

## Gaziantep İli Nizip İlçesi Zeytin Bahçelerinin Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi

Neslihan KELEŞ UZEL<sup>1</sup>, Kerim Mesut ÇİMRİN<sup>2\*</sup>

Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, 31034, Hatay/Turkey

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-0969-6273>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-5158-8412>

✉: mcimrin@hotmail.com

### ÖZET

Çalışma, Gaziantep ili Nizip ilçesini temsilen seçilen zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu nedenle 20 bahçeden 0-30 ve 30-60 cm den olmak üzere iki farklı derinlikten 40 adet toprak örneği ile 20 adet yaprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde bünye, CaCO<sub>3</sub>, pH, EC, organik madde, KDK ve bazı besin elementleri yanında bir kısım ağır metal analizleri yapılırken yaprak örneklerinde ise N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, araştırma alanı topraklarının %77.5'i kil, %12.5'i siltli killi tın ve %10'u killi tın bünyeye sahip olduğu, toprakların tamamının hafif alkalin reaksiyonlu ve tuzsuz sınıfında yer aldığı, organik madde içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Toprakların %17.5'inde P, %50'sinin Mg, %7.5'inin Fe, %97.5'inin Zn, %100'ünün B içeriği yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. Topraklarda ağır metal açısından kirliliğe rastlanmazken, yaprak örneklerinin tamamının P, K ve Ca, %25'inin Mg, %95'inin Cu, %5'inin Zn, %65'inin Mn içeriği yönünden noksan olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak elde edilen bulgular, Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinde beslenme sorunlarının olduğunu, yörede yer alan zeytin bahçelerinde toprak ve bitki analizlerine dayalı bilinçli bitki beslenme programlarının olmadığını göstermiştir. Bu sebeple zeytin ile gübreleme çalışmalarının artırılarak dozların belirlenmesi gerekliliği yanında, üreticilerinin toprak ve yaprak analizlerine gereken önemi vermeleri ve bilimsel temellere dayalı beslenmeleri ile ilgili olarak bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 31.12.2019

Kabul Tarihi : 24.02.2020

#### Anahtar Kelimeler

Zeytin

Bitki besleme

Toprak analizleri

Bitki analizleri

Nizip

## Determination of Nutrition Status of Olive (*Olea Europaea*. L.) Orchards in Nizip District of Gaziantep by Means of Leaf and Soil Samples

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the nutritional status of olive orchards in Nizip district, Gaziantep. For this purpose, 40 soil samples (0-30 cm and 30-60 cm depths) and 20 leaf samples were collected representing the orchards. Texture, CaCO<sub>3</sub>, pH, EC, organic matter, CEC, heavy metal, and macro-micro nutrients analysis was performed on the soil samples. Also, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn and B concentrations were determined in the leaf samples. According to the findings, the soils in the research area were found to have 77.5% clay, 12.5% silty clay loam and 10% clay loam texture respectively and the organic matter contents were determined to be insufficient. Furthermore, 17.5%, 50%, 7.5%, 97.5% and 100% of the soils were determined to be insufficient in P, Mg, Fe, Zn, and B contents, respectively. No evidence of contamination of heavy metals were found in the soils, while 25% of the leaf samples were found to be deficient in Mg, %100 in P, K and Ca, 95% in Cu, 5% in Zn and 65% in Mn. Overall results revealed that there were nutritional problems in the olive orchards of Nizip district, Gaziantep and there were no conscious

### Research Article

#### Article History

Received : 31.12.2019

Accepted : 24.02.2020

#### Keywords

Olive

Plant nutrition

Soil analysis

Plant analysis

Nizip

plant nutrition programs based on soil and plant analysis in the olive orchards located in the region. For this reason, besides the necessity of increasing the fertilization studies with olive, producers should give necessary attention to soil and leaf analysis and they should be informed about nutritional status of the groves based on the scientific facts.

**To Cite :** Keleş NK, Çimrin KM 2020. Gaziantep İli Nizip İlçesi Zeytin Bahçelerinin Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (4): 1039-1053. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.668345.

## GİRİŞ

Dünyada genel olarak bitkisel yağlar tohumlardan elde edilirken zeytinyağı meyveden üretilmektedir. Bu da zeytinyağının diğer yağlardan farklı önemli bir özelliği olarak görülebilir. Ayrıca, zeytin ve zeytin ağacının geçmişten günümüze barışın sembolü olarak kullanılması da zeytine farklı bir anlam katmaktadır. Zeytin bitkisi (*Olea europaea* L.), birçok çeşide sahip olup, Oleaceae familyasının *Olea* cinsine ait bir bitki türüdür. *Olea europaea* Linnaeus yenilebilir meyvesi olan tek tür zeytindir. Zeytin bitkisinin dünyaya literatürde farklı yerlerden yayıldığına dair farklı bilgiler bulunsa da mevcut duruma bakıldığında zeytin ağaçlarının yaklaşık %98'inin Akdeniz ülkelerinde bulunduğu söylenebilir (Sağlam ve ark., 2008). Dünya zeytin üretiminin büyük çoğunluğu Akdeniz iklim kuşağındaki Avrupa birliği ülkeleri olan; Yunanistan, İtalya, İspanya ve Portekiz ülkelerince sağlanmaktadır. Türkiye sahip olduğu Akdeniz iklimi ve bulunduğu coğrafik konumu itibarı ile 1.7 milyon ton üretim hacmine sahip olup, dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Türkiye'de zeytin üretiminin yoğun olarak yapıldığı kısımlar Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleridir. Bu bölgeler içerisinde Çanakkale, Bursa, Balıkesir, İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Şanlıurfa zeytin üretiminin yoğun yapıldığı iller olarak sayılabilir. Türkiye İstatistik Kurumunun verilerine bakıldığında, Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde zeytin üretimi en fazla Gaziantep ilinde, il içerisinde de Nizip ilçesinde, toplam 140574 da alanda, 5042 ton zeytin üretimi yapıldığı görülmektedir (TUİK, 2019).

Meyve ağaçları tek yıllık tarla bitkileri üreticiliğinden farklı olarak toprakta daha uzun süre ömrünü sürdüren bitkilerdir. Bu nedenle ekonomik ve kaliteli üretim yapabilmek için çevresel faktörleri de dikkate alarak gübreleme programlarının yapılması şarttır. Gübreleme programları ile ağaçlara kesintisiz bitki besin maddelerinin sağlanması yetiştiricilik için önemlidir. Çünkü dünyada bütün besin maddelerince dengeli ve zengin bir bahçe veya tarla toprağı bulmak pek mümkün gözükmemektedir. Toprak üzerindeki herhangi bir bitki için besin maddeleri bir süre yeterli olsa bile, bu sürenin geçici olduğunu bildiren Bergmann (1992), bitkinin büyümesi ile farklı miktarlarda sömürdüğü bitki besin maddelerinin en az bir ya da birkaçının azalacağını ve bunların tekrar

toprağına eklenmesinin zorunlu olacağını belirtmiştir. Diğer yandan sorunu sadece bitki besin maddelerinin eksikliği veya yeterli olması değil, bazı bitki besin maddelerinin fazlalığı, yüksek ya da düşük pH, toprağın organik madde, kil ve kireç içeriği ve nem gibi birçok etken tarafından besin elementlerinin alınımı zorlaştırmaktadır. Zeytin genetik olarak periyodisite gösteren bir bitki olmasına rağmen susuzluk ve iyi beslenememe nedeni ile bu özellik tetiklenmektedir. Bu nedenle, zeytinliklerin yeterli ve dengeli besleme ve beslenme durumlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bellitürk ve ark. (2018)'nin bildirdiğine göre, Türkiye'de son yıllarda zeytin bahçelerinin gübrelenmesinde kullanılan kimyasal gübrelere ilaveten vermikompost, çöp kompostu, yosun gübresi gibi organik gübrelerin de ilave edilmesi, bu konuya verilen önemin farklı bir göstergesidir. Kimyasal gübrelerle yapılacak gübrelemenin etkinlik derecesi, diğer faktörlerin yanında toprağın organik madde içeriği ile pH değerine de bağlı bulunmaktadır. Zeytin yetiştiriciliğinde tam başarının sağlanabilmesi için belli esaslara dayalı olarak kimyasal gübrelerin organik gübreler ile desteklenmesi gerekmektedir (Bellitürk ve ark., 2015).

Türkiye'de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, kırıç ve kireçli topraklarda, tesis edilmiş zeytin bahçelerinde sulama yok denecek kadar az yapılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde zengin zeytin popülasyonuna sahip olan Gaziantep ilinde zeytin çeşitleri ile yapılan üretimde, her zaman istenilen verim ve kalite elde edilememektedir.

Gaziantep ili Nizip ilçesinde yürütülen çalışmada, kültürel işlemlerin düzenli olarak yapılmadığı zeytin bahçelerinin mevcut beslenme sorunlarının ortaya konulması, toprak ve yaprak analiz verilerine dayalı olarak bahçelerin gübreleme programlarının oluşturulmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Araştırma, sağlıklı, 35-40 yaşlı ağaçların olduğu 20 adet zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Toprak analizleri için iki farklı derinlikten (0-30 cm ve 30-60 cm) toprak örnekleri alınmıştır. Yaprak örnekleri ise aralık ayının ilk haftasında ağaçların güneş gören dallarının bir yıllık sürgünlerin ortasındaki gelişimini en yeni tamamlayan karşılıklı yaprak çiftlerini ve ağacın dört yönünden olmak üzere toplanmıştır. Her

bir örnekleme bahçesinden temsili olarak 10 ağaç seçilmiş ve her ağaçtan yaklaşık 48 adet yaprak örneği alınmıştır (Güner, 1969). Kese kâğıtlarına konulan yaprak örnekleri aynı gün laboratuvara getirilip çeşme suyu ve saf sudan geçirilip kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Toprak ve yaprak örneklerinin alındığı yer ve koordinatlar Çizelge 1' de verilmiştir. Alınan topraklar gölgede kurutulup 2 mm' lik elekten geçirildikten sonra,

tekstür Bouyoucos hidrometre metodu (Bouyoucos, 1951), toprak reaksiyonu (pH) saturasyon çamurunda pH metre ile (Jackson, 1958), organik madde Walkley-Black metoduna göre (Ülgen ve Ateşalp, 1972), kireç beş tekrarlamalı olarak, Scheibler kalsimetresinde (Hızalan ve Ünal, 1966), toplam tuz Richards, (1954)' e göre, KDK Chapman ve Pratt (1961), değişebilir katyonlar amonyum asetat ekstraksiyonu ile (Knudsen ve ark. 1982) belirlenmiştir.

Çizelge 1. Toprak örneklerinin alındığı yer isimleri ile derece cinsinden enlem boylam koordinatları  
Table 1. Latitude longitude coordinates of orchards in place taken of soil samples

Bahçe No <i>Orchard No</i>	Örnek yeri/Köy <i>Sample location</i>	Enlem-Boylam(N-E) Koordinatları <i>Latitude-Longitude (N-E) coordinates</i>
1	Söğütlü 1	36.981000- 37.751000
2	Söğütlü 2	36.981800- 37.731900
3	Söğütlü 3	36.997400- 37.714300
4	Söğütlü 4	36.997400- 37.714500
5	Söğütlü 5	36.980800- 37.751300
6	Uluyatır 1	36.957100- 37.704300
7	Uluyatır 2	36.974200- 37.708000
8	Uluyatır 3	36.974200- 37.708100
9	Uluyatır 4	36.979300- 37.712400
10	Uluyatır 5	36.979600- 37.710500
11	Kocatepe 1	37.038400- 37.686800
12	Kocatepe 2	37.026000- 37.720200
13	Kocatepe 3	36.980600- 37.689100
14	Kocatepe 4	37.040000- 37.686600
15	Kocatepe 5	37.043500- 37.696900
16	Sekili 1	36.991100- 37.638300
17	Sekili 2	36.987200- 37.641100
18	Sekili 3	36.987700- 37.642000
19	Sekili 4	36.987800- 37.642100
20	Sekili 5	36.987500- 37.642500

Topraklarda toplam azot Kjeldahl yöntemine (Bremner, 1965), yarayışlı fosfor 0.5 N sodyum bikarbonat (Na(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) ekstraksiyonu ile mavi renk yöntemine göre (Olsen ve ark., 1954), 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), bor (B) ile nikel (Ni), kadmiyum (Cd), kobalt (Co) ve krom (Cr) analizleri DTPA ile ekstrakte edildikten sonra atomik absorpsiyon aletinde (Lindsay ve Norvel, 1978) belirlenmiştir. Bitki yapraklarındaki toplam N Kjeldahl yöntemi (Kacar, 1984) ile belirlenmiştir. Kurutularak agat dişli değirmende öğütülen bitki örnekleri yaş yakma (nitrik+perklorik asit karışımı) yöntemi ile yakılarak belirlenmiştir. Yakılan yaprak örneklerindeki P Vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre (Kacar, 1984), K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Gaziantep ili Nizip ilçesinde yetiştiriciliği yapılan zeytin bahçelerinden seçilen 20 farklı bahçe ve iki farklı derinlik olmak üzere (0-30 cm ve 30-60 cm) alınmış olan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2' de verilmiştir. Çizelge 2. incelendiğinde, Gaziantep ili Nizip ilçesinin zeytin bahçe toprakların her iki derinliği dikkate alındığında sırasıyla kil, kum, silt oranları en düşük %33.04, %11.68 ve %18.32, en yüksek ise %61.04, %34.64, %50,32 olarak belirlenmiştir. Toprakların her iki derinlikteki ortalama kil, kum, silt oranları ise, %46.45, %22.91, %30.64 olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçesi topraklarının %77.5'i killi, %12.5'i siltli killi tın ve %10'u killi tın olmak üzere 3 ayrı bünye sınıfına girmiştir. Benzer alanda yapılan çalışmada, Gaziantep ili Nizip ilçesi Antepfıstığı ağaçlarının beslenme durumunu belirleyen Bozgeyik ve Çimrin (2020)

toprakların %63.34'ü kil, %26.66'sı killi tın, %6.66'sı kumlu killi tın ve %3.34'ü ise siltli kil olmak üzere 4 farklı bünye sınıfına girdiğini belirlemiştir. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının kireç içeriklerine bakıldığında %10.53 ile %72.66 oranlarında değişmekte olup, ortalama %48.30 olarak

belirlenmiştir. Ülgen ve Yurtsever (1995)'in bildirdiği sınır değerlerine göre, incelenen zeytin bahçelerinin toprak örneklerinin tamamının çok fazla kireçli (>%25) sınıfında olduğu belirlenmiştir. Çolakoğlu, (1985)' nun bildirdiğine göre, zeytin ağaçları topraktaki kireç miktarına karşı oldukça toleranslı

Çizelge 2. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri  
Table 2. Some physical and chemical properties of the soils

Toprak No Soil No.	Derinlik Depth cm	Kil Clay %	Kum Sand %	Silt Silt %	Bünye Texture	CaCO <sub>3</sub> Lime %	pH Sat.	EC %	O.M %	KDK CEC me/100 g
1	0-30	53.60	13.68	32.72	C	49.13	8.06	0.021	0.84	34.38
	30-60	51.60	13.12	35.28	C	43.06	8.26	0.022	0.74	34.84
2	0-30	57.60	12.40	30.00	C	37.26	8.21	0.030	0.85	37.04
	30-60	55.60	13.68	30.72	C	38.66	8.20	0.027	0.80	38.70
3	0-30	59.60	11.68	28.72	C	38.80	8.18	0.032	1.09	39.03
	30-60	53.60	12.40	34.00	C	40.40	8.23	0.030	1.02	38.29
4	0-30	44.32	25.52	30.16	C	62.06	8.27	0.014	0.87	23.85
	30-60	38.32	28.80	32.88	CL	63.80	8.34	0.014	0.80	24.37
5	0-30	45.04	25.36	29.60	C	54.73	8.31	0.019	0.93	29.59
	30-60	50.24	26.08	23.68	C	54.26	8.33	0.017	0.89	29.44
6	0-30	43.04	30.08	26.88	C	43.73	8.31	0.015	0.74	21.85
	30-60	42.32	30.08	27.60	C	47.80	8.30	0.012	0.80	21.49
7	0-30	40.32	33.36	26.32	C	62.93	8.34	0.015	1.04	25.03
	30-60	38.32	17.20	44.48	SiCL	63.46	8.32	0.014	1.03	25.12
8	0-30	33.04	16.64	50.32	SiCL	58.20	7.93	0.028	0.75	11.17
	30-60	35.76	17.92	46.32	SiCL	60.60	7.96	0.021	0.79	10.76
9	0-30	39.76	17.20	43.04	SiCL	61.60	8.16	0.010	0.26	10.12
	30-60	39.04	16.64	44.32	SiCL	62.93	8.17	0.010	0.24	10.63
10	0-30	45.04	17.92	37.04	C	50.53	8.20	0.014	0.28	16.32
	30-60	47.04	18.08	34.88	C	49.46	8.16	0.015	0.42	14.81
11	0-30	42.32	33.36	24.32	C	44.86	8.08	0.011	0.94	20.32
	30-60	41.04	35.36	23.60	C	42.93	8.23	0.012	0.88	20.91
12	0-30	47.04	22.64	30.32	C	54.93	8.19	0.019	0.60	28.01
	30-60	47.76	20.64	31.60	C	58.86	8.25	0.017	0.84	26.33
13	0-30	45.04	28.64	26.32	C	37.73	8.23	0.018	0.93	26.69
	30-60	39.04	31.36	29.60	CL	38.93	8.27	0.016	0.84	24.72
14	0-30	43.04	30.64	26.32	C	72.40	8.23	0.013	0.97	21.15
	30-60	43.04	32.64	24.32	C	72.66	8.22	0.014	1.00	21.55
15	0-30	43.04	34.64	22.32	C	26.73	8.20	0.043	0.93	49.90
	30-60	61.04	20.64	18.32	C	10.53	8.21	0.038	0.93	49.17
16	0-30	56.48	21.20	22.32	C	30.60	8.24	0.023	1.26	35.54
	30-60	56.48	20.48	23.04	C	32.40	8.24	0.021	1.00	34.37
17	0-30	39.20	34.48	26.32	CL	42.06	8.22	0.012	0.59	18.31
	30-60	35.04	31.92	33.04	CL	64.06	8.23	0.012	0.65	20.98
18	0-30	57.04	16.64	26.32	C	44.26	8.21	0.016	0.98	23.04
	30-60	42.48	27.76	29.76	C	69.40	8.18	0.016	0.97	23.73
19	0-30	48.48	19.76	31.76	C	34.26	8.44	0.018	0.73	30.67
	30-60	49.04	14.80	36.16	C	35.60	8.37	0.016	0.48	29.00
20	0-30	53.04	21.52	25.44	C	39.80	8.25	0.020	0.75	30.91
	30-60	55.04	19.52	25.44	C	34.06	8.26	0.019	0.90	36.57
<b>Min.</b>		33.04	11.68	18.32		10.53	7.93	0.010	0.24	10.12
<b>Max.</b>		61.04	34.64	50.32		72.66	8.44	0.043	1.26	49.90
<b>Ort. (mean)</b>		46.45	22.91	30.64		48.30	8.22	0.020	0.77	26.72
<b>Ort. (mean) (0-30)</b>		46.80	23.37	29.83		47.30	8.21	0.020	0.77	26.65
<b>Ort. (mean) (30-60)</b>		46.09	22.46	31.45		49.20	8.24	0.020	0.77	26.79

olup, gelişim açısından iyi ve ürün alımında herhangi bir sorun yaşanmadığını bildirilmektedir. Gaziantep yıllık sıcaklık ortalaması 14.5 °C, yaz sıcaklık ortalaması 24-27 °C ve yıllık ortalama buharlaşma 1466.6 mm'dir (Anonim, 1992). Böyle bir iklimde ve çoğunlukla kireçli ana materyal üzerinde oluşmuş olan bu topraklarda sonuç normal gözükmektedir. Ayrıca Gaziantep ilinin bütününde çalışma yapmış olan Karaduman ve Çimrin (2016)'in, Nizip ilçesinden almış oldukları toprak örneklerindeki kireç içerikleri de çok fazla kireçli sınıfta bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırma topraklarının pH'sı 7.93 ile 8.44 arasında değişerek ortalama 8.22 olarak belirlenmiştir. Ülgen ve Yurtsever (1995)'in verdiği sınır değerlerine göre bütün topraklar hafif alkalin karakterde bulunmuştur. Tekin ve ark., (1985), Antepfıstığı bahçelerinin besin maddesi kapsamını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, Nizip ilçesinden alınan toprak örneklerinin pH değerlerinin 8.20 ile 8.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Gaziantep yöresi toprakları üzerinde çalışan Karaduman ve Çimrin (2016) toprakların %43.40'ının alkalin, %39.62'si hafif alkalin olmak üzere toplam %83.02 sinin alkalin özellikte olduğunu bildirmişlerdir. Nizip topraklarının tuz içerikleri %0.010 ile %0.043 arasında değişmekte olup ortalama tuz içeriği %0.020 olarak belirlenmiştir. Toprakların tuz içerikleri Tüzüner (1990)'de bildirdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında bütün örneklerin tuzsuz (<%15) sınıfında olduğu bulunmuştur. Gaziantep yöresinin uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde de görüldüğü gibi yağışın sadece kışın ve sınırlı olması, sıcaklık ortalamasının yüksek olması ve organik gübrelemenin az yapılması, toprakların tamamının organik madde içeriğinin yetersiz olması ile ilişkilendirilebilir. Gaziantep ili topraklarının beslenmeleri üzerinde çalışan birçok araştırmacı benzer sonuçları bildirmişlerdir (Karaduman ve Çimrin, 2016; Çimrin, 2018; Bozgeyik ve Çimrin, 2020). Araştırma alanından alınan toprakların katyon değişim kapasiteleri, 10.12 me/100 g ile 49.90 me/100 g arasında değiştiği bulunmuştur. Toprakların ortalama katyon değişim kapasiteleri 0-30 cm derinlikte 26.65 me/100 g, 30-60 cm derinlikte ise 26.79 me/100 g olarak belirlenmiştir. Aynı yörede yapılan çalışmalarda benzer olarak, Karaduman ve Çimrin (2016) çalıştıkları topraklarının katyon değişim kapasitelerinin, 14-44 me/100 g, arasında, Bozgeyik ve Çimrin (2020) ise çalıştıkları toprakların katyon değişim kapasitelerinin benzer şekilde 11.18-40.44 me/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

### **Toprakların toplam N, yarayışlı P, değişebilir K, Ca, Mg ve Na içerikleri**

Çalışma alanı topraklarının bazı makro besin element içerikleri (N, P, K, Ca, Mg ve Na) Çizelge 3.'te verilmiştir. Bahçelerden alınan toprakların toplam

azot içerikleri %0.09 ile %0.49 arasında değişerek, ortalama toplam N içeriği %0.26 olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçe toprakları, Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında örneklerin alındığı bütün bahçelerde toplam N içeriğinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Aynı yörede farklı bitki ve amaçlarla yapılan çalışmalarda benzer olarak, toprakların N içeriklerinin yeterli olduğunu bildirmişlerdir (Tunç ve Özkan 2010; Bozgeyik ve Çimrin, 2020). Toprakların organik madde içeriklerinin düşük olmasına rağmen toplam N miktarlarının yeterli gözükmesi, yörede az da olsa N' lu gübrelerin verildiğinin ve/veya topraklardaki mineralizasyon miktarının yüksek olduğunun kanıtıdır. Zeytin bahçe topraklarının yarayışlı P içerikleri 1.36 ile 33.17 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişerek, ortalama 13.50 mg kg<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. Çalışma alanı toprak örneklerinin alınabilir P içerikleri, Sillanpää (1990)'da bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında %7.5'inin çok fazla (>80 mg kg<sup>-1</sup>), %75' inin yeterli (8-25 mg kg<sup>-1</sup>), %15'inin az (2.5-8 mg kg<sup>-1</sup>) ve %2.5'inin çok az (<2.5 mg kg<sup>-1</sup>) olduğu belirlenmiştir.

Aynı yörede yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar bildirilmiştir (Karaduman ve Çimrin, 2016; Bozgeyik ve Çimrin, 2020). Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının değişebilir K miktarları 113.0 ile 801.0 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişerek, ortalama değişebilir K miktarları 406 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçeleri topraklarının K içerikleri Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, toprakların %70'i fazla (290-1000 mg kg<sup>-1</sup>) iken %30'u yeterli (110-290 mg kg<sup>-1</sup>) bulunmuştur. Zeytin bahçe topraklarında K elementi bakımından herhangi bir sorun gözlenmemektedir. Uzun (2017)'un Gaziantep' de antepfıstığı yetiştirilen topraklardaki borun kimyasal fraksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, toprakların K içeriklerinin 315 mg kg<sup>-1</sup> ile 822 mg kg<sup>-1</sup> arasında belirlenmiştir. Aynı bölgede Antepfıstığı bahçelerinde yaptıkları çalışmada Bozgeyik ve Çimrin (2020), toprakların değişebilir K içeriklerinin 204-1186 mg kg<sup>-1</sup> arasında olduğunu ve bahçe topraklarının tümünde K elementinin yeterli olduğunu bildirmiştir. Zeytin bahçe topraklarının değişebilir Ca içerikleri 4926 ile 10488 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup ortalama 7034 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprakların tümünün çok fazla (>1500 mg kg<sup>-1</sup>) Ca içerdiği belirlenmiştir. Kurak ve yarı kurak ve sulama yapılmayan bölge topraklarının temel özelliği bazik katyonlarca zengin olmasıdır. Ayrıca bu topraklar kireççe zengin olup toprakların kireç içerikleri ortalama % 48.30 olarak belirlenmiş olması bu durumu desteklemektedir. Aynı yörede antepfıstığı bahçelerinde yürütülen bir çalışmada topraklarının değişebilir Ca içerikleri 5018 ile 8718 mg kg<sup>-1</sup> arasında,

ortalama 6084 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenerek, toprakların bütününe çok fazla Ca içerdiği bildirilmiştir (Bozgeyik ve Çimrin, 2020). Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının değişebilir Mg içerikleri 88 mg kg<sup>-1</sup> ile 382 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama değişebilir Mg içerikleri 185 mg kg<sup>-1</sup> olarak

bulunmuştur. Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerlerine ile karşılaştırıldığında zeytin topraklarının değişebilir Mg içeriklerinin %50'sinin az (50-160 mg kg<sup>-1</sup>) ve %50'sinin ise yeterli düzeyde (160-480 mg kg<sup>-1</sup>) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçe topraklarının N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri  
 Table 3. Nizip district of Gaziantep province of the olive orchard soils N, P, K, Ca, Mg and Na contents

Toprak No Soil No	Derinlik Depth cm	Toplam N %	Yara.P Ava. P mg kg <sup>-1</sup>	Değ.K Ex. K mg kg <sup>-1</sup>	Değ. Ca Ex. Ca mg kg <sup>-1</sup>	Değ.Mg Ex. Mg mg kg <sup>-1</sup>	Değ.Na Ex. Na mg kg <sup>-1</sup>
1	0-30	0.37	3.73	511	8180	288	28
	30-60	0.12	1.36	469	8193	282	17
2	0-30	0.38	8.57	591	8468	295	16
	30-60	0.11	4.36	566	8731	295	26
3	0-30	0.14	33.17	728	8529	327	29
	30-60	0.12	22.07	657	8598	308	32
4	0-30	0.49	18.34	405	6701	180	17
	30-60	0.15	11.91	354	6667	174	18
5	0-30	0.28	15.67	452	7455	221	15
	30-60	0.28	12.01	386	7368	208	15
6	0-30	0.28	9.57	331	6453	195	13
	30-60	0.22	11.16	264	6363	183	17
7	0-30	0.34	12.61	361	6875	208	24
	30-60	0.17	21.74	3380	6797	205	20
8	0-30	0.29	28.21	220	5242	88	12
	30-60	0.14	28.17	216	5135	88	11
9	0-30	0.18	5.69	122	4926	90	13
	30-60	0.17	7.91	113	4973	90	11
10	0-30	0.25	4.25	201	5825	113	14
	30-60	0.33	6.81	215	5716	110	12
11	0-30	0.34	9.61	246	6275	121	18
	30-60	0.13	11.64	263	6268	128	22
12	0-30	0.35	10.16	374	7056	150	13
	30-60	0.30	7.17	347	7129	145	15
13	0-30	0.39	8.02	329	6779	157	18
	30-60	0.50	8.61	271	6849	147	16
14	0-30	0.46	18.19	307	6291	148	18
	30-60	0.15	23.48	309	6316	149	19
15	0-30	0.23	10.02	801	10480	382	23
	30-60	0.19	9.28	750	10433	356	25
16	0-30	0.28	18.15	751	8036	222	12
	30-60	0.71	16.82	705	7814	210	15
17	0-30	0.15	9.17	255	6085	99	15
	30-60	0.09	12.61	263	6067	99	13
18	0-30	0.33	21.22	344	6247	157	15
	30-60	0.22	17.78	333	6339	155	13
19	0-30	0.21	8.46	370	7444	127	23
	30-60	0.2	7.58	365	7308	118	28
20	0-30	0.15	22.15	669	7378	195	17
	30-60	0.18	22.55	695	7565	204	16
<b>Min.</b>		0.09	1.36	113	4926	88	11
<b>Max.</b>		0.49	23.48	801	10480	382	32
<b>Ort. (mean)</b>		0.26	13.50	406	7034	185	18
<b>Ort.(mean)</b>	<b>(0-30)</b>	0.29	13.75	418	7037	188	18
<b>Ort. (mean)</b>	<b>(30-60)</b>	0.22	13.25	394	7031	183	18

Aynı yörede farklı bitki ve amaçlarla yapılan çalışmalarda benzer olarak, Antepfıstığı bahçelerinde çalışan Bozgeyik ve Çimrin (2020) toprakların değişebilir Mg içeriklerini 95 ile 394 mg kg<sup>-1</sup> arasında, ortalama 236 mg kg<sup>-1</sup> belirleyerek, toprakların %36.6'sının yetersiz geri kalanların yeterli miktarda değişebilir Mg içerdiğini bildirmiştir. Nizip ilçesi topraklarının değişebilir Na içerikleri 11 ile 32 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama değişebilir Na içeriği 18 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Toprakların değişebilir Na içerikleri her iki derinlikte 18 mg kg<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Aynı yörede çalışan Bozgeyik ve Çimrin, (2020) ile uyumlu sonuçları bildirmiştir.

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

Çalışma alanı topraklarının yarayışlı demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) içerikleri Çizelge 4.'de verilmiştir. Bahçe topraklarının Fe içerikleri 1.14 ile 6.59 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, alınan toprakların ortalama Fe içeriği 3.39 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Gaziantep, Nizip ilçesi zeytin bahçe topraklarının yarayışlı Fe içerikleri Lindsay ve Norwell (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %25'inin fazla (>4.5 mg kg<sup>-1</sup>), %37.5'inin orta (2.5-4.5 mg kg<sup>-1</sup>), %37.5'inin az (<2.5 mg kg<sup>-1</sup>) miktarlarda yarayışlı Fe içerdiği belirlenmiştir. Aynı bölgede çalışan Bozgeyik ve Çimrin (2020), bitkiye yarayışlı Fe içeriklerini 0.47 mg kg<sup>-1</sup> ile 5.21 mg kg<sup>-1</sup> arasında, ortalama 2.35 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirleyerek, toprakların %10.0'un fazla, %43.33' ünün orta ve %46.60'ının az olduğunu bildirmiştir. Çalışmada bahçe topraklarının Cu içeriğine bakıldığında 0.54 ile 2.23 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişerek, ortalama 1.24 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Toprakların yarayışlı Cu içerikleri Follet ve Lindsay (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, tamamının Cu içeriğince yeterli (>0.2 mg kg<sup>-1</sup>) olduğu belirlenmiştir. Gaziantep ve etrafındaki illerin mikro element düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Eryüce ve ark., (1993), bölgeden aldıkları toprakların Cu içeriklerinin 0.50 ile 6.10 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, Karaduman ve Çimrin (2016) Gaziantep ili topraklarının bakır içeriklerince %97.16'sının yeterli, %2.84'ünün yetersiz (<0.2 mg kg<sup>-1</sup>) olduğunu bildirirken, Bozgeyik ve Çimrin (2020)'nin Gaziantep Nizip ilçesi antepfıstığı yetiştirilen alanlarda yaptığı çalışmada toprakların Cu açısından yeterli olduğunu bildirmiştir. Gaziantep ili Nizip ilçesi antepfıstığının topraklarının Zn içerikleri 0.16 ile 0.74 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup ortalama Zn içerikleri 0.326 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçelerine ait toprakların yarayışlı Zn içerikleri, Lindsay ve Norwell (1973)'de belirtilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %2.5'i yeterli (0.7-2.4 mg kg<sup>-1</sup>), %82.5'inde az (0.2-0.7 mg kg<sup>-1</sup>), %15'inde ise çok az olduğu, özetle %97.5' inde

noksan olduğu belirlenmiştir. Buna göre zeytin bahçelerine ait toprakların neredeyse tamamı yarayışlı Zn bakımından yetersiz olarak bulunmuştur. Yıldırım (2017) Urfa ili Halfeti ve Birecik ilçelerinde antepfıstığı yetiştirilen toprak ve yapraklarda Zn noksanlığının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, Halfeti ilçesi topraklarının tamamında, Birecik ilçesinin ise % 90'ında Zn noksanlığı bulunmuştur. Alınan yaprak örneklerinin ise Halfeti ilçesinde % 70, Birecik ilçesinde ise % 45 oranında Zn değerleri kritik yeter seviyenin altında bulunmuştur. Zeytin bahçeleri topraklarının Mn içerikleri 3.71 ile 13.37 mg kg<sup>-1</sup> arasında, ortalama 7.93 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı Mn içerikleri Follet ve Lindsay (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında tamamının yeterli (>1.00 mg kg<sup>-1</sup>) olduğu bulunmuştur. Aynı yörede çalışan Karaduman ve Çimrin (2016), Uzun (2017) ve Bozgeyik ve Çimrin (2020) benzer sonuçları rapor etmişlerdir. Zeytin bahçeleri topraklarının B içerikleri 0.06 ile 0.22 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama bor içerikleri 0.10 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Wolf (1971)'in toprakta alınabilir B sınır değerlerine göre karşılaştırıldığında, zeytin bahçelerine ait toprakların bor içeriği bakımından her iki derinlikte de (0.5-0.9 mg kg<sup>-1</sup>) yetersiz olduğu görülmüştür. Aynı yörede çalışan Uzun (2017) topraklardaki bor içeriklerinin 0.12 mg kg<sup>-1</sup> ile 2.1 mg kg<sup>-1</sup> arasında, Bozgeyik ve Çimrin (2020) ise 0.07 ile 0.28 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişerek benzer olarak genellikle yetersiz bulduklarını bildirmişlerdir. Zeytin bahçelerinin bor ile uygun bir şekilde beslenmesi için toprakların organik madde içeriklerinin artırılması ve/veya bor gübrelemesi önerilebilir.

### Toprakların Ni, Cd, Co ve Cr gibi bazı ağır metal içerikleri:

Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların bazı ağır metal içerikleri Çizelge 5.'de verilmiştir. Zeytin topraklarının Ni içerikleri 0.269 ile 0.955 mg kg<sup>-1</sup> arasında, ortalama 0.519 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

Nizip ilçesi topraklarının Cd içerikleri 4.1 ile 57.8 µg kg<sup>-1</sup> arasında ortalama, 21.9 µg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Toprakların Co içerikleri 55.0 ile 128.0 µg kg<sup>-1</sup> arasında, ortalama 95.0 µg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Araştırma topraklarının Cr içerikleri 0.37 ile 20.32 µg kg<sup>-1</sup> arasında, ortalama 4.76 µg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Çevre ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından pH'sı 6'dan büyük topraklar için izin verilebilir maksimum ağır metal konsantrasyonları, Ni için 75 mg kg<sup>-1</sup>, kadmiyum için 3 mg kg<sup>-1</sup>, Cr için de 100 mg kg<sup>-1</sup> dır (Bilge ve Çimrin, 2013). Gaziantep ili Nizip ilçesi Zeytin bahçelerine ait topraklardan alınan örneklerin ağır metal açısından bu sonuçlarla karşılaştırıldığında toprak örneklerinin tamamında kirliliğe rastlanmadığı görülmektedir.

Çizelge 4. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçe topraklarının yararışlı Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>)  
 Table 4. Nizip district of Gaziantep province of the olive orchard soils of plant-available Fe, Cu, Zn, Mn and B content (mg kg<sup>-1</sup>)

Toprak No Soil No	Derinlik Depth (cm)	Fe	Cu	Zn	Mn	B
1	0-30	5.10	1.45	0.28	10.02	0.09
	30-60	3.50	1.30	0.19	7.85	0.08
2	0-30	6.39	1.48	0.28	9.12	0.08
	30-60	3.76	1.32	0.21	7.53	0.09
3	0-30	6.59	1.66	0.55	13.37	0.09
	30-60	1.82	0.74	0.28	5.07	0.07
4	0-30	3.49	1.44	0.27	9.07	0.11
	30-60	3.25	1.43	0.25	10.06	0.10
5	0-30	5.69	1.60	0.32	9.14	0.09
	30-60	3.85	1.46	0.27	7.60	0.10
6	0-30	4.87	1.17	0.29	9.73	0.14
	30-60	2.70	0.98	0.21	6.74	0.09
7	0-30	3.55	1.36	0.41	9.99	0.12
	30-60	1.71	0.80	0.48	5.60	0.15
8	0-30	3.06	1.26	0.37	8.48	0.12
	30-60	1.86	0.87	0.54	6.70	0.15
9	0-30	1.38	0.60	0.26	3.80	0.08
	30-60	1.24	0.54	0.24	3.71	0.07
10	0-30	1.90	0.65	0.16	5.38	0.09
	30-60	2.15	0.70	0.25	6.29	0.08
11	0-30	2.68	1.11	0.26	7.54	0.16
	30-60	2.23	1.07	0.26	5.65	0.14
12	0-30	3.92	1.27	0.35	8.59	0.08
	30-60	2.75	1.01	0.26	6.75	0.07
13	0-30	1.46	0.92	0.24	5.11	0.15
	30-60	1.14	0.74	0.16	4.35	0.15
14	0-30	2.25	1.29	0.29	6.96	0.13
	30-60	2.42	1.25	0.33	7.59	0.11
15	0-30	5.31	1.93	0.55	13.46	0.06
	30-60	2.77	1.57	0.36	10.81	0.07
16	0-30	5.56	1.73	0.46	10.76	0.09
	30-60	4.70	1.59	0.38	9.55	0.15
17	0-30	1.89	1.04	0.16	5.89	0.07
	30-60	2.41	1.09	0.18	6.52	0.06
18	0-30	2.89	1.24	0.36	7.37	0.09
	30-60	3.12	1.33	0.40	8.18	0.08
19	0-30	4.02	1.09	0.28	5.76	0.08
	30-60	4.64	1.15	0.19	5.82	0.07
20	0-30	5.56	2.15	0.65	12.30	0.07
	30-60	5.94	2.23	0.74	12.80	0.22
<b>Min.</b>		1.14	0.54	0.16	3.71	0.06
<b>Max.</b>		6.59	2.23	0.74	13.37	0.22
<b>Ort. (mean)</b>		3.39	1.24	0.32	7.93	0.10
<b>Ort. (mean)(0-30)</b>		3.88	1.32	0.34	8.59	0.10
<b>Ort. (mean)(30-60)</b>		2.9	1.16	0.31	7.26	0.11



Çizelge 5. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçe topraklarının bazı ağır metal içerikleri  
 Table 5. Some heavy metal contents of olive orchard soils in Nizip district of Gaziantep province

Toprak No Soil No	Derinlik Depth (cm)	Ni mg kg <sup>-1</sup>	Cd µg kg <sup>-1</sup>	Co µg kg <sup>-1</sup>	Cr µg kg <sup>-1</sup>
1	0-30	0.701	22.2	124.0	3.68
	30-60	0.577	18.5	90.0	3.85
2	0-30	0.710	24.3	92.0	4.05
	30-60	0.544	21.1	73.0	4.51
3	0-30	0.935	28.3	191.0	11.81
	30-60	0.349	12.8	71.0	2.56
4	0-30	0.548	24.1	111.0	4.68
	30-60	0.569	23.9	127.0	0.37
5	0-30	0.678	26.0	92.0	9.60
	30-60	0.592	23.1	82.0	6.13
6	0-30	0.520	12.3	125.0	1.19
	30-60	0.385	9.0	81.0	3.96
7	0-30	0.602	21.4	112.0	4.74
	30-60	0.410	7.8	77.0	1.11
8	0-30	0.509	19.0	95.0	1.07
	30-60	0.477	8.5	100.0	4.86
9	0-30	0.300	4.1	70.0	4.43
	30-60	0.294	4.2	70.0	3.69
10	0-30	0.309	4.5	73.0	2.05
	30-60	0.418	5.3	91.0	0.98
11	0-30	0.462	22.3	95.0	3.23
	30-60	0.407	21.0	67.0	1.98
12	0-30	0.573	27.5	123.0	3.09
	30-60	0.441	20.3	98.0	20.32
13	0-30	0.431	20.0	58.0	5.61
	30-60	0.364	17.7	55.0	2.40
14	0-30	0.570	19.8	88.0	5.35
	30-60	0.574	18.2	97.0	0.64
15	0-30	0.955	47.4	128.0	2.70
	30-60	0.717	40.1	103.0	2.62
16	0-30	0.669	40.7	120.0	3.17
	30-60	0.578	37.4	98.0	0.46
17	0-30	0.276	7.5	63.0	4.01
	30-60	0.288	8.5	73.0	4.67
18	0-30	0.496	12.3	96.0	1.47
	30-60	0.529	14.0	114.0	2.87
19	0-30	0.269	33.5	82.0	16.23
	30-60	0.285	31.8	109.0	0.73
20	0-30	0.700	57.6	102.0	19.87
	30-60	0.745	57.8	102.0	17.26
<b>Min.</b>		0.269	4.1	55.0	2.05
<b>Max.</b>		0.955	57.8	128.0	20.32
<b>Ort. (mean)</b>		0.519	21.9	95.0	4.76
<b>Ort. (mean)(0-30)</b>		0.561	23.7	102.0	5.4
<b>Ort. (mean)(30-60)</b>		0.477	20.1	89.0	4.12

### Zeytin ağaçlarına ait yaprakların N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri:

Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri Çizelge 6' de verilmiştir. Zeytin ağacı yapraklarının

toplam N içerikleri %1.54 ile %2.65 arasında değişmekte olup, ortalama N içeriği %1.98 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar yaprak sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bahçelerin tamamında N içeriği yeterli seviyede belirlenmiştir.

Çizelge 6. Zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri (%)  
Table 6. Olive tree leaf samples N, P, K, Ca, Mg and Na contents (%)

Örnek No Sample No	N	P	K	Ca	Mg	Na
1	1.97	0.051	0.34	0.59	0.31	0.27
2	1.92	0.060	0.21	0.74	0.32	0.33
3	2.27	0.061	0.52	0.65	0.33	0.27
4	2.03	0.058	0.45	0.62	0.11	0.30
5	2.06	0.061	0.40	0.66	0.27	0.31
6	1.7	0.055	0.23	0.57	0.18	0.28
7	1.98	0.057	0.46	0.83	0.34	0.35
8	2.28	0.060	0.72	0.50	0.17	0.29
9	2.18	0.061	0.67	0.69	0.22	0.29
10	1.76	0.061	0.26	0.68	0.30	0.26
11	1.81	0.062	0.30	0.57	0.15	0.26
12	2.65	0.062	0.59	0.72	0.28	0.26
13	2.23	0.062	0.55	0.75	0.27	0.25
14	1.69	0.062	0.40	0.58	0.20	0.24
15	1.96	0.062	0.39	0.60	0.20	0.26
16	1.83	0.059	0.60	0.64	0.25	0.27
17	1.99	0.061	0.51	0.69	0.26	0.27
18	1.54	0.061	0.63	0.63	0.27	0.23
19	1.89	0.064	0.56	0.75	0.30	0.25
20	1.93	0.061	0.64	0.66	0.19	0.27
<b>Min.</b>	1.54	0.051	0.21	0.50	0.11	0.23
<b>Max.</b>	2.65	0.064	0.72	0.83	0.34	0.35
<b>Ort. (mean)</b>	1.98	0.060	0.47	0.66	0.25	0.27
<b>Püskülcü ve Aksalman, (1988)*</b>	Yeter	Yeter	Yeter	Yeter	Yeter	-
	1.4-2.0	0.08-0.20	0.7-1.24	1.4-2.5	0.25-0.45	-

\*: Zeytin yapraklarının besin elementi içeriklerinin yeter değerleri

Genel olarak bakıldığında yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçları ile uyum göstermektedir. Söylemez ve ark., (2017) Şanlıurfa yöresi ve zeytinliklerinin beslenme durumunun incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmada alınan yaprak örneklerinin N %0.58 ile %2.8 arasında değiştiğini ve bahçelerin %47.6'sının yetersiz iken, %52.94' ünün yeterli düzeyde olduğunu bildirmiştir. Zeytin bahçelerden alınan yaprak örneklerinin P içerikleri %0.051 ile %0.064 arasında değişmektedir. Yaprakların ortalama P içeriği %0.060 olarak belirlenmiştir. Yaprak sınır değerlerine göre incelendiğinde, zeytin ağaçlarının tamamında P içeriği (0.08-0.20) noksan olarak belirlenmiştir. Bu durum toprakların hafif alkalın ve

kireç içeriklerinin yüksek olması ile ilişkili olabilir. Söylemez ve ark., (2017)'nin Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinde yapmış olduğu çalışmada, yaprak örneklerinin P içeriği %0.01 ile %0.11 arasında değişerek, zeytin bahçelerinin %17.65'inin yeterli düzeyde iken, %82.5' inin P içeriği bakımından noksan olduğunu ve bu zeytin bahçelerindeki P noksanlığının yeterli şekilde beslenmediğini, bu durumun toprakların kireç içeriğinin yüksek olmasından kaynaklandığını savunmuşlardır. Yaprak örneklerinin K içerikleri %0.21 ile %0.72 arasında değişim göstermektedir. Örneklerin ortalama K içeriği %0.47 olarak belirlenmiştir. Yaprak sınır değerlerine göre alınan yaprak örneklerinin 8 nolu örnek hariç tamamı

K içeriği bakımından noksan olarak (<%0.7) belirlenmiştir. Toprakta yeterli olmasına rağmen bitki yapraklardaki noksanlık bitkinin iyi beslenmediğini göstermektedir. Topraklarda K sıkıntısı çekilmediği halde yapraklarda noksan bulunması, genel olarak tüm bitkiler için geliştirilen toprak sınır değerleri yerine, farklı bitkilerde olduğu gibi toprak sınır değerlerinin de bitkilere göre yeniden belirlenmesinin önerileceği gibi, topraktaki N, Mg ve K doyumunun yüksekliğinden de kaynaklanabileceği düşünülebilir. Aktaş (2005), topraklarda fazla miktarda bulunan Ca' un antagonistik etkisi ile K' un alınabilirliğinin azaldığını bildirmektedir. Araştırma yapılan zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin Ca içerikleri %0.50 ve %0.83 arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama Ca içeriği %0.66 olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisi için belirtilen yaprak sınır değerlerine göre örnek alınan yaprakların tamamı Ca içeriği bakımından noksan olarak (<%1.00) belirlenmiştir. Zeytin bahçelerinde sulama yapılmadığından toprakta Ca olmasına rağmen bitkide yetersiz olması öngörülebilir durumdur. Benzer şekilde, Kacar ve Katkat, (2007) yürüttükleri bir çalışmada, Ca' un bitki tarafından alınması ve taşınması üzerinde suyun son derece önemli bir faktör olduğunu bildirmektedir. Ca' un toprakta kök etki alanına taşınışındaki ana mekanizmanın kitle akışı ile olması, kökte Ca' un gerek alınması ve bitkide taşınması için suyun olduğu koşullarda gerçekleşmektedir. Dolayısıyla su hareketinin olmadığı koşullarda bitkilerin Ca eksikliği göstermesi kaçınılmaz bir durumdur. Aynı zamanda bitkideki transpirasyon oranının düştüğü koşullarda toprakta yeterli Ca olsa bile bitkiler bundan yararlanamamakta ve Ca eksikliği belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Mg içerikleri %0.11 ile %0.34 arasında değişmekte olup, ortalama Mg içeriği %0.25 olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisi için belirtilen yaprak sınır değerlerine göre, yaprakların Mg içeriği %75'inde yeterli düzeyde (>%0.20), %25'inde ise Mg içeriği noksan (<%0.20) olarak belirlenmiştir. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin Na içerikleri %0.23 ile %0.35 arasında ortalama, %0.27 olarak belirlenmiştir (Çizelge 6.)

#### **Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri:**

Araştırma yapılan Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin bazı mikro element içerikleri Çizelge 7.'de verilmiştir. Zeytin ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin Fe içerikleri 78.1 ile 175.7 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama Fe içerikleri 127.06 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisine ait yaprak sınır değerlerine göre, Nizip yöresi zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin Fe içeriği yaprakların tamamında yeterli düzeyde (70 mg kg<sup>-1</sup>-200 mg kg<sup>-1</sup>) olduğu

belirlenmiştir. Söylemez ve ark. (2017), Şanlıurfa yöresindeki zeytinliklerin beslenme durumunu incelemek amacıyla yaptığı çalışmada bahçelerin %82.35'inde Fe içeriğinin yeterli seviyede olduğunu bildirmiştir. Fe, toprakta en çok bulunan elementlerden bir tanesi olmasına karşın çözünürlüğü alkalın topraklarda düşüktür. Zeytin ağaçlarına ait yaprak örneklerinin Cu içerikleri 2.04 ile 20.41 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte ve ortalama Cu içeriği 3.71 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisine ait yaprak sınır değerlerine göre, bahçelerin %95'i Cu içeriği bakımından noksan iken, bahçelerin %5'i bakır içeriği bakımından fazla (6-18 mg kg<sup>-1</sup>) olarak belirlenmiştir. Topraklarda yeterli ancak bitkide Cu içeriklerinin neredeyse tamamında noksan olması Cu' un alınmasında olumsuz toprak koşullarını düşündürmektedir.

Toprak örneklerinde Mn konsantrasyonunun fazla olması bitkinin topraktan Fe, Cu ve Zn alımını engellemektedir (Güneş ve ark., 2002; Kacar ve Katkat, 2015). Nizip yöresi zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin Zn içerikleri 14.24 ile 31.76 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim göstermekte olup, ortalama Zn içeriği 17.95 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Zeytin bitkisine ait yaprak sınır değerlerine göre, Nizip yöresindeki zeytin bahçelerinin %95'i Zn içeriği bakımından yeterli, bahçelerin %5'i ise Zn içeriği bakımından noksan olarak belirlenmiştir. Bu durum zeytin bahçelerinde zaman, zaman yaprak gübrelerinin kullanımı ile alakalı olduğu düşünülebilir. Yüksek pH'dan etkilenen bir diğer elementte Zn dir. pH' nın 8' den yüksek olduğu topraklarda Zn eksikliği %68.89' dur (Eyüboğlu ve ark. 1998). Fe' in bitkide fazla olması da Zn alımını engellediği bilinmektedir. Benzer şekilde Rashid ve ark. (1976) yaptıkları çalışmada çeltik bitkisinde çinkonun kökler tarafından absorpsiyonunun demir tarafından güçlü bir şekilde engellendiğini belirlemişlerdir. Araştırma yapılan bahçelerin yaprak örneklerinin Mn içerikleri 17.37 ile 33.79 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup ortalama Mn içeriği 24.36 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Zeytin yaprakların ait sınır değerlerine göre bahçelerin %65'i Mn içeriği bakımından noksan (<25 mg kg<sup>-1</sup>) ve bahçelerin %35'inin Mn içeriği bakımından yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinin besleme durumunu incelemek amacıyla Söylemez ve ark., (2017)'nin yaptığı çalışmada bahçelerin mangan içeriklerinin %88.24'ünde yeterli düzeyde olduğunu belirtmiştir. Zeytin bahçelerinde Mg noksanlığı Zn ve Mn noksanlıklarının da şiddetlenmesine neden olur. Bahçe topraklarında Mn yeterli miktarda bulunurken bitkide eksik olmasının nedeni Mg'un toprakta yetersiz olması olabilir (Aydın, 2019). Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin B içerikleri 20.09 mg kg<sup>-1</sup> ile 75.76 mg kg<sup>-1</sup> arasında ortalama, 54.01 mg kg<sup>-1</sup> olarak

belirlenmiştir. Zeytin yapraklarına ait sınır değerlerine göre, Nizip yöresi zeytin bahçelerinin B içeriği bakımından %70'i fazla (18-50 mg kg<sup>-1</sup>), bahçelerin %30'u ise bor içeriği bakımından yeterli düzeyde belirlenmiştir. Bu durum zeytin bahçelerinde zaman zaman bilinçsiz yaprak gübrelerinin kullanımı

ile ilgili olabilir. Benzer şekilde, bitki beslenmesinde önemli bir yeri bulunan B' un N, Ca, Mg, Fe ve Mn ile antagonistik; P, K, S, Zn ve Cu ile de sinerjistik etkileşiminin olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Hamurcu, 2006).

Çizelge 7. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>)  
Table 7. Olive tree leaf samples Fe, Cu, Zn, Mn and B contents (mg kg<sup>-1</sup>)

Örnek No Sample No	Fe	Cu	Zn	Mn	B
1	78.1	3.25	17.2	21.49	65.15
2	157.6	2.94	17.81	21.62	72.57
3	90.6	2.78	18.93	23.20	46.67
4	158.7	3.28	19.34	24.29	58.88
5	107.2	2.98	16.74	22.93	65.98
6	91.9	2.45	16.55	17.37	64.15
7	175.3	3.19	19.89	32.00	59.86
8	108.6	3.11	20.42	24.70	57.29
9	95.9	2.41	31.76	30.31	56.50
10	81.5	2.04	14.24	19.05	67.21
11	79.6	3.64	15.70	21.25	41.39
12	169.0	2.91	17.68	26.87	51.58
13	175.7	2.20	17.62	25.09	50.03
14	167.8	3.54	17.52	19.49	29.73
15	99.6	3.08	16.31	20.82	53.73
16	156.1	2.64	15.91	25.69	54.68
17	129.6	3.1	16.02	24.8	75.76
18	144.8	2.19	16.15	27.03	46.24
19	141.1	2.46	15.81	33.79	20.09
20	132.5	2.06	17.34	25.33	42.70
<b>Min.</b>	78.1	2.04	14.24	17.37	20.09
<b>Max.</b>	175.7	20.41	31.76	33.79	75.76
<b>Ort. (mean)</b>	127.06	3.71	17.95	24.36	54.01
<b>Püskülcü ve Aksalman, (1988)*</b>	Yeter	Yeter	Yeter	Yeter	Yeter
	70-200	6-18	15-50	25-70	18-50

\*: Zeytin yapraklarının besin elementi içeriklerinin yeter değerleri

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada toprak ve yaprak örneklerinin analizleri sonucunda elde edilen veriler ışığında gerekli değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir.

Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçesi topraklarının %77.5'i killi, %12.5'i siltli killi tın ve %10'u killi tın olmak üzere 3 ayrı bünye sınıfına girmiştir. Toprakların kireç içeriği %10.53 ve %72.66 oranlarında değişmekte olup, incelenen zeytin bahçelerinin toprak örneklerinin hepsi çok fazla kireçli sınıfta olduğu belirlenmiştir. Araştırma topraklarının pH'sı en düşük 7.93, en yüksek pH 8.44 olarak belirlenerek, örneklerinin tamamının pH'ları

hafif alkalin karakterde bulunmuştur. Toprakların tümü tuzsuz ve organik madde açısından yetersizdir.

Bahçelerin toplam N içerikleri bütün topraklarda yeterli düzeyde bulunmuştur. Toprakların organik madde içeriklerinin düşük olmasına rağmen toplam N miktarlarının yeterli gözükmesi yörede az da olsa azotlu gübrelerin verildiğinin ve/veya mineralizasyon miktarının yüksek olduğunu düşündürmektedir. Zeytin bahçeleri topraklarının alınabilir P içeriği incelendiğinde, %82.5'inin yeterli, %17.5'inin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Topraklarının değişebilir K miktarlarına göre toprakların %70'i fazla, %30'u yeterli düzeyde bulunmuştur. Zeytin bahçe

topraklarının değişebilir Ca içerikleri açısından, toprakların tümünün çok fazla Ca içerirken, değişebilir Mg içerikleri bakımından toprakların yarısının yetersiz düzeyde belirlenmiştir. Zeytin bahçe topraklarının mikro element düzeylerine bakıldığında ise toprakların Fe içerikleri %62.5'inin fazla ve yeter, %37.5'inin az, Cu ve Mn içeriklerinin neredeyse tamamının yeterli, Zn içeriklerinin %2.5'i yeterli, %97.5'inde yetersiz olarak bulunurken toprakların B içeriği bakımından tümünün yetersiz olduğu görülmüştür. Bu durumda zeytin bahçelerinin mikro element gübrelemesine ihtiyaç duyduğu ve toprakların organik madde içeriklerinin artırılması gerektiği söylenebilir. Diğer yandan topraklarda ağır metal açısından bakıldığında, bazılarının ölçüm sınırının da altında olduğuna ve toprak örneklerinin tamamında kirliliğe rastlanmadığı görülmüştür.

Zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerine göre, bahçelerin tamamında N içeriği yeterli seviyede belirlenirken, P, K ve Ca içerikleri ise olarak belirlenmiştir. Bu durum toprakların hafif alkalin ve kireç içeriklerinin yüksek olması ile ilişkili olabilir. Ayrıca bu durum toprakta yeterli olmasına rağmen yapraklardaki noksanlığın bitkinin iyi beslenmediğini göstermektedir. Genel olarak tüm bitkiler için geliştirilen toprak sınır değerlerinin yapraklar için olduğu gibi farklı bitkiler için, farklı su rejimlerinde toprak sınır değerlerinin de belirlenmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, topraklarda K sıkıntısı çekilmediği halde yapraklarda noksan bulunması, topraktaki N, Mg ve K doygunluğunun yüksekliğinden kaynaklanabilmektedir. Zeytin bahçelerinde sulama yapılmadığından toprakta Ca olmasına rağmen bitkide yetersiz olması Ca'un bitki tarafından alınması ve taşınması üzerinde suyun son derece önemli olması ile ilişkilendirilebilir. Bu nedenle su hareketinin az olduğu dönemlerde bitkilerin Ca eksikliği göstermesi hatta toprakta yeterli Ca olsa bile bitkilerin bundan yararlanamamakta zorlanması normal gözükmemektedir. Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin magnezyum içeriği %75'inde yeterli düzeyde, %25'inde ise noksan olarak belirlenmiştir. Zeytin ağaçları yaprak örneklerinin Fe içeriği yaprakların tamamında yeterli iken bahçelerin %95'i Cu içeriği bakımından noksan, %5'i ise fazla olarak belirlenmiştir. Topraklarda yeterli ancak bitkide Cu içeriklerinin neredeyse tamamında noksan olması Cu'nın alınmasında olumsuz toprak koşullarını düşündürmektedir. Zeytin bitkisine ait yaprak sınır değerlerine göre, Nizip yöresindeki zeytin bahçelerinin %95'i Zn içeriği bakımından yeterli, bahçelerin %5'i ise Zn içeriği bakımından noksan olarak belirlenmiştir. Bu durum zeytin bahçelerinde bilinçsiz yaprak gübrelerinin kullanımı ile alakalı olduğu düşünülebilir. Bahçelerin yaprak örneklerinin Mn içerikleri göre bahçelerin %65'i Mn bakımından noksan, %35'inin ise yeterli düzeyde olduğu

belirlenmiştir. Zeytin bahçelerinde Mg noksanlığı Zn ve Mn noksanlıklarının da şiddetlenmesine neden olduğu bilinmektedir. Bahçe topraklarında Mn yeterli miktarda bulunurken bitkide eksik olmasının nedeni ise Mg'un toprakta yetersiz olması olabilir. Yaprak örneklerinin B içerikleri bakımından bahçelerin %70'inde fazlalık, %30'u ise yeterli düzeyde belirlenmiştir. Bu durum zeytin bahçelerinde bilinçsiz yaprak gübrelerinin kullanımı ile ilgili olabilir. Çünkü benzer kurak koşullarda genelde eksikliği görülen bazı mikro elementlerin çalışma alanı topraklarının tamamında noksan olmasına karşın yapraklarda fazla ve yeterli bulunması bilinçsiz gübrelemenin bir sonucu olduğunu düşündürürken, bu duruma devam edilmesi bitkide toksik etki görülmesi ile sonuçlanabilir.

Sonuç olarak, Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinde beslenme bozukluklarının bulunması zeytinin toprak ve bitki analizlerine dayalı bilinçli bir bitki beslenme programına ihtiyaç duyduğunu karşımıza çıkarmaktadır. Bütün bitkilerde olduğu gibi zeytinde de toprak ve yaprak analizlerine gereken önemin verilerek, bilimsel temellere dayalı beslenme programlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarına göre farklı tarım ve yörelere göre bitkiye özel yaprak sınır değerlerine ek olarak, toprak sınır değerlerinin de belirlenmesi önerilmektedir.

### TEŞEKKÜR

K. Mesut Çimrin yönetiminde tamamlanan Yüksek Lisans çalışmasının bir kısmı olup, yazarlar çalışmaya maddi destek sağlayan Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (Proje No: 18.YL.051) teşekkür ederler.

### Çıkar çatışması beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

### Yazar Katkı Oranları

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağladıklarını beyan ederler.

### KAYNAKLAR

- Aktaş M 2005. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. III. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1429, Ankara.
- Anonim1992. Gaziantep İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No: 27.
- Aydın A 2019. Turuncgillerde Bitki Besleme. s. 49-54, <https://www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi/22/49-54.pdf>, (Ulaşım 10.12.2019).
- Bellitürk K, Görres J H, Bağdatlı MC, Göçmez S, Turan H S, Eker M ve Aslan S 2015. Zeytin Budama Atıklarının Vermikompost Olarak Değerlendirilmesi: Mikro Elementler. Tarım Vizyon Dergisi, Ekim, 1(1): 7-12.

- Bellitürk K, Görres JH, Turan HS, Göçmez S, Solmaz Y, Üstündağ Ö, Adiloğlu A 2018. Vermicompost Use in Olive Nursery Farming. International Eurasian Congress on Natural Nutrition & Healthy Life, 12-15 July 2018, pp. 388-393, Ankara-Turkey.
- Bergmann W 1992. Nutritional Disorders of Plants: Developments, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, New York.
- Bilge U, Çimrin KM 2013. Viranşehir-Kızıltepe Karayolu Kenarındaki Topraklarda Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Ağır Metal Kirliliği. Tarım Bilimleri Dergisi, 19(4), 323-329, 2013.
- Bouyoucous GJ 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils, Agronomy Journal, 43: 434 - 438.
- Bozgeyik T, Çimrin KM 2020. Gaziantep İli Nizip İlçesi Antepfıstığı Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (3): 722-732.
- 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.
- Chapman H D, Pratt PF 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters, 1-309. University of California, Division of Agricultural Sciences, USA.
- Çimrin K M 2018. Gaziantep İli Kiraz (Prunus avium L.) Bahçelerinin Beslenme Durumları, Adyutayam Dergisi, 6(2), 8-17.
- Çolakoğlu H 1985. Gübre ve Gübreleme. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. Teksir No: 17-1. Bornova, İzmir.
- Eryüce N, Taysun A, Uysal H, Dağdeviren İ 1993. The contents of Fe, Zn, Mn and Cu in Some Cultivated Top Soil or Sloppy and Level Areas Around Adyaman, Batman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Malatya, Mardin, Siirt, Şanlıurfa and Şırnak. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 30 (3): 81-88.
- Eyüboğlu F, Kurucu N, Talaz S 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı 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 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://www.fao.org/faostat/en/#home>, (Erişim Tarihi: 21.03.2019).
- Follet R H, Lindsay WL 1978. Profile distribution of Zn, Fe, Mn, and Cu in Colorado Soils. Colorado Exp. Station Tech. Bull. S: 110.
- Gezgin S, Hamurcu M 2006. Bitki Beslemede Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimin Önemi ve Bor ile Diğer Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimler. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 20(39), 24-31.
- Güner H 1969. Zeytinin Kimyasal Yaprak Yapısı ile Ürün Verimi Arasındaki İlişkilere Dair Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 155, İzmir
- Güneş A, Alpaslan M, İnal A 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1523, Ders Kitabı: 479. ISBN 975-482-516-5, Ankara.
- Hızalan E, Ünal H 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 278.
- Jackson M 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, pg: 1- 498, New Jersey, USA.
- Kacar B 1984. Bitki Besleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 899, 169-175.
- Kacar B, Katkat AV 2007. Bitki besleme. Nobel Yayın No: 849, Ankara.
- Kacar B, İnal A 2008. Bitki analizleri, Cilt 1., Nobel yayın, 892 s, Ankara
- Kacar B, Katkat A V 2015. Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 29. ISBN 978-975-591- 834-1, Ankara.
- Karaduman A, Çimrin K M 2016. Gaziantep Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi. 19(2): 117- 129.
- Knudsen D, Peterson GA. and Pratt PF 1982. Lithium, Sodium and Potassium. Pages 225–246 in A. L. Page et al., eds. Methods of soil analysis, Part 2. American Society of Agronomy, Madison. USA.
- Lindsay W L, Norvell WA 1978. Development of a DTPA Soil test for Zn, Fe, Mn, and Cu. Soil Science Society of American Journal, 42: 421 - 428.
- Olsen S R, Cole CV, Waterable FS, Dean LA 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. USPA Circular No: 939, Washington D.C.
- Püskülcü G, Aksalman A 1988. Zeytinde Yaprak-Toprak Örneklerinin Alınma Prensipleri ve Gübre Tavsiyeleri. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Yayın No:44, İzmir, 14 s.
- Rashid A, Chaudry FM, Sharif M 1976. Micronutrient Availability to Cereals From Calcereous Soils III. Zinc Absorption by Rice and its Inhibition by Important Ions of Submerged Soils. Plant and soil, 45:613-623.
- Richard LA 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook 60, U. S. Department of Agriculture.
- Sağlam MT 1976. Erzurum, Hasankale ve Erzincan Ovası Topraklarında Amonyum Fiksasyonu, Amonyum Fiksasyonu ile Potasyum Arasındaki Bazı İlişkiler, Mineralize Olan Nitrojen ve Nitrojen Kayıpları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 467, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, Araştırma Serisi No: 142, 122 s, Erzurum
- Sağlam MT, Bellitürk K, Hazinedar N, Danışman F 2008. Kapıdağ Yarımadası Zeytinliklerinin Beslenme Durumu. Ziraat Fakültesi Dergisi 22(44): 118-123.

- Sillanpää M 1990. Micronutrient Assessment at The Country Level: An International Study. In: FAO Soils Bulletin, N. 63.
- Söylemez S, Öktem AG, Kara H, Almaca ND 2017. Şanlıurfa Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(1):1-15.
- Tekin H, Genç Ç, Kuru C, Akkök F 1985. Antepfıstığının besin maddesi kapsamlarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Bahçe Derg., 14(1-2) 47-57.
- TÜİK 2019. Türkiye İstatistik Kurumu (2019) <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, (Erişim Tarihi: 25.03.2019).
- Tunç E, Özkan A 2010. Gaziantep'in Tarım Topraklarında Erozyon Sorunu ve Bu Konuda Çiftçi Eğitimi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2):143-153.
- Tüzüner A 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 375s.
- Uzun E 2017. Gaziantep İlinde Antepfıstığı Yetiştirilen Alanlardan Alınan Topraklarda Borun Kimyasal Fraksiyonlarının Belirlenmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 34s.
- Ülgen N, Ateşalp M 1972. Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini, Toprak Su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21, Ankara, 17 s.
- Ülgen N, Yurtsever N 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Teknik Yayınları., Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: 66.
- Wolf B 1971. The Determination of Boron Soil Extracts, Plant Materials, Composts, Manure, Water and Nutrient Solutions. Soil Sci. And Plant Anal. 2(5):363-374.
- Yıldırım B 2017. Halfeti ve Birecik'te Antepfıstığı (Pistacia vera l.) Yetiştirilen Topraklarda ve Yaprakta Çinko Noksanlığının Belirlenmesi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 47s.