

## Manisa Sarıgöl'deki Bağların Toprak Kalitesinin Değerlendirilmesi

Fadime ATEŞ

Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa-Türkiye

\*Sorumlu Yazar: fadimeates2@yahoo.com

Geliş Tarihi: 16.03.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 09.04.2022 Kabul Tarihi: 11.04.2022

### Öz

Üzüm (*Vitis vinifera*), kullanım şekillerinin çeşitliliği, iç pazar tüketimi ve ihracat payı ile Türkiye tarımında önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde bağcılık farklı toprak özelliklerine sahip pek çok alanda üretiliyor olsada bağ topraklarının kalitesi sınırlı alanda belirlenmiştir. Toprak kalitesinin belirlenmesi, üzüm verimini ve kalitesini artırmanın en önemli adımlarından biridir. Bu araştırma Manisa'nın Sarıgöl ilçesinde üzüm üretiminin yapıldığı bağ alanları topraklarının genel özelliklerini ve toprak kalitesinin uygun sınıflandırılmasını belirlemek amacıyla, kırsal yerleşim yerlerindeki 100 adet bağdan 0-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü bağ alanlarının topraklarında pH, EC, organik madde (OM), bünye sınıfları gibi makro ve mikro besin elementleri belirlenmiş ve bu parametrelere bağlı olarak toprak kalite indeksi (TKİ) hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre toprak kalite indeksi değerleri 0.46 ile 0.84 arasında değişmiştir. Bununla birlikte TKİ değerleri bakımından 100 farklı bağ içerisinde 12 adet bağ çok uygun [T1: 0.75 – 1.00], 60 adet bağ uygun [T2: 0.60 – 0.75], 20 adet bağ sınırlı derecede uygun [T3: 0.50 – 0.60] ve 8 adet bağ ise uygun olmayan (N: <0.50) sınıf arasında yer almıştır. Öte yandan analiz edilen örneklerin TKİ değeri toprak organik maddesi (OM), N, P, K, Mg, Ca, Zn, Fe, Mn, içerikleri ile önemli oranda pozitif ilişkili olurken, bu değer toprak pH ve CaCO<sub>3</sub> içerikleri ile önemli seviyede negatif ilişki göstermiştir. Bu sonuçlara göre bölgede üzüm verimini ve kalitesini artırmak için besin elementi açısından eksik görülen bağ topraklarının sezon başında ve/veya vejetasyon dönemi içerisinde gerekli gübrelemelerin yapılması önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Bağcılık, toprak özellikleri, toprak element içeriği, toprak kalitesi, Sarıgöl

## Soil Quality Evaluation of Vineyards in Manisa Sarıgöl

### Abstract

Grape (*Vitis vinifera*) has an important place in Turkey's agriculture with its diversity, usage patterns, domestic market consumption and export share. Although viticulture is produced in many areas with different soil properties in our country, determining the soil quality is one of the most important steps to increase the yield and quality of grapes. This research was carried out on soil samples taken from 0-60 cm depth from 100 vineyards in rural settlements to determine the general characteristics, the appropriate classification of soil quality, and general characteristics of the vineyard areas in the Sarıgöl district of Manisa where grape production is made. On the soil of the vineyard areas where the study was carried out, pH, EC, organic matter, body classes, macro and micro nutrients were determined and soil quality index (SQI) was calculated based on these parameters. According to our results, soil quality index values varied between 0.46 and 0.84. In addition to this, out of 100 different vineyards, 12 vineyards were found to be very suitable [T1: 0.75 – 1.00], 60 vineyards suitable [T2: 0.60 – 0.75], 20 vineyards limitedly suitable [T3: 0.50 – 0.60], and 8 vineyards unsuitable (N: <0.50) in terms of SQI values. On the other hand, while the TKI value of the analyzed samples was significantly positively correlated with soil organic matter (OM), N, P, K, Mg, Ca, Zn, Fe, Mn contents, this value showed a significant negative correlation with soil pH and CaCO<sub>3</sub> contents. According to these results, the recommendation would be to make the necessary fertilization at the beginning of the season and/or during the vegetation period in the nutritionally deficient vineyards soil to increase the yield and quality of grapes in the region.

**Key words:** Viticulture, soil properties, soil nutrient content, soil quality, Sarıgöl

## Giriş

Bağcılık için dünyanın en uygun iklim kuşağında bulunan Türkiye, gen merkezlerinin keşiştiği coğrafyanın merkezinde yer alması nedeniyle asmanın kültüre alındığı ilk merkez durumundadır. Türkiye, zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Çelik, 1998). Türkiye 2021 yılı istatistiklerine göre, 435.227 hektar bağ alanı ve 4.000.000 ton üzüm üretimi ile dünyanın önde gelen üzüm üretici ülkelerinden biridir. Alan açısından 5., üretim açısından dünyada 6. sırada yer almaktadır. Toplam üzüm üretiminin %49.8'i sofralık olup, bunu sırasıyla %38.4 ve % 11.8 ile kuru üzüm ve şaraplık-şıralık üretim takip etmektedir (Anonymus, 2022). Üzüm, çeşitli değerlendirme imkanının olması, iç pazar ve ihracat oranının yüksekliği ile Türkiye tarımı sektöründe önemli bir yere sahip olan ve dolayısıyla tarım sektörünün büyük bir faaliyet alanını oluşturan değerli bir üründür.

Toprak verimliliği, kültür bitkilerinin büyümesi için yeterli ve dengeli miktarda besin maddesi ve aktif biyolojik özelliklere sahip olan toprak olarak tanımlanmaktadır. Bitkinin sağlıklı gelişmesi için toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi kültür bitkisinin gübreleme programının oluşturulması açısından önemlidir (Başar, 2001; Başayığıt ve ark., 2008). Tarımsal üretim sürecinde, bitkiler için gerekli olan makro-mikro elementlerin toprakta yetersiz veya aşırı miktarda bulunması, bitkilerin topraktaki besin maddelerini kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu durum kültür bitkisinin gelişmesini, verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır (Turan ve ark., 2010; Karaman, 2012). Bağcılıkta verim ve kalite artışı, çeşide, anaca, toprak tipine, toprakta bulunan besin maddelerinin içeriğine ve kültürel uygulamalara (toprak işleme, gübreleme, sulama, bitki koruma, yaz ve kış budaması vb.) bağlı olarak değişebilmektedir (Viets ve ark., 1973; Winkler ve ark., 1974; Kovancı ve Atalay, 1977, 1978). Asma genetik yapısı itibarıyla seçici olmayan bir kültür bitkisidir. Birçok kültür bitkisinin yetişemediği toprak şartlarında kolaylıkla yetişebilen bir bitkidir. Ancak toprak yapısı itibarıyla çok ağır, geçirgen olmayan, toksik madde ve tuz içeren alanlar bağcılık yapılması için uygun değildir. Kaliteli sofralık, kurutmalık ve şaraplık üzüm çeşitleri yetiştirmek için uygun olan tınlı bünyeye sahip olan topraklardır. Bu bünyeye sahip olan topraklar organik madde bakımından zengin, su tutma kapasitesi yüksek, çabuk ısınan ve kolay tava gelen topraklardır. Toprak analizi hem toprağın fiziksel, kimyasal özelliklerini ve toprak verimliliğini belirlenmek hem de bitkilerin beslenme durumu tespit etmede kullanılan bir yöntemdir (Mulla ve Mc Bratney, 2001). Bu

doğrultuda Atalay (1977, 1978), Brohi ve Aydeniz (1987), Aktaş ve Karaçal (1988), İrget ve Atalay (1992) Aydın ve Çoban (2002), Çoban (2008), Ateş ve Turan (2015), Çelik ve ark. (2017) tarafında ülkemiz genelinde farklı bölgelerdeki tarım alanları toprak özelliklerini ve toprak verimlilik durumlarını tespitine yönelik çalışmalar yapılmış ve belirlenen sorunların çözümüne yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Toprak kalitesi veya sağlığı; toprağın değerlendirme yapıldığı koşullarda için uygun olup olmadıklarını ifade edilen bir kavramdır. Toprak birçok işlevini yerine getiriyorsa bu toprağın kaliteli veya sağlıklı olduğunun bir göstergesidir. Doran ve Parkin (1994) toprak kalitesini “bir toprağın biyolojik üretkenliği sürdürmek, çevre kalitesini korumak ve bitki ve hayvan sağlığını geliştirmek için ekosistem sınırları içinde işlev görme kapasitesi” olarak tanımlarken diğer araştırmacılar “toprağın kapasitesi veya toprak bozulmasına neden olmadan veya çevreye başka bir şekilde zarar vermeden ürün büyümesini destekleme amacına uygunluk olarak” tanımlamışlardır (Acton ve Gregorich, 1995; Karlen ve ark., 1997; Pierce ve Larson 1993; White 2010). Bağcılık bakımından toprak kalitesi, toprağın bozulmasına veya çevreye zarar vermeden asma büyümesi, verim ve kalite dikkate alınarak üretimini destekleme yeteneği olarak düşünülebilir. Toprak kalitesi direkt olarak ölçülemez, dolayısıyla bazı belirleyici parametreleri değerlendirmek gereklidir. Bu parametreler, kolay değerlendirilen ve ölçülebilen toprağın fiziksel veya kimyasal özellikleri veya bitkinin özellikleri olmalıdır. Söz konusu parametreler aynı zamanda toprak işlevlerini nasıl iyileştirileceği konusunda çözüm yolları sunması gerekir. Toprak kalitesinin değerlendirilmesi toprağın veya bitkinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin analizini içermelidir (Oliver ve Ark., 2013). Belirleyici parametre olarak seçilen özellikler kantitatif veya nitelik bakımından değerlendirilebilir. Değerlendirme yapılacak özelliklerin ölçümlerinin dağılımları değerlendirilerek ve farklı yıllarda veya farklı alanlardan alınan ölçümler birbiriyle karşılaştırılarak toprak kalitesi hakkında fikir sahibi olunabilir.

Manisa ili toplam bağ alanının %28'ini ve üzüm üretiminin %45'ini gerçekleştirerek Türkiye'nin yedi ili arasında ilk sırada yer almaktadır. 2021 yılı istatistik verilerine göre; Sarıgöl'de 115.900 dekar bağ alanı bulunmakta ve 125.415 ton yaş üzüm üretilmektedir (TUİK, 2022). Genel olarak bölgede Sultani Çekirdeksiz, Mevlana, Red Globe, Superior Çekirdeksiz, Crimson Çekirdeksiz, Antep Karası, Trakya İlkeren çeşitleri hakim olup Sarıgöl ilçesinde üretilmekte ve ithal edilmektedir. Ancak bölgede bağ alanlarının toprakları için kalite özellikleri

üzerine fazla çalışma yürütülmemiş ve bu konu hakkında mevcut bilgiler sınırlı kalmıştır. Bu eksiklikten yola çıkarak yapılmış bu çalışma ile Ege Bölgesi'nde üzümün yoğun olarak üretildiği Sarıgöl ilçesi bağ topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri değerlendirilmeye çalışılmış ve bağ toprakları için genel durum belirlenerek toprak kalite indeksinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

### Araştırma alanı

Çizelge 1. Toprak örneği alınan kırsal yerleşim yerlerinin adları ve toprak örneği sayısı

Kırsal yerleşimler	Örnek sayısı	Kırsal yerleşimler	Örnek sayısı	Kırsal yerleşimler	Örnek sayısı
Afşar Mah.	4	Çanakçı Mah.	8	Günyaka Mah.	3
Ahmetağa Mah.	4	Çavuşlar Mah.	6	Karacaali Mah.	2
Baharlar Mah.	3	Çöp Mah.	8	Merkez	4
Bahadırlar Mah.	14	Dadağlı Mah.	8	Selimiye Mah.	4
Bereketli Mah.	4	Dindarlı Mah.	2	Sığırtmaçlı Mah.	6
Burgaz Mah.	2	Emcelli Mah.	6	Tınazlar Mah.	4
Cebertarar Mah.	2	Güneydamları	4	Yeni Mah.	2

### Metot

Manisa ilinin Sarıgöl ilçesinde sorfalık üzüm çeşitlerinin yoğun olarak yetiştirildiği yapılan 20 kırsal yerleşim yerindeki mevcut bağlardan meyve tutumu döneminde bağı temsil edecek şekilde 0-60 cm derinlikte toplam 100 bağdan toprak örneği alınmıştır. Alınan örnekler karıştırılmış, gölgede kurutulmuş ve analize hazırlamak amacıyla tahta çekiçle dövülerek 2 mm elekten geçirilmiştir (Chapman ve Pratt, 1961). Bu topraklardan uygun oranlarda ayrılan örneklerde; toprak bünyesi Ülgen ve Yurtsever (1995)'in bildirdiği yöntemle göre belirlenmiştir. Toprak pH değerleri, Jackson (1967) ve Kacar (1995)'e göre saturasyon çamurunda pH metre yardımıyla; toplam eriyebilir tuz (%) saturasyon çamurunda elektriksel iletkenlik (EC) ölçerle (Soil Survey Staff, 1951), toplam kireç Çağlar (1958)'a göre Scheibler kalsimetresi aracılığıyla, toprak örneklerinin organik madde içeriği ıslak oksidasyon tekniği kullanılarak (Walkey ve Black, 1934), toplam azot (N), Kjeldahl yöntemiyle (Mertens 2005a, b), alınabilir fosfor, Olsen ve ark (1965)'e göre, değişebilir kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum, Kacar (1995)'a göre 1 N amonyum asetat ile ekstraksiyon yoluyla

Araştırma 2020 yılında, bağıcılığın yoğun olarak yapıldığı Manisa'nın Sarıgöl ilçesi (38° 52' 09" - 38° 19' 54" K, 28° 25' 52" - 28° 52' 04" B) bağ alanlarında yürütülmüştür. Sarıgöl ilçesi Manisa iline bağlı olup Gediz ovasında bulunmaktadır. İlçesinin yüzölçümü 423 km<sup>2</sup> ve rakımı 320 metredir. Coğrafi yapı olarak İç Ege'nin tüm özelliklerini taşımaktadır. Yıllık ortalama yağış 598 mm, yıllık ortalama sıcaklık 17 °C, ve hasat dönemi dahil yaz ayları ortalama sıcaklık 32 °C'dir. Bağlardan alınan toprak örneklerinin yeri Çizelge 1'de verilmiştir.

belirlenmiştir. Lindsay ve Norvell (1978)'e göre 0.05 DTPA-TEA ile ekstraksiyon yoluyla mevcut demir, manganez, çinko ve bakır AAS'da okunması suretiyle tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarının yorumlanmasında Kacar (1995) ile Müftüoğlu ve ark. (2014)'ten yararlanılmıştır.

Sarıgöl ilçesinde toprak örneği alınan her bağ için toprak kalite indeksinin hesaplanmasında aşağıdaki geometrik ortalama formülü kullanılmıştır.

$$TKİ = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \dots a_n}$$

Burada;

TKİ: Toprak kalite indeksi,

a1...an: Tablo 2'de verilen her bir toprak parametresinin 0.2 -1.0 arasındaki puanı

n: Değerlendirmeye alınan toprak parametre sayısı

Bağ yetiştiriciliği bakımından toprak kalite indeksi açısından sınıflandırılmasında kullanılan değer aralıkları (Doğan ve Gülser, 2019) :

Çok Uygun (T1): 0.75 – 1.00

Uygun (T2): 0.60 – 0.75

Sınırlı Derecede Uygun (T3): 0.50 – 0.60

Uygun Değil (N): < 0.50

## Bulgular ve Tartışma

### Araştırma Alanında Değerlendirilen Toprakların Genel Özellikleri

Araştırma alanı bazı toprak özellikleri, toprak kalite indeks değerleri için tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2’de verilmiştir. Sarıgöl’de bağ alanlarındaki toprak bünyesi (% saturasyon) 30.80-67.32 arasında değişim göstermiştir. Sarıgöl’de

toprak örneği alınan tüm bağ alanlarının toprak tekstürünün Ülgen ve Yurtsever (1995)’in belirlediği sınır değerine göre tınlı (%86) ve killi-tınlı (%14) bir yapıda olduğu belirlenmiştir. Tekstür sınıfı bakımından topraklar genelde orta bünyededir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Bağ alanlarının bazı toprak özellikleri, toprak kalite indeks değerleri için tanımlayıcı istatistikler

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Çarpıklık	Basıklık
Tekstür (% saturasyon)	30.80	67.32	44.47	6.98	0.87	1.65
pH	5.98	9.13	7.94	0.6	-1.22	2.15
% Toplam Tuz	0.01	0.28	0.10	0.06	0.98	0.36
CaCO <sub>3</sub> (%)	0.49	25.50	3.63	4.30	3.62	15.37
P (ppm)	0.80	50.98	8.41	10.70	2.78	8.06
K (ppm)	110.45	311.74	141.42	31.32	3.47	16.75
N (%)	0.03	0.05	0.04	0.00	0.00	6.04
Zn (ppm)	0.01	0.87	0.27	0.23	1.03	0.25
Fe (ppm)	0.73	9.52	2.73	2.19	1.92	3.11
Cu (ppm)	0.02	4.09	0.68	0.89	2.24	4.82
Mn (ppm)	3.21	8.90	4.03	1.03	3.09	11.15
Mg (ppm)	55.36	731.40	318.23	169.03	0.83	-0.28
Ca (ppm)	360.80	9000.00	3245.88	1769.49	1.13	2.65
OM (%)	0.09	1.13	0.33	0.17	2.18	9.59
Toprak kalite indeksi (TKİ)	0.46	0.84	0.65	0.09	0.08	-0.320

Araştırma alanı toprak reaksiyonu 5.98–9.13 arasında değişmiştir. Jackson (1967) ve Kacar (1995)’in belirlediği sınır değerine göre; toprakların %72’si hafif alkali, %12’si kuvvetli alkali, %10 nötr ve %6 hafif asittir (Çizelge 2). Kacar (1995)’e göre 19 adet toprak örneğinin pH değerleri asma yetiştiriciliği için ideal bulunmuştur. Çelik (1998) asma yetiştirilen toprakların pH değerlerinin 5.5 ile 8.5 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bağ topraklarının % toplam eriyebilir tuz değerleri 0.01–0.10 arasında değişmektedir. Soil Survey Staff (1951)’a belirlediği sınır değerine göre; deneme

alanı topraklarının tuzsuz sınıfına girdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bağ topraklarının kireç içerikleri bakımından en düşük değerinin % 0.49 ve en yüksek değerinin %25.50 olduğu belirlenmiştir. Çağlar (1958)’a belirlediği sınır değerine göre; kireç içerikleri bakımından değerlendirildiğinde %54’ü düşük, %26’sı kireçli, %16’sı yüksek kireçli ve %4’ü çok yüksek kireçli sınıfında yer aldıkları görülmektedir (Çizelge 2). Bağ alanlarındaki toprakların kireç içeriğinin genelde düşük olduğu belirlenmiştir. Sarıgöl bağ topraklarının organik madde içeriği incelendiğinde %0.09-1.13 arasında

değişmiştir (Çizelge 2). Walkley ve Black (1934)'e belirlediği sınır değerine göre; çalışma alanında bağ topraklarının tamamının organik maddesinin düşük (<2) sınıfta yer aldığı görülmüştür (Çizelge 2). Kurtural (2011), bağcılık açısından toprakların organik madde içeriklerinin %2-3 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Bağ topraklarının toplam azot içerikleri %0.03–0.05 arasında değişmektedir (Çizelge 2). Kacar (1995)'in belirlediği sınır değerine göre; toprakların tamamının N içeriklerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bağcılık yapılan alanlardaki topraklarının yarıyıllı fosfor içerikleri en düşük 0.8 ve en yüksek 50 ppm olduğu tespit edilmiştir. Olsen ve ark. (1965)'na göre; toprakların %36'sı çok düşük, %24'ü düşük, %30 orta, %8'i yüksek fosfor içeriğinde olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Bağ topraklarının potasyum içerikleri 110.45–311.74 ppm arasında yer almıştır. Kacar (1995)'a göre; toprakların %99'unun düşük ve %1' inin yüksek seviyede K içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Bağcılık alanlardaki toprakların magnezyum içerikleri 55.36–731.4 ppm arasında değişmektedir. Toprakların Mg içerikleri Loué (1968)'e göre değerlendirildiğinde toprakların %6'sı düşük, %18'i orta, %50'ü yüksek ve %26'sı çok yüksek magnezyum içeriğine sahip bulunmuştur. Kovancı ve ark. (1977) ile Danişman ve ark.(1983)' ün bağ alanlarında yaptıkları çalışmalarda toprakların magnezyum içeriğinin genelde yeterli düzeyde olduğu bildirilmiştir. Araştırma alanı bağ topraklarının Ca içerikleri 360.8–9000.0 ppm arasında değişmektedir. Kacar (1995)'in belirlediği sınır değerine göre; toprakların %8'i çok düşük, %8'i düşük, %24'ü orta ve %60'ı yüksek seviyede Ca içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Deneme alanındaki topraklarının Ca elementi bağcılık açısından herhangi bir sorun oluşturmadığını söylenebilir. Bağcılık yapılan alanlardaki toprakların yarıyıllı çinko içerikleri 0,010–0.87 ppm arasında değişmiştir. Lanyon ve ark. (2004)'ün belirlediği sınır değerine göre; toprakların %86'ı düşük ve %14'ü kritik Zn kapsamına sahiptir. Toprak örneklerinin tamamında Zn içerikleri genelde düşük bulunmuştur. Araştırma alanlarında bulunan toprakların yarıyıllı mangan içerikleri 3.21-8.9 ppm arasında değişmiştir. Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirilen kritik değere göre; Mn'n bütün topraklarda yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bağcılık alanlardaki toprakların yarıyıllı demir içerikleri 0.73-9.52 ppm arasında değişmiştir. Viets ve ark. (1973)'ün verdiği sınır değer dikkate alındığında toprakların %70'si noksan, %12'si kritik ve %18'i yeterli Fe kapsamına sahiptir. Genel olarak Fe elementi bakımından belirgin bir eksiklik söz konusudur. İncelenen bağ topraklarının yarıyıllı bakır içerikleri 0.02-4.09 ppm arasında değişmiştir. Lanyon ve ark., (2004) tarafından bildirilen kritik

değere göre toprakların %14'i çok düşük, %18'i düşük, %22'ü orta ve %46'ı yüksek kapsama sahiptir. Genel olarak Cu elementi bakımından yeterli düzeye yakın olduğu söylenebilir. Toprakların bünye grupları incelendiğinde; toprak örneklerinin büyük bir kısmının tınlı bünyede olduğu görülmektedir. Ege Bölgesi'nde bağ yetiştiriciliği yapılan toprakların büyük çoğunluğunun tınlı bünyeye sahip olduğu, genelde kireçsiz, nötr ve alkali reaksiyonlu, organik madde ve azot bakımından yetersiz olup topraklarda herhangi bir tuz problemi olmadığı yönündeki bulgular ile önceki araştırma sonuçlarıyla (Kovancı ve Atalay, 1977; Konuk ve Çolakoğlu 1986, İrget 1988, Atalay ve Anaç 1991, İrget ve Atalay 1992, Yener ve ark., 2002) benzerlikler göstermektedir. Araştırma alanında bulunan toprakların yarıyıllı mangan içerikleri 3.21-8.9 ppm arasında değişmiştir. Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirilen kritik değere göre; Mn'n bütün topraklarda yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bağcılık alanlardaki toprakların yarıyıllı demir içerikleri 0.73-9.52 ppm arasında değişmiştir. Viets ve ark. (1973)'ün verdiği sınır değer dikkate alındığında toprakların %70'si noksan, %12'si kritik ve %18'i yeterli Fe kapsamına sahiptir. Genel olarak Fe elementi bakımından belirgin bir eksiklik söz konusudur. İncelenen bağ topraklarının yarıyıllı bakır içerikleri 0.02-4.09 ppm arasında değişmiştir. Lanyon ve ark., (2004) tarafından bildirilen kritik değere göre toprakların %14'i çok düşük, %18'i düşük, %22'ü orta ve %46'ı yüksek kapsama sahiptir. Genel olarak Cu elementi bakımından yeterli düzeye yakın olduğu söylenebilir. Toprakların bünye grupları incelendiğinde; toprak örneklerinin büyük bir kısmının tınlı bünyede olduğu görülmektedir. Ege Bölgesi'nde bağ yetiştiriciliği yapılan toprakların büyük çoğunluğunun tınlı bünyeye sahip olduğu, genelde kireçsiz, nötr ve alkali reaksiyonlu, organik madde ve azot bakımından yetersiz olup topraklarda herhangi bir tuz problemi olmadığı yönündeki bulgular ile önceki araştırma sonuçlarıyla (Kovancı ve Atalay, 1977; Konuk ve Çolakoğlu 1986, İrget 1988, Atalay ve Anaç 1991, İrget ve Atalay 1992, Yener ve ark., 2002) benzerlikler göstermektedir.

Üzüm yetiştiriciliğine uygunluk bakımından toprağın kalite indeksi sınıflarını ve toprak kaliteni belirlemede kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3'te belirtildiği gibi özetlenmiştir.

Çizelge 3. Bağcılık için toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin toprak kalite indeksi sınıfları

Uygunluk derecesi	ideal	iyi	orta	kötü
Parametre değeri	1,0	0,8	0,5	0,2
Tekstür değeri*	T, M Kİ T, Kİ T	M T, K Kİ T	Kİ, M Kİ, K Kİ	Kİ, M, K, T K
pH (1:1)	6.7-7.3	6.1-6.6 ve 7.4-7.7	5.5-6.6 ve 7.7-8.0	<5.5 ve >8.0
Toplam Tuz (%)	<0.15)	0.15-0.25	0.25-0.40	>0.40
OM (%)	3.5	2.5-3.5	2.5-1.5	<1.5
P (ppm)	>20	7-20	3-7.0	<3 ve >80
Ca (ppm)	2867-6120	1440-2867	715-1440	<715 ve >6120
Mg (ppm)	200-400	117-200	55-117	<55 ve >400
K (ppm)	250-320	200-250	100-200	<100 ve >320
CaCO <sub>3</sub> (%)	<2.5	2.5-5	5.1-10	>10
Zn (ppm)	2.4-8	0.7-2.4	0.2-0.7	<0.2
Mn (ppm)	4-6	2-4	1-2	<1
Cu (ppm)	>0.4	0.4-0.2	0.2-0.1	<0.1
Fe (ppm)	>4.5	4.5	2.5-4.5	<2.5

\*T: tın, M: mil, Kİ: kil, K: kum

Sarıgöl ilçesinde bağcılık yapılan toprakların kalite değerlendirilmesi için uygunluk indeksinin hesaplanmasında geometrik ortalama eşitliği kullanılmıştır. Toprak örneklerinin bağcılık bakımından uygunluk sınıflarına göre

değerlendirildiğinde Sarıgöl topraklarının %12'sinin çok uygun (T1), %60'ının uygun (T2), %20'sinin marjinal uygun (T3) ve %8'inin uygun olmadığı (N) tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Sarıgöl topraklarının bağcılık için uygunluk sınıfları

İlçe (Örnek sayısı)	T1: Çok Uygun	T2: Uygun	T3: Sınırlı derecede uygun	N: Uygun değil
	0.75-1.0	0.60-0.75	0.50-0.60	<50
Sarıgöl (100)	12%	60%	20%	8%

Sarıgöl bağ alanlarından alınan toprak örneklerinin kimyasal ve fiziksel özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 5'te sunulmuştur. Toprak bünyesi (% saturasyon) ile değişebilir K, Fe içerikleri ve TKİ ile pozitif; toprak reaksiyonu değişebilir P içeriği ile pozitif, toplam tuz, toprakların yarıyıllı P, Zn, Fe, Mn içerikleri ve TKİ ile negatif; toprak toplam tuz, P içeriği ile pozitif, TKİ ile negatif; toprak kireç içeriği P içeriği ile pozitif, Fe, OM ve TKİ ile negatif; OM ile Kireç ve Cu negatif, alınabilir P, N, Zn, Fe, Mn ve TKİ ile pozitif ilişki göstermiştir. TKİ ile bünye (% saturasyon), P, K, N, Zn, Fe, Mn, Mg, Ca ve OM pozitif, pH, tuz ve kireç ile negatif ilişki göstermiştir.

Bu çalışmada, Manisa ili Sarıgöl ilçesinde bulunan 100 farklı bağ arazisinin toprak kalitesi toprağın fiziksel ve kimyasal göstergelerine göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Toprak örneklerinin büyük bir kısmının tınlı bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Toprakların kireçli, OM, N, K, Zn

içeriklerinin düşük, Mg, Mn, Fe ve Cu içeriklerinin yeterli olduğu görülmüştür. Bağ alanlarının çoğu (%72) bağcılık için çok uygun (T1) ve uygun (T2) sınıflarında sınıflandırılırken, alanların %28'i marjinal uygun (T3) ve uygun olmayan (N) sınıflarında sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak Sarıgöl bölgesinde bulunan bağlarda toprak kalitesini arttırmak veya iyileştirmek için koruyucu toprak işleme yöntemlerini uygulanması, buna ilave olarak hem toprağın fiziksel yapısını iyileştirmek hem de OM miktarını arttırmak için yeşil gübre, çiftlik gübresi ve kompost uygulamalarının yapılması önerilmektedir. Ayrıca toprak ve bitki analizi sonuçlarına göre, makro ve mikro elementli gübre uygulamalarının yapılmasının yanısıra toprak pH'sı yüksek olan bağ alanlarında da toz kükürt uygulamaları ile pH değerinin düşürülmesi tavsiye edilmektedir.

**Çizelge 5.** Araştırma alanı toprak özellikleri ile TKİ arasındaki ilişkiler

	Tekstür	pH	Top. tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	P (ppm)	K (ppm)	N (%)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)	OM (%)	TKİ
Tekstür	1	-0.167	0.158	0.199	0.227	0.628*	0.178	0.350	0.521*	0.211	0.186	0.257	0.241	0.179	0.978**
pH		1	-0.154	0.026	-0.676**	0.474*	0.168	-0.519*	-0.554*	0.174	-0.401*	0.116	0.174	-0.343	-0.470**
Top. tuz (%)			1	0.198	0.554*	0.338	0.036	0.290	0.335	0.339	0.344	0.229	0.296	-0.108	-0.558*
CaCO <sub>3</sub> (%)				1	0.536*	-0.161	-0.077	-0.410	-0.581**	-0.169	-0.132	-0.141	0.738	-0.487*	-0.599*
P (ppm)					1	0.286	0.101	0.306	0.331	0.340	0.308	0.224	0.285	0.486*	0.566**
K (ppm)						1	0.101	0.346	0.348	0.356	0.344	0.266	0.311	0.140	0.566*
N (%)							1	0.351	0.310	0.340	0.237	0.208	0.249	0.669**	0.577**
Zn (ppm)								1	0.325	0.354	0.240	0.184	0.242	0.563*	0.605**
Fe (ppm)									1	0.353	0.241	0.204	0.243	0.468*	0.605**
Cu (ppm)										1	0.241	0.175	0.232	-0.564*	0.199
Mn (ppm)											1	0.174	0.232	0.472*	0.598*
Mg (ppm)												1	0.202	0.148	0.578**
Ca (ppm)													1	0.185	0.582**
OM (%)														1	0.584*
TKİ															1

TKİ: Toprak kalite indeksi

\* = % 5 seviyesinde önemli. \*\* = % 1 seviyesinde önemli

**Teşekkür:** Bu çalışmada verdiği destekten dolayı Alaşehir Ticaret Borsasına ve Alaşehir Ticaret Borsasında görev yapan Zir. Müh. Süleyman Yüksel'e teşekkür ederim.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti:** Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

## Kaynaklar

- Acton, D.F., Gregorich, L.J. 1995. The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada. Agriculture Agri-Food Canada, CDR Unit, Ottawa.
- Aktaş, M. ve Karaçal, İ. 1988. Kırıkkale ve Delice ilçelerinde Hasan dede çeşidi üzüm yetiştirilen bağların beslenme durumlarının belirlenmesi. *Doğa Tarım ve Ormanlık Dergisi* 12, (3): 291-304.
- Atalay, İ. Z., & Anaç, D. 1991. Salihli'nin çekirdeksiz üzüm bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri üzerine bir araştırma. TÜBİTAK Projesi. TOAG, 659.
- Atalay, İ.Z. 1977. İzmir ve Manisa bölgesi çekirdeksiz üzüm bağlarında bitki besini olarak azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyumun toprak-bitki ilişkilerine dair bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:345, İzmir, 159 s.
- Atalay, İ.Z. 1978. The petiole and leaf blade relationships for the determination of phosphorus and zinc status of vineyards. *VITIS*, 17: 147-151.
- Ateş, K. ve Turan, V. 2015. Bingöl ili merkez ilçesi tarım topraklarının bazı özellikleri ve verimlilik düzeyleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2: 108-113.
- Aydın, Ş. ve Çoban, H. 2002. Ege Bölgesi'nde Bağların Beslenmesi. *Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu Bildirileri, (Cappadocia) Nevşehir*, s. 176-182.
- Aziz I, Mahmood T, Islam K.R. 2013. Effect of long term no-till and conventional tillage practices on soil quality. *Soil & Tillage Research*, 131: 28–35.
- Başar, H. 2001. Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15: 69-83.
- Başayığıt, L., Şenol, H., Müjdecı, M. 2008. Isparta ili meyve yetiştirme potansiyeli yüksek alanların bazı toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistemleri ile haritalanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(2): 1-10.
- Brohi, A.R. ve Aydeniz, A. 1987. Tokat ilinde yetiştirilen narince ve çavuş üzüm çeşitlerinin bitki besin kapsam durumu. *Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3, (1): 27-58.
- 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.
- Çelik, M., Keskin, N., Gülser, F., 2017. Van İli Erciş ilçesi bağlarında asmaların ve toprakların bazı bitki besin elementleri bakımından incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4(3): 347–354.
- 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.
- Çoban, H. 2008. Investigation to Determine Fertility status in A Semi-Arid Environment of Agricultural Areas, Turkey. *RJC Rasayan Journal of Chemistry*, 1 (1): 158-165.
- Danışman, S., Genç, Ç., Uslu, İ. 1983. İznik ve Geyve ilçelerinde yetiştirilen Müşküle üzüm çeşidinin beslenme sorunları. *Doğa Bilim Dergisi* 7: 9-17.
- Doğan, B., & Gülser, C. (2019). Assessment of soil quality for vineyard fields: A case study in Menderes District of Izmir, Turkey. *Eurasian journal of soil science*, 8(2), 176-183.
- Doran, J.W., & Parkin, T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. *Defining soil quality for a sustainable environment*, 35, 1-21.
- 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, S:487-492, İzmir*.
- Jackson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi, 498p.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları: No:3, Ankara.
- Karaman, M.R. 2012. Bitki Besleme, GÜBRETAŞ Rehber Kitaplar Dizisi:2, ISBN: 978-605-87103-2-0.
- Karlen, D.L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F. and Schuman, G.E. 1997.



- Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:4-10.
- Konuk, F., Çolakoğlu, H. 1986. Gediz ovası çekirdeksiz üzüm bağlarında makro besin elementleri, toprak-bitki ilişkileri ve bağların beslenme durumu. *Tariş Araş. Geliştirme Müdür.* Proje No: Ar-Ge 001. İzmir.
- Koopmans, C., & Bloem, J. 2018. Soil quality effects of compost and manure in arable cropping: Results from using soil improvers for 17 years in the MAC trial. *Louis Bolk Institute.*
- Kovancı, İ., Atalay, İ. Z. 1977. Çal bağlarında makro besin elementi ve toprak bitki ilişkileri. *Bitki Cilt 4, Sayı:2, 192-212.*
- Kurtural, S.K. 2011. Desired Soil Properties for Vineyard Site Preparation. *Universtiy of Kentucky, College of Agriculture, Cooperative Extension Service. HortFact 31-01.* Available at [accessdate:14.03.2022]: [http://www.uky.edu/hort/sites/www.uky.edu/hort/files/documents/KF\\_31\\_01.pdf](http://www.uky.edu/hort/sites/www.uky.edu/hort/files/documents/KF_31_01.pdf)
- Lanyon, D.M., Cass, A., Hansen, D. 2004. The effect of soil properties on vine performance. *CSIRO Land and Water Technical Report No. 34/04.*
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for Zn, Fe, Mn and Cu. *Journal of American Soil Science, 42: 421-428.*
- Loué, A. 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospection. *Etudes Sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigbe Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agroomiques.*31- 41.
- Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Çıkılı, Y. 2014. Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizleri, Sayfa Sayısı: 236, Nobel Akademik Yayıncılık, ISBN: 978-605-133-895-8.
- Mulla D.J., Mc Bratney A.B. 2001. Soil spatial variability. *Handbook of Soil Science CRS. Pres: 321-352.*
- Oliver, D.P., Bramley, R.G.V., Riches, D., Porter, I. and Edwards, J. 2013. Review: soil physical and chemical properties as indicators of soil quality in Australian viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research. 19(2): 129–139*
- Olsen, S.R., Dean, L.A., 1965. Phosphorus, Ed. C.A. Black, "Alınmıştır: Methods of Soil Analyses, Part II American Society of Agronomy Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA: 1035-1049.
- Pierce, F.J., Larson, W.E., 1993. Developing criteria to evaluate sustainable land management. In: Kimble, J.M. (Ed.), *Proc. 8th Int. Soil Management Workshop: Utilization of Soil Survey Information for Sustainable Land Use.* May 1993, USDA-SCS, National Soil Survey Center, Lincoln, NE, pp. 7-14.
- Soil Survey Staff, 1951. *Soil Survey Manuel*, U.S. Department Griculture Handbook, U.S. Goverment Printing Office, Washington. USA.
- TÜİK, 2022. <http://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul.> (Available from: 29.03.2017).
- 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.
- Viets, F.W. Grand, and Lindsay, L. 1973. Testing soils for zine, copper manganese and iron, *Soil testing and plant analysis.* (ed) Walsh L.M. and Beaton J.O, *Soil Science Society of America. Inc. Madison Wisconsin, USA, pp. 153 - 172.*
- Walkey, A. and Black, I.A. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science, 34: 29 – 38.*
- White, R.E. 2010. The status of soil health in the viticulture and wine industry, a review. *Final Report to Grape and Wine Research and Development Corporation, Project GWR 0918.*
- Winkler, A.J. Cook, J.A. Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. *General viticulture.* University of California Press, Berkeley, ISBN: 0-52002591-1710 p.
- Yener, H., Aydın, Ş. ve Güleç, I. 2000. Alaşehir yöresi Kavaklıdere bağlarının beslenme durumu. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 12(2), 110-138.*