeriğinin Sillanpää (1990)'da belirlenen referans değerlerine göre sınıflandırıldığında bahçelerin %30'unda yeterli. %70'inde ise yetersiz olduğu belirlenmiştir. Topraklarının alınabilir P içerikleri incelendiğinde 1.11 ile 44.95 mg/kg arasında, ortalama 19.85 mg/kg olarak saptanmıştır (Çizelge 3). 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), %40'ının yeterli (8-25 mg/kg), %23.33'ünün az (2.5-8 mg/kg), %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. Topraklarının değişebilir potasyum miktarları 74.12 mg/kg ile 346.81 mg/kg arasında değişerek, ortalama değişebilir potasyum miktarları 179.11 mg/kg olarak belirlenmiştir. Sumner ve Miller, (1996) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprakların %43.33'ünün az (50-140 mg/kg), %56.67'sinin ise yeterli (140-370 mg/kg) olduğu bulunmuştur. Çalışmayı destekler şekilde Atasoy (2017), Hatay ili Hassa İlçesi'nin toprak coğrafyasını incelediği çalışmada, toprakların yarayıslı K içerilerini 94.20 mg/kg ile 236.80 mg/kg, ortalama olarak 186.78 mg/kg olarak tespit etmiştir.

Çizelge Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı.3. Çalışma alanı topraklarının N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri

Toprak No	Derinlik cm	N %	Mg ve Na içerikleri				
			P	K	Ca mg/kg	Mg	Na
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

Topraklarının değişebilir Ca içerikleri 472.19 mg/kg ile 4167.96 mg/kg arasında, ortalama Ca içeriği 1450.07 mg/kg olarak belirlenmiştir. Sumner ve Miller, (1996) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, %60'ının az (380-1150 mg/kg), %30'unun yeterli (1150-3500 mg/kg), %10'unun ise fazla (3500-10000 mg/kg) olduğu bulunmuştur. Benzer bir şekilde Atasoy (2017), Hassa topraklarının Ca içeriği bakımından bir kısmının sınır değerlerine göre yetersiz olduğunu bildirmiştir. Zeytin üretiminde iyi bir gelişme olması için, pH'dan fazla kalsiyum içeriğinin etkisinin olduğu ve zeytin üretiminde alınabilir kalsiyum değerlerinde 2000 mg/kg'den fazla olması gerektiğini belirtmektedir (Zincircioğlu, 2010). Zeytin bahçeleri topraklarının değişebilir Mg miktarları 59.89 mg/kg ile 642.35 mg/kg arasında değişerek, ortalama Mg miktarları 253.99 mg/kg olarak belirlenmiştir. Sumner ve Miller, (1996) tarafında bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprakların %36.67'nin az (50-160 mg/kg), %56.67'sinin ise yeterli (160-480 mg/kg), %6.67'sinin ise fazla (480-1500 mg/kg) olduğu bulunmuştur. Çalışma alanı topraklarının değişebilir Na içerikleri incelendiğinde, 28.97 mg/kg ile 50.98 mg/kg arasında, ortalama Na 39.40 mg/kg içeriği olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Atasoy (2017), benzer şekilde Hassa topraklarının sodyum içeriklerinin 39.30 mg/kg ile 213.80 mg/kg arasında olduğunu bildirmiştir.

Toprakların yarayışlı Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri

Toprakların yarayışlı demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) gibi bazı mikro besin madde içerikleri ise Çizelge 4'de verilmiştir. Hassa ilçesindeki çalışma alanı zeytin bahçeleri

topraklarının yarayışlı Fe içerikleri 4.21 mg/kg ile 61.98 mg/kg arasında, ortalama Fe içeriği 33.80 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Çalışma alanı zeytin bahçe topraklarının yarayışlı Fe içerikleri Lindsay ve Norvell (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %3.33'ünün orta (2.5-4.5 mg/kg), %96.67'sinin yeterli (>4.5 mg/kg) 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 yaptıkları çalışmada toprakların %97.50'sinin yarayışlı demir içeriklerinin yeterli seviyede bulunduğunu bildirmişlerdir. Toprakların yarayışlı Cu içerikleri 0.36 mg/kg ile 6.86 mg/kg arasında değişmekte olup, ortalama Cu içeriği 3.89 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Lindsay ve Norvell (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre çalışma alanı topraklarının tamamı yarayışlı Cu içeriği açısından yeterli (>0.2 mg/kg) düzeydedir. Yalçın ve ark. (2018), Hassa ilçesine sınır komşusu olan Kırıkhan-Reyhanlı bölgesinde yaptıkları çalışmada benzer şekilde toprakların bütününe alınabilir bakır içeriği bakımından yeterli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Toprakların yarayışlı Mn içerikleri 1.78 mg/kg ile 346.73 mg/kg arasında, ortalama Mn içeriği miktarı 189.39 mg/kg olarak belirlenmiştir. Viets ve Lindsay (1973)'de belirlenen sınır değerlerine göre çalışma alanı topraklarının Mn içeriğinin yeterli (>1 mg/kg) düzeyde bulunmuştur. Hassa ilçesine sınır komşusu olan Kırıkhan-Reyhanlı bölgesinde çalışan Yalçın ve ark. (2018), benzer şekilde toprakların bütününe yarayışlı Mn içeriği bakımından yeterli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Çalışma alanı topraklarının yarıyıllı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri

Toprak No	Derinlik cm	Fe	Cu	Mn	Zn	B
		mg/kg				
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

Toprakların alınabilir Zn içerikleri 0.51 mg/kg ile 4.03 mg/kg arasında, ortalama Zn içeriği 1.79 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Toprakların alınabilir Zn içerikleri Sillanpää (1990)' da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında %13.33'ünde noksanlık (0.2-0.7 mg/kg), %66.67'sinde kritik (0.7-2.4 mg/kg), %20.0'sinde ise yeterli (2.4-8.0 mg/kg) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yalçın ve ark. (2018), Kırıkhan-Reyhanlı bölgesinde yaptıkları çalışmada benzer şekilde alınabilir Zn içerikleri %33.75'inde noksanlık (0.2-0.7 mg/kg), %56.25'inde kritik (0.7-2.4 mg/kg), %10.00'unda ise yeterli (2.4-8.0 mg/kg) düzeyde olduğu belirtilmiştir. Toprakların B içerikleri

0.31 mg/kg ile 0.86 mg/kg arasında, ortalama B içerikleri 0.55 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Çalışma alanı topraklarının bor içerikleri (Wolf, 1971)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında tamamının yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde komşu ilde Keleş-Uzel ve Çimrin (2020) zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) toprak örneği almışlar ve toprakların tümünün B içeriklerinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Zeytin ağaçları yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri

Çalışma alanı zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin; azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi bazı makro besin maddeleri içerikleri Çizelge 5’de bor (B), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) gibi bazı mikro besin maddesi

içerikleri ise Çizelge 6’da verilmiştir. Püskülcü ve Aksalman. (1988) tarafından verilen zeytin bitkisinin yapraklarındaki besin elementleri içeriklerinin referans değerlerine ait tablo Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 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

Zeytin bahçelerinden alınan yapraklarının toplam N içerikleri %1.63 ile %2.31 arasında, ortalama %1.92 olarak bulunmuştur (Çizelge 5). 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 ya da analiz edilen derinliklerin dışında da bitkinin beslenmesi 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 aşikârdır. 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. Çalışma alanı zeytin ağacı yapraklarının P içerikleri %0.07 ile %0.16 arasında, ortalama P içeriği %0.10 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar yaprak referans değerlerine göre değerlendirildiğinde, bahçelerin %13.33’ünde P’ un düşük. %86.67’sinde yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları ile uyum göstermektedir. Çalışma alanı zeytin yapraklarının K içerikleri %0.37 ile %0.95

arasında, ortalama K 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. Çalışma alanı bahçeleri yaprak örneklerinin Ca içerikleri %0.81 ile %1.57 arasında, ortalama Ca 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. Çalışma alanındaki zeytin ağacı yapraklarının Mg içerikleri %0.12 ile %0.28 arasında olup, ortalama Mg içeriği %0.18 olarak bulunmuştur (Çizelge 5). Yaprak referans değerlerine göre, 5 numaralı örneğin alındığı bahçede yeterli bulunurken, diğer örneklerin tamamında magnezyum içerikleri düşük seviyede

belirlenmiştir. Zeytin ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin Fe içerikleri 97.49 mg/kg ile 206.71 mg/kg arasında değişmekte olup, ortalama Fe içerikleri 143.25 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). Zeytin bitkisine ait yaprak sınır değerlerine göre, Hassa yöresi zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin demir içeriği yaprakların tamamında yeterli düzeyde (70 mg/kg - 200 mg/kg) 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 Fe içeriklerinin bir örnek hariç diğerlerinin hepsi yeter seviyede olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı zeytin ağacı yapraklarının Cu içerikleri 1.89 mg/kg ile 56.80 mg kg⁻¹ arasında, ortalama Cu içeriği 12.42 mg/kg olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara yaprak referans değerlerine göre bakıldığında, bahçe yapraklarının bakır içeriklerinin %53.33'ünde düşük, %46.67'sinde ise yeterli seviyede belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçları ile yaprak analiz sonuçları uyum içerisinde değildir. Bu da toprakta yeterli olmasına karşın Cu'ın bahçelerin yarıya yakınında bitkilerde noksan bulunması, topraktaki düşük organik madde, yüksek kireç veya adsorpsiyon gibi toprakta alımını sınırlandıran koşullara bağlanabilir.

Çizelge 6. Çalışma alanı zeytin yapraklarının bor (B), demir (Fe), Bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) içerikleri (mg/kg)

Örnek No	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	mg/kg				
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

Çalışma alanı zeytin ağacı yapraklarının Mn içerikleri 14.85 mg/kg ile 43.55 mg/kg arasında, ortalama Mn içeriği 30.63 mg/kg olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara yaprak referans değerlerine göre

bakıldığında, bahçe yapraklarının mangan içeriklerinin %26.67'sinde düşük, %73.33'ünde yeterli seviyede belirlenmiştir.

Çizelge 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)	<40	40<70	70<200	200<250	250<
Mn (mg/kg)	<5	5<25	25<70	70<100	100<
Zn (mg/kg)	<1	1<15	15<50	50<60	60<
Cu (mg/kg)	<2	2<6	6<18	18<30	30<
B (mg/kg)	<6	6<18	18<50	50<65	65<

Hassa yöresi çalışma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin Zn içerikleri 6.63 mg/kg ile 17.97 mg/kg arasında, ortalama Zn içeriği 11.32 mg/kg olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisine ait yaprak referans değerlerine göre, Hassa yöresindeki zeytinliklerin %86.67'si Zn içeriği bakımından yeterli, bahçelerin %13.33'i ise Zn 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 Zn eksikliği yaygın olarak görülmektedir (Eyüboğlu ve ark. 1998). Çalışma alanı zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin B içerikleri 6.62 mg/kg ile 20.47 mg/kg arasında, ortalama B içeriği 13.45 mg/kg olarak belirlenmiştir. Zeytin yapraklarına ait referans değerlerine göre, Hassa yöresi zeytin bahçelerinin B içeriği bakımından bir tanesi hariç diğerleri B

içeriği bakımından yeterli düzeyde belirlenmiştir. Toprak örneklerinde B noksan olmasına rağmen yaprak örneklerinin B konsantrasyonunun biri hariç diğerlerinin tümünde yeter düzeyde bulunması, son dönemlerde zeytin bahçelerinde yaygın olarak kullanılan yaprak gübrelerinin bir yansıması olabilir.

Çalışma alanı toprak ve yaprak özellikleri aralarındaki ilişkiler

Hatay ili Hassa ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 0-30 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 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.

Çizelge 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

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 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*), topraktaki mangan ile topraktaki kalsiyum (r: -0.75**) ve magnezyum (r: -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 9' de verilmiştir. Çizelge 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. Hatay ili Hassa ilçesinden alınan zeytin yaprak örnekleri ile bahçelerinin 30-60 cm' den alınan toprak örnekleri arasındaki ilişkiler Çizelge 9' da 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.

Çizelge 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 ve % 1 düzeylerinde önemlidir.

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.

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 alkalin, %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.

AÇIKLAMA

K. Mesut Çimrin yönetiminde tamamlanan Yüksek Lisans çalışmasından özetlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2020. Hassa Belediye Başkanlığı. Hassa ilçesi coğrafyası. <http://www.hassa.bel.tr/Ilc/cografyasi.html>. Erişim Tarihi: 5.10.2020
- Atasoy, A. 2017. Hassa İlçesi'nin (Hatay) toprak coğrafyası, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10 (48). 269.
- Başoğlu, F. 2010. Yemeklik yağ teknolojileri. Dora Yayın Dağıtım. 26-45. Bursa.
- Bremner JM. 1965. Total Nitrojen. In C.A. Black et al. (ed), Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy 9: 1149-1178. Am. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journal, 43; 434-438.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Hızalan, E., Ünal, H. 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler, A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları, 278.
- Kacar, B. 1984. Bitki Besleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 899, 169-175.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri, Cilt 1, Nobel yayın, 892 s, Ankara
- Keleş-Uzel, N., 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 /ksutarim.doga.vi.668345.
- Klute, A. 1986. Methods of soil analysis. Part 1 physical and mineralogical methods. Second Edition. 51.
- Knudsen, D., Peterson, G.A. ve Pratt, P.F. 1982. Lithium, sodium and potassium. Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No: 9 (2. Ed.). ASA-SSSA. 225-246 Madison-Wisconsin. USA.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper 1. Soil Science Society of America Journal, 42(3), 421-428.
- Llamas, 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.
- McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement, Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, 199-224.
- 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.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watenable, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate, USPA Circular No: 939, Washington D.C.
- 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.
- Püskülcü, G. ve Aksalman, A., 1988. Zeytinde yaprak-toprak örneklerinin alınma prensipleri ve gübre tavsiyeleri. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Yayın No:44, 14, İzmir.
- Richard, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook 60, U. S. Department of Agriculture.

- Sillanpää, M., 1990. Micronutrient assessment at the country level: An International Study, In: FAO Soils Bulletin, N, 63.
- Sumner, M.E., Miller, W.P. 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients. Methods of soil analysis: Part 3 Chemical methods, 5; 1201-1229.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri-Zeytin Üretimi. <https://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 28.01.2020.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 12.07.2021.
- U.S. Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. US Department of Agriculture. 160. Washington DC. USA.
- Ülgen, N., Ateşalp, M. 1972. Toprakta bitki tarafından alınabilir fosfor tayini. Toprak Su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, 21, 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, 31(3):1427-1433
- 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.
- 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.
- Pekcan, T., Çolak Esetlili, Aydoğdu, E., Karaman, H. T., Yaman, Ş., Hakan, M., 2021. The effects of different application of potassium fertilizer on content of nutrients in gemlik olive (*Olea europaea* L.). ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 5(3): 728-740.