

Olcaç Utku YILDIZ^{1a}

Şenay AYDIN^{2a}

Bülent YAĞMUR^{3a*}

Tuncay DEMİRER^{2b}

¹TARİŞ Ar-Ge Müdürlüğü

²Manisa Celal Bayar Üniversitesi,
Alaşehir Meslek Yüksek Okulu,
Alaşehir, Manisa

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Bölümü, Bornova, İzmir

^{1a}ORCID: 0000-0003-4610-7922

^{2a}ORCID: 0000-0002-6829-3749

^{3a}ORCID: 0000-0002-7645-8574

^{2b}ORCID: 0000-0002-5855-452X

*Sorumlu yazar (Corresponding
author):

bulent.yagmur@ege.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol6iss2id317](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol6iss2id317)

Alınış (Received): 08/02/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 12/03/2022

Anahtar Kelimeler

Bağ (*Vitis vinifera* L.), Sultani
Çekirdeksiz Üzüm, makro ve mikro
element

Keywords

Vineyard (*Vitis vinifera* L.), sultani
seedless grape, macro and micro
elements

Manisa Alaşehir Yöresindeki Bağların Toprak ve Bitki Analizleri İle İncelenmesi

Özet

Manisa. Alaşehir yöresi bağlarında; Baklacı, Killik, Ilgın ve Kasaplı mevkilerinde toprak ve yaprak analizleri yapılarak, yörede gübrelemenin boyutları, bağların mineral beslenme durumları. (bazı makro ve mikro elementler) ile toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri (toprakların verimlilik düzeyleri) belirlenerek bir veri tabanının oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaçla 15 adet bağ alanından 0-30 ve 30-60 cm'den toprak numuneleri ve ben düşme döneminde tüm yaprak (yaprak ayası + yaprak sapı) olarak örnekler alınıp analizleri yapılmıştır. Analiz edilen topraklara göre; %97'sinde organik madde miktarı; %83'ünde toplam N; %21'inde alınabilir K; %3'ünde alınabilir Ca ve Mg miktarı çok düşük tespit edilmiştir. Toprak analizleri mikro element içerikleri yönüyle incelendiğinde %20'sinde alınabilir Fe; %43'ünde alınabilir Zn besin elementi açısından noksan olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra toprak analiz sonucuna göre tamamının alınabilir Mn ve Cu açısından yeterli olduğu saptanmıştır. Ayrıca toprak analizi bor sonucuna göre örneklerin %80'inin alınabilir B'un toksite seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Bitki analiz sonuçları değerlendirildiğinde; örneklerin tamamında toplam azot miktarının yeterli ve fazla olduğu, %33'ünde toplam K; %53'ünde toplam Ca miktarının noksan olduğu belirlenmiştir. Analiz edilen yaprakların tamamının alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır açısından yeterli beslendiği saptanmıştır. Bitki örneklerinin tamamında toplam bor konsantrasyonunun toksik seviyede olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda toprakların genel olarak hafif alkali reaksiyonlu, kireçsiz ya da az kireçli sınıfa girdiği ve bu nedenle incelenen mikro elementlerin (Fe, Zn, Mn, Cu) alınımında olumsuz etkilerin belirlenmediği söylenebilir. Her iki derinlikten alınan toprak örneklerin besin elementi kapsamı arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Soil and Plant Analysis of Vineyards in Manisa-Alaşehir Region and Investigation of Nutrition status

Abstract

The aim of the study was to create a database to determine the dimensions of fertilization in the region. the mineral nutritional status of the vineyards (some macro and micro elements) and the physical and chemical properties of the soils (fertility levels of the soils) with soil and leaf analysis in the vineyards of Manisa. Alaşehir region; Baklacı, Killik, Ilgın and Kasaplı areas. For this purpose, soil samples were taken from 15 vineyard areas from 0-30 and 30-60 cm in depth. leaf samples were during veraison (leaf and petiole) and analyzed. According to the analyzed soils, the amount of organic matter in 97% of the soils, total N in 83% of analyzed soil samples, K in 21%, Ca and Mg in 3% in soils were found very low. Soil analysis of micro element was shown 20% of the soils for Fe, 43% of the soils for Zn microelements was determined as deficient. In addition was found that in 100% of soils were sufficient for Mn and Cu elements. The soil analysis was also shown boron toxicity in 80% of the sample soils. When the results of the plant analysis were evaluated, it was determined that the amount of nitrogen was sufficient and high in 100%, K in 33% and Ca in 53% of the soils respectively. All of the leaves analyzed were found to be adequate for iron, zinc, manganese and copper. Hundred percent of plant samples showed that the concentration of boron was at toxic level. As a result of the research, it can be said that soils are generally classified as slightly alkaline, lime-free or low-calcified and therefore no negative effects are determined from the uptake of micro elements (Fe, Zn, Mn, Cu). Significant relationships were determined between nutrient contents of samples taken from 0-30 and 30-60cm soil depths.

GİRİŞ

Bağcılık için dünyanın en elverişli iklim kuşağı üzerinde olan Türkiye, asmanın gen merkezi olmakla birlikte, son derece eski ve köklü bir bağcılık kültür yapısına sahiptir. Dünyada 7.096.741 ha alanda bağcılık yapılmakla birlikte, Türkiye bağ alanları bakımından 435.227 ha bağ ile 5. sırada yer almaktadır. Dünyada üretilen 77.438.929 ton üzümün 4.000.000 tonu Türkiye’de üretilmekte olup, verim açısından Türkiye 6. sırada bulunmaktadır (FAO. 2016). Manisa ili Ege bölgesinde en fazla bağ alanına sahip olup, sofralık ve kurutmalık üretimde birinci sırada yer almaktadır. Çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin büyük bir kısmı Ege Bölgesinden karşılanmakta olup 250.000 ton üretim ile ihracatın büyük bir bölümünü (%80) oluşturmaktadır. Manisa ili dünya Çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin %20-25’ini karşılamaktadır (Anonim. 2013; Aydın ve ark., 2005). Bitkilerin beslenmesinde besin dengesine önem verilmeli ve bitkilerin ihtiyacı kadar dengeli gübreleme yapılmalıdır (Yağmur ve ark., 2021). Günümüzde bağlarda kalite kriterlerini artırmak için çok sayıda hormon pestisit, kimyasal ilaçlar gibi dış girdiler kullanılmaktadır. Bu durum yıllar içerisinde dış piyasada sorunlar yaşanmasına yol açmış olup kaliteyi artırıcı kültürel uygulamaların son yıllarda önem kazanmasını sağlamıştır. Diğer taraftan birim alandan sağlıklı ve kaliteli üzüm yetiştiriciliği üzerinde pek çok faktörün yanında beslenme durumunun da önemli etken olduğu bilinmektedir (Yener ve ark., 2002; Meler, 2018; Sönmez ve ark., 2013; Loue, 1988; Levy, 1968; Kovancı ve Atalay, 1977; Yağmur ve Okur, 2018; Tüfekçi ve ark., 2009; Beattie ve Forshey, 1954). Meyve ağaçlarında ve özellikle bağlarda beslenme ile ilgili sorunların giderilmesinde bitki ve toprak analizlerinden yaygın olarak yararlanılmaktadır. Elde edilen verilere göre kurulacak gübre denemelerinin sonuçlarına dayanılarak bir bölgede herhangi bir kültür bitkisi için gübreleme

programları (gübre uygulama zamanı, miktarı ve yöntemi) belirlenebilmektedir. Alaşehir Kavaklıdere yöresi bağlarının beslenme durumunu belirlemek amacı ile yapılan çalışmada toprakların %48’inde toplam N, %24’ünde alınabilir P, %52’sinde alınabilir K, %68’inde alınabilir Ca, %24’ünde alınabilir Fe, %56’sında alınabilir Zn açısından yetersizlikler saptanmış, toprakların %80’inde alınabilir borun sorun yaşanabilir düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (Yener ve ark., 2002). Ateş ve ark. (2016) Manisa-Alaşehir’de Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin beslenme durumunu belirlenmesi için yaptıkları çalışmada toprak bünyesinin %68 oranında tınlı, toprak pH’larının %52’sinin kuvvetli alkali, %44’ünün hafif alkali, toprakların tamamının organik madde ve toplam azot içeriğince yetersiz olduğunu saptamışlardır. Alınabilir K, Ca, Mg ve Zn açısından kısmen yetersizlikler belirlemişlerdir. Arık ve Aydın (2017) tarafından Manisa-Alaşehir yöresinde bağcılığın önemi ve beslenme durumlarının incelendiği çalışmada da toprakların toplam N, alınabilir P, K ve Zn başta olmak üzere önemli düzeyde yetersizlikler tespit edilmiştir. Çalışmada üzüm kalitesini arttırması açısından K ve P gübrelere ağırlık verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Yağmur ve Okur (2018) Manisa-Salihli ilçesinde bulunan bağların beslenme durumlarını ve ağır metal içeriklerini incelendiği çalışmada da yöre topraklarının hafif alkali reaksiyona sahip, hafif bünyeli, toplam tuz içeriklerinin orta, kireç kapsamının normal ile yüksek değerler arasında ve organik madde içeriklerinin oldukça düşük düzeylerde olduğunu saptamışlardır. Çalışmada alınan toprakların toplam N, alınabilir P, K ve Zn açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Tepecik ve ark. (2014) tarafından Manisa-Turgutlu yöresinde şaraplık bağ alanlarında yapılan çalışmada; bağların büyük bölümünde toplam N ve alınabilir K, küçük bölümünde ise alınabilir Ca ve Zn elementleri açısından beslenme sorunlarının olduğu belirtilmiştir. Beyers, (1962) bağların beslenme

durumlarının belirlenmesinde yaprak b rneği alınacak bitki konumunun birinci salkım karşısındaki yaprakların olduğunu ifade etmiş ve bağ yaprakları için referans değerleri belirtmiştir (Toplam %N 1.6-2.4; %P 0.12-0.40; %K 0.8-1.6; %Ca 1.6-2.4; %Mg 0.20-0.60; Mn 20-300 ppm; Fe 60-180 ppm; Cu 3-20 ppm; B 25-100 ppm). Yaprak analizi yöntemleri için birçok çalışma yapmış olan Levy (1968), yapraklardan örnek alınması için meyve tutumu zamanı ve renk dönümü zamanı olarak iki dönemde birinci salkım karşısından alınmasını ifade etmiştir. Kovancı ve Atalay (1975), Alaşehir bağlarının, %24'unde azot ve fosfor noksanlığı, %71'inde hafif potasyum noksanlığı, %12'sinde demir, %6'sında çinko ve %41'inde mangan noksanlığı bulunduğunu, bununla birlikte kalsiyum ve magnezyumun ise yeterli ya da yüksek düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Tepecik ve ark. (2013), Manisa-Turgutlu yöresindeki bağların beslenme durumlarını saptamak üzerine yaptıkları araştırma sonucunda; yaprak ayasının makro besin elementi konsantrasyonlarının N %2.52-4.05; P %0.22-0.27; K %0.75-1.27; Ca 1.17-2.35; Mg %0.56-1.32 arasında mikro element konsantrasyonlarının ise, Fe 115-365 ppm; Cu 31-342 ppm; Mn 39-156 ppm; Zn 41-101 ppm arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Ege bölgesinde Manisa iline bağlı önemli bir bağ merkezi olan Alaşehir ilçesi dünya ekirdeksiz kuru üzümün %25'ini karşılamaktadır (Arık ve Aydın, 2017). Bağcılığın Alaşehir ekonomisine ve ulusal gelire sağladığı katkı yadsınamayacak boyuttur. Alaşehir ovasında Sultani ekirdeksiz üzüm yetiştiriciliği ova yerleşmelerinin tamamında ana geçim kaynağıdır. Bu saptamaların işığında; Sultani ekirdeksiz üzüm üretiminde önemli bir potansiyele sahip olan Manisa. Alaşehir yöresi bağlarında Baklacı, Killik, Kasaplı ve Ilgın mevkilerinden alınan örneklerde toprak ve yaprak analizleri yapılarak, yörede gübrelemenin boyutları, bağların mineral beslenme durumları (bazı makro ve mikro

elementler) ve toprakların bazı fiziko-kimyasal özellikleri (toprakların verimlilik düzeyleri) belirlenerek bir veri tabanı oluşturulması amaçlanmaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma materyali, Manisa ili Alaşehir ilçesinde Sultani ekirdeksiz üzüm eşidinin (*Vitis vinifera* L.) yetiştirildiği, Killik, Baklacı, Kasaplı ve Ilgın köylerinden bölgeyi temsil edebilecek özellikte 15 farklı bağ alanında iki farklı derinlikten (0-30cm ve 30-60cm) alınan toplam 30 adet toprak  rneği ile aynı bağlardan ben düşme döneminde alınan tüm yaprak örnekleri oluşturulmuştur. Araştırmada toprak örnekleri hasat sonrası (15 bağdan) 0-30cm ile 30-60 cm iki derinlikten alınmıştır. Jackson (1962)'e göre 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak bünyesi hidrometre metoduna göre (Bouyoucos, 1951); toprak reaksiyonu (pH) saturasyon çamurunda Jackson (1962)'e göre; elektriksel iletkenlik (EC) saturasyon çamurunda Soil Survey Staff (1954)'e göre; kireç (CaCO₃) Scheibler kalsimetresi ile ağlar (1949)'a göre; organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle Black (1965)'e göre belirlenmiştir. Toprak örneklerinde toplam N Bremner (1965)'e göre modifiye Kjeldahl yöntemiyle; alınabilir P Olsen (1954)'e göre kolorometrik olarak; alınabilir K, Ca ve Mg 1N NH₄OAC metodu ile Pratt (1965)'e göre alev fotometresinde okunarak; alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu ise DTPA+CaCl₂+TEA ile AAS (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre)'de okunarak Lindsay ve Norvell (1978)'e göre; alınabilir B ise Azometin-H yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) kolometrik olarak belirlenmiştir. Bağların beslenme durumunun kontrolünde bitki analizleri için yaprak  rnekleri Levy (1968)'in önerdiği ben düşme döneminde bütün yaprak olarak birinci meyve salkımının karşısından alınmıştır. Bir bitki örnekleme için 100-150 yaprak  rneği toplanmış ve bu yapraklar her bir bahçe için

tek numune haline getirilmiştir. Laboratuvara getirilen ve gerekli temizlikleri yapılan yaprak örnekleri 65-70 °C'de kurutulup öğütülmüştür. Kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde toplam N Kjeldahl metodu ile yapılmıştır. Yaş yakma yöntemi uygulanarak hazırlanan bitki ekstraktlarında toplam P kolometrik; toplam K ve Ca alev fotometresinde; toplam Mg, Fe, Zn ve Cu ise AAS (Atomik Absorbsiyon

Spektrofotometre)'de okunarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008; Mills and Jones, 1996). Bitki örneklerinde toplam B ise Azometin-H yöntemi ile kolorimetrik olarak saptanmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde TARİST paket programı kullanılarak araştırma alanı bağların toprak ve yaprak özellikleri arasındaki korelasyonlar belirlenmiştir (Açıkgöz ve ark., 1994).

Çizelge 1. Örneklemenin yapıldığı yerler

Örnek No	Ada-Parsel No	Mevki
1	123/144	Baklacı (kümes arası)
2	315/46	Killik (ev karşısı)
3	123/39	Baklacı (sulama k. üstü)
4	314/12	Killik (sergi yeri)
5	315/46	Killik (çeşit yanı)
6	315/49	Killik (evin yanı)
7	326/65	Killik (çay yanı)
8	313/14	Killik (ev yanı 20 dönüm)
9	318/16	Killik (yolun altı)
10	315/54	Killik (sergi yeri)
11	315/45	Killik (Halil Efendi)
12	313/8	Killik (kuru çay)
13	179/21	Kasaplı (merkez)
14	164/1	Kasaplı (merkez)
15	113/1	İlgın (merkez)

BULGULARI ve TARTIŞMA

Toprakların bazı fiziko-kimyasal özellikleri ve değerlendirilmesi

Toprakların fiziksel özellikleri (tekstür, pH, kireç, toplam tuz, organik madde) içerikleri ile, ortalama, maksimum ve minimum değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırma alanı toprak örnekleri analiz verilerinin korelasyonları (0-60 cm) ise Çizelge 3'de verilmiştir. Toprakların tekstür (bünye) sınıfları incelendiğinde; (Çizelge 2). 0-30 cm ve 30-60 cm'den alınan örneklerin %61'nin kil, %33'ünün killi- tın, %3'ünün milli-tın, %3'ünün ise tın bünyeli olduğu saptanmıştır. Bağcılık açısından hakim tekstürün kumlu tın olması gerektiği bildirilmektedir (Çelik, 1998). Araştırma alanı topraklarının ortalama pH değerlerinin 7.64 (hafif alkali) olduğu ve tüm toprak örneklerinin pH değerlerinin 7.40-7.81 arasında değiştiği ve her iki derinlikte de hafif alkali reaksiyon (Kellog,

1952) özelliği gösterdikleri saptanmıştır (Çizelge 2). Araştırma bölgesi olan Manisa ili Alaşehir ilçesi bağ alanlarında araştırma yapan Yener ve ark. (2002)'nin bulguları araştırma sonuçlarımızı doğrular şekilde yöre topraklarının pH'larının 7.48 ve 7.94 aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Toprak pH'sı, doğrudan veya dolaylı olarak toprak içerisinde meydana gelen birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayı etkilemektedir. Buna göre incelenen toprakların pH değerlerinin genellikle belirtilen sınırlar içerisinde olması bu bölgede toprak reaksiyonunun bağ yetiştiriciliği açısından sorun oluşturmadığını göstermektedir (Çelik,1998). Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri incelendiğinde, 0-30 cm'den alınan örneklerin ortalama CaCO₃ içeriği %1.84 (kireçsiz); en yüksek CaCO₃ içeriği %8.0 (orta kireçli), en düşük CaCO₃ içeriği %0.8 (kireçsiz) olduğu görülmektedir.

İkinci derinlikten (30-60 cm) alınan örneklerin ortalama CaCO₃ içeriği %1.52 (kireçsiz), en yüksek CaCO₃ içeriği %6.7

(orta kireçli), en düşük CaCO₃ içeriği %0.8 (kireçsiz) olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Toprak örneklerinin bazı fiziko-kimyasal özellikleri analiz sonuçları

Sıra No	Tekstür	pH	CaCO ₃ (%)	Tuz (%)	Org. Mad. (%)	Tekstür	pH	CaCO ₃ (%)	Tuz (%)	Org. Mad. (%)
0-30 cm						30-60 cm				
1	C	7.75	1.6	0.036	0.98	C	7.73	0.9	0.036	0.33
2	CL	7.50	1.2	0.025	0.98	CL	7.48	0.7	0.025	0.53
3	CL	7.44	0.8	0.029	1.44	CL	7.40	0.7	0.029	0.98
4	CL	7.61	1.2	0.013	0.52	CL	7.53	0.8	0.013	0.29
5	C	7.70	1.2	0.017	0.72	C	7.65	0.8	0.017	0.66
6	C	7.75	0.8	0.025	0.59	C	7.50	0.8	0.025	0.19
7	SL	7.81	0.8	0.013	0.46	SL	7.77	0.4	0.013	0.21
8	SL	7.65	2.0	0.012	0.45	CL	7.51	1.8	0.012	0.38
9	CL	7.70	1.6	0.016	0.58	CL	7.66	1.2	0.016	0.27
10	CL	7.66	1.6	0.014	0.78	CL	7.65	1.3	0.014	0.43
11	CL	7.67	3.2	0.024	0.97	CL	7.64	2.8	0.024	0.51
12	CL	7.60	1.2	0.021	0.78	CL	7.56	1.2	0.021	0.67
13	CL	7.66	1.6	0.016	0.71	CL	7.64	1.2	0.016	0.35
14	L	7.56	8.0	0.016	0.52	L	7.53	6.7	0.016	0.28
15	CL	7.60	1.2	0.015	0.52	CL	7.56	1.0	0.015	0.34
Ort.		7.64	1.87	0.02	0.73		7.59	1.49	0.02	0.43
Mak.		7.81	3.20	0.036	1.44		7.77	6.70	0.029	0.98
Min.		7.44	0.80	0.012	0.52		7.40	0.40	0.012	0.21

Her iki derinlikten alınan (0-30cm ve 30-60 cm) toplam 30 adet toprak örneğinin CaCO₃ içeriği Evliya (1960)'a göre değerlendirildiğinde; %87'si az kireçli, %7'si orta kireçli, %6'sının yüksek kireçli olduğu saptanmıştır. Topraklarda yüksek kireç özellikle fosfor ve çinkoyla ilişkisi başta olmak üzere birçok besin elementinin alımını olumsuz yönde etkilemektedir (Kacar ve Katkat, 2010). Toprakların yaklaşık olarak %94'ünde tarımsal faaliyetlerde kireç açısından sorun olmayacağı düşünülmektedir. Araştırmada CaCO₃ ile sadece K arasında p<0.01

seviyesinde (0.616**) önemli istatistiki ilişki bulunurken diğer parametrelerle ilişkiler önemsiz olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Kasaplı (merkez) yöresinden alınan 14 numaralı toprak örneğinde olduğu gibi toprakların kireç içeriğinin yüksek olması özellikle fosfor ve mikro elementlerin (demir, bakır, çinko, mangan) yararlılığı açısından potansiyel tehlike oluşturmaktadır. Yener ve ark. (2002) yörede yaptıkları bir çalışmada bağ toprakları için toplam kireç miktarlarının %0.8-7.2 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Çizelge 3. Araştırma alanı toprak örnekleri analiz verilerinin korelasyonları (0-60 cm)

Parametre	OM	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Derinlik (cm)	-0.546 **	-0.554 **	-	-0.664 **	-0.761 **	-0.602 **	-0.521 **	-	-0.367 *	-0.534 **
pH	-	-	-	-	-	0.417 *	-	-	-	-
CaCO ₃	-	-	-	0.616**	-	-	-	-	-	-
EC	0.483 **	0.475 **	0.426 *	-	-	-	-	0.361 *	0.591 **	-
O. Madde	-	-	-	0.509 **	0.509 **	0.388 *	-	-	-	-
Azot	-	-	0.542 **	0.512 **	0.514 **	0.397 *	-	-	-	-
Fosfor	-	-	-	-	-	-	-	0.414 *	0.451*	-
Potasyum	-	-	-	-	0.711 **	0.456 *	-	-	0.416 *	-
Magnezyum	-	-	-	-	-	-	-	-	0.483 **	-
Demir	-	-	-	-	-	-	-	0.762**	0.502 **	-
Bakır	-	-	-	-	-	-	-	-	0.784 **	-

Toprakların toplam eriyebilir tuz içeriği incelendiğinde; 0-30 cm'den alınan örneklerin ortalama toplam eriyebilir tuz içeriği %0.019; en yüksek toplam eriyebilir tuz içeriği %0.036, en düşük toplam eriyebilir tuz içeriği %0.012 olduğu görülmektedir (Çizelge 2). İkinci derinlikten (30-60 cm) alınan örneklerin ortalama toplam eriyebilir tuz içeriği %0.018; en yüksek toplam eriyebilir tuz içeriği %0.035, en düşük toplam eriyebilir tuz içeriği %0.012 olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Her iki derinlikten alınan toplam 30 adet toprak örneğinin tamamının toplam eriyebilir tuz içeriğinin düşük (tuzsuz) olduğu saptanmıştır (US Salinity Laboratory, 1954). Çelik (1998), asmaların tuzluluğa orta derece dayanıklı olduğunu bildirmiştir. Buna göre toprakların tamamında tuz içeriklerinin bağ yetiştiriciliği açısından bir sorun oluşturmadığı söylenebilir. Araştırmada toprakların EC değeri ile derinlik arasında $p < 0.01$ seviyesinde pozitif (0.483**) önemli istatistiksel ilişki belirlenmiştir (Çizelge 3). Toprakların organik madde içeriği incelendiğinde; 0-30 cm'den alınan örneklerin ortalama organik madde miktarı %0.73; en yüksek organik madde miktarı %1.44, en düşük organik madde miktarının ise %0.45 olduğu görülmektedir. 30-

60cm'den alınan örneklerin ortalama organik madde miktarı %0.43; en yüksek organik madde miktarı %0.98, en düşük organik madde miktarının ise %0.21 olduğu görülmektedir. Her iki derinlikten alınan toplam 30 adet toprak örneğinin organik madde miktarı Schlichting and Blume (1960)'a göre değerlendirildiğinde örneklerin %97'si çok düşük, %3 düşük düzeyde organik madde içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Araştırmada organik madde ile derinlik arasında $p < 0.01$ seviyesinde negatif (-0.546**), alınabilir potasyum (0.509**) ve kalsiyum (0.509**) arasında pozitif, alınabilir magnezyum arasında $p < 0.05$ seviyesinde önemli pozitif (0.388**) ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 3). (Çizelge 3). Araştırmadan elde ettiğimiz bulgularla diğer çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir (Yalçın ve Çimrin, 2018). Toprakların organik madde miktarı açısından elde ettiğimiz bulgular bu havzada yapılan diğer çalışmalarla da uyumludur (Yener ve ark., 2002; Kovancı ve Atalay, 1977). Araştırmadan elde edilen sonuçlar kapsamında yörede toprak verimliliğinin ve özellikle organik madde miktarının artırılması için organik madde içeren preparatların, leonardit, humik asit gibi toprak düzenleyicilerinin ve iyi yanmış

(olgunlaşmış) ahır gübresi veya yeşil gübrelemenin bilinçli olarak toprağa uygulanması gerekmektedir.

Toprakların bazı makro besin element analizleri ve değerlendirilmesi

Toprakların bazı makro besin element (toplam N, alınabilir P, K, Ca ve Mg) içerikleri ile ortalama, maksimum ve minimum değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Toprakların toplam N içerikleri incelendiğinde; 0-30cm'den alınan örneklerin ortalama toplam azot miktarı %0.037; en yüksek toplam azot miktarının %0.072, en düşük toplam azot miktarının ise %0.023 olduğu görülmektedir. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama toplam azot miktarı %0.021; en yüksek toplam azot miktarının %0.049, en düşük toplam miktarının %0.010 olduğu görülmektedir. 0-30cm ve 30-60cm'den alınan toplam 30 adet toprak örneğinin toplam azot miktarı Kovancı (1969) tarafından önerilen kriter değerlere göre değerlendirildiğinde toprakların %83'ü çok düşük, %17'si düşük düzeyde toplam azot içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Derinlik arttıkça azot seviyesinin düştüğü saptanmıştır (Çizelge 4). Benzer şekilde bağ topraklarının azot içerikleri Yener ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada Alaşehir-Kavaklıdere yöresi bağlarının birinci ve ikinci derinlikte azot içerikleri (1. derinlik için; %0.035-0.147, ikinci derinlik için %0.021-0.105) ile paralellik göstermektedir. Toprakların alınabilir P içerikleri incelendiğinde; 0-30cm'den alınan toprak örneklerinde ortalama alınabilir fosfor içeriğinin 5.07 ppm; en yüksek alınabilir fosfor miktarının 22.3 ppm ile Killik yöresinden alınan 5 nolu araştırma toprağında, en düşük alınabilir fosfor miktarının ise 0.30 ppm ile yine Killik yöresinden alınmış olan 9 nolu araştırma toprağında olduğu saptanmıştır. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir fosfor miktarı 2.44 ppm; en yüksek alınabilir fosfor miktarının 9.13 ppm, en düşük alınabilir fosfor miktarının ise 0.07 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge

4). 0-30cm ve 30-60cm'den alınan 30 adet toprak örneğinin alınabilir fosfor miktarı Güner (1968)'e göre değerlendirildiğinde örneklerin %67'si çok düşük, %10 düşük, %20 yeterli, %3'ünün ise çok yüksek düzeyde alınabilir fosfor içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Pek çok araştırmacının da saptadığı gibi; ikinci derinlikte alınabilir fosfor içerikleri genelde önemli düzeyde düşme eğilimi göstermektedir (Yener ve ark., 2002; Kovancı ve Atalay,1975). Buna göre birinci derinlikte en yüksek alınabilir fosfor içeriğine sahip Killik yöresi 5 ve 9 nolu bağ topraklarının genelde kireççe fakir, hafif alkali reaksiyonda olduğu gözlenmektedir. Toprakların alınabilir K içeriği incelendiğinde; 0-30cm'den alınan örneklerde ortalama alınabilir potasyum 201 ppm; en yüksek alınabilir potasyum miktarının 388 ppm, en düşük alınabilir potasyum miktarının ise 119 ppm olduğu görülmektedir. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir potasyum miktarı 103 ppm; en yüksek alınabilir potasyum miktarının 201 ppm, en düşük alınabilir potasyum miktarının 37 ppm olduğu görülmektedir. Çizelge 4). 0-30cm ve 30-60cm'den alınan toplam 30 adet toprak örneğinin alınabilir potasyum miktarı Pizer (1967)'e göre değerlendirildiğinde örneklerin %21'i çok düşük, %45'i orta, 21'i yüksek, %3'ü çok yüksek düzeyde alınabilir potasyum içeriğine sahip oldukları olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci derinlikten alınan toprak örneklerinin alınabilir potasyum kapsamları birinci derinlikten alınan toprak örneklerinden genelde daha yüksek bulunmuştur. Benzer durum Kovancı ve ark. (1977) ve Yener ve ark., (2002)'nin bağlarda yaptıkları çalışmalarda da saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, yöre bağlarının potasyum beslenmesi ile ilgili genelde bir sıkıntısının olduğu söylenebilir. Bu nedenle toprak analiz sonuçlarına göre potasyumlu gübrelerin uygulanması gerekmektedir.

Çizelge 4. Toprak örneklerinin bazı makro besin elementi analiz sonuçları

Sıra No	0-30 cm					0-60 cm				
	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
1	0.049	11.65	238	5986	679	0.016	8.07	105	3755	412
2	0.049	14.12	233	8452	246	0.026	5.15	150	6150	164
3	0.072	13.88	251	7287	513	0.049	7.25	95	4317	280
4	0.026	1.46	129	7752	340	0.014	0.33	43	1546	280
5	0.036	22.30	182	7785	568	0.033	9.13	79	2579	309
6	0.029	0.30	188	8170	201	0.009	0.10	76	4820	158
7	0.023	1.84	119	6493	540	0.01	0.70	44	4018	314
8	0.023	1.46	132	6606	587	0.019	0.56	37	2667	155
9	0.029	0.38	202	4539	572	0.013	0.07	130	1317	319
10	0.039	0.83	212	7940	293	0.021	0.17	148	4947	95
11	0.049	0.75	237	8297	610	0.025	0.07	137	5647	416
12	0.039	0.45	157	7315	324	0.033	0.09	86	5287	158
13	0.036	0.85	170	7639	383	0.017	0.56	106	4189	156
14	0.026	1.03	388	8301	434	0.014	0.85	201	6871	347
15	0.026	4.82	172	6089	300	0.017	3.53	106	3896	212
Ort.	0.040	5.07	201	7243	439	0.020	2.44	103	4133	252
Mak.	0.072	22.30	388	8452	679	0.049	9.13	201	6871	416
Min.	0.023	0.30	119	4539	201	0.010	0.07	37	1317	95

Toprakların alınabilir Ca içeriği incelendiğinde; 0-30cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir kalsiyum miktarının 7243 ppm; en yüksek alınabilir kalsiyum miktarının 8452 ppm, en düşük alınabilir kalsiyum miktarının ise 4539 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 4). 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir kalsiyum miktarı 4134 ppm; en yüksek alınabilir kalsiyum miktarının 6871 ppm, en düşük alınabilir kalsiyum miktarının ise 1317 ppm olduğu görülmektedir. Her iki derinlikten alınan toplam 30 adet toprak örneğinin alınabilir kalsiyum miktarı Loue (1968)'e göre değerlendirildiğinde; örneklerin %43'ünün çok yüksek, %43'ünün yüksek, %10'nun orta, %3'ünün düşük düzeyde alınabilir kalsiyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Toprak analiz sonuçlarına göre her iki derinlikten alınan toprak örneklerinin genelde alınabilir kalsiyum açısından yeterli olduğu bu yörede yapılan diğer çalışmalarda da saptanmıştır (Kovancı ve Atalay, 1977; Yener ve ark., 2002). Buna

karşılık çalışmamızda Killik yöresinden alınan 9 numaralı araştırma toprağına kireç uygulaması yapılması önerilebilir. Toprakların alınabilir Mg içeriği incelendiğinde; 0-30 cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir magnezyum içeriği 439 ppm; en yüksek alınabilir magnezyum miktarının Baklacı yöresinde 1 numaralı araştırma toprağında 679 ppm, en düşük alınabilir magnezyum miktarının ise Killik yöresi 6 numaralı toprak örneğinde 201 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 4). 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir magnezyum miktarı 252 ppm; en yüksek alınabilir magnezyum miktarının 416 ppm, en düşük alınabilir magnezyum miktarının 95 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 4). 0-30cm ve 30-60cm'den alınan 30 adet toprak örneğinin alınabilir magnezyum miktarı Loue (1968)'e göre değerlendirildiğinde araştırma yöresi toprak örneklerinin %33'ü çok yüksek, %47'si yüksek, %17'si orta ve %3'ünün ise düşük düzeyde alınabilir magnezyum içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Derinlik

artıkça alınabilir magnezyum miktarı düşmüştür (Çizelge 4). Toprak örneği örnek alma derinlikleri ile alınabilir Ca seviyesi (30-60 cm de bir miktar düşmüş) arasında $p<0.01$ seviyesinde önemli negatif (0.761**) korelasyon bulunurken, aynı önemli korelasyon toplam azot (-0.554**), alınabilir potasyumla (-0.664**) ve alınabilir magnezyumla (-0.602**) arasında da belirlenmiştir. Toprakların EC değeri ile toplam azot arasında $p<0.01$ seviyesinde önemli pozitif (0.485**), alınabilir fosfor miktarı arasında $p<0.05$ seviyesinde önemli pozitif (0.426*) korelasyon belirlenmiştir. Toprak örneklerinin toplam azot içeriği ile alınabilir fosfor (0.542**) potasyum (0.512**) ve kalsiyum arasında (0.514**) $p<0.01$ seviyesinde önemli pozitif, alınabilir magnezyum (0.397*) arasında $p<0.05$ seviyesinde önemli pozitif ilişki saptanmıştır. Toprak örneklerinin alınabilir potasyum içeriği ile alınabilir kalsiyum (0.711**) içeriği arasında $p<0.01$ seviyesinde, alınabilir magnezyum içeriği (0.456*) arasında $p<0.05$ seviyesinde önemli pozitif ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 3).

Toprakların bazı mikro besin elementi analizleri ve değerlendirilmesi

Toprakların bazı mikro element içerikleri (alınabilir Fe, Zn, Cu, Mn ve B) ve minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 5’de verilmiştir. Toprakların alınabilir demir (Fe) kapsamı incelendiğinde; 0-30cm’den alınan örneklerin ortalama alınabilir demir miktarı 6.54 ppm; en yüksek alınabilir demir miktarı Ilgın yöresinde 15 numaralı toprak örneğinde 13.56 ppm, en düşük alınabilir demir miktarı Kasaplı yöresinde 14 numaralı örneğinde 2.3 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 5). 30-60cm’den alınan örneklerin ortalama alınabilir demir miktarı 3.96 ppm; en yüksek alınabilir demir miktarı 8.24 ppm, en düşük alınabilir demir miktarı 1.65 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 5). 0-30cm ve 30-60cm’den alınan 30 adet toprak örneğinin demir miktarı Viets (1973) göre değerlendirildiğinde, örneklerin %3’ü yüksek, %47’si yeterli, %30’u orta, %20’si noksan düzeyde alınabilir demir içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Toprak örneklerinin bazı mikro besin elementi analiz sonuçları

Sıra No	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Bor (ppm)					
						Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Bor (ppm)
						0-30 cm				
1	7.32	4.03	2	4.60	8.53	6.18	2.1	1.33	2.40	9.28
2	6.51	2.03	0.55	2.16	9.21	4.18	1.2	0.31	1.25	10.03
3	9.15	7.41	3.14	6.14	5.93	4.16	3.25	1.24	3.18	6.11
4	6.72	1.68	0.46	5.81	7.03	4.69	0.96	0.21	3.17	7.93
5	5.26	1.75	0.53	5.37	3.2	2.18	0.95	0.12	4.19	5.19
6	5.17	2.01	0.51	3.82	2.58	4.37	1.99	0.32	2.19	4.75
7	8.69	3.14	0.68	6.27	6.35	4.36	3.01	0.21	5.19	7.82
8	5.29	1.76	0.66	5.31	8.98	2.17	0.67	0.46	4.38	9.16
9	5.52	1.55	0.69	3.92	9.17	4.82	0.68	0.51	2.10	10.77
10	4.92	0.83	0.47	7.20	4.41	2.18	0.51	0.38	5.26	6.05
11	5.71	2.16	0.97	4.52	5.18	3.26	1.97	0.42	3.18	7.91
12	5.60	1.32	0.89	6.11	7.57	2.19	0.85	0.43	4.17	8.07
13	6.34	2.09	0.6	3.19	6.82	4.78	1.57	0.45	2.17	7.84
14	2.30	1.09	0.77	3.62	8.21	1.65	0.61	0.43	2.96	9.27
15	13.56	5.06	1.05	5.03	3.25	8.24	4.18	0.67	3.94	4.14
Ort.	6.54	2.53	0.93	4.87	6.43	3.96	1.63	0.50	3.32	7.62
Mak.	13.56	5.06	3.14	6.27	9.21	8.24	4.18	1.24	5.26	10.77
Min.	2.30	1.09	0.46	2.16	2.58	1.65	0.51	0.12	1.25	4.14

Alaşehir-Kavaklıdere yöresi bağlarında 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe içerikleri 1.33-91 ppm; 25-50 cm derinlikten alınan örneklerin alınabilir Fe kapsamı 1.14-106 ppm arasında saptanmıştır (Yener ve ark., 2002). Araştırma yaptığımız bağ topraklarının demir içerikleri topraklar için önerilen > 4.5 ppm kriter değeri (Yağmur ve Okur, 2018) ile kıyaslandığında toprakların genel olarak %50 sinin yeterli, %50 sinin orta ile noksan arasında alınabilir demir içeriğine sahip oldukları söylenebilir. Çalışmada topraklarının hafif alkalin reaksiyonda olması genel olarak mikro element elverişliliği üzerine olumsuz etkilemektedir (Kacar ve Katkat, 2010). Toprakların alınabilir çinko (Zn) kapsamı incelendiğinde; 0-30cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir çinko miktarı 0.93 ppm; en yüksek alınabilir çinko miktarı 3.14 ppm, en düşük alınabilir çinko miktarı 0.46 ppm olduğu görülmektedir. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir çinko miktarı 0.50 ppm; en yüksek alınabilir çinko miktarı 1.33 ppm, en düşük alınabilir çinko miktarı 0.12 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 5). 0-30cm ve 30-60cm'den alınan 30 adet toprak örneğinin alınabilir çinko miktarı Viets (1973)'e göre değerlendirildiğinde; örneklerin %17'si yeterli, %40'ı orta, %43'ü noksan düzeyde alınabilir çinko içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Çinko içeriği noksan olan toprakların (Killik yöresi 4,5,10 numaralı topraklar) daha yüksek pH değerlerine, çinko kapsamı yüksek olan toprakların ise (Baklacı yöresi 1,3 numaralı topraklar) daha düşük pH değerlerine sahip olması, bu yöredeki topraklarda toprak reaksiyonunun alınabilir çinko kapsamlarının miktarları üzerine önemli etki yaptığını göstermektedir. Nitekim Alaşehir-Kavaklıdere yöresi bağlarının besin elementi durumunu inceleyen Yener ve ark. (2002) yöre topraklarının %56'sında çinkonun noksan düzeyde olduğunu ve alınabilir çinko ile pH arasında negatif ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda yöre

toprakları için çinkolu gübrelemeye üreticilerin önem vermesi gerekmektedir. Toprakların alınabilir mangan (Mn) kapsamı incelendiğinde; 0-30cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir mangan miktarı 4.87 ppm; en yüksek alınabilir mangan miktarı 7.2 ppm, en düşük alınabilir mangan miktarının 2.16 ppm olduğu görülmektedir. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir mangan miktarı 3.32 ppm, en yüksek alınabilir mangan miktarı 5.26 ppm, en düşük alınabilir mangan miktarının ise 1.25 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Her iki derinlikte alınan toplam 30 adet toprak örneğinin alınabilir mangan miktarı Viets (1973) göre değerlendirildiğinde; örneklerin tamamında alınabilir mangan miktarının yeterli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2 ve 3). Benzer sonuçlar Yener ve ark. (2002), Kovancı ve Atalay (1977) ve Sönmez ve ark. (2013)'ün araştırmalarından da elde edilmiştir. Toprakların alınabilir bakır (Cu) kapsamı incelendiğinde; 0-30 cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir bakır miktarı 2.53 ppm; en yüksek alınabilir bakır miktarı 7.41 ppm, en düşük alınabilir bakır miktarının ise 0.83 ppm olduğu görülmektedir. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir bakır miktarı 1.63 ppm; en yüksek alınabilir bakır miktarı 4.18 ppm, en düşük alınabilir bakır miktarının ise 0.51 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 5). 0-30cm ve 30-60cm'den alınan 30 adet toprak örneğinin alınabilir bakır miktarı Viets (1973) göre değerlendirildiğinde, örneklerin tamamında alınabilir bakır miktarının yeterli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Toprakların alınabilir bakır içerikleri genelde birinci derinlikten ikinci derinliğe doğru düşme eğilimi göstermiştir. Araştırmadan elde ettiğimiz bulgularla diğer çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir (Yener ve ark., 2002; Sönmez ve ark., 2013). Örnek alma derinliği ile alınabilir Fe (-0.521**) ve Mn (-0.534**) arasında istatistiki olarak $p < 0.01$ seviyesinde, alınabilir Zn (-0.367*) ile istatistiki olarak $p < 0.05$ seviyesinde

önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. (Çizelge 3). Toprakların alınabilir magnezyum (0.483**), demir (0.502**) ve bakır (0.784**) içeriği ile alınabilir çinko içeriği arasında istatistiki olarak $p < 0.01$ seviyesinde, alınabilir fosfor (0.451*) ve alınabilir potasyum (0.416*) ile çinko içeriği arasında istatistiki olarak $p < 0.05$ seviyesinde önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Benzer ilişkiler alınabilir Fe (0.762**) ile alınabilir bakır arasında ve alınabilir fosfor (0.414*) ile Cu arasında da istatistiki olarak $p < 0.01$ ve $p < 0.05$ seviyesinde önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 3). Toprakların alınabilir Bor (B) içeriği incelendiğinde; 0-30cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir bor miktarı 6.43 ppm, en yüksek alınabilir bor miktarı 9.21 ppm, en düşük alınabilir bor miktarının ise 2.58 ppm olduğu görülmektedir. 30-60cm'den alınan örneklerin ortalama alınabilir bor miktarı 7.62 ppm; en yüksek alınabilir bor miktarı 10.77 ppm, en düşük alınabilir bor miktarının ise 4.14 ppm olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Her iki derinlikten alınan toplam 30 adet toprak örneğinin alınabilir bor miktarı Wolf (1971)'e göre değerlendirildiğinde; örneklerin %80'i toksik düzeyde, %20'sinin ise yüksek düzeyde bor içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. İkinci derinlikten (30-60 cm) alınan toprak örneklerinin alınabilir bor içeriği birinci derinlikten (0-30 cm) alınan toprak örneklerinin alınabilir bor içeriğinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 5). Yener ve ark. (2002)'in yaptıkları çalışmada alınabilir bor içeriği yönünden birinci derinlikten alınan örneklerin %4'ünün normal, %80'inin sorun yaratabilir ve %16'sının şiddetli bor toksitesi yaratacak düzeyde alınabilir bor içeriğine sahip oldukları saptanmıştır. İkinci derinlikte ise %8'inin normal, %80'inin sorun yaratabilir ve %12'sinin şiddetli bor toksitesi yaratacak düzeyde alınabilir bor içeriğine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırma bulgularımıza göre araştırma yapılan bağ topraklarının

(Baklacı, Killik, Kasaplı) yakın gelecekte alınabilir bor bakımından sorun oluşturmasının mümkün olduğu görülmektedir.

Bağ yaprakların bazı makro besin elementi analizleri ve değerlendirmesi

Yaprakların bazı makro (toplam N, P, K, Ca, Mg) besin element içerikleri ile ortalama, maksimum ve minimum değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Araştırma yöresi bağ yaprak örneklerinin toplam azot miktarları Çizelge 6'da verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bağ yapraklarının toplam N miktarları %2.31-4.51 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). Analiz edilen yaprakların toplam azot içerikleri Jones ve ark. (1991) tarafından önerilen %2.0-2.40 referans değeri ile değerlendirildiğinde; örneklerin %40'nun toplam azot miktarının yeterli, %60'nun ise fazla olduğu görülmektedir. Bergmann (1988) tarafından yapılan araştırmada toplam N için verilen %2.30-2.80 referans değerine göre değerlendirildiğinde ise bağların tamamında toplam N miktarının yeterli ve yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Araştırmada toprak da toplam azot miktarı düşük bulunurken, bitki örneklerine toplam azot içeriğinin yeterli olduğu görülmektedir. Buna göre yapraklardan uygulanan azotlu gübreleme programlarının doğru yönetilemediği ve topraklardan uygulanan N'lu gübrelemenin de tekniğine uygun yapılmadığı söylenebilir. Bu sonuçlara göre üreticilerin bağların gübrenmesinin de en çok azota önem verdiklerini ve bayilerden bilinçsizce gübre uygulayarak azot miktarlarını artırdıkları kanısına varılabilir. Yaprak örneklerinin toplam fosfor (P) içerikleri incelendiğinde; yaprakların toplam fosfor içeriklerinin %0.171-0.465 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6). Fregoni (1984) bağ yaprakları için toplam P miktarının %0.15; Chapman (1965) %0.15-0.32; Reuter ve Robinson (1986) %0.15-0.50 ve Mills ve Jones (1996) %0.15-0.50; Levy ve ark., (1972) %0.15-0.20 referans değerlerini önermektedirler. Araştırmada saptanan toplam P değerleri değişik

araştırmacılar tarafından verilen bu referans değerleri ile değerlendirildiğinde tüm örneklerinin yeterli düzeyde fosfor içeriğine sahip oldukları ve yöre bağlarının fosfor beslenmesi yönünden herhangi bir sorununu olmadığı görülmektedir. Kovancı ve Atalay, (1977) Alaşehir bağlarının %24'ünün ve Kovancı ve ark., (1984) Ege Bölgesi bağlarının %73'ünün P'ca yetersiz beslendiğini saptamışlardır. Yaprak örneklerinin toplam potasyum (K) içerikleri incelendiğinde; yaprakların toplam K miktarlarının %0.68-1.41 arasında değişim

gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 6). Potasyum için ben düşme döneminde Levy (1968). Bergmann (1988) ve Boulay ve Calvet (1984) referans değerlerini sırasıyla %1.2; %1.2-1.6; %1.11-1.40 önermişlerdir. Bu referans değerlerine göre değerlendirildiğinde araştırma yöresi bağlarının %33'nün potasyumun yetersiz beslendiği saptanmıştır. Buna paralel olarak bağ topraklarının %21'nde de alınabilir potasyumun düşük düzeyde olduğu saptanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Yaprak örneklerinin bazı makro besin elementi analiz sonuçları

Örnek No	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)	K/Mg
1	4.14	0.233	1.25	1.13	0.382	3.30
2	3.79	0.335	1.38	1.74	0.541	2.60
3	3.78	0.256	1.36	1.73	0.488	2.80
4	3.78	0.298	1.34	1.17	0.384	3.50
5	2.32	0.2	0.98	1.03	0.560	1.80
6	2.75	0.18	0.68	0.99	0.480	1.40
7	2.42	0.25	0.91	0.82	0.3200	2.80
8	2.31	0.195	1.20	1.06	0.706	1.70
9	2.38	0.221	1.41	0.71	0.498	2.80
10	4.16	0.465	0.97	0.55	0.239	4.10
11	3.49	0.336	1.17	0.51	0.216	5.40
12	4.51	0.356	1.30	0.62	0.398	3.30
13	4.27	0.384	0.97	0.63	0.262	3.70
14	2.87	0.326	1.26	0.63	0.168	7.50
15	2.42	0.171	1.21	1.16	0.58	2.10
Ort	3.29	0.280	1.16	0.96	0.410	3.25
Mak.	4.51	0.465	1.41	1.74	0.706	7.50
Min	2.31	0.171	0.68	0.51	0.168	1.40

Yöre bağlarının potasyum beslenme durumu K/Mg oranları açısından incelendiğinde, ben düşme döneminde tüm yaprak örneklerinin K/Mg oranlarının en düşük 1.40 ve en yüksek 7.50 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 6). Bu dönemde tüm yaprak örneklerinde K/Mg oranları Levy (1968)'e göre değerlendirildiğinde; %7'sinde net potasyum eksikliği ($K/Mg < 1.5$), %20'sinde hafif potasyum eksikliği ($K/Mg = 1.5-2.0$) gösterdiği belirlenmiştir. Farklı kriter

değerlerine göre yapılan değerlendirmelere göre bağların yaklaşık %27'inde potasyum eksikliğinin söz konusu olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Kovancı ve Atalay (1977) Alaşehir bağlarında %71 yine Kovancı ve Atalay, (1975). Çal bağlarında %50 düzeyinde potasyum eksikliği saptamışlardır. Yaprak örneklerin kalsiyum (Ca) içerikleri incelendiğinde; yaprakların toplam kalsiyum miktarlarının %0.51-1.74 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6). Tüm yaprak

örneklerinin toplam kalsiyum içerikleri Bergmann (1988) göre değerlendirildiğinde bağ yapraklarının %47'sinde Ca miktarının yeterli, %53'ünde ise Ca miktarının noksan olduğu görülmektedir. Cahoon (1970) tarafından önerilen %1.03-1.74 referans değerlerine göre değerlendirildiğinde ise örneklerin %47'sinde Ca miktarının yeterli olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) kapsamları incelendiğinde; yaprakların Mg içeriklerinin %0.168-0.706 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6). Ben düşme döneminde magnezyum için Levy (1972) ve Chapman (1965) sırasıyla %0.20; %0.23-0.29 değerlerini önermekte olup, araştırmadan elde edilen toplam magnezyum değerleri bu referans değerler

ile karşılaştırıldığında analiz edilen yaprak örneklerinin %93 ile %80'inin magnezyum açısından yeterli beslendiği saptanmıştır. Araştırma yapılan bağ alanlarının alınabilir magnezyum içerikleri bitkilerin toplam magnezyum içeriklerinin paralellik gösterdiği ve uyum içinde olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarının yapılan diğer araştırmalar ile de benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Kovancı ve Atalay, 1977; Yener ve ark., 2002).

Bağ yaprakların bazı mikro besin elementi analizleri ve değerlendirmesi
Yaprakların bazı mikro (toplam Fe, Cu, Zn, Mn, B) besin element içerikleri ile ortalama, maksimum ve minimum değerleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Yaprak örneklerinin bazı mikro besin elementi analiz sonuçları

Örnek No	Demir (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Mangan (ppm)	Bor (ppm)
1	227	830	56	74	88
2	247	500	46	65	146
3	204	450	38	55	83
4	233	920	64	78	91
5	338	1080	81	86	77
6	285	210	61	69	102
7	357	930	280	100	135
8	307	310	121	86.3	120
9	311	182	155	62	158
10	357	22	138	107	225
11	187	19	82	88	213
12	154	22	93	57	154
13	146	20	81	107	197
14	194	21	57	126	225
15	219	187	54	90	184
Ort	251	380	93.8	83.3	146.5
Mak	357	1080	280	126	225
Min	146	19	38	55	77

Yaprak örneklerinin toplam demir (Fe) kapsamları incelendiğinde yaprakların toplam demir içeriklerinin 146-357 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Tüm yaprak örnekleri Jones ve ark. (1991) tarafından önerilen 60-175 ppm

referans değerine göre değerlendirildiğinde örneklerin tamamında demir miktarının yeterli olduğu görülmektedir. Fregoni (1984)'ün bildirdiği 50-300 ppm referans değerleri ile karşılaştırıldığında yine örneklerin tamamının demir açısından

yeterli beslendiği saptanmıştır. Buna karşın araştırma yapılan bağ topraklarının %20 sinin demirce noksan olduğu saptanmıştır. Yörede bulunan bağlarda üreticilerin yapraktan demirli preparat uyguladığı söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bulgular Kovancı ve Atalay (1977) ve Yener ve ark. (2002)'nin sonuçları ile uyum içerisindedir. Yaprakların bakır (Cu) kapsamları incelendiğinde; yaprakların toplam bakır içeriklerinin 19-1080 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Tüm yaprak örnekleri Jones ve ark. (1991)'in 5-50 ppm referans değerine göre değerlendirildiğinde örneklerin %67'sinde bakır miktarının yeterli ve fazla olduğu görülmektedir. Ben düşme döneminde bakır için; Reuter ve Robinson (1986) 3-6 ppm. Bergmann (1988) 6-12 ppm ve Fregoni (1984) 5-20 ppm değerlerini sınır değerler olarak belirlemişlerdir. Yaprakların bakır değerlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bunu nedeni bağlarda hastalıklarla mücadelede bakırlı preparatların fazlaca kullanılmasıdır. Benzer bulgulara farklı çalışmalarda da rastlanmıştır (Kovancı ve Atalay. 1977); Yener ve ark.. 2002). Yaprakların toplam çinko (Zn) içerikleri incelendiğinde; yaprakların toplam çinko içeriklerinin 38-280 ppm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 7). Jones ve ark. (1991) tarafından bakır için önerilen 25-50 ppm referans değerine göre bir değerlendirme yapıldığında örneklerin tamamında toplam çinko miktarının fazla olduğu görülmektedir. Araştırma bağlarının yaprak örneklerinin çinko içerikleri Reuter ve Robinson (1986) tarafından önerilen 15-26 ppm ile Beattie ve Forshey (1954) tarafından önerilen 20-30 ppm referans değerleriyle kıyaslandığında bağların tamamının çinko içeriğinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Bu durum yetiştiricilikte çinkobesin elementinin de yapraktan Fe ve Cu gibi uyguladığını göstermektedir. Araştırma yöresi bağ alanlarının (Killik. Kasaplı. Iğın. 2. 4. 5. 6. 7. 10. 11. 12. 13. 14.15 nolu örnekler) her iki derinlikten alınan toprak örneklerinin (0-30; 30-60 cm)

%43 ünde çinko yetersiz olmasına rağmen yaprak analizlerine göre noksanlık belirlenmemesi yapraktan Zn uygulamalarının yapıldığını göstermektedir. Yaprakların toplam mangan (Mn) içerikleri incelendiğinde; yaprakların toplam mangan kapsamının 55-126 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 7). Jones ve ark. (1991) toplam mangan için 30-300 ppm referans değerlerini önermektedir. Bu referans değerlerine göre yapılan değerlendirmede yaprak örneklerinin tamamında toplam mangan kapsamının yeterli olduğu görülmektedir. Yaprak örneklerinin mangan içerikleri Reuter ve Robinson (1986) tarafından önerilen 20-25 ppm; Bergmann. (1988) tarafından önerilen 30-300 ppm ve Fregoni (1984) tarafından önerilen. 20-400 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin tamamının manganca yeterli olduğu söylenebilir. Bu bağlamda yaprak analiz sonuçları ile toprak analiz sonuçlarını arasında bir paralellik bulunmaktadır. Yaprak örneklerinin toplam bor (B) kapsamları incelendiğinde; yaprakların toplam bor kapsamının 77-225 ppm arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge-7). Jones ve ark. (1991) tarafından bağ yapraklarının bor içeriği için önerilen 25-75ppm referans değerine tüm yaprak örneklerinin toplam bor konsantrasyonunun toksik seviyede olduğu görülmektedir. Araştırmada toprakların bor içeriği incelendiğinde hem birinci derinlikten hem de ikinci derinlikten alınan toprak örneklerinin %80 inin sorun yaratabilecek düzeyde (toksik) bor içerdiği. %20 sinin ise yüksek düzeyde bor içerdiği saptanmıştır. Buna göre bitki örneklerinin tamamının bor yönünden toksite probleminin olmasının nedeni. yörede yeraltı sulama sularının bor içeriğinin yüksek olmasından ve jeotermal tesislerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Konuk ve Yener (1995) Alaşehir yöresinde yaptıkları çalışmada yöre yeraltı sularının %88.64 nün yüksek bor içerdiğini. toprakların %39.74 ünde bor kirlenmesi olduğunu ve yöre bağlarının %90'ında bor toksitesi olduğunu

saptamışlardır. Özkara ve Ersaçan (1989). yine bu yörede yaptıkları çalışmada suların kalitesinin çok kötü olduğunu bu nedenle bu sularla sulanan bağların bundan zarar göreceğini ve topraklarda bor birikebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca Yener ve ark.. (2002)'nin sonuçları da bulgularımızı desteklemektedir.

SONUÇ

İncelenen bağ topraklarının genel olarak kil (%61) yada killi-tın (%33) bünyede, hafif alkali reaksiyonlu, %87'in az kireçli olduğu bu nedenle incelenen mikro elementlerin (Fe, Zn, Mn, Cu) alınımında olumsuz etkilerinin belirlenmediği söylenebilir. Bununla birlikte, toprakların genelde hafif alkali reaksiyonda ve %13'ünün kireçli olması P fiksasyonu açısından Kasaplı, Baklacı ve Killik mevkiilerinde bulunan bağlarda dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Bu bakımından bu yöredeki 9,10,13 ve 14 no'lu bağlarda P'lu gübrelerin banda 20-30cm derine uygulanması önerilebilir. Her iki derinlikte toprakların organik madde içeriğinin yetersiz (%100) ve toplam N bakımından çok düşük (%83) olduğu belirlenmiştir. Topraktaki organik madde içeriğini arttırmak için leonardit, humik asit, yeşil gübreleme, ahır gübresi gibi organik madde içeren preparat ve gübreler ile toprak düzenleyicilerin topraktan uygulanmasını üreticilerimize önerebiliriz. Analiz edilen toprakların %21'inde alınabilir K; %3'ünde alınabilir Ca ile Mg; %20'sinde alınabilir Fe ve %43'ünde alınabilir Zn içeriğinin noksan olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra örneklerin tamamında alınabilir Mn ve Cu'nun yeterli olduğu saptanmıştır. İncelenen bağların yaprak örneklerinde K/Mg oranlarına göre bağların yaklaşık olarak %27'sinde K eksikliği olduğu, toprak ve bitki analizlerine göre topraktan ve yapraktan K'lu gübre uygulamalarına üreticilerin önem vermesi gerektiği söylenebilir. Ayrıca incelenen bağ topraklarının %80'inde B'un toksik seviyede olduğu saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçlarına göre örneklerinin

tamamının toplam N'ca yeterli ve fazla olduğu; %33'ünde toplam K'un; %53'ünde ise toplam Ca içeriğinin noksan olduğu belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre toprak örneklerinde genelde düşük olan toplam N'un bağ yaprak örneklerinde yüksek olması yörede yapraktan N'un gereğinden fazla ve bilinçsizce yapıldığını düşündürmektedir. Ayrıca analiz edilen yaprak örneklerinin tamamının toplam P, Fe, Zn, Mn ve Cu'ca yeterli olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerine benzer şekilde (%80) bitki örneklerinin tamamında (%100) toplam B konsantrasyonunun toksik düzeyde olduğu görülmektedir. Buna yeraltı sulama sularının B içeriğinin yüksek olması ve yöredeki jeotermal tesislerin sebep olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Özcan, K., Moghaddam, A.F. 1994. Tarımsal araştırmaların değerlendirilmesi için PC paketi TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan Bornova-İzmir, 264-267.
- Anonim, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. 2017. http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 03.03.2019).
- Arık, C., Aydın, Ş. 2017. Manisa-Alaşehir yöresinde bağcılığın önemi ve bağlarının beslenme durumunun incelenmesi. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi, 1(23): 49-58.
- Ateş, F., Kuştutan, F., Merken, Ö., Yüksel, S. 2016. Alaşehir ilçesinde (manisa) sultani çekirdeksiz üzüm yetiştirilen toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1): 31-36.
- Aydın, Ş., Çoban, H., Yağmur, B., Mordoğan, N. 2005. Bağda yapraktan çinko uygulamalarının yapraktaki besin elementi içeriklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(2): 131-142.

- Beattie, J.M., Forshey, C.G. 1954. A survey of the nutrient element status of Concord grapes in Ohio. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 64: 21-28.
- Bergmann, W. 1988. Ernährungsstorungen bei Kulturpflanzen. VEB Gustav Eisher Verlag, Jena, 373-382.
- Beyers, E. 1962. Diagnostic leaf analysis for deciduous fruit. South African journal of Agricultural Sci. 5(2): 315-329.
- Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis Re-calibration of Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal, 43-49.
- Boulay, H., Calvet, G., Etourneau, F. 1984. La fertilisation raisonnee de la vigne. ScpA. 2. pcedu generale de gaulle 68100 Mulhouse, 22-26.
- Bremner, J.M. 1965. Inorganic Forms of Nitro-gen. Methods of Soil Analysis. (Ed: Black. C.A). American Soc. of Agron. Inc. Publ. Madison Wis.. USA. 1197-1287.
- Cahoon, G.A. 1970. Survey of foliarcontent of American and French hybrid grapes in fourteenresearch demonstration vineyards in southern Ohio Rest. Ohio Agric. Res. Dev. Cent.44: 24-27.
- Chapmann, H.D. 1965. Diagnostic criteria for plant and soils. Department of soils and plant nutrition. University of California citrus research center and agricultural experiment station. Riverside, USA.
- Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Trakya Üniversitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ. Cilt-1, 273-303.
- Evliya, H. 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No: 36, 656.
- FAO. Food and Agriculture Organization. Crop Production Statistic. 2016. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 12.12.2018).
- Fregoni, M. 1984. Nutrient Needs İnvine Production. 18th coll. Ins. Bern, 319-332.
- Güner, Ü. 1968. İzmir bölgesi topraklarının fosfor ve potasyum ihtiyaçlarını belirtmeye yarayan bazı kimyasal laboratuvar metotlarının neubauer metodu ile mukayesesine dair araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları. E.Ü. Matbaası, No:131.
- Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall Inc.. Englewood Cliffs. New Jersey. U.S.A. 141-144.
- Jones, Jr. J.B., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook. Athens. Micro-Macro Publishing, 213.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın No:1241. 892.
- Kacar, B., Katkat, V. 2010.Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti. 5.Baskı, 659.
- Konuk, F., Yener, H. 1995. Kavaklıdere bağ sahalarında görülen arazların toprak-su ve bitki analizleri ile irdelenmesi. 344-353.
- Kovancı, İ. 1969. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarında Nitrifikasyon Durumu ve Bunun Bazı Toprak Özellikleri ile Olan İlişkisi Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Doçentlik Tezi, 96.
- Kovancı, İ., Atalay, İ.Z. 1975. Manisa Bölgesi Sultani Çekirdeksiz Üzüm bağlarında bitki besin elementlerinden N, P, K'nın mevsimsel ve pozisyonel değişiminin incelenmesi. Bitki, 2, 4.
- Kovancı, İ., Atalay, İ.Z., Anaç, D. 1984. Ege Bölgesi bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile incelenmesi. Bilgehan Basımevi, İzmir, 13.
- Kovancı, İ., Atalay, İ.Z. 1977.Alaşehir bağlarının beslenme durumunun yaprak analiz yöntemleriyle incelenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 14(1): 119-129.

- Levy, J.F. 1968. L'application du Diagnostic Foliaire ala Determination de Besoins Alimentaires des Vignes. Le Controle de la fertilisation des Plantes Cultivees, 295-305.
- Levy., J.F., Chaler, G., Camhaji, E., Hego, C. 1972. Conditions d'alimentation de la vigne. Nouvelle etude statistique des relations entre la composition minerale des feuilles et les conditions d'alimentation de la vigne. Vignes et vins. 212: 21-25.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test For Zn. Fe. Mn and Cu. Soil Science Society of America Journal, 42(3): 421-428.
- Loue, A. 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospecion. Etudes sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques, 31-41.
- Loue, A. 1976. Etudedeusliqisonentre le diagnosticfoliaire et l'analysedu sol dons le traitementd'uneenquete surla nutrition de la vigne. Edite par A. Cottonie. 4. e colloqueinternatiol sur le controle de l'Alimentationdesplantescultivees. 11: 225-268.
- Meler, K. 2018. Denizli yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin topraktan kaldırdığı besin maddesi miktarının belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 74.
- Mills, H.A., Jones, J.B. 1996. Plant Analysis Handbook II. Micro Macro Publishing. Inc. Georgia USA. 422.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, N.C. 1954. Estimation of available phosphous in soil by extraction with sodium bicarbonate. U.S Dept. of Agr. Cir. Washington. 939.
- Özkara, M.N., Ersaçan, Z. 1989. Alaşehir-salihli ovalarında sulamada kullanılan bazı sorunlu suların bağ yetiştiriciliğine göre etkileri. Tarış AR-GE. Proje No:037. Bornova. İzmir.
- Pizer, N.H. 1967. Some Advisory Aspects Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bult. No:14, 184.
- Pratt, P.F. 1965. Potassium Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer. Soc. of Agro. Inc. Pub. US. 1022.
- Reuter, D.J., Robinson, J.B. 1986. Plant Analyses: an Interpretation Manual. Inkata press Proprietary Ltd. Melbourne and Sydney, 219.
- Scheffer, F., Schachtschabel, P. 1988. Lehrbuch Der Bodenkunde. 12 Aufl. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 442.
- Schlichting, E., Blume, H.P. 1960. Bodenkundliches Praktikum. ASA Inc. Pub. Madison. 1179-1237.
- Schlichting, E., Blume, H.P. 1966. Budenkundliches Praktikum. Verlag Paul Pane Hamburg und Berlin. 121-125.
- Sönmez, F., Uyak, C., Tüfenkçi, Ş. 2013. Siirt ve ilçelerinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin beslenme sorunlarının yaprak ve toprak analizleri ile belirlenmesi. Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Ens. Dergisi, 3(3): 73-78.
- Tepecik, M., Barlas, N.T., İrget, M.E., Aksoy, F. 2013. Turgutlu bağlarının beslenme durumu. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 51(1): 49-58.
- Tepecik, M., Barlas, N.T., İrget, M.E., Aksoy, F. 2014. Şaraplık bağların beslenme durumunun incelenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3): 229-236.
- Tüfenkçi, Ş.F., Sönmez, R.İ., Gazioğlu, Ş. 2009. Van ili bağlarının beslenme durumlarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi. Ziraat Dergisi, 3(4): 13-22.

- US Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agricultural Handbook No. 60. U.S. Government Printing Office. Washington. DC. 160.
- Viets, F.G., Jr, Lindsay. W.L. 1973. Testing soils for zinc. copper. manganese and iron. In: soil testing and plant analysis. (Ed: L. M. Walsh and J. D. Beaton) soil science society of America Inc. Madison. Wisconsin. USA, 153-172.
- Wolf, R. 1971. The determination of boron in soil extractes plant materials compost. Manures. Waters and Nutrient Solutions. Soil Science and Plant Analysis, 2(5): 263-374.
- Yağmur, B., Okur, B. 2018. Ege bölgesi Salihli ilçesi bağ plantasyonlarının verimlilik durumları ve ağır metal içerikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi,15(1): 111-122.
- Yağmur, B., Okur, N., Okur. B. 2021. Hümik asit ve potasyum uygulamalarının ayçiçeğinde tohum besin maddesi yağ içeriği ve verim üzerine etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi 5(1): 156-167.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M. 2018. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(4): 773–785.
- Yener, H., Aydın, Ş., Güleç, I. 2002. Alaşehir yöresi kavaklıdere bağlarının beslenme durumu. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 12(2): 110-138.