

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.221>

Araştırma Makalesi

Kuzeybatı Anadolu (Kuzey Ege) Zeytin Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarının Beslenme Durumlarının Belirlenmesi

Tülin PEKCAN^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-5534-2548) Bihter ÇOLAK ESETLİLİ² (Orcid ID:0000-0001-5707-2011) Hatice SevimTURAN¹ (Orcid ID:0000-0003-4266-7420), Erol AYDOĞDU¹ (Orcid ID:0000-0001-8682-4227)

¹Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar: tulhan35@hotmail.com

Geliş Tarihi: 18.12.2021

Kabul Tarihi: 15.01.2022

Özet

Çalışma, Kuzey Ege bölgesinin 8 farklı ilçesindeki zeytin plantasyonlarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 26 farklı zeytin bahçesinden eş zamanlı olarak toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. İncelenen yüzey (0-30 cm) topraklarının %69.23'ü kumlu tın, yüzeyaltı (30-60 cm) ise %57.69'u kumlu tın bünyelidir. Her iki derinlikte de toprakların %50'den fazlasının hafif alkali olduğu ve kireç içeriklerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Yüzey toprakların %11'inin, yüzeyaltı toprakların ise %8'inin organik madde içeriklerinin düşük olduğu görülmektedir. Her iki derinlikte azot içerikleri düşük %38.46 sınıfında yer almaktadır. Yüzey topraklarının % 23.08'inin, yüzeyaltında ise % 11.54'ünün yarayışlı fosfor içerikleri yeterlidir. Yüzey topraklarının tamamında alınabilir potasyum ve kalsiyum içerikleri, yeterli düzeydedir. Yüzeyaltı topraklarının %34.61'inde potasyum, %53.84'ünde kalsiyum içeriğinin yeterli ve çok yüksek grupta olduğu saptanmıştır. Yüzey toprağının %61.54'ünde, yüzeyaltı toprağının %57.69'unda alınabilir Mg içeriği yeterli ve çok yüksek grupta olduğu belirlenmiştir. Sodyum içerikleri her iki derinlikte de yeterli olarak belirlenmiştir. Yeterlilik sınır değerlerine göre incelendiğinde; yaprak makro ve ikincil elementleri N'un %46.15'inin, Ca'un %26.92'sinin, Mg'un %3.8'inin, P ve K içeriklerinin ise tamamı yeterli bulunmuştur. Mikro elementlerden B'un %42.31'i, Cu'nun %76.92'si, Fe'in % 76.92'si Mn'nun %46.15'i ve Zn'nun %38.46'sı yeterlidir. Çalışma sonuçları dikkate alındığında, Kuzey Ege sürdürülebilir zeytin yetiştiriciliğinde kaliteli ve yüksek verim alınabilmesi için düzenli yapılacak kültürel uygulamalara paralel olarak toprak ve yaprak analiz sonuçlarına dayalı gübre tavsiyesinin yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak, yaprak, bitki besin elementi, global beslenme

Determination of Nutritional Status of Northwest Anatolia (North Aegean) Olive Growing Areas

Abstract

The study was carried out to determine the productivity of olive plantations in 8 different districts of The North Aegean Region. For this purpose, soil and leaf samples were taken simultaneously from 26 different olive groves. 69.23% of the investigated surface soils (0-30 cm) are sandy loam, and 57.69% of the subsurface soils (30-60 cm) are sandy loam. It was determined that more than 50% of the soils were slightly alkaline and the lime contents were low at both depths. It is seen that the organic matter contents of 11% of the surface soils and 8% of the subsurface soils are low. Nitrogen contents at both depths are in the low class 38.46%. The available phosphorus contents of 23.08% of the surface soils and 11.54% of the subsurface soils are sufficient. Available potassium and calcium contents in all surface soils are sufficient. It was determined that the potassium content in 34.61% of the subsurface soils and the calcium content in 53.84% of the subsurface soils were sufficient and very high. It was determined that the available Mg content in 61.54% of the surface soil and 57.69% of the subsurface soil, was sufficient and very high. Sodium contents were determined adequately at both depths. When the leaf macro and secondary elements were examined according to the sufficiency limit values 46.15% of N, 26.92% of Ca 3.8% of Mg, and all the P and K contents, were found to be sufficient. of the microelements, 42.31% of B, 76.92% of Fe, 46.15% of Mn and 38.46% of Zn are sufficient. Considering the results of the study, it is recommended to make fertilizer recommendation based on the results of soil and leaf analysis in parallel with the regular cultural practices in order to obtain quality and high yield in North Aegean sustainable olive cultivation.

Keywords: Soil, leaf, plant nutrient, global nutrition

GİRİŞ

Zeytin (*Olea europaea* Linnaeus), insanlık tarihinin başlangıcından bugüne kadar tüm kutsal kitaplarda, yaratılış ve kuruluş efsanelerinde yer alan önemli bir bitkidir. Arkeolojik ve jeolojik buluntular da zeytinin M.Ö. 6000 yılından beri kullanıldığını göstermektedir (Çavuşoğlu ve Çakır, 1988). Zeytin meyvesinin tüketimi, sofralık ve yağlık şeklinde yapılmaktadır. Depolanabilme özelliği bakımından dünyanın en önemli meyve çeşitleri arasındadır. Dünya zeytin üretiminin büyük çoğunluğu Akdeniz iklim kuşağındaki İtalya, İspanya, Portekiz ve Yunanistan, ülkelerince sağlanmaktadır. Türkiye’de zeytin üretimi yoğun olarak Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yapılmaktadır. Bu bölgeler içerisinde Çanakkale, Bursa, Balıkesir, İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Şanlıurfa illeri yer almaktadır (TUİK, 2019). Özellikle Ege ve Akdeniz kıyılarında Akdeniz ikliminin hâkim olduğu yerlerde yaygın olan zeytin üretimi, bu bölgelerdeki tarım işletmelerinin ana üretim dallarından birini oluşturmaktadır. Türkiye’de, 513 140 sofralık, 803 486 bin ton yağlık olmak üzere toplam 1 316 626 ton zeytin üretilmektedir (TUİK, 2020). Ülkemizde zeytin yetiştiriciliğinin %55’i Ege, %18’i Marmara, %17’si Akdeniz Bölgesinde yapılmaktadır (TUİK, 2018). Dünyada dane zeytin üretimi, 19 464 495 ton olarak bildirilmiştir (FAO, 2019). Türkiye, İspanya, İtalya, Fas’dan sonra 1.525 000 ton ve %8.31’lik pay ile 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Dünyada üretilen zeytinlerin %90’ı zeytinyağı olarak değerlendirilmekte, %10’luk kısmı ise sofralık olarak tüketilmektedir. Ülkemizde sofralık zeytin üretimi ağaç başına 10 kg/ağaç,

yağlık zeytin üretimi 7 kg/ağaç şeklinde bildirilmektedir (TUİK, 2020). Zeytin verimi periyodisite nedeniyle yıllar arasında farklılık göstermektedir. Dünyada sulanan alanlarda verim 50-65 kg/ağaç maksimum şartlarda ise 100 kg/ağaç olarak bildirilmektedir (FAO, 2019). Zeytin genetik olarak periyodisite gösteren bir bitki olmakla birlikte, su ve beslenme problemleri nedeni ile verim ve kalite düşmesi gibi sorunlar da ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunların yaşanmaması için bitkilerin ihtiyaç duyduğu toprakta eksik olan besin elementlerinin gübre şeklinde toprağa ilave edilmesi gerekmektedir. Çalışmamızda zeytinciliğin yoğun olarak yapıldığı Kuzey Ege Bölgesindeki 8 farklı ilçedeki (Soma, Bergama, Aliağa, Ayvalık, Gömeç, Edremit, Havran ve Ezine) verim çağında olan zeytin bahçelerinden alınan toprak örneklerinin makro element içerikleri ile yaprakların makro elementlerle beslenme durumları incelenmiş ve toprak analiz sonuçları ile yaprak analiz sonuçları arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

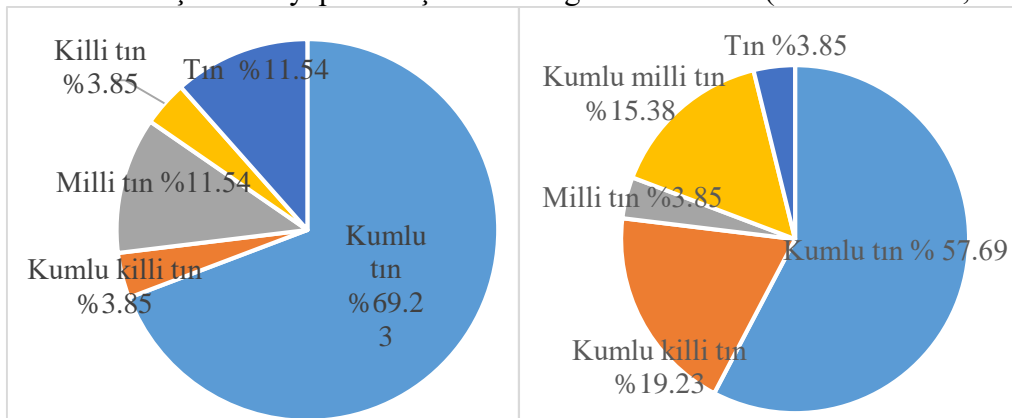
Çalışma alanı Soma, Bergama, Aliağa, Ayvalık, Gömeç, Edremit, Havran ve Ezine ilçelerinde verim yaşındaki 26 farklı Gemlik çeşidi olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu plantasyonlarından toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Her ağacın taç izdüşümünden, 4 farklı noktadan iki farklı derinlikten (0-30 cm ve 30-60 cm) toprak örnekleri alınmıştır (Kacar ve Katkat, 2011). Toprak örnekleri hava kuru hale getirildikten sonra 2 mm’lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonları Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde Hidrometre Yöntemine göre belirlenip, tekstür sınıfları da Soil Survey Manual’a

(1951) göre belirlenmiştir. pH saf su ile 1:2.5 oranında sulandırılmış örneklerde pH-Metre Cihazı ile EC Saturasyon ekstraktında kondaktivimetre cihazı ile ölçülmüştür (McLean, 1982). Kireç Scheibler kalsimetresi ile (Çağlar, 1949), organik madde Walkley-Black Yöntemi ile belirlenmiştir (Jackson, 1962). Toplam N Makro Kjeldahl Metodu (Bremner, 1965), alınabilir P Olsen ve ark. (1954) tarafından bildirildiği şekilde örnekler 0.5 M NaHCO₃ (pH: 8.5) ile ekstrakte edilip elde edilen süzükte askorbik asit yöntemi ile saptanmıştır (Kacar, 1995). Alınabilir K, Ca, Mg örnekler 1 Normal Amonyum Asetat (pH: 7) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzükte ICP-OES Cihazı ile belirlenmiştir (Carson, 1980). Yaprak örnekleri eş zamanlı olarak her ağacın taç izdüşümünden, her ağaçtan yıllık uç sürgünlerin ortasındaki karşılıklı yaprak çifti olacak şekilde ağaçların dört bir yanından usulüne uygun olarak alınmıştır (Güner, 1969). Alınan bu örnekler önce çeşme suyu, sonra safsu ile yıkandıktan sonra kurutma dolabında 65°C'de 48 saat (sabit ağırlığa gelinceye kadar) kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler bitki değirmeninde öğütülmüş ve analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1972). Yaprak örnekleri, zeytin hasadından sonra ağaçların dört bir yanından usulüne uygun ve ağacı temsil edecek şekilde yıllık uç sürgünlerin ortasındaki karşılıklı yaprak çifti

alınarak yapılmıştır (Güner, 1969). N (%) Makro Kjeldahl Metodu ile (Kacar ve İnal, 2008). P (%), K (%), Ca (%) ve Mg (%) mikro dalga yakma cihazında yakılıp ICP-OES ile belirlenmiştir (Zarcinas ve ark., 1987). Bahçe denemesi toprak örnekleri bitki besin maddesi yeterlilik sınır değerleri N, Ca, Mg için Loue (1968)'e göre, P için Olsen ve Dean (1965)'e göre, K için Pizer (1967)'ye göre, Fe, Cu, Mn, Zn için Follet ve Lindsay (1970)'e göre değerlendirilmiştir. Yaprak örneklerinin bitki besin maddesi analizleri yapıldıktan sonra zeytin yaprağı için yeterlilik sınır değerleri Anonim (1993)'e göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

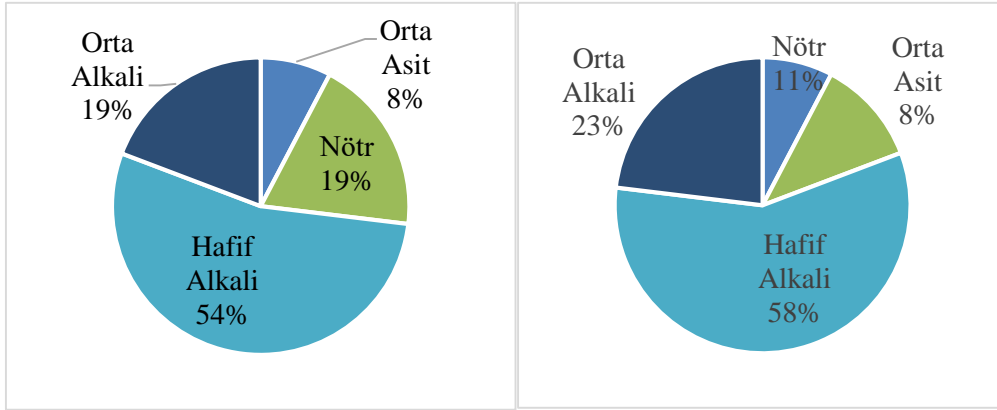
Kuzey Ege bölgesinin 8 farklı ilçesinde (Soma, Bergama, Aliğa, Ayvalık, Gömeç, Edremit, Havran ve Ezine) zeytin plantasyonlarının verimlilik durumları incelendiğinde yüzey toprakların (0-30 cm) %69.23'ü kumlu tın, %3.85'i kumlu killi tın, %11.54 milli tın, %3.85'i killi tın ve %11.54'ü tın, yüzeyaltı (30-60 cm) derinlikte ise %57.69'u kumlu tın, %19.23'ü kumlu killi tın, %3.85'i milli tın, %15.39'u kumlu milli tın ve %3.85'i tın olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Zeytin iyi havalanabilen, taban suyu yüksek olmayan tın, milli tın ve kumlu tın bünyeli topraklarda iyi gelişim göstermektedir (Pekcan ve ark., 2016).



Şekil 1. Yüzey ve yüzeyaltı toprakların bünyesi dağılımı

Yüzey ve yüzeyaltı toprakların EC değerleri, 0.2-1.5 mmhos/cm arasında bulunmuştur. Türkiye topraklarının EC değerleri 0,09 dS/cm ile 45.1 dS/cm arasında değişmektedir (Sönmez ve ark., 2018). Toprakların %99'u tuzsuz grupta yer almaktadır. Toprak örneklerinin %50'den fazlası hafif alkali bulunmuştur (Kellog, 1952). Zeytin ağacının hafif asit (pH 6.5) ve hafif alkali (pH 7.8) aralığındaki topraklarda iyi gelişim gösterdiği bilinmektedir (Pekcan ve ark., 2016). Pekcan ve ark. (2004), 334 adet zeytin bahçesinin pH değerlerinin orta asit ile ekstrem alkali arasında değiştiğini ve

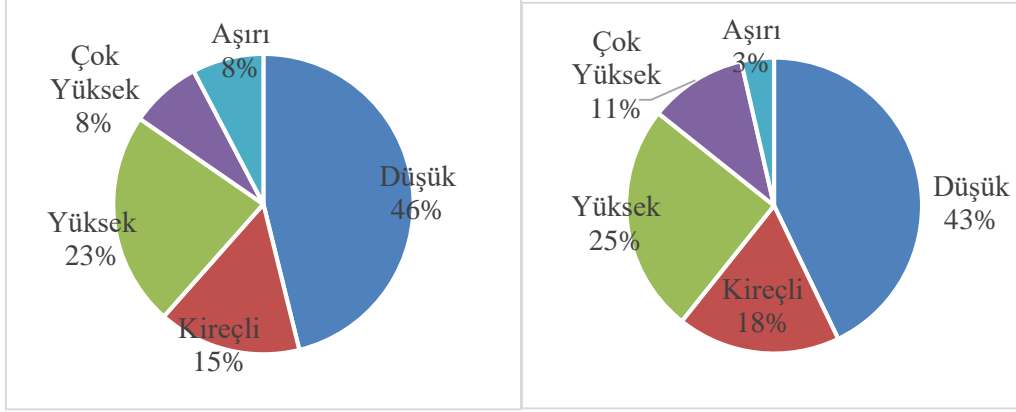
toprakların %35'inin hafif alkali, %45'inin orta ve %20'sinin ise yüksek alkali karakterde olduğunu belirlemişlerdir. Canözer (1978), Ege Bölgesi topraklarının pH değerlerini 6.00-7.65 arasında, Genç ve ark. (1991) Marmara Bölgesinde 5.5-8.3 aralığında pH saptamışlardır. Sönmez ve ark. (2018) yılında yaptıkları çalışmada Türkiye topraklarının pH değerleri 3.8-9.88 değiştiğini, nötr ve hafif alkali olan toprakları %91 olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarla belirlenen sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Toprakların pH değerlerinin % dağılımı (0-30 ve 30-60 cm)

Toprakların CaCO_3 yani kireç içerikleri Evliya (1964)'nın % kireç sınıflandırmasına göre 0-30 cm derinlikte %46'sının, 30-60 cm derinlikte %43'ünün düşük düzeyde kireç içerdiği belirlenmiştir. 0-30 cm'de %15, 30-60 cm'de %18'i yeterli düzeyde kireç içermektedir (Şekil 3). Kireç içerikleri 0-30 cm'de %1.16-23.15 ve 30-60 cm'de %1.18-26.23 olarak belirlenirken, Canözer (1978) çeşitli derinliklerden alınan toprak örneklerinde % CaCO_3 miktarını %3.77-78.79 bulmuştur. Turan ve ark. (2013) Batı Anadolu bölgesi toprakları ile yaptıkları çalışmada (Evliya, 1964)'nın % kireç sınıflandırmasına göre %32.84'ü kireç

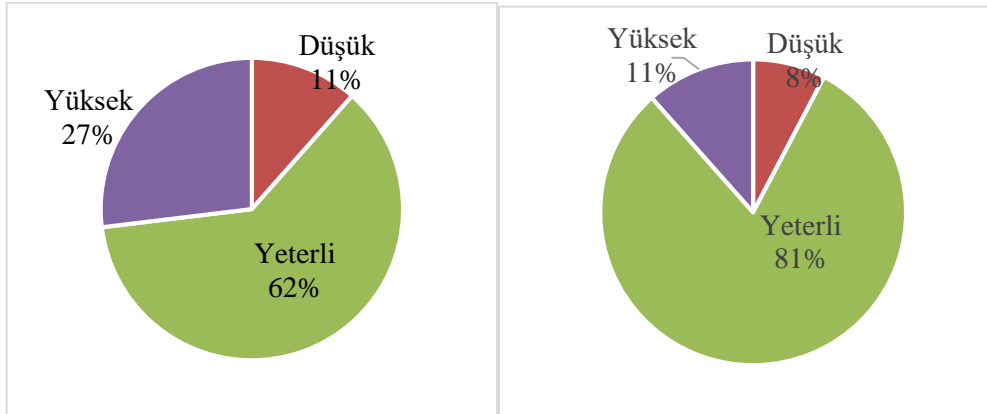
bakımından düşük, %29.35'i kireçli, %19.90'ı yüksek ve % 17.91'i de kireç bakımından çok yüksek grupta yer aldığını bildirmişlerdir. Muğla, İzmir, Manisa ve Balıkesir'de 110 adet zeytin bahçesinin % CaCO_3 içerikleri ve % dağılımı incelenmiş, 0-25 cm derinlikteki topraklarda %0.1-2.7, 25-50 cm derinliktekilerde ise % 0.1-39 arasında değiştiği, fakat bahçelerin 0-25 cm derinlikte olanların %20'sinin, 25-50 cm derinlikte olanların ise %30'nun kireç bakımından çok zengin olduğu bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2004). Yapılan çalışmalarla elde edilen bulgular uyumludur.



Şekil 3. Toprakların CaCO₃ değerlerinin % dağılımı (0-30 ve 30-60 cm)

Toprakların organik madde içeriklerinin Akalan (1965)'in belirlediği yeterlilik durumuna göre incelendiğinde 0-30 cm'de %11'inin 30-60 cm'de %8'inin düşük, 0-30 cm'de %62'sinin 30-60 cm'de %81'inin yeterli, 0-30 cm'de %27'sinin 30-60 cm'de %11'nin yüksek düzeyde organik madde içerdiği belirlenmiştir (Şekil 4). Organik madde içerikleri 0-30 cm derinlikte 1.78-4.09, 30-60 cm'de ise 1.05-3.45 arasında düşük-yüksek sınırları arasında değişim göstermektedir Turan ve ark. (2013) yılında Batı Anadolu bölgesi toprakları

ile yaptıkları çalışmada toprakların organik madde içeriklerini Akalan (1965) yeterlilik durumuna göre sınıflandırdıklarında %26.37'sinin çok düşük, %58.21'i düşük, %12.44'ü yeterli ve %2.98'i yüksek durumdadır. Ege ve Marmara bölgesindeki zeytin bahçelerinde yapılan çalışmada 0-25 cm toprak derinliğinde bahçelerin %67'si, 25-50 cm derinliktekilerin ise %100'ü orta ve az düzeyde organik madde içerdiği bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2013).



Şekil 4. Toprakların organik madde değerlerinin % dağılımı (0-30 ve 30-60 cm)

Türkiye geneline bakıldığında toprakların organik madde kapsamının genelde az olduğu bildirilmektedir (Sönmez, ve ark., 2018). Toprak

örneklerinin azot içerikleri incelendiğinde ve Loue (1968)'nin sınır değerleri dikkate alındığında azot içeriklerinin 0-30 cm ve 30-60 cm

derinlikte %0.06-0.17 çok düşük-çok yüksek arasında değiştiği, %7.69'unun çok düşük ve %38.46'sının düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Topraklar 0-30 cm derinlikte %34.62'sinin 30-60 cm'de ise %26.92'si yüksek ve çok yüksek düzeyde azot içermektedir (Çizelge 1). Ege ve Marmara bölgesi toprakları ile ilgili yapılan çalışmada toprakların azot

içeriği %7.96'sının çok düşük, %62.69'unun düşük, %19.90'ının yeterli, %6.97'sinin yüksek ve %2.48'inin çok yüksek grupta yer aldığı belirlenmiştir. Toprakların %18'inin azot içeriğinin iyi, %82'sinin ise azotlu gübre ile gübrenmesi gerektiği bildirilmiştir (Pekcan, ve ark., 2004). Elde edilen bulguların çalışmalarla uyumlu olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 1. Toprakların % N dağılımı (0-30 cm ve 30-60 cm)

N (%)	Derinlik (cm)	Adet	Dağılım (%)	Derinlik (cm)	Adet	Dağılım (%)
Çok Düşük (< 0.07)	0-30	2	7.69	30-60	2	7.69
Düşük (0.07-0.09)		10	38.46		10	38.46
Yeterli (0.09-0.11)		5	19.23		7	26.92
Yüksek (0.11-0.13)		3	11.54		2	7.69
Çok Yüksek (> 0.13)		6	23.08		5	19.23

Olsen ve Dean (1965)'in sınır değerleri dikkate alındığında yarayırlı fosfor içeriklerinin her iki derinlikte de 7.38-89.02 mg kg⁻¹ yeterli ve yüksek sınırları arasında değiştiği, 0-30 cm derinlikte %23.08'inin yeterli %76.92'sinin yüksek, 30-60 cm derinlikte %11.54'ünün yeterli ve %84.62'sinin yüksek grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Olsen ve Dean (1965)'in sınır değerleri dikkate alındığında yarayırlı fosfor içeriklerinin %1.99'unun çok düşük, %14.43'ünün düşük, %42.29'unun yeterli ve %41.29'unun yüksek grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ege ve Marmara bölgesi

toprakları ile ilgili yapılan çalışmada aynı araştırmacının sınır değerleri ile değerlendirildiğinde toprakların yarayırlı fosfor içeriklerinin %1.99'unun çok düşük, %14.43'ünün düşük, %42.29'unun yeterli ve %41.29'unun yüksek grupta yer aldığı belirlenmiştir (Pekcan, ve ark., 2004).Yapılan çalışmada Türkiye topraklarının fosfor kapsamının en az bulunduğu bölge en yaygın Güneydoğu, fosfor kapsamı yüksek ve çok yüksek toprakların oransal olarak en fazla olduğu tarım bölgesi Marmara olarak bildirilmiştir (Sönmez, ve ark., 2018).

Çizelge 2. Toprakların % P dağılımı (0-30 cm ve 30-60 cm)

P (mg/kg)	Derinlik (cm)	Adet	Dağılım (%)	Derinlik (cm)	Adet	Dağılım (%)
Düşük (3-7)	0-30	-	-	30-60	1	3.85
Yeterli (7-20)		6	23.08		3	11.54
Yüksek (> 20)		20	76.92		22	84.62

Turan ve ark. (2013) Batı Anadolu bölgesinde 201 adet toprak ile yaptıkları çalışmada, Pizer (1967)'in sınır değerleri dikkate alındığında potasyum içerikleri 0-30 cm 99.49-507

mg/kg, 30-60 cm'de 99.31-551.63 mg/kg çok düşük-çok yüksek grupta yer almaktadır. 0-30cm derinlikte % dağılımında tamamının, 30-60 cm de ise %34.61'inin yeterli ve çok yüksek grupta

yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Turan, ve ark. (2013) Batı Anadolu bölgesinde 201 adet toprak ile yaptıkları çalışmada, potasyum içeriklerinin %21.89'unun çok düşük, %31.84'ünün düşük, %10.95'inin yeterli, %9.95'inin yüksek ve %25.37'sinin çok yüksek grupta yer aldığı belirlenmiştir Muğla, İzmir, Manisa ve Balıkesir illerinde

yapılan çalışmada farklı araştırmacıların belirledikleri K (mg/kg) içerikleri ile uyum gösterdiği Çizelge 4'de verilmiştir. Yeterlilik sınır değerlerine göre % dağılımları ise %21.89'unun çok düşük, %31.84'ünün düşük, %10.95'inin yeterli, %9.95'inin yüksek ve %25,37'sinin çok yüksek olarak belirlenmiştir (Pekcan, ve ark., 2004).

Çizelge 3. Toprakların % K dağılımı (0-30 cm ve 30-60 cm)

K (mg/kg)	Derinlik cm	Adet	Dağılım %	Derinlik cm	Adet	Dağılım %
Çok Düşük (< 100)	0-30	1	3.85	30-60	1	3.85
Düşük (100-200)		13	50		16	61.54
Yeterli (200-250)		3	25		1	3.85
Yüksek (250-320)		6	50		4	15.38
Çok Yüksek (> 320)		3	25		4	15.38

Çizelge 4. Toprakta farklı derinliklerde ki K, Ca ve Mg değerleri (mg/kg)

Araştırmacılar	mg/kg		
	K	Ca	Mg
Canözer (1978)			
0-30 cm	28-313	124-126	212-3250
30-60 cm	24-306	350-12600	168-2800
Genç ve ark. (1991)			
0-25 cm	62-800	730-12400	120-930
25-50 cm	30-540	820-12400	66-910
Akılhoğlu ve ark. (1993)			
0-30 cm	12-500	160-780	12-1287
30-60 cm	15-990	110-8700	15-1188
Püskülcü (1981)			
Farklı Derinlikler	21.8-378.3	1880-6740	240-2076

Farklı araştırmacılar ve farklı yıllarda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında son yıllarda topraktaki K içeriğinin alt sınır değerinin son yıllarda yükseldiği görülmektedir. Buda bize K'lu gübre kullanımının zaman içerisinde arttığını göstermektedir (Çizelge 4) (Pekcan, ve ark., 2004). Türkiye topraklarının potasyum kapsamı az olan toprakların oransal ve miktar olarak en fazla yaygın olduğu tarım bölgesi Karadeniz, potasyum kapsamı yüksek olan topraklar oransal olarak en fazla Güneydoğu bölgesi olarak

belirlenmiştir (Sönmez, ve ark., 2018). Loue (1968)'nin sınır değerleri dikkate alındığında Ca içeriklerinin 0-30 cm 536.61-7604.46 mg/kg 30-60 cm 489.48-7269.92 mg/kg çok düşük-çok yüksek sınırları arasında değiştiği ve % dağılımları incelendiğinde 0-30 cm'de tamamının 30-60 cm'de ise %53.84'ünün yeterli ve çok yüksek sınırları arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Muğla, İzmir, Manisa ve Balıkesir illerinde yapılan çalışmada farklı araştırmacıların belirledikleri kalsiyum içeriklerinin %7.46'sının çok

düşük, %19.90'nın düşük, %19.40'nın yeterli, %40.80'inin yüksek ve %12.44'ünün çok yüksek olduğu görülmüştür (Pekcan, ve ark., 2004).

Çizelge 5. Toprakların % Ca dağılımı (0-30 cm ve 30-60 cm)

Ca (mg/kg)	Derinlik cm	Adet	Dağılım %	Derinlik cm	Adet	Dağılım %
Çok Düşük (< 715)		1	3.85		1	3.85
Düşük (715-1440)		11	42.31		11	42.31
Yeterli (1440-2687)	0-30	4	15.38	30-60	4	15.38
Yüksek (2687-6120)		7	26.92		8	30.77
Çok Yüksek (> 6120)		3	11.54		2	7.69

Toprakların Mg içerikleri incelendiğinde 0-30 cm'de 61.99-557 mg/kg 30-60 cm'de 68.86-594.14 mg/kg düşük-çok yüksek sınırları arasında de belirlenmiştir. 0-30 cm'de %61.54'ünün 30-60 cm'de ise %57.69'unun yeterli ve

çok yüksek sınırları arasında olduğu Çizelge 6 görülmektedir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular Çizelge 4'de verilen sonuçlarla uyumludur (Pekcan, ve ark., 2004).

Çizelge 6. Toprakların % Mg dağılımı (0-30 cm ve 30-60 cm)

Mg (mg/kg)	Derinlik cm	Adet	Dağılım %	Derinlik cm	Adet	Dağılım %
Düşük (55-117)		10	38.46		11	42.31
Yeterli (117-200)	0-30	9	34.62	30-60	7	26.92
Yüksek (200-400)		2	7.69		3	11.54
Çok Yüksek (>400)		5	19.23		5	19.23

Sodyum içeriklerinin 0-30 cm 30-60 cm 14.75-126 mg/kg çok düşük-yeterli sınırları arasında değiştiği, % dağılımları incelendiğinde 0-30 cm ve 30-60 cm'de tamamının çok düşük ve

yeterli olarak belirlenmesi bu çalışmada incelenen toprak örneklerinin tuzluluk bakımından problem oluşturmadığı belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Toprakların % Na dağılımı (0-30 cm ve 30-60 cm)

Na (mg/kg)	Derinlik cm	Adet	Dağılım %	Derinlik cm	Adet	Dağılım %
Çok Düşük (<34)		14	53.85		12	46.15
Düşük (34-68)	0-30	9	34.62	30-60	10	38.46
Yeterli (68-230)		3	11.54		4	15.38

Toprak örneklerinin beslenme gücü ve beslenme dengesi sınır değerleri baz alınarak incelendiğinde, 0-30 cm derinliğinde K'un %50'sinin Ca'un %23.08'inin Mg'un %34.62'sinin 30-60 cm derinliğinde ise K'un %65.38'sinin Ca'un %46.15'inin Mg'un %26.92'sinin yetersiz olduğu Na bakımından her iki derinlikte de bahçelerin tamamının sorun oluşturmadığı belirlenmiştir. Plunket ve ark. (1989), toprakların baz element

dengesini K %3-5, Ca %60-80, Mg %10-15 olarak bildirmektedir. Çalışmada incelenen topraklarda ise K %26.92, Mg %34.62 düşük, K %34.62, Ca %11.54 ve Mg %30.77'si yüksek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı bahçelere ait yaprak örnekleri Canözer, (1978)'e göre değerlendirilmiştir. Yaprak örnekleri (Anonim, 1993) incelendiğinde makro ve ikincil elementleri yeterlilik sınır değerlerine

göre incelendiğinde N'un %46.15'inin, Ca'un %26.92'sinin, Mg'un %3.8'inin, P ve K içeriklerinin ise tamamı mikro element içerikleri ise B'un %42.31'i, Cu'nun % 76.92'si, Fe'in %76.92'si Mn'nun %46.15'i ve Zn'nun %38.46'sı yeterli olarak belirlenmiştir. Bitki analizlerinde $N+P_2O_5+K_2O$ ve $K+CaO+MgO$ global beslenme olarak ifade edilmekte olup $N+P_2O_5+K_2O$ değerleri bakımından %53.85'inin yetersiz düzeyde oldukları görülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sekiz farklı ilçeden verim yaşındaki zeytin bahçelerinden alınan toprak ve yaprak örneklerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amacı ile yapılan analizler sonucunda, toprakların 0-30 cm derinliğinde N %46.15'inin, K %53.85'inin Ca %46.16'sının Mg %38.46'sının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Fosfor elementinin hareket kabiliyetinin az olması nedeni ile 0-30 cm derinlikte yeterli-yüksek sınırları arasında olduğu belirlenmiştir. Toprakların yüzey ve yüzeyaltı derinliklerindeki toprak analizlerinden elde edilen sonuçlar yaprak analiz sonuçları ile uyumludur. Toprak ve yaprak analiz sonuçlarını element bazında değil global beslenme değerlerini de dikkate alarak değerlendirme yapılması gerekliliğini göstermektedir. Elde edilen verilerin daha sonraki değerlendirilmesi aşamasında ise verim ve kalite parametreleri de inceleyerek gübre tavsiyelerinde bulunulmalıdır.

KAYNAKLAR

Akalan, İ. 1965. Toprak (oluşu, yapısı ve özellikleri). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 241, Ders Kitabı: 80, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

Anonim, 1993. Zeytincilik araştırma enstitüsü, bölge yaprak ve toprak

analiz laboratuvarı Survey Çalışmaları Kesin Sonuç Raporu, Bornova, İzmir.

- Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43: 434-438.
- Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen in: methods of soil analysis. (Edit. C.A Black) Part 2. Amer. Soc. of Agr. Inc., Publisher, Madison, Wisconsin, USA, p: 1149- 1178.
- Canözer, Ö. 1978. Ege bölgesi önemli zeytin çeşitlerinin besin element statüleri ve toprak-bitki ilişkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir.
- Carson, P.L. 1980. Recommended potassium test, in: recommended chemical soil test procedures for the north central region, Rev. ed: North Central Regional Publication No: 221, North Dakota Agric. Exp. Stn. North Dakota State University, Fargo, USA, Pp: 20-21.
- Çağlar, K.Ö.(1949. Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Yayınları, No: 10, Ankara, s: 68-72.
- Jackson, M.L. 1962. Soil chemical analysis, prentice hall Inc. Eng. Cliffs, Newyork, U.S.A., Pp: 183-187.
- Çavuşoğlu, A., M. Çakır. 1988. Modern zeytincilik. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir. Mesleki yayınlar No.1.
- Evlia, H. 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı: 36, Ankara.
- FAO, 2019. Food and agriculture organization of the united nations statistics division. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> Erişim Tarihi: 12.02.2022.
- Follt, R.F., Lindsay, W.L. 1970. Profilo Distribution of Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils, Pp: 78-82.

- Genç, Ç., Moltay, İ., Soyergin, S., Fidan, A. E., Sütçü, A.R. 1991. Marmara bölgesi sofralık zeytinlerinin beslenme durumu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Proje Sonuç Raporu, Yalova, İstanbul.
- Güner, H. (1969). Zeytinin kimyasal yaprak yapısı ile ürün verimi arasındaki ilişkilere dair bir araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 155, İzmir.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. 11. bitki analizleri, A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 453, Uygulama Klavuzu, 155, A. Ü. Basımevi, Ankara, s: 646.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, III. Toprak Analizleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Kacar B., İnal A. 2008. Bitki analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım) Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V. 2011. Gübreler ve gübreleme tekniği, Nobel Yayın No: 21, Ankara, s: 460-473.
- Loue, A. 1968. Diagnostic pétiolaire de prospection, etudes sur la nutrition et la fertilisation potassiques de la vigne, société commerciale des potasses d' Alsace Services Agronomiques, Pp: 31- 41.
- Mclean, E.O. 1982. Soil pH and Lime Requirement in Methods of Soil Analysis, ed: Page, A. L. et al., Part II, 2nd, American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A., Pp: 199-224.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, H.C. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate, U. S. Dept. of Agr. Vir., Washington D.C., U.S.A., Pp: 139-141.
- Olsen, S.R., Dean, L.A. 1965. Phosphorus, Black C.A. (Editor), Methods of Soil Analysis, Part 2, American Society of Agronomy, Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA, Pp: 1035-1049.
- Pekcan, T., Güneri, M., Karademir, F.K., Atabey, S. 2016. Zeytinin tanımı, önemi, ekolojik istekleri ve zeytinde gübreleme. s: 5-53, “Zeytin ve Zeytinyağı” (Ed: Yokaş, İ.), Eflatun Basım Dağıtım Yayıncılık Danışmanlık Yatırım ve Tic. Ltd. Şti., Yayın No: 256, ISBN: 978-605-4160-79-2, s: 210, Ankara.
- Pekcan, T., Çolakoğlu, H., Turan, H.S., Yavuz, N. 2004. Ege ve Marmara bölgesindeki zeytinliklerin toprak özellikleri ve mineral gübrelemenin verim üzerine etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, Bildiriler Kitabı, Cilt: 1, 11-13 Ekim 2004, s: 277-284, Tokat.
- Pizer, N.H. 1967. Some Advisory Aspects, Soil Potassium and Magnesium, Tech. Bull., No: 14: 184-186.
- Plunket, GM., Soltis, DE., Soltis, PS. 1989. Evolutionary Patterns in Apiaceae: Inferences Based on matK Sequence Data. Sys. Bot., 21(4): 477-4
- Soil Survey Manual. 1951. U.S. Department of Agriculture Handbook, Washington, U.S.A., Pp: 18:235.
- Sönmez, B., Özbahçe, A., Akgül, S., Keçeci, M. 2018. Türkiye topraklarının bazı verimlilik ve organik karbon (TOK) içeriğinin coğrafi veritabanının oluşturulması. Tagem, Proje No: Tagem/Tskad/11/A13/P03
- Turan, H.S., Aydogdu, E., Pekcan, T., Colakoglu, H. 2013. Soil and plant relationships olive groves in West Anatolia region of Turkey. Soil, plant and Food Interactions 473-481.
- TUİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Web: http://tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do.istab_id=1073 Erişim: 10.01.2022.

TUİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Web: <http://tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo>. do.istab_id=1073 Erişim: 10.01.2022.

TUİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Web: <http://tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo>.

do.istab_id=1073 Erişim: 15.01.2022.

Zarcinas, B.A., Cartwright, B., Spauncer, L.P. 1987. Nitric acid digestion and multielement analysis of plant material by inductively coupled plasma spectrometry, Journal of Comm. Soil Sci. Plant Anal., 18: 131-147.