



## Alaşehir İlçesinde (Manisa) Sultani Çekirdeksiz Üzüm Yetiştirilen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Fadime Ateş<sup>1\*</sup> Fulya Kuştutan<sup>1</sup> Özen Merken<sup>1</sup> Süleyman Yüksel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Manisa.

<sup>2</sup>Alaşehir Ticaret Borsası, Alaşehir, Manisa.

\*Sorumlu yazar: fadime.ates@tarim.gov.tr

Geliş Tarihi: 19.07.2016

Kabul Tarihi: 25.08.2016

### Öz

Bu araştırma, Manisa ilinin en büyük bağ alanına sahip ve en fazla üzüm üretimini gerçekleştiren Alaşehir ilçesinde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin beslenme durumunu belirlemek için yapılmıştır. Elde edilen toprak analiz sonuçları şu şekilde özetlenebilir: Toprak örneklerinin bünyesi “killi–tınlı” ile “tınlı” bünye arasında değişmekte olup %68’nin “tınlı” bünyeli olduğu anlaşılmıştır. Toprak reaksiyonu “kuvvetli alkali”den “hafif alkali”ye kadar değişmekle beraber %52’sinin “kuvvetli alkali” ve %44’ünün “hafif alkali” karakterde olduğu, örneklerin tamamının organik maddece “yetersiz” olduğu tespit edilmiştir. Alınan örneklerde, tuz değerleri bakımından bağ yetiştiriciliği için sınırlayıcı bir faktör olarak bulunmamıştır. Toplam azot yönünden örneklerin tamamının “düşük/yetersiz” sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Yaklaşık %60’ı “kireçli” sınıfta olan toprak örneklerinde; alınabilir fosforun %42’sinde “orta”, %30’unda “yüksek” ve %20’sinde “çok yüksek” olarak bulunmuştur. Alınabilir potasyum toprakların %48’inde “çok düşük”, %16’sında “düşük” ve %36’sında ise “orta düzeyde” bulunmaktadır. Alınabilir magnezyum bakımından toprakların %26’sında “düşük”, %34’ünde “orta”, %20’sinde “yüksek” ve %20’sinde ise “çok yüksek” olarak tespit edilmiştir. Alınabilir kalsiyumda toprakların %26’sı “çok düşük”, %30’u “düşük”, %36’sı orta, %4’ü “yüksek” ve %4’ü “çok yüksek” düzeylerde bulunmuştur. Alınabilir çinko yönünden örneklerin %66’sı “düşük” seviyede; örneklerin %82’si demirce “yeterli” durumda; bütün örneklerde mangan ve bakırın ise “yeterli” düzeylerde bulunduğu tespit edilmiştir. Topraktaki besin elementi kapsamları arasında korelasyona bakıldığında bazı önemli ilişkilere de rastlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağ, Toprak özellikleri, Besin maddeleri, Alaşehir.

### Abstract

#### Alaşehir District (Manisa) Sultani Çekirdeksiz Grape Varieties Grown in Some Physical and Chemical Properties of Soils

This study was conducted to determine nutritional status of Sultani Çekirdeksiz grape varieties of grown the district of Alaşehir, which is the largest grape producing vineyard area in the Province of Manisa. The results of the soil analysis can be summarized as follows: The soil samples vary from loamy to clayey–loamy structure, of which 68% has a loamy structure. Although the pH of the soil samples varies from strongly alkaline to mild alkaline, 52% was strongly alkaline and 44% was mild alkaline, and the majority of the samples were characterized by organic matter deficiency. The salt values of the vineyard soils were not a limiting factor. In terms of total nitrogen, all samples were classified in the lower nitrogen class. Approximately 60% of the soil was calcareous, the available phosphorus was medium by 42%, and higher by 30%, very high by 20%; and the available potassium was found to be very low by 48%, low by 16%, and medium by 36%. And, available magnesium was low by 26%, medium by 34%, higher by 20%, and very high by 20%; and the available calcium was very low by 26%, low by 30%, medium by 36%, higher by 4% and very high by 4%. It was also found that available zinc was low in 66% of the samples; iron was adequate by 82% of the samples; manganese and copper were adequate in all samples. Significant relationships was found between nutrient element contents of the soil.

**Keywords:** Vineyard, Soil properties, Nutrient, Alaşehir.

### Giriş

Dünyanın bağcılık için en elverişli kuşağı üzerinde yer alan ülkemiz, asmanın gen merkezlerinin keşiştiği ve ilk kez kültüre alındığı coğrafyanın merkezindeki konumundan dolayı, çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Çelik, 1998). Dünya bağcılığında önemli bir yere sahip olan Türkiye bağcılığı, kapladığı alan, üretim ve ülke ekonomisine sağladığı gelir bakımından önemli tarım kollarından birisidir.

Türkiye 2013 yılı istatistiklerine göre 468.792 ha bağ alanı ve 4.011.409 ton üzüm üretimi ile dünyanın önemli bağcı ülkeleri arasındadır (Alanda 5., üretimde 6. sırada). Üzüm üretiminin %52,8’u sofralık, %36,4’ü kurutmalık ve %10,8’i şıralık/şaraplık çeşitlerden oluşmaktadır (Anonim, 2015a).



Üzüm, değerlendirme şekillerinin çeşitliliği, iç piyasa tüketimi ve ihracattaki payı ile ülkemiz tarımında önemli bir yeri olan, bu nedenle de büyük bir çiftçi kesiminin uğraş alanı ve doğrudan gelir kaynağını oluşturan değerli bir üründür.

Ege Bölgesi (özellikle Manisa ve çevresi) diğer bölgelerle karşılaştırıldığında, toplam bağ alanının %28'ini, üretimin %45'ini oluşturarak birinci sırada yer almaktadır. Elde edilen istatistiksel verilere göre; Alaşehir'de 19.860 hektarlık alanda bağcılık yapılmakta olup, buna karşılık 492.121 ton yaş üzüm üretilmektedir (Anonim, 2015b). Bu çalışma, Ege Bölgesi'nde bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Alaşehir ilçesinde, yetişmekte olan Sultani Çekirdeksiz üzüm bağları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesinin önemli olacağı kanaatiyle uygulanmıştır. Ayrıca bu tür çalışmalarla gelecekte bu topraklarda olabilecek değişiklikleri izleme ve tedbir alma adına da önem arz etmektedir.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırma 2015 yılında, Ege bölgesinde bağcılığın yoğun olarak gerçekleştirildiği Manisa'nın Alaşehir ilçesinde, Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi üretiminin yapıldığı bağlarda yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini, Alaşehir ilçesini temsil edecek şekilde toplamda 50 bağdan alınan toprak örnekleri oluşturmaktadır.

Toprak örnekleri seçilen bağlardan 0–30 cm derinlikten alındığı bağı temsil edecek şekilde birkaç noktadan alınmış, karıştırılmış, gölgede kurutulmuş, tahta tokmakla dövülerek 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir (Chapman ve Pratt, 1961).

Bu topraklardan yetecek kadar ayrılan örneklerde; toprak bünyesi, Ülgen ve Yurtsever (1995) tarafından bildirildiği şekilde toprağa doyuncaya kadar saf su ilave edilmek suretiyle bulunmuştur. Toprak reaksiyonu saturasyon çamurunda pH metre yardımıyla (Jackson, 1967; Kacar, 1995), Toplam Eriyebilir Tuz saturasyon çamurunda Elektriksel Conductivite aleti (EC metre) ile ölçülerek (Soil Survey Staff, 1951), Toplam Kireç Scheibler kalsimetresi yardımıyla (Çağlar, 1958), Organik Madde örnekler potasyumdikromat ile çözüldükten sonra titrimetrik olarak (Walkey ve Black, 1934), Azot Yaş yakılan örneklerde Mikro Kjeldahl yöntemine göre (Kacar, 1995) Alınabilir fosfor (Olsen and ark., 1965) yöntemine göre 0,5 M Sodyum Bikarbonat çözeltisi (pH=8,5) ile ekstrakte edilen ve çözeltiye alınan fosfor renklendirilerek oluşan mavi renk yoğunluğunun spektrofotometrik olarak ölçülmesiyle (Müftüoğlu ve ark., 2014), değişebilir K, Mg, ve Ca 1 normal amonyum asetat (pH=7) ekstraksiyonunu takiben Atomik Absorbsiyon Spektrometresinde (AAS) okunarak (Kacar, 1995) ve toprakta alınabilir Fe, Cu, Zn, Mn 0,005 M DTPA çözeltisi (pH=7,3) ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükteki miktarları AAS ile okunarak (Lindsay ve Norvell, 1978) analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarının yorumlanmasında Kacar (1995) ile Müftüoğlu ve ark. (2014)'ten yararlanılmıştır.

Pearson korelasyon katsayısı ile değerlendirilen topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirleri ile ilişkileri irdelenmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### **Toprak analiz sonuçları**

Analiz edilen toprak örneklerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerler derinliklere göre toplu olarak Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1.'de toplu olarak verilen temel toprak özellikleri ve besin madde içerikleri detaylı incelendiğinde, Alaşehir bağ alanlarının incelenen her bir özelliğinin sınır değerlere göre sınıflandırılması yapılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

**Saturasyon (%) (Bünye):** Araştırma topraklarının bünyesi 31,24–73,24 arasında değişmekte olup, Ülgen ve Yurtsever, (1995)'e göre, tınlı (%68) killi–tın (%26) ve killi (%6) olarak belirlenirken, çoğunluk tınlı bünyeye sahiptir.

**Toprak reaksiyonu:** Çizelge 1. incelendiğinde, toprak örneklerinin pH değerlerinin 7,15–9,16 arasında değiştiği görülür. Toprak pH'ı Jackson (1967) ve Kacar (1995), belirledikleri sınır değerler olan 7,0–7,9'a göre toprakların %52'si kuvvetli alkali, %44'ü hafif alkali ve %4'ü nötrdür. Bağcılık açısından toprak pH'sı sınırlayıcı faktör olarak bulunmuştur.



**Toplam eriyebilir tuz (%):** Toprak örneklerinin % toplam tuz değerlerinin 0,02–0,66 arasında değiştiği görülür. Toprakların %82'si tuzsuz (%0–0,15), %14'ü çok hafif derecede tuzlu (%0,15–0,35), %2'si orta derecede tuzlu (%0,35–0,65) ve % 2'si çok fazla (>%0,65) tuzludur. Soil Survey Staff (1951)'a göre incelenen bağ toprakları tuz değerleri bakımından sınırlayıcı bulunmamıştır.

Çizelge 1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Ortalama	Maksimum	Minimum
Saturasyon (%)	47,93	73,24	31,24
Bünye	Tınlı	Killi-Tınlı	Tınlı
pH	8,42	9,16	7,15
Tuz (%)	0,10	0,66	0,02
CaCO <sub>3</sub> (%)	3,82	18,99	0,65
O.M. (%)	0,94	1,00	0,80
N (%)	0,05	0,05	0,04
P (ppm)	9,53	21,88	5,65
K (ppm)	28,82	76,31	3,42
Mg (ppm)	293,98	1250	66,19
Ca (ppm)	1334,98	3600	277,90
Zn (ppm)	0,91	9,15	0,01
Fe (ppm)	7,20	16,91	1,31
Cu (ppm)	3,15	13,60	0,24
Mn (ppm)	4,08	11,80	0,06

**Kireç CaCO<sub>3</sub> (%):** Kireç miktarları %0,65–18,99 arasında değişmekte olup, Çağlar (1958)'a göre kireç bakımından %40'ı düşük (%0–2,5), % 38'i kireçli (%2,5–5,0), % 18'i yüksek (%5,1–10,0) ve %4'ü çok yüksek (%10,0–20,0) bulunmuştur.

**Organik madde (%):** İncelenen toprakların organik maddesi %0,8–1,0 arasında değişmekte olup Walkey and Black (1934)'e göre organik madde yönünden örneklerin tamamının organik maddesinin düşük (<%2) sınıfta yer aldığı belirlenmiştir.

**Toplam azot (%):** Alınan toprak örneklerinde toplam azot %0,04–0,05 arasında değişmekte olup Kacar (1995)'a göre toplam azot yönünden örneklerin tamamının azot içeriklerinin düşük (<%0,045) sınıfında yer aldığı belirlenmiştir.

**Alınabilir fosfor:** Örneklerin alınabilir P içerikleri sırası ile 5,65–21,88 ppm arasında değişmektedir. Olsen and ark. (1965)'a göre, incelenen toprak örneklerinin %8'i düşük (3–7 ppm), %42'si orta (7–20 ppm), % 30'u yüksek (20 ppm<) ve %20'si çok yüksek (>20 ppm) bulunmuştur.

**Değişebilir potasyum:** Araştırmada incelenen bağ topraklarının potasyum içerikleri 3,42–76,31 ppm arasında değişmekte olup, Kacar (1995)'a göre, %48'i çok düşük (<100 ppm), %16'sı düşük (100–200 ppm) ve %36'sı orta (200–250 ppm) düzeylerinde bulunmuştur.

**Değişebilir magnezyum:** Araştırmada incelenen toprakların magnezyum içerikleri 66,19–1250 ppm arasında değişmekte olup, Kacar (1995)'a göre, %26'sı düşük (55–117 ppm), %34'ü orta (117–200 ppm), %20'si yüksek (200–400 ppm) ve %20'si çok yüksek (>400 ppm) bulunmuştur.

**Değişebilir kalsiyum:** Alınan toprak örneklerindeki kalsiyum içerikleri 277,90–3600, ppm değerleri arasında değişmekte olup, Kacar (1995)'a göre, %26'sı çok düşük (<715 ppm), %30'u düşük (715–1440 ppm), %36'sı orta (1440–2867 ppm), %4'ü yüksek (2867–6120 ppm) ve % 4'ü çok yüksek (>6120 ppm) bulunmuştur.

**Yarayışlı çinko:** Araştırmada incelenen bağ topraklarının alınabilir Zn kapsamları, 0,01–9,15 ppm arasında değişmekte olup, Lindsay and Norvell (1978)'e göre, %66'sı düşük (<0,5 ppm), %10'u kritik (0,5–1,0 ppm) ve %24'ü yeterli (>1,0 ppm) düzeyde olduğu tespit edilmiştir.



Çizelge 2. Toprak özelliklerine ait besin elementlerin korelasyon katsayıları

Toprak	Saturasyon (%)	pH	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Saturasyon (%)	1	0,143 öd	0,579**	0,407*	-0,721**	-0,690**	0,051 öd	0,541**	0,475*	0,684**	0,321 öd	0,385 öd	0,194 öd	0,289 öd
pH		1	0,138 öd	0,201 öd	-0,013 öd	-0,042 öd	-0,274 öd	0,088 öd	0,376 öd	0,305 öd	-0,207 öd	-0,130 öd	-0,110 öd	-0,201 öd
Tuz (%)			1	0,239 öd	-0,265 öd	-0,304 öd	-0,203 öd	0,280 öd	0,418*	0,472*	0,277 öd	0,146 öd	-0,020 öd	0,005 öd
CaCO <sub>3</sub> (%)				1	-0,462*	-0,454*	0,058 öd	0,522**	0,233 öd	0,412*	0,291 öd	0,024 öd	0,243 öd	0,035 öd
O.M. (%)					1	0,954**	-0,438*	-0,693**	-0,391 öd	-0,522**	-0,400*	-0,457*	-0,342 öd	-0,396 öd
N (%)						1	-0,382 öd	-0,645**	-0,419*	-0,474*	-0,377 öd	-0,426*	-0,317 öd	-0,367 öd
P (ppm)							1	0,475*	-0,048 öd	-0,117 öd	0,310 öd	0,386 öd	0,199 öd	0,203 öd
K (ppm)								1	0,327 öd	0,442*	0,187 öd	0,408*	0,423*	0,297 öd
Mg (ppm)									1	0,601**	0,298 öd	0,258 öd	-0,002 öd	0,199 öd
Ca (ppm)										1	0,318 öd	0,160 öd	0,011 öd	0,314 öd
Zn (ppm)											1	0,135 öd	0,217 öd	-0,023 öd
Fe (ppm)												1	0,207 öd	0,425*
Cu (ppm)													1	0,084 öd
Mn (ppm)														1

\*= % 5 seviyesinde önemli. \*\* = % 1 seviyesinde önemli. öd: önemli değil.

**Yarayışlı demir:** Toprak örneklerinin alınabilir Fe kapsamaları, 1,31–16,91 ppm arasında değişmektedir. Örneklerin alınabilir Fe miktarları Lindsay and Norvell, (1978)'e göre, %18'i kritik (2,5–4,5 ppm) ve %82'si yeterli (>4,5 ppm) düzeyde olduğu belirlenmiştir.

**Yarayışlı bakır:** İncelenen toprakların alınabilir Cu kapsamaları, 0,24–13,60 ppm arasında değişmiştir. Lindsay and Norvell (1978) tarafından bildirilen (>0,2 ppm) kritik değerine göre bütün örneklerde Cu yeterli bulunmuştur.

**Yarayışlı mangan:** Örneklenen bağ topraklarının Mn kapsamaları, 1,06–11,80 ppm arasında değişmekte olup, Lindsay and Norvell (1978) tarafından bildirilen (>1 ppm) kritik değerine göre bütün örneklerde Mn' in yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **Analiz edilen özellikler arasındaki ikili ilişkiler**

Tarım yoğunlaştıkça ve besin elementi eksikliğinin ciddiyeti ve miktarı arttıkça besin elementleri arasındaki etkileşimlerin önemi de artmaktadır. Bu nedenle toprak özellikleri arasındaki etkileşimi ve yüksek kalitede ürün elde etmek için bu etkileşimlerin oranları ve şekillerini ortaya koymak önemlidir.

Toprak özelliklerinin besin elementi kapsamaları arasındaki ilişkiler Çizelge 2.'de verilmiştir. Toprak özelliklerinin besin elementleri kapsamaları arasındaki korelasyonları incelendiğinde, 0–30 cm derinlikteki toprak saturasyonu ile tuz kapsamı arasında %1 seviyesinde önemli pozitif (0,579); toprak saturasyonu ile kireç kapsamı arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,407); toprak saturasyonu ile organik madde arasında %1 seviyesinde önemli negatif (-0,721); toprak saturasyonu ile azot arasında %1 seviyesinde önemli negatif (-0,690); toprak saturasyonu ile potasyum arasında %1 seviyesinde önemli pozitif (0,541); toprak saturasyonu ile magnezyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,475); toprak saturasyonu ile kalsiyum arasında %1 seviyesinde önemli pozitif (0,684); tuz ile magnezyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,418); tuz ile kalsiyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,472); kireç ile organik madde arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,462); kireç ile azot arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,454); kireç ile potasyum arasında %1 seviyesinde önemli pozitif (0,522); kireç ile kalsiyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,412); organik madde ile azot arasında %1 seviyesinde önemli pozitif (0,954); organik madde ile fosfor arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,438); organik madde ile potasyum arasında %1 seviyesinde önemli negatif (-0,693); organik madde ile kalsiyum arasında %1 seviyesinde önemli negatif (-0,522); organik madde ile çinko arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,400); organik madde ile demir arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,457); azot ile potasyum arasında %1 seviyesinde önemli negatif (-0,645); azot ile magnezyum arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,419); azot ile kalsiyum arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,474); azot ile demir arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,426); azot ile kalsiyum arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,474); azot ile demir arasında %5 seviyesinde önemli negatif (-0,426); fosfor ile potasyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,475); potasyum ile kalsiyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,442); potasyum ile demir arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,408); potasyum ile kalsiyum arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,442); potasyum ile bakır arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,423); magnezyum ile kalsiyum arasında %1 seviyesinde önemli pozitif (0,601); demir ile mangan arasında %5 seviyesinde önemli pozitif (0,425) ilişkilerinin elde edildiği görülmektedir.

#### **Sonuçlar ve Öneriler**

Toprakların bünye grupları incelendiğinde toprak örneklerinin büyük bir kısmı tınlı bünyede olduğu tespit edilmiştir. Ege Bölgesinde bağ yetiştiriciliği yapılan toprakların büyük çoğunluğunun tınlı bünyeye sahip olduğu yapılan diğer çalışmalarda da belirtilmiştir (Kovancı ve Atalay, 1977; Konuk ve Çolakoğlu, 1986; İrget 1988; Atalay ve Anaç, 1991; İrget ve Atalay, 1992; Yener ve ark., 2000). Ege Bölgesinde bağ yetiştiriciliği yapılan toprakların genelde kireçli, nötr ve alkali reaksiyonlu, organik madde ve azot bakımından yetersiz olup tuz problemi olmadığı başka araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Kovancı ve Atalay, 1977; Konuk ve Çolakoğlu, 1986, İrget, 1988, Atalay ve Anaç, 1991, İrget ve Atalay, 1992, Yener ve ark., 2000). Alaşehir bağlarında alınabilir P, K yönünde değişkenlik gösteren, yarayışlı Fe, Mn ve Cu içeriği bakımından tüm topraklarda önerilen dozun üzerinde, Zn bakımından da yetersizlikler saptanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, topraklar organik

maddece zenginleştirilmelidir. Sıcak bölge olduğundan organik madde hızlı parçalanmaktadır. Bundan dolayı her yıl çiftlik gübresi vb. organik gübreler ve azotlu gübreler uygulanmalıdır. Çinko noksanlığından dolayı toprak analizlerine dayanarak noksan olan topraklarda, çinkolu gübreleme yapılmasında fayda vardır.

### **Kaynaklar**

- Anonim, 2015a. 2013. FAO Tarımsal Üretim ve Alan İstatistikleri. <http://www.faostat.org>., (Ulaşım Tarihi: 02.06.2015).
- Anonim, 2015b. TÜİK, 2015. <http://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>., (Ulaşım Tarihi: 11.03.2015).
- Atalay, İ. Z., Anaç, D., 1991. Salihli bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile incelenmesi. Proje Raporu; Tübitak Proje No: TOAG–659.
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., 1961. Methods of analysis for soils, plant and waters. P. 1–30 g; University of California. Division of Agricultural Sciences. USA.
- Çağlar, K.Ö., 1958. Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayın No: 10. Ankara.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji), Cilt:1, Anadolu Matbaa, 425, Tekirdağ.
- İrget, M.E., 1988. Menemen yöresi bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- İrget, M.E., Atalay, İ.Z., 1992. Menemen bağlarının demir, çinko ve mangan durumunun toprak ve bitki analizleri ile incelenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 2: 487–492. İzmir.
- Jackson, M. L., 1967. Soil chemical analysis, prentice hall of private limited. New Delhi. USA.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III. A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları: No: 3, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V., 1995. Bitki Besleme Kitabı. Nobel Yayınları.
- Konuk, F., Çolakoğlu, H., 1986. Gediz ovası çekirdeksiz üzüm bağlarında makro besin elementleri, toprak–bitki ilişkileri ve bağların beslenme durumu. Tarış Araş. Geliştirme Müdür. Proje No: Ar–Ge 001. İzmir.
- Kovancı, İ., Atalay, İ.Z., 1977. Çal bağlarında makro besin elementi ve toprak bitki ilişkileri. Bitki. 4 (2): 192–212.
- Lindsay, W.L., Norwel, W.A., 1978. Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganase and copper, Soil Sci. Soc. of Amer. Journal. 42: 421–428
- Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Çıkılı, Y., 2014. Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık. ISBN: 978–605–133–895–8. 236 s.
- Olsen, S.R., Dean, L.A., Phosphorus, Ed. C.A. Black, In: Methods of Soil Analyses, Part II American Society of Agronomy Inc. Publisher Madison. Wisconsin. USA: 1035–1049 (1965).
- Richards, L.A. (Ed.) 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agriculture Handbook 60. Washington D.C.
- Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manuel, U.S. Department Griculture Handbook, U.S. Government Printing Office, Washington. USA.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, s.230, Ankara.
- Walkley, A., Black, L.A., 1934. An examination of degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 39: 29–38.
- Yener, H., Aydın, Ş., Güleç, I., 2000. Alaşehir yöresi Kavaklıdere bağlarının beslenme durumu. Ege Tarımsal Araş. Ens. Anadolu Dergisi. 12 (2): 110–138.