

Ege Bölgesi Salihli İlçesi Bağ Plantasyonlarının Verimlilik Durumları ve Ağır Metal İçerikleri

Bülent YAĞMUR*

Bülent OKUR

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

*Sorumlu yazar: E-mail: bulent.yagmur@ege.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 14.02.2017

Kabul Tarihi (Accepted): 05.06.2017

Bu çalışmada amaç, Ege bölgesi Salihli(Manisa) ilçesinde bulunan bağ plantasyonlarının beslenme durumlarını ve ağır metallerce olan kirlenme düzeylerini ortaya koymaktır. Bu kapsamda yörede seçilen 10 bahçeden 2 derinlikten toprak ve yaprak örnekleme yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ülkemizin de en önemli bağ üretim alanlarından olan yöre topraklarında toprak reaksiyonu hafif alkali düzeyde, topraklar 0-30 ve 30-60 cm derinliklerde hafif bünyeli, toplam tuz içerikleri orta düzeylerde, kireç içeriği bakımından bağ toprakları normal ile yüksek değerler arasında, organik madde içeriklerinin oldukça düşük düzeylerde olduğu saptanmıştır. Topraktaki azot (N) çok fakir ve fakir düzeylerde, fosfor (P) elementi düşük içerikte, potasyum (K) düzeyleri ise çok düşük ve orta düzeydedir. Bağ toprakları Fe,Cu ve Mn bakımından iyi veya yeterli düzeylerde iken Zn bakımından topraklarda genelde bir eksiklik saptanmıştır. Toprakların her iki derinliği dikkate alınarak ağır metal içerikleri incelendiğinde ağır metaller bakımından herhangi bir kirliliğin olmadığı belirlenmiştir. Denemeye konu olan bağ alanlarında bağ yaprak örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre yaprakların azot (N), fosfor (P), kalsiyum(Ca), magnezyum (Mg), çinko(Zn) ve mangan(Mn) düzeyleri yeterli ancak potasyum (K) noksan ve yeterli düzeyler arasında değişmekte, demir(Fe) ve bakır (Cu) elementleri bakımından ise fazla ve çok fazla düzeyde analiz edilmişlerdir. Bağ yapraklarında Cd, Cr, Co elementleri bakımından bir toksisite belirlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bağ, Yaprak, Bitki besin maddesi, Ağır metal

The Fertility and Some Heavy Metal Contents of Vineyard Plantations in Salihli District of The Aegean Region

The purpose of this study was to determine the nutritional conditions and some heavy metal contents of vineyard plantations in Salihli district of the Aegean Region. In this context, ten vineyard plantations were selected from the distinct and leaf samples and soil samples from two different depths were taken. According to the results; the study soils have alkaline reaction, light texture (0-30 and 30-60 cm depths), moderate total salt content and fairly low organic matter content. Lime content of the soils changed between normal and high levels. The study soils were nitrogen (N) in low and very low levels, phosphorus (P) in low level and potassium (K) in very low and moderate levels. The contents of iron (Fe), copper (Cu) and manganese (Mn) of soils were good and sufficient levels but zinc (Zn) was detected as deficit in general. It was determined that there was no pollution for heavy metals in both soil depths. The contents of nitrogen (N), phosphorus (P), calcium (Ca), magnesium (Mg), zinc (Zn) and manganese (Mn) of leaf samples were sufficient, but potassium (K) content changed deficient and sufficient levels. The contents of iron (Fe) and copper (Cu) of vineyard leaves were high and very high, respectively. It was found that there was no pollution for the cadmium (Cd), chrome (Cr) and cobalt (Co) elements in vineyard leaves.

Key Words: Vineyard, Leaf, Nutrients, Heavy Metal

Giriş

Bağ ve diğer kültür bitkilerinin gübrenmesinden önce yetiştirildikleri arazilerin toprak özellikleri ve bitki analizlerinin yapılması mutlaka gereklidir. Bu analiz sonuçlarına dayalı olarak uygulanacak gübre çeşitleri ve miktarı, zamanı, şekli gibi faktörler daha iyi sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır.

Meyvecilikte verim ve kalitenin artırılması bölgesel koşullara uygun anaç, tarımsal mücadele, sulama ve benzeri kültürel önlemlerin yanı sıra çevreyle ilgili koşullara uyumlu gübreleme ile

gerçekleşecektir. Gerek toprak özelliklerinin etkisi ile ve gerekse bitki ıslahındaki gelişmeler nedeni ile yüksek verimli çeşitlerin bulunması topraklara bazı makro ve mikro elementlerin verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Çakmak ve ark. 1996).

Üretimde artışı hedef alan gübreleme eğer kontrollü yapılmazsa meyvelerin ağır metal içeriğini arttırmanın yanı sıra çevre kirlenmesine de yol açacaktır. Atmosferden, sulama sularından, gübrelere ve çeşitli pestisitlerden gelen bu tür metaller tarafından kirlenilen bitkiler, bu metalleri

kendi bünyelerinde veya son ürün olan meyvelerinde biriktirme eğilimindedirler.

Üzüm dünyada ilk sırada üretimi yapılan bir meyve olup bunu portakal izlemektedir. Akdeniz ikliminin diyet ve kültürü gereği üretilen üzüm veya bağ arazileri Avrupa'da % 45 Dünyada ise % 60 civarındadır. Bitkisel üretimde verim ve kalite, bitkilerin mineral madde içerikleri ile yakından ilişkili olup, en iyi verimin alınması için, bitki besin elementlerinin de bitkide yeterli düzeylerde olması gerekmektedir (Marschner 1995).

Türkiye'nin iklim özellikleri başta Ege bölgesi olmak üzere bağ yetiştiriciliğine çok uygundur. Türkiye, dünya sofralık üzüm üretiminin % 6'sını ve kuru üzüm üretiminin ise % 33'ünü karşılamaktadır. Çekirdeksiz kuru üzüm satımında ise, ABD'den sonra ikinci sırada yer alan Türkiye, sofralık üzüm dış satımında da son yıllarda önemli bir gelişme göstermektedir (Altındişli ve ark., 1997; Çelik ve ark., 2010). Türkiye yaklaşık 478 bin ha bağ alanı ve 4,26 milyon ton üzüm üretimi ile dünyanın önemli bağcı ülkeleri arasındadır (Alanda 5., üretimde 6. sırada). Üzüm üretiminin %52,9'u sofralık, %36,3'ü kurutulmalık ve %10,8'i şıralık-şaraplık çeşitlerden oluşmaktadır (Anonim, 2010) Ege Bölgesinde, başta Manisa olmak üzere Denizli ve İzmir illerinde, yaygın olarak yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi sofralık ve kurutulmalık olarak değerlendirilmekte olup, bu illerde yaklaşık 1,5 milyon ton yaş üzüm üretilmektedir. Sofralık üzüm ihracatında da ilk sırada yer almaktadır (Çelik ve ark., 2010). 2004 yılında yurdumuzda 159 310 ton sofralık üzüm dış satımı gerçekleşmiş olup, bunun %98'i Sultani Çekirdeksiz çeşididir (Uysal, 2007)

Bu araştırmada amaç Manisa ili Salihli ilçesi ve köylerindeki bağların beslenme durumları ile topraklarına ait özellikleri ortaya koymaktır. Ayrıca bitkilerde ve özellikle de bunları tüketen insan ve hayvanlarda önemli metabolik sorunlara yol açan ağır metal kirlenmesinin bölgenin önemli bir ürünü olan sultani üzüm bahçelerindeki düzeyini de belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma materyali olarak Manisa-Salihli'de 10 ayrı bağ alanı seçilmiştir. Bu alanlardan usulüne uygun olarak 0-30 cm ve 30-60 cm 'den toprak örnekleri ile yaprak örnekleri alınmıştır (Kacar, 1972). Bağ çeşidi olarak yörede yaygın olarak

yetiştiriciliği yapılan 10-15 yaş aralığında olan sultani çekirdeksiz üzüm çeşidine ait bahçeler materyal olarak seçilmiştir. Araştırma materyali toprak ve yaprak örnekleri Salihli merkez, Taytan, Durasallı, Mersinli, Bağcılar, Adala, Yılmaz ve Sart'dan alınmıştır.

Yöntem

Toprak örneklerinin analizinde kullanılan yöntemler

Araştırma yöresinden alınan toprak örneklerinde bütün fiziksel ve kimyasal özellikler ile verimlilik analizleri ulusal ve uluslar arası literatürlere ve yöntemlere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir (U.S.Soil Survey Staff.,1951; Schlichting ve Blume, 1966; Jakson, 1967; Kacar, 1972; Alloway, 1990). Araştırma alanından alınan toprak örneklerinde pH ve suda çözünebilir toplam tuz saturasyon çamurunda pH metre ve EC metre ile (Jackson, 1967; U.S.Soil Survey Staff.,1951); kireç miktarı Scheibler kalsimetresi ile volümetrik olarak (Black, 1965); bünye Bouyoucos hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1955);organik madde Reuteberg ve Kremkus'a göre (Black, 1965); toplam azot makro Kjeldahl yöntemi ile (Bremner, 1965); alınabilir fosfor (P) modifiye Bingham yöntemi ile spektrofotometrik olarak (Bingham, 1949); alınabilir potasyum (K⁺), kalsiyum (Ca⁺⁺), magnezyum (Mg⁺⁺) değerleri 1 N NH₄OAC yöntemine göre elde edilen ekstraktların alev fotometresinde (Pratt, 1965); alınabilir demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) miktarları DTPA yöntemine göre (Kacar, 2009; Lindsay ve Norwall,1978), toprak örneklerinin ağır metal içerikleri ise (Cd, Co, Cr, Ni, Pb) kral suyu ekstraksiyon yöntemine göre elde edilen ekstraktların Atomik Absorbsiyon cihazında (AAS) ölçülerek belirlenmiştir (Kick ve ark., 1980; Slavin, 1968). Toprak örneklerinin sıcak suda ekstrakte edilebilir bor içerikleri spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Wolf, 1971).

Yaprak örneklerinin analizinde kullanılan yöntemler

Bağların beslenme durumunun kontrolünde yaprak analizi yöntemi uygulayan araştırmacıların en çok kullandıkları yaprak ayası (Beyers, 1962) örnekleri Levy (1968)'in önerdiği gibi çiçeklenme döneminde birinci meyve salkımının karşısından alınmıştır. Laboratuara getirilen ve ön temizlikleri yapılan yaprak örnekleri gerekli temizlikler yapıldıktan sonra 65-70 °C' da kurutulmuştur

(Kacar ve İnal, 2008). Kurutulan ve öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde toplam N modifiye Kjeldahl yöntemi ile saptanmıştır (Mills ve Jones, 1996). Örneklerde yaş yakma yöntemi (4:1 HNO₃ + HClO₄;) uygulanarak hazırlanan bitki ekstraktlarında fosfor vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrik olarak (Lott ve ark.,1956); K, Na, Ca alev fotometresinde, Mg, ise AAS (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre) ile belirlenmiştir (Kacar, ve İnal 2008; Mills ve Jones, 1996). Yaprak örneklerinin kimi iz element ve ağır metal içerikleri ise (Fe, Zn, Mn, Cu, Cd, Co, Cr, Ni, Pb) kuru yakma (500-550 °C'de kül haline getirilerek (1:10 oranında 1N HCl ile çözündürülmüş) yöntemi ile elde edilen süzüğün Atomik Absorbsiyon cihazında (AAS) okunması sonucu (Slavin, 1968; Isaac ve Kerber, 1969; FAO 1967) saptanmıştır. Örneklerde B analizi kuru yakma sonrası

spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Wolf, 1974)

Toprak ve yapraklara ait analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi TARİST paket programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz ve ark.1993).

Bulgular ve Tartışma

Araştırma yapılan Salihli çevresindeki bağlardan farklı iki derinlikten (0-30cm ve 30-60 cm) alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait ortalama, minimum ve maksimum değerler Çizelge 1'de verilmektedir. Bağ toprakları incelendiğinde her iki derinlikten alınan örnekler için toprak reaksiyonlarının ortalama değerlerinin 10 numaralı bahçeye ait yüzey altı tabakası hariç nötr (pH:6.6-7.3) ile hafif alkalin (pH:7.4-7.8) değerler civarında olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Bağlara Ait Topraklarının 0-30 cm ve 30-60 cm Derinliklerine Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Table 1. Some Physical and Chemical Properties in 0-30 cm and 30-60 cm Depths of Vineyard Soils.

Ör.No 0-30 cm	pH	Kireç (%)	Toplam Tuz (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye	Organik Madde (%)
1	7,4	2,38	0,030	64,72	25,00	10,28	Kumlu killi tın	1,15
2	7,0	1,49	0,034	68,72	19,00	12,28	Kumlu killi tın	1,82
3	7,7	4,46	0,052	62,72	27,00	10,28	Kumlu killi tın	1,80
4	7,8	3,96	0,045	66,72	25,00	8,28	Kumlu tın	2,15
5	7,6	9,58	0,081	68,72	21,00	10,28	Kumlu killi tın	2,42
6	7,4	8,10	0,080	64,72	27,00	8,28	Kumlu tın	2,85
7	7,7	9,70	0,064	64,72	23,00	12,28	Kumlu killi tın	2,36
8	7,6	8,20	0,056	68,72	19,00	12,28	Kumlu killi tın	2,70
9	7,5	3,60	0,045	70,72	19,00	10,28	Kumlu killi tın	1,86
10	7,8	7,70	0,052	74,72	19,00	6,28	Kumlu tın	1,01
Ort.	7,55	5,92	0,054	67,52	22,40	10,08	Kumlu killi tın	2,01
Mak.	7,80	9,70	0,081	74,72	27,00	12,28		2,85
Min.	7,00	1,49	0,030	62,72	19,00	6,28		1,01

Ör.No 30-60 cm	pH	Kireç (%)	Toplam Tuz (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye	Organik Madde (%)
1	7,5	2,51	0,040	62,72	27,00	10,28	Kumlu killi tın	1,15
2	7,3	1,00	0,030	64,72	21,00	14,28	Kumlu killi tın	1,82
3	7,6	3,62	0,056	58,72	29,00	12,28	Tın	1,80
4	7,8	5,35	0,052	60,72	25,00	14,28	Kumlu killi tın	2,15
5	7,0	1,00	0,075	72,72	15,00	12,28	Kumlu killi tın	2,42
6	7,5	2,52	0,062	66,72	23,00	10,28	Kumlu killi tın	2,85
7	7,7	2,40	0,053	64,72	25,00	10,28	Kumlu killi tın	2,36
8	7,8	6,50	0,060	66,72	19,00	14,28	Kumlu killi tın	2,70
9	7,5	1,70	0,050	64,72	27,00	8,28	Kumlu tın	1,86
10	7,90	10,60	0,058	70,72	19,00	10,28	Kumlu killi tın	1,01
Ort.	7,56	3,72	0,054	65,32	23,00	11,68	Kumlu killi tın	2,01
Mak.	7,90	10,60	0,075	72,72	29,00	14,28		2,85
Min.	7,00	1,00	0,030	58,72	15,00	8,28		1,01

Bağ toprakları için önerilen pH değeri 6,5–8,0 değerleri arasında olmalıdır (Kacar ve Katkat, 1999). Bu sınır değer dikkate alındığında topraklarda pH bakımından şu an için herhangi bir olumsuzluk söz konusu değildir. Tuzluluk yönünden yüzey ve yüzey altı örneklenen toprakların tamamı tuz içeriği bakımından sorunsuzdur (<0.150). Çelik (1998) asmaların tuzluluğa orta derece dayanıklı bitkiler olduğunu belirtmektedir. Bağ topraklarının yüzey üstü ve yüzey altı topraklarının kireç içerikleri %1.00–10.60 arasında değişmektedir. Toprakların %40'ı kireç bakımından fakir (%CaCO₃ <2.5) konumda iken diğerleri kireççe zengin (CaCO₃ %2.5–5.0) durumdadır (Evliya, 1960). Kireç içeriği bakımından genelde sorunsuz olan bağ topraklarından 5–6–7–8 ve 10 no'lu bağlardaki kireç miktarının fazlalığı sorun oluşturabilecek düzeydedir (Çizelge

1). Bağ yetiştiriciliğinde eğer kirece dayanıklı anaç çeşitleri tercih edilmemiş ise besin alınımında sorunların yaşanması mutlaktır. Uygun anaç seçilmiş olsa bile kireççe zengin topraklarda bitki besin elementlerinden bir kısmının alınabilirliği gerileyecek ve bitkide o elementlere ait noksanlık belirtileri görülecektir. Salihli ve civarında incelenen bağ toprakları genel olarak kumlu killi tın bir bünye sınıfında analiz edilmişlerdir. Bağlardan 4–6 ve 10 numaralı bağların yüzey toprakları kumlu tın bünyede olup kil içerikleri oldukça düşüktür. Kil içeriklerinin yanı sıra toprakların organik maddesinin de çok düşük düzeylerde analiz edilmiş olması bu bağ alanlarında bitki besin maddelerinden bitkilerin yararlanabilmesi ile ilgili sorunları gündeme getirecek veya verilen gübrelerden bitkiler yeterince yararlanamayacaktır.

Çizelge 2. Bağlara Ait Topraklarının 0–30 cm ve 30–60 cm Derinliklerine Bazı Bitki Besin Element İçerikleri

Table 2 . The Content of Plant Nutrients in 0–30 cm and 30–60 cm Depths of Vineyard Soils

Ör. No 0-30 cm	Toplam N (%)	P	K	Ca	Alınabilir (mg kg ⁻¹)						Sıcak Suda Eriyeb. Bor (mg kg ⁻¹)
					Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	
1	0,045	2,30	210	2100	155	45	9,50	1,50	0,51	21,60	0,62
2	0,082	4,60	185	1900	185	25	12,0	1,70	0,56	19,70	0,55
3	0,075	2,10	210	2450	210	35	8,60	2,10	0,64	28,50	0,84
4	0,092	2,00	225	2300	160	40	3,70	1,60	0,45	16,40	0,79
5	0,112	2,30	200	2100	185	50	9,40	1,20	0,48	19,70	0,48
6	0,152	3,50	380	1850	220	30	6,80	1,40	0,56	13,20	0,91
7	0,110	1,60	160	2200	185	25	5,30	1,30	0,72	6,50	0,82
8	0,132	2,50	140	2150	225	20	3,70	2,10	0,64	9,30	0,34
9	0,072	3,40	220	1950	160	25	4,90	1,60	0,45	12,40	0,53
10	0,036	1,50	350	2220	180	20	2,10	1,10	0,36	8,60	0,49
Ort.	0,091	2,58	228	2122	186,5	32	6,60	1,56	0,54	15,59	0,64
Mak.	0,152	4,60	380	2450	225	50	12,0	2,10	0,72	28,50	0,91
Min.	0,036	1,50	140	1850	155	20	2,10	1,10	0,36	6,50	0,34

Ör.No 30-60 cm	Toplam N (%)	P	K	Ca	Alınabilir (mg kg ⁻¹)						Sıcak Suda Eriyebilir Bor (mg kg ⁻¹)
					Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	
1	0,031	1,00	170	2450	180	30	7,00	0,90	0,54	12,70	0,60
2	0,056	2,30	120	2100	200	30	10,3	1,00	0,52	21,60	0,65
3	0,062	1,20	135	2450	190	25	5,70	1,80	0,58	32,50	0,82
4	0,050	1,00	175	2150	185	20	2,80	1,40	0,65	18,40	0,85
5	0,056	1,10	125	2220	170	45	6,90	1,00	0,44	20,80	0,56
6	0,090	2,30	240	1900	220	30	7,20	1,50	0,45	12,60	0,90
7	0,070	1,00	100	2100	150	20	4,80	1,60	0,36	7,40	0,90
8	0,059	1,70	90	2100	215	25	6,20	1,70	0,48	8,50	0,40
9	0,046	2,60	90	2250	195	30	5,40	1,00	0,36	15,60	0,50
10	0,017	0,80	195	2400	180	35	3,20	1,30	0,10	9,30	0,61
Ort.	0,054	1,50	144	2212	189	29	5,95	1,32	0,45	15,94	0,68
Mak.	0,090	2,60	240	2450	220	45	10,3	1,80	0,65	32,50	0,90
Min.	0,017	0,80	90	1900	150	20	2,80	0,90	0,10	7,40	0,40

Bağ topraklarının yüzey üstü ve yüzey altı organik madde içerikleri %1,00 ile %2,85 aralığında değişmekte ve bütün topraklar için “ fakir” organik madde içeriğini ifade etmektedir. Mutlaka yeşil gübreleme veya belirli aralıklarla kompost materyalleri veya ahır gübresi takviyesi yapılması gerekmektedir. Bağlara ait toprakların yüzey derinliğine (0–30 cm) ve yüzey altı (30–60 cm) derinliğe ait verimlilik veya beslenme durumlarını ortaya koymak amacıyla yapılan analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmektedir.

Toprakların verimlilik özellikleri bakımından Çizelge-2 incelendiğinde toprakların toplam N içerikleri 0,017–0,152 % değerleri arasında değişmektedir. Yüzey üstü toprak tabakalarında toplam N değerleri genellikle daha yüksek analiz edilmiştir. Bu durum gübrelemeye bağlı olarak uygulanan azotlu gübrelerin alt toprak tabakalarına karıştırılmadığının da iyi bir göstergesidir. Üst toprak tabakaları dikkate alındığında 1,2,3,9 ve 10 numaralı bağlar azot elementi bakımından fakir iken alt toprak tabakaları dikkate alındığında bütün toprakların azot bakımından fakir (%0,045–0,09) olduğu görülmektedir (FAO,1990). Toprakların azotlu gübre veya yeşil gübreleme vb. yöntemler ile azot elementi bakımından zenginleştirilmesi gerekmektedir.

Bitkiler için bir mutlak gerekli bir element olan fosfor besin elementi bağ topraklarının her iki derinliği için 0,80–4,60 mg. kg⁻¹ değerleri arasında analiz edilmiştir. Fosfor elementi bakımından da azot elementine benzer bir seyir söz konusudur. Genelde üst topraklarda P bakımından sorun yok iken (<1,30 mg kg⁻¹fakir düzeydir), alt toprak tabakaları dikkate alındığında 1–3–4–5–7 ve 10 numaralı bağ topraklarının alt tabakalarında P element noksanlığı saptanmıştır (Güner,1968). Benzer sonuçlar Ege Bölgesi topraklarında çalışan birçok araştırmacı tarafından da belirlenmiştir (Aydeniz ve ark, 1987; Aktaş ve Karaçal, 1988). Fosfor element noksanlığının ortaya çıktığı alt ve üst toprak tabakalarında toprak pH’sının da genelde yüksek olduğu Çizelge–1’de görülmektedir.

Bağların beslenmesinde önemli bir diğer bitki besin elementi olan potasyum elementi de topraklarda 90–380 mg.kg⁻¹arasında dağılım göstermektedir. Üst toprak tabakalarında daha yüksek analiz edilen potasyum elementi <150 mg. kg⁻¹ ise noksan sınıfına girmektedir (Fawzi ve El-Fouly,1980). Buna göre bağ üst toprak tabakalarında sadece bir arazide K elementi

noksanlığı söz konusu iken, alt toprak tabakaları dikkate alındığında 6 adet bağ toprağında K element noksanlığı görülmektedir. Potasyum, özellikle bağ yetiştiriciliğinde mutlak gereksinim duyulan bir bitki besin maddesidir ve noksanlığı halinde meyve kalitesinde gerilemeler olacağı kesindir.

Kalsiyum bitki besin maddesi bakımından ise bağ topraklarında yeterlilik sınırı değeri olan 1152,8–3507 mg kg⁻¹ değerleri arasında alınabilir Ca miktarları analiz edilmiştir (FAO, 1980). Bu nedenle bağ topraklarının Ca elementi bakımından noksanlığı söz konusu değildir.

İncelenen bağ topraklarında her iki derinlik bakımından magnezyum element içeriği 150–225 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. Toprakların Mg içerikleri Loue (1968)’e (>154 mg kg⁻¹ yeterli) göre değerlendirildiğinde araştırma yöresi bağ topraklarında alınabilir magnezyum miktarının genelde yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ülkemiz bağ yetiştirme alanlarında yapılan benzer çalışmalarda da toprakların Mg içerikleri genelde “yeterli” düzeyde bulunmuştur (Kovancı ve ark.1977; Danışman ve ark.1983). Araştırma topraklarının da her iki derinliğindeki alınabilir Mg içerikleri birbirine yakın düzeydedir.

Araştırma yöresi bağ arazilerine ait alınabilir mikro element içerikleri de bu çalışmada analiz edilmiştir. Bağ topraklarının alınabilir demir elementi içerikleri üst toprak tabakalarında 2,0–12,0 mg kg⁻¹ ile alt toprak tabakalarında ise 2,8–10,30 mg kg⁻¹ arasında saptanmıştır (Çizelge 2). Viets ve ark., (1973)’ün verdiği sınır değer dikkate alındığında incelenen bağ topraklarından sadece 10 numaralı bağın yüzey toprağı <2,5 mg kg⁻¹ değerinden daha aşağıda analiz edilirken diğer topraklarda Fe elementi bakımından şu an için belirgin bir eksiklik söz konusu değildir.

Bakır elementi bakımından her iki toprak derinliği dikkate alındığında 0,9–2,10 mg kg⁻¹ değerleri arasında bir değişim görülmektedir. Bu değerler Vits ve ark., (1973) ölçüt verilerine göre değerlendirildiğinde tamamının Cu yönünden (>0,20 mg kg⁻¹ yeterli) “yeterli” sınıfta bulunduğu söylenebilir. Antep (1981)’de havzada yaptığı bir çalışmada toprakların Cu içerikleri bakımından benzer sonuçları saptamıştır. Farklı toprak tabakalarındaki alınabilir Cu içeriği de Fe elementi gibi çok fazla değişkenlik göstermemiştir.

Bir diğer mikro besin elementi olan Çinko topraklarda 0,10–0,72 mg kg⁻¹ değerleri arasında analiz edilmiştir. Yüzey toprakları bakımından bağ

arazilerinin % 30'u, yüzey altı topraklar dikkate alındığında ise % 60'ı Zn elementi bakımından "yetersiz" durumdadırlar. Vites ve ark., (1973) Zn elementinde noksanlık sınırını $<0,50 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak önermektedir. Çinko elementinin bağlarda noksan olması meyve verimi ve kalitesinde de önemli azalmalara yol açabilecektir. Ülkemiz topraklarında bitki tarafından alınabilir formda çinko miktarının genellikle yetersiz düzeyde bulunması ve toprakta fazla kireçten dolayı pH değerinin yükselmesi, topraklarda gereğinden fazla miktarda fosforlu gübre kullanılması, çinko noksanlığının hemen hemen tüm bitkilerde ve bağlarda ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Topraklarda fazla miktarda kalsiyum, demir ve manganın bulunması yanında yetersiz organik madde varlığı da çinko noksanlığının ortaya çıkmasına neden olan diğer faktörlerdir (Merken,2014). Bağ topraklarının alınabilir mangan elementi içerikleri $6,50\text{--}32,50 \text{ mg kg}^{-1}$ gibi çok geniş bir aralıkta analiz edilmiştir. İncelenen bütün bağ toprakları $>1,00 \text{ mg kg}^{-1}$ üzerinde Mn elementi içermekte ve yine Viets ve ark., (1973)

referans verilerine göre bütün topraklar "yeterli" miktarda alınabilir Mn düzeyine sahiptirler. Topraklarda ve bağlarda önemli sorun yaratan bir diğer element olan bor elementidir. Bor bakımından her iki toprak derinliği dikkate alındığında toprakların sıcak suda eriyebilir bor içeriklerinin $0,34\text{--}0,91 \text{ mg kg}^{-1}$ (0-30 cm) ve $0,40\text{--}0,90 \text{ mg kg}^{-1}$ (30-60 cm) arasında değiştiği ortalama $0,64\text{--}0,68 \text{ mg kg}^{-1}$ (0-30; 30-60 cm) olduğu belirlenmiştir. Toprak örneklerinin alınabilir bor kapsamları Scheffer ve Schachtschabel (1976)'e göre değerlendirildiğinde, $<0,50 \text{ mg kg}^{-1}$ ise "normal", $0,50\text{--}2,00 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ise "sorun yaratabilir" değerleri dikkate alındığında, araştırma alanı bağ topraklarında her 2 derinlik için de B bakımından herhangi bir olumsuzluk analiz edilmemiştir.

Araştırmada incelenen bağlara ait toprakların bitki besin maddesi içerikleri yanında toprakların her iki derinlikteki (0–30 cm ve 30–60 cm) kimi ağır element (toplam Cd, Cr, Co, Pb ve Ni) içerikleri de analiz edilmiş elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Bağlara Ait Topraklarının 0–30 cm ve 30–60 cm Derinliklerine Ait Bazı Ağır Metal Element İçerikleri

Örnek No	Toplam (mg kg^{-1}) 0-30 cm					Toplam (mg kg^{-1}) 30-60 cm				
	Cd	Cr	Co	Pb	Ni	Cd	Cr	Co	Pb	Ni
1	0,85	5,80	3,50	5,00	14,20	0,70	3,70	6,80	4,80	21,50
2	0,95	7,90	7,40	6,00	20,20	0,92	6,80	9,70	6,90	19,70
3	1,00	11,60	12,10	7,50	16,40	1,01	5,90	14,30	7,70	22,60
4	1,05	9,40	14,60	9,50	36,00	1,15	7,20	12,80	10,30	28,70
5	0,60	6,90	11,50	15,20	35,60	0,85	9,10	14,50	12,40	34,70
6	0,80	12,50	10,60	10,70	24,80	0,72	12,90	9,60	9,80	32,60
7	0,82	14,70	9,70	21,00	32,50	0,86	11,60	12,50	12,50	29,80
8	0,90	10,30	13,50	16,00	36,50	0,98	12,80	15,40	16,70	39,00
9	0,80	15,60	8,60	12,00	18,90	1,01	14,70	12,90	14,80	21,50
10	1,20	17,50	11,80	8,90	25,50	1,10	19,50	16,60	11,60	26,80
Ort.	0,90	11,22	10,33	11,18	26,06	0,93	10,42	12,51	10,75	27,69
Mak.	1,20	17,50	14,60	21,00	36,50	1,15	19,50	16,60	16,70	39,00
Min.	0,60	5,80	3,50	5,00	14,20	0,70	3,70	6,80	4,80	19,70

Bağ topraklarının kirlenme düzeylerini de ortaya koymak bu çalışma kapsamında ele alınmış ve değerlendirilmiştir (Çizelge 3). Bağ topraklarında her iki derinlik de dikkate alındığında Çizelge 3'deki sıraya göre Kadmiyum elementi $0,60\text{--}1,20 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında; krom elementi, $3,70\text{--}19,5 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında; kobalt elementi $3,50\text{--}16,60 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında; kurşun elementi $4,80\text{--}21,0 \text{ mg kg}^{-1}$

arasında ve nikel elementi ise $14,20\text{--}39,0 \text{ mg kg}^{-1}$ değerleri arasında analiz edilmişlerdir.

Kadmiyum için $3,0 \text{ mg kg}^{-1}$; krom için $75\text{--}100 \text{ mg kg}^{-1}$; kobalt için 50 mg kg^{-1} ; kurşun için 100 mg kg^{-1} ; nikel için 50 mg kg^{-1} ölçüt değerleri önerilmektedir (Kloke , 1980;Pendias ve Pendias, 1984).

Topraklardaki ağır metal içerikleri ile çok farklı araştırmacılar ölçüt değer olarak da çok farklı rakamlar önermektedirler (Lepp,1981; Kloke,1980; Mengel ve Kirkby,1987; Haktanır, 1987; Scheffer-Schachtschabel, 1989; Alloway, 1990; Pendas ve Pendas, 1984). Bütün bu referans değerler dikkate alındığında Manisa Salihli yöresindeki bağ

toprakların her iki toprak derinliğinde de ağır metaller bakımından şu an için herhangi bir kirlenme söz konusu değildir.

Bağlara ait toprak örnekleri yanında bağların yaprak örnekleri de zamanında ve usulüne uygun olarak alınmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Bağlara Ait Yaprak Örneklerinin Bazı Bitki Besin Elementleri Analiz Sonuçları

Table 4. The Content of Some Plant Nutrients of Vineyard Leaves

Örnek No	Toplam (%)						Toplam (mg kg ⁻¹)				
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B
1	3,29	0,18	1,42	2,85	0,42	0,03	145	178	55	73	39
2	2,98	0,19	1,45	2,62	0,34	0,02	195	214	36	59	44
3	2,43	0,22	1,56	3,15	0,39	0,02	146	46	40	36	37
4	2,64	0,24	1,62	3,08	0,52	0,03	167	65	38	49	73
5	2,59	0,34	1,38	4,10	0,45	0,02	173	127	57	27	50
6	2,94	0,27	1,57	2,96	0,46	0,02	135	323	71	31	37
7	2,27	0,26	1,26	3,27	0,38	0,03	189	22	86	57	46
8	2,78	0,39	1,15	2,65	0,43	0,02	219	35	38	118	69
9	2,55	0,24	1,29	3,15	0,61	0,03	173	19	60	124	34
10	3,08	0,22	1,62	2,90	0,36	0,03	202	22	42	80	42
Ort.	2,76	0,26	1,43	3,07	0,44	0,025	174,4	105	52,3	65,4	47
Mak.	3,29	0,39	1,62	4,10	0,61	0,030	219	323	86	124	73
Min.	2,27	0,18	1,15	2,62	0,34	0,020	135	19	36	27	34

Çizelge 4 incelendiğinde bağ yapraklarında toplam azot miktarı ortalama değerler dikkate alındığında %2,76, fosfor %0,26, potasyum %1,43, kalsiyum %3,07, magnezyum % 0,44, sodyum %0,025 mikro elementlerden sırasıyla demir, bakır, çinko, mangan ve bor ise 174,40 mg kg⁻¹; 105 mg kg⁻¹; 52,30 mg kg⁻¹; 65,40 mg kg⁻¹ ve 47 mg kg⁻¹ olarak analiz edilmişlerdir.

Yaprakların ve dolayısı ile bağların beslenme değerlerini ortaya koyan bu veriler incelendiğinde toplam azot bakımından Levy (1970) 'in önerdiği % 2,75 değeri esas alındığında 3,4,5,7 ve 9 numaralı bağlarda az da olsa bir miktar N element noksanlığı görülmektedir. Bu durum da incelenen bağların % 50'sinde azot element noksanlığı olduğunu söyleyebiliriz. Bağların genellikle hafif bünyeli topraklarda bulunması bu elementin uygun bir sulama yöntemi seçilmemesi halinde kolaylıkla yıkanabileceğini bize göstermektedir.

Bağ yapraklarının P element içerikleri % 0,18–0,39 arasında değişmekte olup ortalama % 0,26 olarak saptanmıştır. Elde edilen bu değerler çiçeklenme zamanında alınan bağ yaprakları için Jones ve ark., (1991) tarafından önerilen %0,15-0,50 referans değeri karşılaştırıldığında fosfor beslenmesi

yönünden bağ yapraklarında herhangi bir sorunun olmadığı saptanmıştır.

Potasyum elementi bakımından ise bağ yapraklarında Bergmann, (1988)'e göre K miktarı %1,20-1,60 arası optimum düzey olarak önerilmektedir. Buna göre bağ yapraklarının tamamı (8 numaralı bahçe hariç) K elementi bakımından yeterli düzeydedir. Bu konuda özellikle Alaşehir bağlarında yapılan bir çok araştırmada K elementi genelde düşük olarak analiz edilirken Salihli bağlarında ise K bakımından pek sorun saptanmamıştır (Kovancı ve ark.,1977; Yener ve ark., 2000).

Kalsiyum elementi Bergmann, (1988)'e göre %1,5–2,5 arasında olmalıdır. Buna göre incelenen Salihli ve yöresindeki bağlarda kalsiyum elementi bakımından herhangi bir noksanlık saptanmamıştır.

Bağ yapraklarında magnezyum elementinin Levy,1968'e göre % 0,30 düzeylerinde olması önerilmektedir. Bu ölçüt değeri dikkate alındığında incelenen bütün bağ alanlarına ait yaprak örneklerinin Mg içeriklerinin bu değerin üzerinde olduğu ve magnezyum element eksikliğinin olmadığı söylenebilir. Aktaş ve Karaçal (1988) yörede yaptıkları çalışmada benzer bulgular elde

etmişlerdir. Topraklarda ve yapraklarda yüksek miktarlarda bulunması istenmeyen bir element olan sodyum bitki yapraklarında geniş sınırlar arasında değil dar sınırlar içinde bir değişim göstermiştir.

Bağ yapraklarında mikro besin elementlerinden demir içeriğine bakıldığında 135,0–219,0 mg kg⁻¹ aralığında değiştiği görülmektedir. Demir elementi için farklı araştırmacılar 30,42,47 ve 60–180 mg kg⁻¹ aralıklarını sınır değerler olarak önermektedirler (Larsen ve ark, 1956; Cahoon, 1970; Jung ve ark, 1971; Hernando, 1979). Bu değerler dikkate alındığında bağ yapraklarının demir bakımından 1, 3 ve 6 numaralı bahçelerde kısmen bir eksiklik, diğerlerinde ise demir elementi yönü ile bir eksikliğin olmadığı söylenilebilir.

Bakır elementi için verilen ölçüt değerler Cahoon (1970) 'e göre 10–15 mg kg⁻¹, Frengoni (1984)'e göre 5-20 mg kg⁻¹ ve Bergmann, (1988)'e göre ise 6-12 mg kg⁻¹'dir. Bu veriler dikkate alındığında incelenen bağ yapraklarında 1,2,5 ve 6 numaralı bağlarda Cu elementi bakımından aşırı bir kirlenme, diğerlerinde ise herhangi bir olumsuzluk saptanmamıştır. Üç bağ alanında saptanan aşırı Cu birikimi yörede yapılan bordo bulamacı uygulamasının bazı bağlardaki yansıması olarak değerlendirilebilir. Danışman ve ark. (1983); Brohi ve Aydeniz (1987) tarafından da yöre bağlarında yapılan çalışmalarda benzer veriler saptanmıştır.

Bağ yapraklarında çinko elementi için önerilen yeter değer 25-100 mg kg⁻¹ arasındadır (Jones ve ark., 1991). Bu değer dikkate alındığında bağ yaprak örneklerinde herhangi bir çinko noksanlığı söz konusu değildir. Benzer sonuçlar Christensen (1984) tarafından da yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur.

Yapraklarda bir diğer belirlenen mikro element mangandır. Christensen ve ark. (1978); Mn için >25 mg kg⁻¹; Jones ve ark. (1991) 30-150 mg kg⁻¹ değerini sınır olarak önermektedirler. Bu değerlere göre bağ yapraklarında bir noksanlık veya fazlalık söz konusu değildir. Yaprakların Mn içerikleri Christensen (1969); Aktaş ve Karaçal (1988); Cummings (1977)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yaprak örneklerinin toplam bor içeriklerinin 34–73 mg kg⁻¹ arasında değiştiği; ortalama 47 mg kg⁻¹ olduğu belirlenmiştir. Bağ yaprak örneklerinin toplam bor içerikleri Jones ve ark. (1991)'in önerdiği 30-100mg kg⁻¹ yeterlilik kriter değeri ile karşılaştırıldığında araştırma yöresi bağlarının bor beslenmesi yönünden herhangi bir sorununun olmadığı belirlenmiştir.

Bağ yapraklarının ağır metal içerikleri de çalışma kapsamında incelenmiştir (Çizelge-5).

Çizelge 5. Bağlara Ait Yaprak Örneklerinin Bazı Ağır Metal Element İçerikleri

Table 5. The Content of Some Heavy Metals of Vineyard Leaves

Örnek No	Toplam (mg kg ⁻¹)				
	Cd	Cr	Co	Pb	Ni
1	0,85	1,03	2,78	5,40	14,20
2	0,92	1,15	3,52	6,80	20,20
3	1,04	1,19	3,15	7,30	16,40
4	1,05	1,32	2,29	9,20	36,40
5	0,60	0,95	5,38	15,20	45,50
6	0,82	1,68	4,26	10,70	24,80
7	0,88	1,35	6,32	21,10	32,50
8	0,95	1,78	11,23	16,50	36,50
9	1,15	2,12	7,65	12,10	18,90
10	1,22	1,35	4,56	8,90	45,50
Ort.	0,95	1,39	5,11	11,32	29,09
Mak.	1,22	2,12	11,23	21,10	45,50
Min.	0,60	0,95	2,29	5,40	14,20

Çizelge 5 incelendiğinde bağlara ait yaprak örneklerinde toplam kadmiyum 0,60-1,22 mg kg⁻¹ arası, toplam krom 0,95-2,12 mg kg⁻¹ arası, toplam kobalt 2,29-11,23 mg kg⁻¹ arası, toplam kurşun

5,40-21,10 mg kg⁻¹ arası ve toplam nikel ise 14,20-45,50 mg kg⁻¹ aralığında analiz edilmiştir.

Yapraklara ait bu analiz sonuçları irdelendiğinde bağ yapraklarında kadmiyum içeriği Kabata Pendias ve Pendias (1992) 'nin önermiş olduğu 2 mg kg⁻¹ değerinin altında analiz edilmiştir. Analizi yapılan bağ yapraklarının toplam Cr içerikleri Kabata Pendias ve Pendias (1992) tarafından önerilen 0,1-5,0 mg kg⁻¹ ölçüt değeri ile karşılaştırıldığında bağ yapraklarında Cr elementi yönünden herhangi bir sorun olmadığı belirlenmiştir. Bağ yapraklarının toplam Co içerikleri önerilen referens değerlerden en düşük olan Mengel ve Kirkby (1987)'nin 10-20 mg kg⁻¹ değeri dikkate alındığında Co elementi bakımından da sorun olmadığı, Pb elementi bakımından önerilen ölçüt değer Kabata Pendias ve Pendias (1992)'e göre 0,1-10 mg kg⁻¹ arası olup buna göre 5,6,7,8 ve 9 numaralı bağlarda Pb miktarı sınır değeri aşmış durumdadır. Bağ yapraklarında toplam nikel elementi yönünden sorun bulunmaktadır. Toplam nikel elementi için önerilen sınır değer Alloway(1990)'a göre 0,02–5,0 mg kg⁻¹ aralığındadır ve bağ yapraklarının

tamamında Ni değeri önerilen değeri çok fazla geçmiştir. Yöre topraklarının Nikel içeren ana kayalar üzerinde oluşmuş olması bu durumun asıl nedenidir.

Salihli yöresi bağ arazilerinden alınan yaprak örneklerinin Cd ve Co elementi bakımından herhangi bir kirlilik söz konusu değilken Pb elementi bakımından 5 bahçe, Ni elementi bakımından ise bütün bahçelere ait bağ yaprakları üst düzeyde kirlenmiş haldedir. Helvacı ve ark.,(2013) yörede yaptıkları jeolojik temelli araştırmada da Çaldağ Ni-Co yatağının Gediz grabeni içinde bir havza içi yükselti şeklinde yer alan Çaldağ'ın üst kesimlerinde yaklaşık 10 km²'lik bir alan kapsadığını belirtmişlerdir.

Araştırmada toprak örneklerinin analizi sonucunda elde edilen veriler kullanılarak toprakların alınabilir besin maddesi içerikleri ile toprakların kimi fiziksel özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. Bağ Toprak (0–30, 30–60 cm) Örneklerinin Alınabilir Besin Elementi İçerikleri İle Toprakların Kimi Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Table 6. The Relationships Between The Amounts of Available Nutrients of Vineyard Soils (0–30 cm and 30–60 cm depth)

Bağ Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal özellikleri	Bağ Toprak (0-30 cm)				Bağ Toprak (30-60 cm)			
	P	Ca	Fe	N	Zn	Zn	Na	Fe
pH(0-30)	-0.902**	0.757**	-0.735*					
pH(30-60)							-0.670*	-0.689*
Top.Tuz (0-30)				0.710*				
Kireç(30-60)								-0.651*
Kum (0-30)					-0.690*			
Kum (30-60)						-0.667*	0.770**	
Silt (30-60)							-0.647*	
Org. Mad. (0-30)				0.985**				
Org. Mad. (30-60)		-0.826**		0.868**				

Toprak örneklerinin her iki derinliği dikkate alındığında özellikle üst toprak tabakasında toprağın pH'sı ile P elementi ve Fe elementi negatif, Ca elementi ise pozitif bir ilişki verirken, toprak organik maddesi ile Ca arasında negatif, doğal olarak da toplam N elementi ile pozitif ilişkiler ortaya çıkmıştır. Toprakların Fe ve Na içeriği ile toprak pH'sı negatif, toprağın Fe içeriği ve toprak kireci arasında ve yine toprağın Zn içeriği ile kum yüzdesi arasında negatif ilişkiler ortaya çıkmıştır. Bu ilişkiler genellikle toprakların

fiziksel ve kimyasal özellikleri ile toprakların bitki besin element içerikleri arasındaki ortaya çıkması gereken ilişkilerdir.

Araştırmada bağ yapraklarının toplam besin maddesi içerikleri ile toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler de belirlenmiş, elde edilen bulgular Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Bağ Yaprak Örneklerinin Toplam Besin Elementi İçerikleri İle Toprakların Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Table 7. The Relationships Between Total Amount of Plant Nutrients of Vineyard Leaves and Some Physical and Chemical Properties of Vineyard Soils

Bağ Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal özellikleri	Bağ Yaprak					
	Ca	P	Fe	Cu	Zn	Mn
pH(0-30)				-0.684*		
Top.Tuz (0-30)		0.645*				
Top.Tuz (30-60)	0.672*	0.721*				
Kireç(0-30)		0.709*				
Kum (0-30)			0.649*			
Silt (0-30)			-0.848**			-0.647*
Kil (0-30)					0.748*	
Kil (30-60)					-0.661*	
Org. Mad. (0-30)		0.731*				
Org. Mad. (30-60)		0.713*				

Bağ toprak örneklerinin fizikokimyasal özellikleri ile bağ yapraklarının bitki besin element içeriklerine bakıldığında bağ yapraklarının Ca ve P element içeriği ile toprak tuz içeriği, toprağın kireç ve organik madde içeriği ile yaprakların P içeriği, yaprakların Fe içeriği ile toprağın kum yüzdesi, yaprakların Zn içeriği ile toprağın kil yüzdesi arasında pozitif; toprağın silt içeriği ile bağ yapraklarının Fe ve Mn içeriklerinin ve toprağın kil içeriği (30–60 cm) bağ yapraklarının Zn içeriği ve toprağın pH'sı ile yaprağın Cu element içeriği arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Çalışmada toprak ve yaprakların besin maddesi içerikleri ile toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasında belirlenen ilişkilerin yanında benzer şekilde toprak ve yaprakların kimi ağır metal içerikleri ile toprakların fiziksel ve kimyasal

özellikleri arasında da ilişkilerde belirlenmiş elde edilen sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir

Bağ toprak örneklerinin fizikokimyasal özellikleri ile bağ yapraklarının ve bağ topraklarının ağır metal içerikleri ile ilişkilerine bakıldığında ise toprağın pH'sı toprak Co içeriği ile pozitif, pH içeriği kireç içeriği ile pozitif ve Ni element içeriği toprak kireç içeriği ile pozitif, yine farklı derinlikte (30–60 cm) toprağın Ni içeriği ile toprağın organik madde ve tuz içeriği arasında da pozitif ve %1 ile % 5 önem düzeyinde ilişkiler belirlenmiştir. Bağ yaprak örneklerinin Ni element içerikleri toprağın tuz içeriği, kum yüzdesi ve kireç içeriği ile pozitif, silt yüzdesi ile negatif ilişki verirken, bağ yapraklarındaki Pb elementi toprağın kireç içeriği ve Cd elementi ise toprak pH'sı ile pozitif ve önemli ilişkiler göstermiştir.

Çizelge 8. Bağ Toprak (0–30, 30–60 cm) ve Yaprak Örneklerinin Ağır Metal İçerikleri İle Toprakların Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Table 8. The Relationships Between The Heavy Metal Contents of Vineyard Soil and Leaves and Some Physical and Chemical Properties of Soils

Bağ Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal özellikleri	Bağ Toprak				Bağ Yaprak		
	0-30 cm		30-60 cm		Ni	Pb	Cd
	Co	Pb	Ni	Ni			
pH (0-30)	0.643*						
pH (30-60)						0.734*	
Top.Tuz (30-60)				0.759*	0.648*		
Kireç (0-30)	0.797**	0.671*			0.709*	0.781**	
Kum (30-60)					0.700*		
Silt (30-60)					-0.778**		
Org. Mad. (30-60)				0.720*			

Sonuç

Manisa ili Salihli ilçesi civarında bulunan ve Ülkemizin en önemli sultani üzüm üretim alanlarına sahip bu yörede gerçekleştirilen çalışma sonucunda yöredeki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile verimlilik durumları ortaya konulmuştur. Ayrıca bu topraklarda bitkisel üretimi engelleyen ağır metal içerikleri ile bu topraklar üzerinde yetiştirilen bağ yapraklarının ağır metal içerikleri de analiz edilerek ortaya konulmuştur.

Araştırma yöresi bağ toprakların genelde hafif bünyeli olduğu ve kum içeriklerinin yüksek olduğu, toplam suda eriyebilir tuz bakımından genelde sorunsuz olmakla beraber bu konuda çok dikkatli olunması gerektiği söylenebilir. Çünkü bazı arazilerde toprak tuzluluğu hafif de olsa bir artış eğilimine girmiştir. Topraklar nötr ve hafif alkalin toprak reaksiyonunda ve yine kireç içerikleri "kireççe fakir" ile bazı arazilerde "kireççe zengin" sınıfa kadar değişim göstermektedir. Kireççe zengin olan arazilerde bitki besin alınımının güçleşeceği bilindiğinden özellikle %5,0-10,0 arasında kireç içeren arazi sahiplerinin yaprakların besin element içeriklerini belli aralıklarla analiz ettirmesinde yarar olacaktır.

Bağ arazilerinin topraklarına ait organik madde içerikleri de bazı arazilerde "çok düşük" ve genelde ise "yetersiz" düzeydedir. Toprakların birçok özelliği üzerine de olumlu etkileri olan toprak organik maddesinin mutlaka artırılması gerekmektedir.

Toprak örneklerinin bitki besin maddeleri içeriklerine baktığımızda toplam azot ve alınabilir fosfor elementleri bakımından üst toprak tabakaları genelde daha zengin analiz edilirken alt toprak tabakasında bu elementlerin daha düşük çıkması uygulanan gübrelerin uygulama yöntemlerinin yanlış olduğunu da bize ifade etmektedir. Azot ve fosforlu gübre uygulamalarında gübrenin belli bir derinliğe verilmesi gerekirken uygulamanın toprak yüzeyine serpilerek yanlış yapıldığı bu sonuçlardan anlaşılmaktadır.

Potasyum elementi bakımından ise genelde topraklar "yetersiz" düzeydedirler. Topraklar Ca ve Mg elementleri bakımından "yeterli", mikro elementlerden Fe sadece bir bahçede eşik değerin altında, Cu elementi bütün bağ topraklarında "yeterli", Zn elementi toprakların % 60' da "yetersiz" ve Mn ise genelde "yeterli" düzeylerde analiz edilmiştir.

Toprak örneklerinin her iki derinlikte belirlenen sıcak suda eriyebilir bor içerikleri yönünden şu an için bir sorununu olmadığı belirlenmiştir.

Toprak örneklerinde analiz edilen kimi ağır metaller, bu alanda çalışma yapan birçok araştırmacının vermiş olduğu kriter değerler ile kıyaslandığında analiz edilen ağır metaller bakımından bağ topraklarının sorunsuz olduğu saptanmıştır.

Bağ yapraklarının analiz verilerine göre yapraklarda toplam azot bazı bağ yapraklarında "noksan", P elementi "yeterli", K elementi ise genelde "yeterli" düzeyde analiz edilmiştir. Araştırma yöresi bağ yapraklarının Ca ve Mg içerikleri önerilen kriter değerler arasında belirlendiğinden bu iki besin elementi yönünden araştırma alanında herhangi bir beslenme sorunu bulunmamaktadır.

Bağ yapraklarında analiz edilen mikro besin elementlerinden Fe "yeterli", Cu bazı bağlarda kirlenme düzeyinde oldukça fazla, Zn, Mn ve B önerilen yeterlilik sınır değerleri arasında analiz edilmiştir. Yaprakların ağır metaller içerikleri bakımından ise sadece 2 element bakımından sorun bulunmaktadır. Pb elementi 5 bağda sınır değerleri geçerken, Ni elementi ise bütün bağlarda sınır değer çok üzerinde belirlenmiştir.

Sonuç olarak Ege Bölgesi gibi ülkemizin en aydın üreticilerine sahip bağ arazilerinde bile uygulanan gübrelerin ve uygulama yöntemlerinin hatalı olduğu, üreticilerin yaprak ve toprak analizleri ile bağlarının durumunu belli aralıklarla ortaya koymadıkları bir gerçek olarak ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

- Anonim, 2010. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.uzum.Erişim tarihi: 06.08.2011>
- Alloway, B.J.1990. Heavy Metals in Soils. Glasgow Blackie Academic and Professional, 339.
- Altındışli, A., S., Kara, H., Çoban, E., İlter, 1997. Erkenci Sofralık Olarak Hasat edilen Yuvarlak Çekirdeksiz Üzümlerde Bazı Olgunluk Durumlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Bahçe Ürünleri Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Yalova, 21- 24 Ekim 1997, s. 61-66.
- Beyers, E.,1962. Diagnostic leaf analysis for deciduous fruit. South African Journal of Agricultural Sci.,5(2):315-329
- Çakmak, İ. Yılmaz, A. Kalaycı, M. Ekiz, H. Torun, B. Erenoğlu, B. and Braun, H.J. 1996. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in central anatolia. Plant and Soil, 180: p. 165- 172.

- Çelik, H., B., Kunter, G., Söylemezoğlu, A., Ergül, H., Çelik, H., Karataş, G., Özdemir, A., Atak, 2010. Bağcılığın Geliştirilmesi Yöntemleri ve Üretim hedefleri, TZM VII. Teknik kongresi 11-15 Ocak, 2010. Ankara s.493-513
- Eyüboğlu, F. N. Kurucu ve S. Talaz. 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. T.C. Başbakanlık K.H.G.M. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Ankara.
- FAO, 1990. Micronutrient, Assesment at the Country Level: An International Study. (M. Sillanpaa ed.) FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO, Roma, Italy.
- Güner, H.,1969. Toprak Verimliliği Yönünden Toprakların Kimyasal Analizleri. Türkiye Toprak İlmi Derneği ve 3. Bilimsel Toplantı Tebliğleri. Yayın No: 1 s. 313-322.
- Hanson, E.J. and Perry, R.L. 1989. Rootstocks influence mineral nutrition of 'Montmorency' sour cherry. Hort Science. 24.916-918
- Helvacı,C.,Gündoğan,İ., Oyman ,T.,Sözbilir,H., Parlak,O. 2013. Çaldağ (Turgutlu-Manisa) Lateritik Ni-Co Yatağının Jeolojisi, Mineralojisi ve Jeokimyasal Özellikleri. Yer Bilimleri Dergisi. Cilt.34 No:2 s.101-132 Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni Ankara
- İbrikçi, H. Gülüt, K.Y. ve Güzel, N. 1994. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 95. Adana.
- Jackson, M. L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Eng.Cliffs. N. I. USA
- Jones Jr. J. B. B. Wolf and H. A. Mills. 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc. Georgia 30607, USA.
- Kabata-Pendias, A. and H. Pendias, 1984. Trace elements in soils and plants 3. ed. Boca Raton: CRC.pp: 315.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:453.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.892 s.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri.Nobel Yayın Dağıtım. ISBN978-605-395-036-3 Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A. V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, VİPAŞ Yayın No:20, Bursa.
- Kenworthy, A., 1979. Growth and composition of leaves and roots of cherry leaves in relation to in nutrient solutions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 79 :63-71.
- Merken, Ö., 2014. Bağlarda Bitki Besin Madde Noksanlıkları. Manisa Gıda Tarım Hayvancılık, İl Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü Dergisi Yıl:4 Sayı: 9; s.16-18.
- Kloke, A., 1980. Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger elemente in kulturboden Mitt. Vdlufa, H.1-3, 9-11.
- Loue, A., 1968. Diagnostic Petiolarie de Propection. Etudes sur la Nutrition et le Fertilisation Potasiques de la Vigne Socie'te Commerciale des Potasses d'alsae Services Agronomiques, 31-41.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Second Ed. Academic Pres. Inc., San Diago.
- Neilsen, G.H. and Kappel. F., 1996. 'Bing sweet cherry leaf nutrition is affected by rootstock. HortScience. 31: 1169-1172.
- Reuter, D. J. and J. B. Robinson, 1997. Plant Analysis. An Interpretation Manual. Second Edition. CSIRO Land and Water. CSIRO Publishing. Australia.
- Reuter,D.J.J. and B. Robinson 1999. Plant Analysis: An interpretation manual Inkata Press,.ISBN: 0909605416
- Schilting,E.,H., P. Blume, 1966. Bodenkundliches Practicum. Verlag Paul Parey. Hamburg, Berlin.
- Slavin,W.,1968. Atomic Absorption Spectroscopy.Interscience Publisher,NewYork-London-Sydney.
- Tsipouridis, C., Simonis, A D., Bladenopoulou S., Isaakidis, A.and Stylianidis, D., 1990. Nutrient element variability in the leaves of peach trees, in relation to cultivar and rootstocks. 23 rd international Horticulture Congress. Firenze, August 27-September 1. Italy.
- U.S.Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manuel. U.S.Dept.Agr.Handbook 18.U.S.Printing Government Office, Washington DC.USA.
- Uysal.H., 2007. İhracata Yönelik Sofralık Üzüm Üretim ve Pazarlama Olanaklarının Geliştirilmesi. M.B.A.E Yayın No: 120 Manisa
- Viets, F. G. and W. L. Lindsay, 1973. Testing soil for zinc, copper, manganese and iron. Soil Testing and Analysis. Ed: L.W. Walsh, J. D. Peaton. Soil Sci. Soc. America Inc. Madison. U.S.A.