

Kilis ilindeki zeytinlik alanları için toprak kalitesinin değerlendirilmesi

Evaluation of soil quality for olive groves in Kilis Province

Tuğba ŞİMŞEK¹, Nilgün KALKANCI¹, Serkan KÖSETÜRKMEN³, Gökhan BÜYÜK², Nevzat ASLAN¹

¹Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, Türkiye.

²Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Kahta-Adıyaman, Türkiye.

| ARTICLE INFO | ÖZET |
|--|--|
| <p>Article history: Recieved / Geliş: 03.11.2022 Accepted / Kabul: 11.01.2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Zeytin Mikro element Makro elementler Toprak analizi</p> <p>Keywords: Olive Micro element Macro elements Soil anaysis</p> <p>✉Corresponding author/Sorumlu yazar: Gökhan BÜYÜK gbuyuk@adiyaman.edu.tr</p> <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p>   | <p>Önemli bir potansiyele sahip olan Zeytin yetiştiriciliğinde, periyodisite ile beraber verim kaybının nedenleri bahçelerdeki bitki besleme durumu ve su yetersizliğidir. Çalışma, Kilis'te zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ve besin elementi içeriklerinin belirlenmesi için yürütülmüştür. Analizler, Merkez, Musabeyli, Elbeyli ve Polateli ilçelerinden 40 farklı köyden toplam 49 bahçeden aynı zamanda alınan toprak (0-30 cm) örneklerinde yapılmıştır. Toprak örneklerinde; alınabilir B, Fe, Cu, Zn, Mn analizleri yapılmıştır. Toprakların bor içeriğinin %34.7'si az, %65.3'ü yeterli, Fe ve Cu içeriklerinin tamamının yeterli, Zn içeriğinin %28.6'sının çok az %65.3'ünün az %6.1'inin yeterli olduğu, Mn bakımından ise toprakların % 26.5'inin yeterli, %73.5'inin fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların %58.3'ünün P, %27.1'ininde Mg bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir. B, Zn, P ve Mg bakımından önemli bitki beslenme sorunlarının olduğu belirlenmiştir. Mangan yönünden toprakların büyük bölümünün sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Kilis ilinde gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında zeytin yetiştirilen alanlarda Zn ve B gübrelerinin topraktan veya yapraktan uygulanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>In olive cultivation, which has an important potential, the reasons for the loss of yield together with periodicity are the plant nutrition situation and water deficiency in the gardens. This study was carried out to determine some physical and chemical properties and nutrient content of olive growing soils in Kilis. Analyzes were made on soil samples (0-30 cm) taken simultaneously from a total of 49 orchards from 40 different villages in Merkez, Musabeyli, Elbeyli and Polateli districts. Available B, Fe, Cu, Zn, Mn analyzes were made in soil samples. 34.7% of the boron content in the soil is low, 65.3% is sufficient, all of the Fe and Cu contents are sufficient, 28.6% of the Zn content is very little, 65.3% is less than 6.1% is sufficient, and in terms of Mn, 26.5% of the soils are sufficient. sufficient, 73.5% was determined to be more. In addition, it was determined that 58.3% and 27.1% of the soils measured in terms of P were insufficient in terms of Mg. It has been determined that there are important plant nutritional problems on B, Zn, P and Mg. Also, it has been determined that most of the soils in terms of manganese are above the limit values. Considering the results of this study, the necessity of applying Zn and B fertilizers from the soil or leaves has emerged in olive orchards in Kilis.</p> |
| Cite/Atıf | Şimşek, T., Kalkancı, N., Kösetürkmen, S., Büyük, G., & Aslan, N. (2023). Kilis ilindeki zeytinlik alanları için toprak kalitesinin değerlendirilmesi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 28 (1), 211-221. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1198756 |

GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi %98'lik pay ile en büyük üretimi yapmaktadır (Vogel ve ark., 2014). Zeytin yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı ülkeler; Türkiye, İspanya, İtalya, Yunanistan, Fransa, Portekiz, Fas, Tunus, gibi ülkelerin yer aldığı Akdeniz bölgesinde yapılmaktadır (Başoğlu, 2010). Kaliteli ve yüksek verim elde etmek için bitkilerin gereksinimleri için besin elementlerinin toprakta optimum miktarda bulunması gerekmektedir. Özellikle mikro elementlerin toprakta noksanlığı ya da fazlalığı bitkilerin bitki besin elementlerinin alınabilirliğini ve bitkilerin bu elementlerden yararlanma miktarlarını düşürmektedir. Bundan dolayı da verim ve kalite düşüklüğüne neden olmaktadır. Alüviyal toprak gruplarında zeytin yetiştiriciliği yapılan topraklarının beslenme durumlarının belirlenmesi ve olası bitki besleme sorunlarını saptamak amacıyla yürütülen çalışmada; toprakların %43.34'ünde çinko ve %90'ında manganın sınır düzeyin altında olduğu belirlenmiştir (Turan ve ark., 2010).

Akselendi Ovası'nda yapılan çalışmada toprakların mikro elementlerden sadece Cu yeterli düzeyde iken; Fe, Mn ve Zn içeriklerinde belirtilen sınır değerlerin altında olduğu belirlenmiştir (Çelik & Dengiz, 2018).

Zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların ve yaprakların bazı besin elementleri yönünden beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada topraklar bor yönünden yeterli ve fazla sınıfında yer aldığı, Zn açısından yoğun şekilde noksanlık belirlenmiştir. Demir, bakır ve mangan içerikleri yönünden de beslenme sorunları yaşandığı saptanmıştır (Deliboran ve ark., 2019).

Zeytin yetiştiriciliğinde genellikle gübreleme işlemi yapılmadığından ve daha çok kireçli ve eğimli arazilerde yetiştiriciliği yapılan zeytin yetiştiriciliğinde son yıllarda yapılan araştırmalarda mikroelement ile ilgili bitki besleme sorunlarının yaygın olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde zeytin bahçelerinin bitki beslemek için yapılan sörvey çalışmalarında, toprakların en fazla B, Zn, K ve N bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir (Deliboran ve ark., 2019, 2019a, 2019b).

Nizip ilçesinde zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerin topraklarının %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 belirlenmişlerdir (Keleş Uzel & Çimrin, 2020). Hatay Altınözü'nde yapılan benzer çalışmada ise toprakların besin elementleri bakımından bir örnek hariç tümünün azot (N), tamamının çinko (Zn) ve bor (B), %6.66'sının fosfor (P), %13.33'ünün potasyum (K), %10'unun demir (Fe) bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Zeytin yaprak örneklerinin ise %20'sinde N, %6.66'sında P, %36.66'sında K, %53.33'ünde kalsiyum (Ca), %73.33'ünde magnezyum (Mg), %46.66'sında hem Mangan (Mn), Zn ve B içerikleri yönünden noksan olduğu belirlenmişlerdir (Gökçeoğlu & Çimrin, 2022). Tarımsal üretimde toprak verimliliğinin iyileştirilmesi için önem taşımaktadır. Bu doğrultuda topraklar özelliklerinin belirlenmesi ve bu özellikleri iyileştirmek gerekmektedir. Zeytin yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahip olan araştırma alanında verim ve kalitede yaşanan sorunlar besleme ve kuraklığa dayanmaktadır. Bu çalışma Kilis yağlık çeşidinin yetiştirildiği zeytin bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ve besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma alanı materyalini oluşturan topraklar Kilis ilinin Merkez, Musabeyli, Elbeyli ve Polateli ilçelerinde zeytin üretimi yapılan 40 farklı köyde bulunan bahçelerden aynı zamanda alınan toprak örneklerinin sayıları ile dağılımları Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Seçilen havzaların akım gözlem istasyonu (AGİ) numaraları ve özellikleri

Table 1. Flow observation station (AGI) numbers and characteristics of selected basins

| Lokasyon | Örnek sayısı | Dağılım |
|-----------|--------------|---------|
| | adet | % |
| Merkez | 24 | 49 |
| Musabeyli | 20 | 40.8 |
| Elbeyli | 4 | 8.2 |
| Polateli | 1 | 2 |

Toprak örneklerinin alınması ve yerlerin seçimi

Çalışma alanından 40 farklı zeytin bahçesinden toprak örneği aynı zamanda Kasım-Aralık aylarında 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri toplanmıştır. Örnek toplama işlemi GPS ile koordinatlı olarak yapılmıştır. Toprak örneği alınan bahçeler hafif (2-10), orta (10-50) ve çok taşlı (50-90) olarak sınıflandırılmıştır.

Örnek alınan 49 bahçenin 10 tanesi orta eğimli (6-12), 2 tanesi dik eğimli (12-20), 13 tanesi hafif eğimli (2-6), 24 tanesi ise düz eğimli (0-2) bahçelerdir. Bahçelerin tamamında susuz yetiştiricilik yapılmaktadır.

Alınan örneklerin laboratuvar analizlerine hazırlanması

Hava kurumaya bırakılan topraklar 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Carter, 1993).

Toprak analiz metotları

Toprakların tuz ve pH içerikleri saturasyon çamurunda (Richards, 1954), Scheibler kalsimetresi ile kireç (Allison & Moodie, 1965), toprak bünyesi hidrometre metoduyla (Bouyoucos, 1952), alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır Lindsay & Norvell (1978)'e göre, alınabilir B miktarı ise (Gestring & Soltanpour, 1981) göre sıcak su ekstraksiyon metodu ile belirlenmiş olup ICP-OES cihazında ölçümler yapılmıştır (Kacar, 1982). Yarayışlı P 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) yapılmıştır.

İstatiksel analizler

SPSS 11.0 (Statistical Package for the Social Science, version 11.0) programı kullanılarak, verilerin en yüksek, en düşük, ortalama, standart deviasyon, basıklık, çarpıklık, ortanca, değişim katsayıları belirlenmiş olup, İstatistiksel önemlilik düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır

BULGULAR ve TARTIŞMA

Tekstür: toprakların %47.9'u tınlı bünye, %52.1'i killi tın bünyede olduğu belirlenmiştir. Topraklar farklı iki bünyede yer almıştır. Benzer bir çalışmada Çimrin ve ark. (2019) çalışma alanında yer alan zeytin bahçelerinde toprakların üç farklı bünye sınıfında yer aldığını belirlemişlerdir.

pH: toprakların pH içerikleri 7.13-7.89 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Çalışma alanı toprakların pH içerikleri Hızalan & Ünal (1966)'ın verdiği sınır değerlerine göre toprakların %27.9'u nötr, %72.9'u hafif alkalin karakterde bulunmuştur (Çizelge 3). Zeytin yetiştiriciliği yapılan topraklar yarı kurak bir iklim etkisinde olması nedeniyle yüksek pH içeriklerine sahiptir. 2017-2018 yılında yapılan bir çalışmada bölgedeki zeytin bahçelerine ait toprakların pH içerikleri 7.72-7.85 arasında olduğu belirlenmiştir (Kılıç, 2019). Zeytin ağaçları geniş pH aralığında yetişebilen bitkilerdir (Ferreia Llamas, 1984). Zeytin ağaçları birkaç toprak tipinde yetişebilse, orta veya kaba dokulu topraklarda orta derecede asitten (5.6) orta derecede alkaliye (8.5) kadar geniş bir pH aralığında ve iyi drene edilmiş kireçli topraklarda yetişebilen bitkilerdir (El-Kholy, 2014; Söylemez ve ark., 2017).

EC: toprakların EC içeriği 0.007-0.06 ds m⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 2). USSS 1954'ün bildirdiği sınır değerlere göre toprakların EC değerleri 2 dS m⁻¹ 'den az olup, tuzluluk problemi bulunmamaktadır (Çizelge 3). Zeytin üretimi için arazi özelliklerinin en sınırlayıcı faktörlerinin topografya, kaba parça, sıg toprak derinliği, tuzluluk ve alkalilik olduğunu bildirmişlerdir (Lake ve ark., 2009).

Kireç: çalışma alanı zeytin bahçesi toprakların kireç içeriği %7.56-47.26 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Hızalan & Ünal (1966)'ın bildirdiği sınır değerlere göre toprakların %16.7'si orta kireçli, %22.9'u fazla ve %60.4'ü çok fazla kireçli olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Ferreira Llamas (1984), ideal zeytin gelişimi için topraktaki kireç içeriği aralığının %9 ile %19 arasında olması gerektiğini, ancak zeytin bahçelerinde de topraktaki kireç içeriğinin bu değerlerden daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada sadece %60.4'ü büyük kireç içeriği değerlerine sahip topraklar olduğu belirlenmiştir. Topraktaki kireç içeriği ile zeytin taç gelişimi arasında negatif bir ilişki vardır, topraktaki kireç içeriği % 58-68 seviyelerine yükseldiğinde taç gelişimi kısıtlanır (Gálvez ve ark., 2004). Bu çalışmada, topraklarda zeytin gelişimini kısıtlayacak fazla kireç içeriği bulunmamaktadır.

Çizelge 2. Toprakların pH, EC, CaCO₃ ve Organik madde içerikleri

Table 2. Soil pH, EC, CaCO₃ and Organic matter contents

| Değerler | pH | EC | CaCO ₃ | OM |
|-----------|---------------------|--------------------|-------------------|--------|
| | mg kg ⁻¹ | ds m ⁻¹ | | % |
| En düşük | 7.13 | 0.007 | 7.56 | 0.30 |
| En yüksek | 7.89 | 0.06 | 47.26 | 2.58 |
| Ortalama | 7.57 | 0.02 | 27.3 | 1.31 |
| Basıklık | 2.60 | -0.456 | -0.803 | -0.301 |
| Çarpıklık | -0.65 | 0.249 | 0.047 | 0.522 |
| Ortanca | 7.57 | 0.029 | 27.64 | 1.184 |
| StdS | 0.123 | 0.0137 | 10.24 | 0.53 |
| DK | 1.63 | 47.64 | 37.47 | 40.3 |

Organik madde: toprakların organik madde içeriği %0.30-%2.58 arasında değişmiş (Çizelge 2), toprakların organik madde dağılımı ise %33.3 çok az, %56.3 az ve %10.4 orta düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Menderes havzasında yapılan bir çalışmada zeytin bahçelerinin organik madde içeriğinin %0.20 ile %2.88 arasında değiştiğini (Doğan & Gülser, 2020; Ferreira Llamas, 1984), zeytin gelişimi için toprak organik madde içeriğinin en az %1.0 olması gerektiğini bildirmiştir. İdeal zeytin gelişimi için yüzey toprağının organik madde içeriği seviyesi %3.0 civarında olması gerektiği bildirilmiştir (Leake, 2001). Araştırma alanı topraklarının organik madde düzeyi zeytin yetiştiriciliği için yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir.

Alınabilir P: toprakların P içeriği 1.8-88.7 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur (Çizelge 4). Olsen & Sommers (1982)'ın belirlediği sınır değerlere göre toprakların P dağılımı; %6.2 çok az, %52.1 az, %31.3 yeterli, %8.3 fazla ve %2.1 çok fazla olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Leake (2001), ideal zeytin gelişimi için topraktaki P içeriğinin 20-50 mg kg⁻¹ civarında olması gerektiğini bildirmiştir. Bu çalışmada, 4 toprak örneğinin mevcut P içerikleri 20-50 mg kg⁻¹ arasında, 2 toprağın ise 50 mg kg⁻¹ üzerinde olduğu ve toprakların %87.5'inin zeytin yetiştiriciliği için P bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Alınabilir K: toprakların K içeriği 108.9-1323.2 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur (Çizelge 4). Sumner & Miller (1996)'ın belirlediği sınır değerlere göre toprakların %8.3'ü az, %58.4'ü yeterli, %15'i fazla ve %2.1'i çok fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Araştırmacılar, kaliteli zeytin üretimi için toprakların K içeriğinin en az 100 mg kg⁻¹ olması gerektiğini bildirmişlerdir (Ferreira Llamas, 1984; Leake 2001). Çalışma alanı topraklarının K düzeyi zeytin yetiştiriciliği için yeterli ve yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bölge toprakları kırmızımsı akdeniz toprakları olup, bu topraklarda başat tabakalı kil minerali kaolinit, illit ve smektit minerallerince zengindirler (Özaytekin, 2009). Potasyumun en büyük toprak bileşeni, %90 ila 98'i, feldspat ve mika gibi toprak mineralleridir. Bu K kaynağının çok

azı bitki kullanımı için uygundur. Bitkiler toprak suyunda çözünen K'yı kolayca aldıkları için toprakta bulunan K'un alınabilmesi için toprak suyunun yeterli olması gerekmektedir (Prajapati & Modi, 2012). Bu nedenle toprakta potasyum düzeyinin yüksek ve/veya yeterli olması bitkinin K içeriğinin de yeterli olacağı anlamına gelmemektedir.

Çizelge 3. Çalışma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri için sınır değerler ve dağılımı

Table 3. Limit values and distribution for some physical and chemical properties of the soils of the study area

| Besin elementi | Sınır değer | Değerlendirme | Örnek sayısı adet | Dağılımı % |
|------------------------------|-------------------|---------------|----------------------|---------------|
| B (mg kg ⁻¹) | <0.5 | Az | 17 | 34.7 |
| | 0.5-2 | Yeterli | 32 | 65.3 |
| | 2-5 | Fazla | - | - |
| | >5 | Çok fazla | - | - |
| Fe (mg kg ⁻¹) | <2.5 | Noksan | 49 | 100 |
| | 2.5-4.5 | Yetersiz | - | - |
| | >4.5 | Yeterli | - | - |
| Cu (mg kg ⁻¹) | <0.2 | Yetersiz | - | - |
| | >0.2 | Yeterli | 49 | 100 |
| Zn (mg kg ⁻¹) | <0.2 | Çok az | 14 | 28.6 |
| | 0.2-0.7 | Az | 32 | 65.3 |
| | 0.7-2.4 | Yeterli | 3 | 6.1 |
| Mn (mg kg ⁻¹) | >2.4 | Fazla | - | - |
| | <0.2 | Çok az | - | - |
| | 0.2-0.7 | Az | - | - |
| pH | 0.7-5 | Yeterli | 13 | 26.5 |
| | >5 | Fazla | 36 | 73.5 |
| | 4.5-5.5 | Orta asit | - | - |
| | 5.5-6.5 | Hafif asit | - | - |
| EC (ds m ⁻¹) | 6.5-7.5 | Nötr | 13 | 27.1 |
| | 7.5-8.5 | Hafif alkali | 35 | 72.9 |
| | <2 | Tuzsuz | 48 | 100 |
| | 2-4 | Hafif tuzlu | - | - |
| Kireç | 4-8 | Orta tuzlu | - | - |
| | 8-15 | Çok tuzlu | - | - |
| | 0-1 | Az | - | - |
| | 1-5 | Kireçli | - | - |
| | 5-15 | Orta kireçli | 8 | 16.7 |
| 15-25 | Fazla kireçli | 11 | 22.9 | |
| >25 | Çok fazla kireçli | 29 | 60.4 | |

Alınabilir Ca: toprakların Ca içeriği 3793.5-7236.3 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4). Sumner & Miller (1996)'in belirlediği sınır değerlere göre toprakların %81.2'si fazla ve %17.8'i çok fazla olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 3). Toprakların kireç içeriği de yeterli ve yüksek olarak belirlenmiş olup sonuçlar birbirileri ile uyum içerisindedir. Kalsiyum, yalnızca kireçsiz topraklara sahip bölgelerde veya Ca'nın bitkilere erişiminin sınırlı olduğu asit topraklarda bir beslenme sorunu oluşturabilir (Fernández-Escobar ve ark., 2015). Ama kurak koşullarda da Ca'nın topraktaki hareketi kitle akımı ile olduğundan bu sorun oluşabilir.

Alınabilir Mg: toprakların Mg içeriği 2.4-1313.7 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur (Çizelge 4). Sumner & Miller (1996)'in belirlediği sınır değerlere göre toprakların %16.7'si çok az, %10.4'ü az, %41.7's, yeterli ve % 31.2'sinin fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Zeytinde Ca/Mg varyasyonunun bilinmesi sağlıklı bitki gelişimi için önemlidir (Farhat ve ark., 2021). Toprakların %27.1'inde yetersiz bulunan Mg ile ilgili olarak, Mg bakımından fakir topraklarda yetişen

zeytin ağaçlarında eksiklikler gözlemlenebilir (Marcelo ve ark.,2004). Bu dengesizlik hem alkali hem de asitli topraklarda özellikle Ca H ve Al gibi iyonların yanı sıra besin emilimini zorlaştıran K ve NH₄⁺ varlığında meydana gelebilir (Mengel & Kirkby, 2001).

Çizelge 3. (devamı) Havza sediment verimi tahmin denklemleri ve verimlilik katsayıları

Table 3. (continued). Basin sediment yield estimation equations and efficiency coefficients

| Besin Elementi | Sınır değeri | Değerlendirme | Örnek sayısı | Dağılımı |
|---------------------------|--------------|---------------|--------------|----------|
| | | | adet | % |
| Organik madde (%) | <1 | Çok az | 16 | 33.3 |
| | 1-2 | Az | 27 | 56.3 |
| | 2-3 | Orta | 5 | 10.4 |
| | 3-4 | İyi | - | - |
| | >4 | Yüksek | | |
| P (mg kg ⁻¹) | <2.5 | Çok az | 3 | 6.2 |
| | 2.5-8 | Az | 25 | 52.1 |
| | 8-25 | Yeterli | 15 | 31.3 |
| | 25-80 | Fazla | 4 | 8.3 |
| | >80 | Çok fazla | 1 | 2.1 |
| K (mg kg ⁻¹) | <50 | Çok az | - | - |
| | 50-140 | Az | 4 | 8.3 |
| | 140-370 | Yeterli | 28 | 58.4 |
| | 370-1000 | Fazla | 15 | 31.2 |
| | >1000 | Çok fazla | 1 | 2.1 |
| Ca (mg kg ⁻¹) | <380 | Çok az | - | - |
| | 380-1150 | Az | - | - |
| | 1150-3500 | Yeterli | - | - |
| | 3500-10000 | Fazla | 39 | 81.2 |
| | >10000 | Çok fazla | 9 | 17.8 |
| Mg (mg kg ⁻¹) | <50 | Çok az | 8 | 16.7 |
| | 50-160 | Az | 5 | 10.4 |
| | 160-480 | Yeterli | 20 | 41.7 |
| | 480-1500 | Fazla | 15 | 31.2 |
| | >1500 | Çok fazla | - | - |

Alınabilir B: toprakların alınabilir B konsantrasyonları 0.26 ile 1.89 mg kg⁻¹ arasında ölçülmüştür (Çizelge 5). Çalışma alanındaki bahçelerin alınabilir B analizleri Wolf (1971)'in belirlediği sınır değerlere göre toprakların %34,7'si az, %65,3'ü yeterli olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Toprakta alınabilir B içeriği 0,5 mg kg⁻¹ seviyesinden düşük ise noksan, 0,5-5 mg kg⁻¹ arasında ise bitki gelişimi için optimum düzeyde olduğu belirlenmiştir (Sillanpaa, 1982; Deliboran & Savran, 2017; Deliboran ve ark., 2019). Zeytin bahçelerine ait toprakların B içeriği incelendiğinde 1/3'ünün yetersiz olduğu düşünülmektedir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan alanlarda yapılan bazı çalışmalarda toprakların %32,84'inde B içeriklerinin düşük, (Turan ve ark., 2013); diğer çalışmada toprakların yaklaşık %27'sinde B içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir (Deliboran ve ark., 2019). Mardin İli Derik İlçesinde ve Şanlıurfa'da bulunan bahçelerin B içerikleri yönünden yetersiz olduğu (Doran ve ark., 2008; Söylemez ve ark., 2017), Nizip ilçesinde zeytin yetiştirilen toprakların B yönünden, 0-30 cm derinlikte % 95.00'inin yetersiz ve % 5.00'inin optimum seviyede, 30-60 cm derinlikte tamamının yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çimrin ve ark., 2019).

Alınabilir Fe, Cu, Zn ve Mn: araştırma alanında zeytin yetiştiriciliği yapılan topraklarının alınabilir Fe miktarı 0.30-1.63 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir (Çizelge 5). Toprakların tamamında Fe içeriği yeterli (Lindsay & Norwell, 1978) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Toprak örneklerinin P, K, Ca ve Mg içerikleri

Table 4. P, K, Ca and Mg contents of soil samples

| Değerler | P | K | Ca | Mg |
|-----------|-------|--------|---------------------|--------|
| | | | mg kg ⁻¹ | |
| En düşük | 1.8 | 108.9 | 3793.5 | 2.4 |
| En yüksek | 88.7 | 1323.2 | 7236.3 | 1313.7 |
| Ortalama | 12.17 | 338.3 | 8201.8 | 380.7 |
| Basıklık | 3.76 | 2.37 | -0.081 | 0.936 |
| Çarpıklık | 15.4 | 8.58 | -0.858 | 0.403 |
| Ortanca | 7.35 | 273.0 | 8661.5 | 311.67 |
| StdS | 15.7 | 213.2 | 2132.9 | 232.3 |
| DK | 1.29 | 63.0 | 26 | 84.9 |

Yarı kurak ve ılıman bitki örtüleri arasında geçit alanı durumunda olan Kilis toprakları silis asidince kısmen fakir, seski oksitler ve özellikle demir oksitçe varsıldılar (Metin ve ark., 2008). Bu nedenle topraklar Fe içeriği bakımından yeterli olabilirler. Bir diğer çalışmada ise Muğla İlinde zeytin yetiştiriciliği yapılan tarım alanlarının Fe yönünden yetersiz (Deliboran ve ark., 2019), yapılan bir araştırmada Fe içerikleri yönünden toprakların % 35'inin yetersiz olduğu belirlenmiştir (Turan ve ark., 2013).

Toprakların Cu içerikleri 0.22-1.79 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur (Çizelge 5). Toprakların tamamı Cu içeriği yeterli (Lindsay & Norwell, 1978) düzeyde bulunmuştur (Çizelge 3). 2017 yılında yürütülen bir çalışmada çalışma alanı topraklarının bakır değerleri, Lindsay & Norwell (1978)'e göre yeterli olduğu tespit edilmiştir (Kılıç, 2019). Zeytin bahçelerinde yapılan bir çalışmada Cu içerikleri sırasıyla 1,11-3,31 mg kg⁻¹ / 0,43-2,55 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiş olup, yeterli düzeyde olduğu bildirilmiştir (Aydoğdu, 2011).

Çizelge 5. Toprak örneklerinin B, Fe, Cu, Zn ve Mn konsantrasyonları

Table 5. B, Fe, Cu, Zn and Mn concentrations of soil samples

| Değerler | B | Fe | Cu | Zn | Mn |
|-----------|-------|-------|---------------------|--------|--------|
| | | | mg kg ⁻¹ | | |
| En düşük | 0.262 | 0.30 | 0.222 | 0.076 | 2.829 |
| En yüksek | 1.894 | 1.63 | 1.792 | 2.324 | 18.982 |
| Ortalama | 0.686 | 0.78 | 0.879 | 0.342 | 7.219 |
| Basıklık | 2.788 | 1.496 | 1.354 | 19.802 | 4.386 |
| Çarpıklık | 1.514 | 1.083 | 0.497 | 4.128 | 1.894 |
| Ortanca | 0.604 | 0.780 | 0.872 | 0.261 | 6.765 |
| StdS | 0.346 | 0.286 | 0.301 | 0.361 | 3.304 |
| DK | 0.505 | 0.365 | 0.342 | 1.057 | 0.457 |

Çalışma alanı topraklarının Zn içerikleri 0.23-2.32 mg kg⁻¹ arasında (Çizelge 5) değiştiği, toprakların %28.6'sının Zn içeriğinin çok az, %65.3'ünün az ve %6.1'inin yeterli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Kilis İlinde yapılan bir çalışmada toprakların Zn içeriğinin yeterli olduğu (Kılıç, 2019), araştırma alanına ait toprakların alınabilir Zn içerikleri, Lindsay & Norwell (1973)'e göre toprakların %97.5'inin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Zeytin bahçelerinde toprakların hemen hemen tamamı alınabilir Zn bakımından yetersiz olarak bulunmuştur (Uzel & Çimrin, 2020). Amik ovasında zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların beslenme durumunu belirlemek için yürütülen araştırmada toprakların besin elementleri bakımından %13.33'ünün B, Zn içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Araştırma alanı topraklarının Mn içerikleri 2.83-18.98 mg kg⁻¹ arasında (Çizelge 5) değiştiği, toprakların %26.5'i, yeterli, %73.5'i fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Hatay bölgesinde yapılan bir araştırmada zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların %26.67'sinde Mn içerikleri yetersiz bulunmuştur (Özsayar & Çimrin, 2022). Kilis ilinde zeytin

bahçelerinde yapılan bir araştırmada mangan içeriklerinin Lindsay ve Norwell, (1978) sınır değerlere göre, "az" olarak belirlenmiştir (Kılıç, 1999).

Sonuç olarak, Kilis ilinde zeytin tarımı yapılan alanlarda yer alan toprakların bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ve besin elementi içerikleri incelenmiş, elde edilen bulguların zeytin yetiştiriciliğine olan olası etkileri değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre toprakların 1/3'ünde B eksikliği ve Zn bakımından %93.9'unda ciddi beslenme sorunlarının yaşandığı dikkati çekmektedir. Araştırma alanında bitki besleme sorunlarının ortaya çıkmasının önlenmesi için B, Zn gübrelemesinin yapılması önem arz etmektedir. Bor noksanlığının olduğu alanlarda yapraktan B uygulamasının topraktan uygulamanın hassasiyetle yapılması gerektiği, çünkü yapraktan uygulamalarda uygulama doz ayarındaki minimum yanlış hesaplamada ağaçlara uygulanan B zehir etkisi yapabilmektedir. Çinko gübresi olarak topraktan Zn'li veya Zn katkılı taban gübrelerinin uygulanması gerekliliği bulunmaktadır. Ya da yapraktan B ile kombine sıvı gübreler verilmelidir. Aynı zamanda topraklarda önemli ölçüde P ve Mg kritik değerlerin altında olduğu alanlarda mutlaka gübreleme yapılmalıdır. Bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında, her ne kadar zeytin yetiştiriciliğinde bölgede gübre kullanımının minimum düzeyde olması ve üreticilerin gübre verilmeden zeytin yetiştiriciliği yapılabileceğine olan inancına rağmen zeytin tarımında yapılacak etkili gübre kullanımları ile kaliteli ve yüksek verim alınabilmekte ve periyosidite dönemindeki verim miktarı da artabilmektedir. Doğru zamanda, doğru karar, doğru verilerle ve doğru yöntemle gübreleme programının yapılması önem arz etmektedir

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 27-30 Eylül 2022 tarihlerinde Eğirdir/İsparta'da düzenlenen Ulusal Meyvecilik Sempozyumunda sunulmuştur.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Allison, L.E., & Moodie, C.D. (1965). *Carbonate*. (ed: C.A. Black), *Methods of soil analysis*. Part 2. Agronomy Series. No. 9, ASA. 1379-1396, Wisconsin.
- Aydoğdu, E. (2011). Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinde yaprakların besin element içerikleri ve bunların mevsimsel değişimlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, 86 s.
- Baçoğlu, F. (2010). *Yemeklik Yağ Teknolojileri*. Dora Yayın Dağıtım, Bursa.
- Bouyoucos, G.J. (1952). A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43 (9), 434-438.
- Carter, M.R. (1993). *Soil Sampling and Methods of Analysis*. CRC Press.

- Çelik, P., & Dengiz, O. (2018). Akselendi Ovası tarım topraklarının temel toprak özellikleri ve bitki besin elementi durumlarının belirlenmesi ve dağılım haritalarının oluşturulması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5 (1), 9-18. <https://doi.org/10.19159/tutad.322336>
- Çimrin, K.M., Yalçın, M., & Keleş, N. (2019). Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (1), 1-6.
- Deliboran, A., & Savran, Ş. (2017). Bor, bitki fizyolojisindeki önemi ve meyve ağaçlarında kullanımı. *5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi*, Kırklareli.
- Deliboran, A., Savran, K., Dursun, O., Eralp, O., Pekcan, T., Turan, H.S., Aydoğdu, E., Çılgın, I., Ölmez, A., Savran, H., Öztürk, S., Güngör, F., Yıldırım, A., & Nacar, A.S. (2019). İzmir ve Muğla bölgelerinde yetiştirilen zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarının bor beslenme durumunun ve bor gübrelemesinin zeytinde verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi. BOREN Proje Sonuç Raporu, Proje NO: 2015-30-06-20-003, Ankara.
- Deliboran, A., Savran, K., Dursun, O., Eralp, O., Pekcan, T., Turan, H.S., Aydoğdu, E., Cilgin, I., Ata Olmez, H., Savran, S., Ozturk, G.F., Yildirim, A., & Nacar, A.S. (2019a). Determination of nutritional status in terms of boron and the other elements of olives (*Olea europaea* L.) grown in Izmir Province. *International Symposium on Boron*, 17-19 April, Nevsehir, Turkey.
- Deliboran, A., Savran, K., Dursun, Ö., Eralp, Ö., Pekcan, T., Turan, H.S., & Nacar, A.S. (2019). Muğla ilinde yetiştirilen zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarının bor ve mikro elementler yönünden beslenme durumunun belirlenmesi, yaprak ve toprak ilişkileri. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 1 (5), 126-140.
- Deliboran, A., Savran, K., Dursun, Ö., Eralp, Ö., Pekcan, T., Turan, H.S., Aydoğdu, E., Çılgın, İ., Ata, Ö.H., Savran, Ş., Öztürk, G.F., Yıldırım, A., & Nacar, A.S. (2019b). Muğla ilinde yetiştirilen zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarının bor ve makro elementler yönünden beslenme durumunun belirlenmesi, toprak ve bitki ilişkileri. *6. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi*, 12-14 Kasım, İzmir.
- Doğan, B., & Gülser, C. (2020). Soil quality assessment for olive groves areas of Menderes district, Izmir-Turkey. *Eurasian Journal of Soil Science*, 9 (4), 298-305. <https://doi.org/10.18393/ejss.758380>
- El-Kholly, M.Y., Abdelzaher, H.M.A., Abdel-Moniem, A.S.H., & Ibraheem, M.M.A. (2014). Isolation of entomopathogenic nematodes from soil of olive orchards and evaluation as a biological control of the olive scale, *Parlatoria oleae* Colvée (Homoptera: Diaspididae) in Saudi Arabia. *International Journal of Geology, Agriculture and Environmental Sciences*, 2, 23-26. www.woarjournals.org/IJGAES
- Farhat, A., Irfan, M.F., Murad, M., & Afzal, M.U. (2021). Assessment of leaf secondary macronutrient variability in olive cultivars grown on shale and sand stone derived soils. *Journal of Agriculture and Food*, 2 (1), 34-44. <https://doi.org/10.52587/JAF050201>
- Fernández-Escobar, R., Sánchez-Zamora, M.A., Garcia-Novelo, J.M., & Molina-Soria, C. (2015). Nutrient removal from olive trees by fruit yield and pruning. *HortScience*, 50 (3), 474-478. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.50.3.474>
- Ferreira Llamas, J. (1984). Basis of fertilization in olive cultivation and the olive tree's vegetative cycle and nutritional needs. In: *International Course on the Fertilization and Intensive Cultivation of the Olive*, Cordoba (Spain), 18 Apr 1983.
- Gálvez, M., Para, M.A., & Navarro, C. (2004). Relating tree vigour to the soil and landscape characteristics of an olive orchard in a marly area of southern Spain. *Scientia Horticulturae*, 101, 291-303. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2003.12.001>
- Gestring, W.D., & Soltanpour, P.N. (1981). Evaluation of wet and dry digestion methods for boron determination in plant samples by ICP-AES. *Commun. Soil Science Plant Analysis*, 12, 743-753.
- Gökçeoğlu, K., & Çimrin, K.M. (2022). Hatay Altınözü ilçesi zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 680-697. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7309495>

- Hızalan, E., & Ünal, H. (1966). *Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler*. AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, 278, 5-7.
- Kacar, B. (1982). *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, Ankara.
- Keleş Uzel, N., & Çimrin, K.M. (2020). Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23 (4), 1039-1053. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdogavi.668345>
- Kılıç, A. (2019). Kilis bölgesindeki zeytin bahçelerinin beslenme durumu ve toprak bitki ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 90 s.
- Knudsen, D., Peterson, G.A., & Pratt, P.F. (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.
- Lake, H.R., Mehrjardi, R.T., Akbarzadeh, A., & Ramezanpour, H. (2009). Qualitative and quantitative land suitability evaluation for olive (*Olea europaea* L.) production in Roodbar region, Iran. *Agricultural Journal*, 4 (2), 52-62. <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=aj.2009.52.62>
- Leake, S. (2001). Soils for olive planting: choosing and improving. Sydney, Sydney Environ. & Soil Laboratory Pty Ltd. Available at [access date:09.11.2019]: http://www.sesl.com.au/uploads/articles/Soils_for_Olive_Planting.pdf
- Lindsay, W.L., & Norwell, W.A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of America Journal* 42, 421-428. <https://doi.org/10.2136/sssaj1978.03615995004200030009x>
- Marcelo, M.E., Jordão, P.V., Santinho, J., Duarte, L., Calouro, F., & Rocha, V. (2004). Concentrações foliares de referência para olivais das cultivares Galega e Cobrançosa. Valores Preliminares para a região da Beira Litoral. *Proc. X Simp. Ibérico de Nutrição Mineral das Plantas*, Lisboa, Portugal. p. 284-290.
- Mengel, K., & Kirkby, E.A. (2001). *Principles of Plant Nutrition*. 5th Edition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Metin, İ., Kantar, A., Polat, Ü.Z., Bölükbaşı, İ.H., & Tezcan, H. (2008). Kilis il çevre durum raporu. Kilis Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kilis.
- Olsen, S.R., & Sommers, L.E. (1982). *Phosphorus*. P. 403-430 In A.L. Page et al. (ed.) *Methods of soil analysis*. Part 2. 2nd ed. Agronomy Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Waterable, F.S., & Dean, L.A. (1954). *Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate*. USPA Circular No: 939, Washington D.C.
- Özaytekin, H.H., & Uzun, C. (2009). Orta Toroslarda sert kireç taşı üzerinde yer alan kireçli ve kireçsiz terra rossalarda toprak oluşumu. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 23 (47), 44-55.
- Özsayar, M.M., & Çimrin, K.M. (2022). Hatay ili Hassa ilçesi zeytin ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6 (1), 42-57. <https://doi.org/10.46291/ispecjasvol6iss1pp42-57>
- Prajapati, K., & Modi, H.A. (2012). The importance of potassium in plant growth—a review. *Indian Journal of Plant Sciences*, 1 (02-03), 177-186. <http://www.cibtech.org/jps.htm>
- Richards, L. (1954). *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. Agriculture handbook. United States Salinity Laboratory, Washington.
- Sillanpaa, M. (1982). *Micronutrients and the Nutrient Status of Soils. A Global Study*. FAO Soils Bulletin No:48, Rome.
- Söylemez, S., Öktem, G., Kara, H., Almaca, N.D., Ak, B.E., & Sakar, E. (2017). Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun belirlenmesi. *Harran Tarım ve Çevre Bilimleri Dergisi*, 21 (1), 1-5. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.303016>
- Sumner, M.E., & Miller, W.P. (1996). Cation exchange capacity and exchange coefficients. *Methods of soil analysis: Part 3 Chemical methods*, 5, 1201-1229.
- Turan, H.S., Aydoğdu, E., Pekcan, T., & Çolakoğlu, H. (2013). Relationships of olive groves in West Anatolia region of Turkey. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 4, 80-88, 2013 Copyright © Taylor & Francis Group, LLC ISSN: 0010-3624 print / 1532-2416 <https://doi.org/10.1080/00103624.2012.734133>

- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., & Taban, S. (2010). Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 115-130. <http://hdl.handle.net/11452/3870>
- US Salinity Laboratory Staff (1954). Methods for soil characterization. p 83-147. In *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. USDA-Agricultural Handbook No. 60. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- 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. (2013). The Determination of boron in soil extracts, plant materials, komposts manures, water and nutrient solutions. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 2, 363-374. <http://dx.doi.org/10.1080/00103627109366326>