

Bursa ve Çevresinde Yetiştirilen Kiraz Ağaçlarının Demir, Çinko, Mangan ve Bakır İle Beslenme Durumları *

Erdoğan UYSAL **

A. Vahap KATKAT ***

ÖZET

Bu çalışma, Bursa ve çevresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının, demir, çinko, mangan ve bakır ile beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; kiraz bahçe toprakları, kumlu-tın ve kumlu killi-tın bünyededir. Bünye yönünden topraklar kiraz yetiştiriciliği için uygundur. Sadece bir bahçede tuzluluk orta düzeydedir, diğerlerinde tuzluluk sorunu yoktur. Bahçelerin tamamında pH kiraz için önerilen değerlerin üzerindedir. İncelenen toprakların yarısında kireç, yüksek veya çok yüksek bulunmuştur.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları her iki yılda da bakır ile beslenme sorunu olmadığını, yıllara göre bahçelerin %83-58'inde demir, %21-42'sinde mangan ve %88-92'sinde çinkonun optimum değerlerin altına düştüğünü ortaya koymuştur.

***Anahtar Sözcükler:** Kiraz, beslenme durumu, mikro elementler, toprak analizi, bitki analizi.*

* Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

** Zir. Yük. Müh.; Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

*** Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Bursa.

ABSTRACT

Iron, Manganese, Zinc and Copper Nutrition of Sweet Cherry Trees Growing in The Bursa Region

This study was conducted in order to determine the nutritional status of sweet cherry trees grown in the Bursa region in respect to iron, manganese, zinc and copper.

In view of the findings based on leaf and soil analysis, the situation in these sweet cherry orchards is as follows;

The soil texture is sandy-loam and sandy-clay-loam, and the orchards are suitable for sweet cherry production. There is no salinity problem except in one orchard where electrical conductivity value is at the moderate level. In all orchards the soil pH is moderately high for sweet cherry production. Approximately half of the soils have high or very high levels.

Copper contents of the leaves were found to be at sufficient levels in all units. Changing with the years there were nutritional unstabilities in iron at 83-58%, in manganese 21-42% and in zinc at 88-92% in the orchard studied.

Key Words: *Sweet cherry, nutritional status, micro nutrients, soil testing, plant analysis.*

GİRİŞ

Meyve ağaçlarında verim ve kaliteyi etkileyen etmenler içerisinde beslenme ile ilgili sorunlar önemli bir yer tutar. Bu sorunların ortaya çıkarılmasında ve giderilmesinde bitki ve toprak analizlerinden yaygın olarak yararlanılmaktadır.

Bitki besin maddeleri noksanlıklarının belirlenmesi ve giderilmesi ile ilgili çalışmalar, özellikle son yıllarda değişik yörelerdeki farklı meyve türlerinde mikro elementler üzerinde yoğunlaşmıştır (Ülgen ve ark. 1971, Gedikoğlu 1990). Bu çalışmalar, Türkiye'nin çeşitli yörelerinde yaygın şekilde demir ve çinko eksikliklerinin bulunduğunu ve meyve ağaçlarının bu noksanlıklardan büyük ölçüde etkilendiğini göstermektedir.

Türkiye, dünyada kiraz üretiminin en fazla olduğu ülkelerden biridir. 2002 yılında kiraz üretiminin en fazla gerçekleştiği ülke olan Türkiye, FAO kayıtlarına göre 1.787.261 ton olan dünya kiraz üretiminin %14'ünü (250.000 ton) gerçekleştirmiştir (Anonim 2004). Türkiye kiraz üretiminde

ilk sırada yer alan Marmara Bölgesinde, en fazla kiraz ağacı Bursa ilinde bulunmaktadır. (Anonim 2000).

Kiraz ağaçlarının beslenme durumlarının belirlenmesi konusunda Türkiye’de değişik çalışmalar yapılmıştır. Köseoğlu (1995), Uluborlu ve Senirkent yörelerinde kiraz bahçelerinin mikro besin elementleri ile beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada bahçelerin büyük bir kısmında, demir ve mangan besin elementleri bakımından önemli beslenme sorunlarının bulunduğunu saptamıştır. Canözer ve ark. (1984), Ege Bölgesinde önemli kiraz çeşitlerinin beslenme durumlarını incelemişler ve yapraklardaki besin elementlerinin optimum değerlerini belirlemişlerdir. Tuna ve Kılınç (1991), İzmir Kemalpaşa yöresinde, kiraz yapraklarındaki fosfor, potasyum, kalsiyum, demir ve çinko besin elementlerinin mevsimsel değişimlerini incelemiş, vejetasyon periyodu boyunca yaprakların demir içeriklerinin arttığını, çinko içeriklerinin ise azaldığını saptamışlardır.

Bu çalışma ile Bursa ve çevresinde, kiraz yetiştiriciliği yapılan alanlarda, özellikle meyve kalitesi üzerine önemli etkileri bulunan demir, mangan, çinko ve bakır besin elementleri bakımından, toprak ve yaprak analizleri yoluyla, beslenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Yoğun olarak kiraz yetiştiriciliği yapılan Bursa ili ve yakın çevresindeki Bilecik, Kocaeli ve Yalova illerine bağlı bazı önemli kiraz üretim noktalarından seçilen, 24 adet kiraz bahçesinden alınan toprak ve yaprak örnekleri, çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

Yöntem

Seçilen bahçelerden, ağaçların kök derinlikleri göz önünde bulundurularak, 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden, Temmuz ortası ile Ağustos başı arasındaki dönemde, yalnız araştırmanın ilk yılında toprak örnekleri alınmıştır (Chapman ve Pratt. 1961).

Toprak örnekleri, Kacar (1994)’ın bildirdiği şekilde analize hazırlanmış, bünye, hidrometre yöntemine (Bouyoucos, 1955) göre, pH, doygunluk ekstraktında cam elektrotlu pH metre ile (Saatçi ve ark. 1983), tuzluluk, suyla doygun toprakta elektriksel iletkenliğin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Anonim 1982). Kireç, Çağlar (1958)’a göre Scheibler kalsimetresi ile, Organik madde, Modifiye Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (Anonim 1985). Alınabilir demir, bakır, çinko ve mangan, DTPA (pH:7.3) ekstraksiyonu ile (Lindsay ve Norvell 1978) atomik absorpsiyon spektrofotometrede belirlenmiştir.

Yaprak örnekleri, ilkbaharda oluşan sürgünlerin ortasından, Temmuz-15 ile Ağustos-15 arasındaki dönemde, iki yıl üst üste uygun sayıda alınmıştır (Heckman 2001). Bitki örnekleri bölgenin önemli kiraz çeşitlerinden seçilmiştir. Alınan örnekler Kacar (1972)'in belirttiği şekilde analize hazır hale getirilmiştir.

Yaprak örnekleri yıkama, kurutma ve öğütme işlemlerinden sonra sülfirik asit+ hidrojen peroksit yaş yakma yöntemi ile (Anonim, 1980) yakılarak toplam demir, bakır, çinko ve mangan AAS'de, belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların korelasyon analizleri Microsoft Excel programında yapılarak korelasyon katsayıları $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ düzeylerinde test edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Toprak Analiz Sonuçları

Bursa ve çevresindeki kiraz bahçelerinden 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge I'de verilmiştir.

Çizelge I'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi; araştırma toprakları, kumlu-tın ve kumlu killi-tın bünyede olup, kiraz yetiştiriciliği yapılan topraklarda bünye açısından bir sorun olmadığı anlaşılmaktadır (Öz, 1988). Toprakların organik madde içerikleri, üst katmanlardan alta doğru azalmakta, üst toprakların %25'i, orta derinlikteki toprakların %54'ü, alt toprakların ise %66.3'ü yetersiz düzeyde organik madde içermektedir. Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri $212-2270 \mu\text{mhos cm}^{-1}$ arasında olup, yalnızca 22 numaralı bahçeye ait toprak örneğinin, tuza çok duyarlı bitkilerde tuzluluk sorunu gösterebilecek değere sahip olduğu görülmüştür (Bernstein 1970). Örneklerin alındığı bahçelerde pH değerleri derinlikler arasında önemli bir ayırım olmadan, 7.21-8.43 arasında değişiklik göstermektedir. Kiraz yetiştirilecek topraklarda uygun toprak pH'sının 6,0-7,5 arasında olması gerektiği (Anonim 2001 ve 2003) dikkate alınır, pH değerlerinin sorun çıkarabilecek seviyelerde olduğu anlaşılmaktadır. Bölge topraklarının kireç (CaCO_3) içerikleri %0-46.45 değerleri arasında büyük değişim göstermektedir. Toprakların yarısına yakınının yüksek ve çok yüksek düzeylerde kireç içermesi, özellikle yeni tesis edilecek bahçelerde anaç seçiminde çok dikkatli olunması gerektiğini ortaya koymaktadır. İdris anacı (*Prunus mahaleb* L.), kireci yüksek topraklara daha dayanıklı olması nedeniyle bu tip alanlarda tercih edilmelidir (Öz 1988).

Toprakların çeşitli derinliklerindeki alınabilir demir içeriklerinin $2.27-40.47 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu belirlenmiştir. Lindsay ve Norvell (1978), tarafından verilen sınır değeri ile (4.5 mg kg^{-1}) karşılaştırıldığında,

toprak örneklerinin %75'lik kısmının demir içeriğinin yeterlilik sınırının üzerinde, %25'inin ise kritik seviyede olduğu görülmüştür. Araştırma topraklarının alınabilir bakır ve mangan içerikleri, bu elementler için bildirilen (Lindsay ve Norvell 1978) sınır değerleri ile karşılaştırıldığında (Mn 1.0 mg kg⁻¹, Cu için 0.2 mg kg⁻¹), toprakların tamamının yeterli düzeyde mangan ve bakır içerdiği anlaşılmaktadır. Kiraz yetiştirilen toprakların çeşitli derinliklerdeki alınabilir çinko içeriğinin 0.49-7.18 mg kg⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Verilen sınır değerleri (0.5-1 mg kg⁻¹) ile karşılaştırıldığında (Lindsay ve Norvell 1978), üst toprakların %8'inin, orta derinlikten alınan toprakların %38'inin, alt toprakların ise %54'ünün kritik düzeyde çinko içerdiği, kalan toprakların kritik düzeyin üzerinde çinko içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Yaprak Analiz Sonuçları

Araştırmanın yürütüldüğü 24 ayrı kiraz bahçesinden iki yıl üst üste alınan 48 adet yaprak örneğinin analizi sonucunda bulunan mikro besin elementi içerikleri ve bunlara ilişkin en yüksek, en düşük ve ortalama değerler Çizelge II'de verilmiştir.

Araştırma sonucunda bulunan yaprak demir değerleri, Canözer ve ark. (1984)'nin önermiş olduğu (60-140 mg kg⁻¹) sınır değerleri ile karşılaştırıldığında; ilk yıl bahçelerin %83'ünün, ikinci yıl %58'inin demirle yetersiz beslendikleri belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre kiraz bahçesi topraklarının bazı özellikleri ve besin elementleri içeriklerinin kendi aralarındaki ve yaprakların besin element içerikleri arasındaki etkileşimler Çizelge III'te verilmiştir. Yapılan istatistik analizlerde (Çizelge III), toprakta her üç derinlikteki alınabilir demir ile toprak pH'sı arasında %1 düzeyinde, toprak kireci arasında ise %5 düzeyinde negatif yönlü ilişkiler belirlenmiştir. Bunun yanında yaprak demir içerikleriyle toprak kireci arasında ilk derinlikte %5, ikinci ve üçüncü toprak derinliklerinde %1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler bulunmuştur. Kireçli alkalın topraklar da yeterli düzeyde demir alamadıkları için bitkiler, demir noksanlığı belirtilerini genelde daha yaygın gösterir, kireçli topraklarda demirin yarayışlılığı HCO₃⁻ konsantrasyonuna bağlı olarak azalır (Bloom ve Inskeep 1988). Demirin yarayışlılığı üzerine toprak pH'sının ve toprağın redoks potansiyelinin etkisi daha belirgindir ve toprak ile rizosfer pH'sını asit yöne doğru değiştiren uygulamalar bitkilerde demir alımının artmasına neden olmaktadır (Kalbasi ve ark.1988). Toprak analiz değerleri incelenecek olursa (Çizelge I) yaklaşık olarak örneklerin yarısı yüksek oranda kireç içerirken, tamamına yakınında pH yüksek değerlerdedir. Bahçelerde yapılan inceleme ve gözlemlerde demir noksanlık belirtilerine rastlanması, alınabilir demir seviyelerinin genelde yeterli olduğu halde, toprakta demir alımını engelleyici etkenlerin bulunuyor olması ve yaprak analizlerinin sonuçlarına göre örneklerin çoğunluğunun düşük seviyede demir içermesi, bölgede önemli derecede demirle beslenme sorunu olduğunu göstermektedir.

Çizelge I.
Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve
Kimyasal Analiz Sonuçları

Bahçe No	Alındığı yer	Çeşit	Derinlik cm	Bünye Sınıfı	Elektrikli İletkenlik $\mu\text{mhos cm}^{-1}$	pH	CaCO ₃ %	Organik Madde %	Alınabilir Demir mg kg ⁻¹	Alınabilir Manganez mg kg ⁻¹	Alınabilir Çinko mg kg ⁻¹	Alınabilir Bakır mg kg ⁻¹
1	Gölpazarı BİLECİK	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	539	8.30	18.69	2.08	3.49	10.03	1.92	18.90
			20-40	Kumlu-tın	459	8.28	18.88	1.20	2.94	10.49	1.20	4.73
			40-60	Kumlu-tın	455	8.19	18.31	1.06	2.70	9.21	0.78	3.68
2	Gölpazarı BİLECİK	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	489	8.37	19.64	1.96	3.52	8.62	1.42	11.68
			20-40	Kumlu killi-tın	415	8.23	20.20	1.35	3.36	9.44	1.01	3.97
			40-60	Kumlu-tın	437	8.10	21.15	1.02	2.79	8.78	0.70	2.21
3	Küre BİLECİK	Kara bodur	0-20	Kumlu-tın	563	8.21	0	1.62	5.83	14.73	1.55	4.83
			20-40	Kumlu-tın	416	8.19	0	1.31	4.45	17.16	0.99	3.60
			40-60	Kumlu-tın	397	8.23	0	1.16	4.39	17.46	0.70	3.41
4	Merkez BİLECİK	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	1029	8.03	4.15	1.67	5.28	10.65	0.94	5.08
			20-40	Kumlu killi-tın	450	8.20	1.89	1.46	6.34	19.10	0.50	3.27
			40-60	Kumlu killi-tın	433	8.19	7.36	1.41	6.77	22.59	0.77	3.07
5	Kestel BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	383	7.64	0	3.83	27.87	22.68	1.81	11.36
			20-40	Kumlu-tın	275	7.59	0	2.40	28.32	18.95	0.96	2.01
			40-60	Kumlu-tın	229	7.26	0	1.96	27.45	18.12	0.70	1.71
6	Kestel BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	320	7.56	0	2.27	26.73	25.12	1.03	13.08
			20-40	Kumlu-tın	298	7.21	0	1.96	40.47	25.83	1.38	10.67
			40-60	Kumlu-tın	212	7.26	0	1.84	37.56	27.11	1.52	10.59
7	Kestel BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	515	7.91	0.19	3.64	24.22	19.17	1.74	35.07
			20-40	Kumlu-tın	446	7.94	0	3.23	28.52	20.13	1.52	18.06
			40-60	Kumlu-tın	434	8.02	0.38	2.68	25.92	18.37	1.43	12.90
8	İnegöl BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	478	8.14	1.13	2.02	13.05	9.71	2.34	11.15
			20-40	Kumlu-tın	367	8.13	3.02	1.67	13.11	11.92	1.05	7.80
			40-60	Kumlu-tın	395	8.09	7.36	1.31	11.19	10.12	0.81	5.78
9	Yenişehir BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	784	8.36	9.44	3.59	7.00	19.19	2.91	16.41
			20-40	Kumlu killi-tın	489	8.20	9.81	2.21	8.53	19.52	1.49	8.84
			40-60	Kumlu killi-tın	396	8.24	10.38	1.96	10.52	18.23	1.99	7.58
10	Keles BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	572	8.22	23.03	1.80	3.02	9.75	1.15	7.91
			20-40	Kumlu killi-tın	378	8.28	19.82	0.58	2.27	5.69	0.78	2.72
			40-60	Kumlu killi-tın	321	8.25	9.82	0.93	2.46	4.21	0.67	2.16
11	Keles BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	355	8.31	17.37	3.47	6.68	8.66	2.01	3.76
			20-40	Kumlu killi-tın	376	8.15	18.50	2.54	6.32	11.61	1.67	2.91
			40-60	Kumlu killi-tın	384	8.19	23.79	2.15	4.37	7.74	1.14	2.20
12	Keles BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	333	8.26	12.08	2.41	8.39	8.74	1.24	36.85
			20-40	Kumlu killi-tın	292	8.28	19.45	1.68	7.21	8.04	0.59	9.04
			40-60	Kumlu killi-tın	306	8.11	24.36	1.47	8.16	6.85	0.59	7.53
13	Keles BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	310	8.30	46.45	2.83	6.74	10.57	0.73	9.26
			20-40	Kumlu killi-tın	328	8.28	46.07	2.41	7.28	11.54	0.55	3.44
			40-60	Kumlu killi-tın	331	8.05	46.07	2.36	7.60	11.09	0.49	4.43
14	Orhanlı BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	701	8.14	8.69	2.47	3.18	10.90	2.77	4.11
			20-40	Kumlu-tın	451	8.24	9.06	1.96	2.67	11.38	1.46	2.59
			40-60	Kumlu-tın	388	8.27	9.82	2.15	2.79	10.61	1.43	2.90

Çizelge I.
Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve
Kimyasal Analiz Sonuçları (Devamı)

Bahçe No	Alındığı yer	Çeşit	Derinlik cm	Bünye Sınıfı	Elektriki İletkenlik $\mu\text{mhos cm}^{-1}$	pH	CaCO ₃ %	Organik Madde %	Alınabilir Demir mg kg ⁻¹	Alınabilir Manganez mg kg ⁻¹	Alınabilir Çinko mg kg ⁻¹	Alınabilir Bakır mg kg ⁻¹
15	Orhaneli BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	918	8.09	0.76	1.63	4.84	10.54	1.44	6.52
			20-40	Kumlu-tın	608	7.78	0.38	1.46	4.92	12.34	0.69	1.52
			40-60	Kumlu-tın	549	8.12	0.57	1.41	4.70	13.15	0.72	1.99
16	İzmit BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	461	8.37	1.70	1.96	4.42	15.91	1.56	9.12
			20-40	Kumlu-tın	419	8.23	1.51	1.51	4.57	16.61	1.23	2.76
			40-60	Kumlu-tın	441	8.20	1.89	1.51	5.16	16.21	1.05	2.57
17	İzmit BURSA	Kara bodur	0-20	Kumlu-tın	1137	8.14	1.13	3.64	14.81	17.35	5.24	25.84
			20-40	Tın	596	8.21	2.08	3.29	19.95	17.66	1.87	7.52
			40-60	Kumlu-tın	577	8.29	2.27	3.23	22.72	17.81	1.37	6.69
18	İzmit BURSA	Kara bodur	0-20	Kumlu-tın	625	8.43	6.04	2.89	7.71	15.41	7.16	25.68
			20-40	Kumlu-tın	628	8.42	6.04	2.75	9.33	15.60	7.18	17.49
			40-60	Kumlu-tın	633	8.27	6.04	2.40	8.42	16.28	6.90	14.02
19	İnegöl BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	999	8.33	4.53	4.24	12.18	14.78	5.16	42.85
			20-40	Kumlu-tın	766	8.35	3.96	2.02	11.05	12.62	1.43	5.89
			40-60	Kumlu-tın	820	8.12	4.72	1.41	8.92	12.13	0.96	4.29
20	İnegöl BURSA	0900 Ziraat	0-20	Kumlu killi-tın	547	7.79	17.94	5.64	8.91	12.07	5.89	69.06
			20-40	Kumlu killi-tın	494	7.78	24.16	3.77	6.13	13.54	1.88	20.29
			40-60	Kumlu killi-tın	473	7.81	23.04	3.46	6.17	13.80	1.60	21.58
21	Merkez YALOVA	Karışık	0-20	Kumlu-tın	653	7.59	0	2.61	20.22	25.08	5.17	29.71
			20-40	Kumlu-tın	588	7.41	0	2.21	22.94	24.77	2.83	10.39
			40-60	Kumlu-tın	592	7.53	0	1.96	22.43	25.88	2.10	5.92
22	Altınova YALOVA	Kara bodur	0-20	Kumlu-tın	2270	7.28	0	2.82	20.48	39.47	4.99	19.88
			20-40	Kumlu-tın	1632	7.44	0	2.27	20.98	30.10	2.96	11.37
			40-60	Kumlu-tın	1404	7.56	0	2.27	17.49	33.13	2.74	10.03
23	Karamürsel İZMİT	Van	0-20	Kumlu killi-tın	336	7.89	8.50	2.68	8.22	11.25	2.88	23.64
			20-40	Kumlu killi-tın	325	7.95	17.56	1.84	6.68	14.29	0.95	6.81
			40-60	Kumlu killi-tın	338	7.70	20.39	1.41	5.93	12.40	0.56	4.59
24	Karamürsel İZMİT	0900 Ziraat	0-20	Kumlu-tın	523	7.92	9.06	2.15	3.80	11.18	1.73	4.08
			20-40	Kumlu-tın	470	7.98	8.12	1.51	3.34	12.07	0.88	2.03
			40-60	Kumlu-tın	470	7.71	11.51	1.26	2.62	9.11	0.55	1.25
En Düşük			0-20		310	7.28	0	1.62	3.02	8.62	0.73	3.76
			20-40		275	7.21	0	0.58	2.27	5.69	0.50	1.52
			40-60		212	7.26	0	0.93	2.46	4.21	0.49	1.25
En Yüksek			0-20		2270	8.43	46.45	5.64	27.87	39.47	7.16	69.06
			20-40		1632	8.42	46.07	3.77	40.47	30.10	7.18	20.29
			40-60		1404	8.29	46.07	3.46	37.56	33.13	6.90	21.58
Ortalama			0-20		660	8.07	8.77	2.75	10.44	15.07	2.70	18.58
			20-40		499	8.03	9.60	2.02	11.32	15.43	1.54	7.07
			40-60		476	7.99	10.43	1.82	10.80	15.02	1.34	5.96

Yaprak örneklerinin mangan içerikleri, mangan için verilen sınır değerlerle (40-72 mg kg⁻¹) karşılaştırıldığı zaman (Canözer ve ark. 1984), ilk yıl bahçelerin %21'inin, ikinci yıl %42'sinin yetersiz beslendiği

anlaşılmaktadır. Yapılan istatistiki analizlerde (Çizelge III) toprağın 0-20 cm'deki mangan içeriği ile kireç içeriği arasında %5, pH değerleri arasında %1 düzeyinde güvenilir negatif yönlü ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge II.
Kiraz Bahçelerinden Alınan Yaprak Örneklerinin Mikro
Besin Element İçerikleri

Bahçe No	Demir mg kg ⁻¹		Mangan mg kg ⁻¹		Çinko mg kg ⁻¹		Bakır mg kg ⁻¹	
	1*	2	1	2	1	2	1	2
1	43.3	54.5	67.5	50.3	11.5	15.2	14.4	9.56
2	51.1	39.0	45.7	33.9	14.3	12.6	12.4	9.10
3	48.1	52.4	26.1	27.0	11.6	15.1	614	8.19
4	55.8	64.5	50.0	47.0	14.8	13.4	16.7	9.81
5	43.1	73.7	41.7	48.3	15.5	22.8	13.3	11.6
6	47.6	54.8	64.1	55.9	12.0	13.1	11.7	9.47
7	49.1	44.7	28.6	27.0	17.2	10.9	11.4	10.9
8	66.9	58.2	34.8	34.0	10.9	14.2	9.70	7.76
9	58.3	88.9	73.3	72.1	16.6	13.0	11.2	9.46
10	55.8	43.1	65.0	45.9	13.8	11.1	33.8	11.3
11	46.0	55.2	36.9	33.1	11.7	10.1	21.8	12.0
12	35.4	61.5	59.2	37.5	9.90	11.3	15.4	9.43
13	26.3	67.1	51.7	48.2	7.10	33.5	14.6	8.73
14	32.4	45.8	44.5	34.1	14.4	14.5	15.3	11.1
15	44.8	43.4	33.2	29.9	12.7	10.4	16.4	8.69
16	76.1	65.0	67.1	58.5	15.3	14.7	17.5	8.68
17	52.8	65.8	46.9	56.5	9.50	14.1	16.2	11.0
18	56.4	67.8	47.0	38.2	8.80	11.1	53.2	6.73
19	35.3	49.4	53.3	33.4	13.0	10.3	17.0	9.17
20	24.7	56.3	67.2	55.1	12.2	11.5	16.3	9.08
21	57.5	121	59.1	44.3	17.4	14.8	22.2	7.60
22	64.3	104	79.2	72.5	22.6	13.8	9.80	7.42
23	39.5	41.2	58.1	53.0	23.6	10.5	11.6	4.99
24	66.3	55.5	68.9	67.3	19.2	11.9	11.3	7.08
En Düşük	24.7	39.0	26.1	27.0	7.10	10.1	9.70	4.99
En Yüksek	76.1	121	79.2	72.5	23.6	33.5	614	12.0
Ortalama	49.0	61.4	52.9	46.0	14.0	13.9	17.1**	9.10

*1: I. yıl alınan örnekler, 2: II. yıl alınan örnekler

** Ortalama değerlerin hesaplanmasında 2002 yılında 3 numaralı bahçede bulunan ekstrem değer dikkate alınmamıştır.

Kireçli alkalın topraklarda manganın güç çözünen oksitlerinin ve hidroksitlerinin bolca bulunması, bitkilerde mangan alımının az olmasının temel nedenidir (McKenzie 1989). Buna göre aslında toprakta yeterli seviyede bulunmasına karşın, yüksek pH ve kireç manganın bitki tarafından alımını engellemektedir. Bu da 40 mg kg⁻¹ sınır değerini bölge için kabul ettiğimizde %42'lere varan beslenme sorununun temel nedeni olarak görülebilir.

Çizelge III.
Kiraz Toprak ve Yaprak Besin Element İçerikleri ile Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler

y	x	r
Toprak Fe (0-20 cm)	Toprak pH (0-20 cm)	-0,716**
Toprak Fe (20-40 cm)	Toprak pH (20-40 cm)	-0,719**
Toprak Fe (40-60 cm)	Toprak pH (40-60 cm)	-0,646**
Toprak Fe (0-20 cm)	CaCO ₃ (0-20 cm)	-0,475*
Toprak Fe (20-40 cm)	CaCO ₃ (20-40 cm)	-0,467*
Toprak Fe (40-60 cm)	CaCO ₃ (40-60 cm)	-0,465*
Toprak Mn (0-20 cm)	pH (0-20 cm)	-0,732**
Toprak Mn (0-20 cm)	Ca CO ₃ (0-20 cm)	-0,481*
Toprak Zn (0-20 cm)	Organik madde (0-20 cm)	0,574**
Yaprak Fe	CaCO ₃ (0-20 cm)	-0,469*
Yaprak Fe	CaCO ₃ (20-40 cm)	-0,550**
Yaprak Fe	CaCO ₃ (40-60 cm)	-0,550**
Yaprak Zn	pH (0-20 cm)	-0,560**

*p<0.05, **p<0.01 (t testi)

Elde edilen yaprak analiz sonuçları çinko için önerilen (18-36 mg kg⁻¹) sınır değerleri (Canözer ve ark. 1984) ile karşılaştırıldığında; bitkilerde, ilk yıl %88, ikinci yıl ise %92 oranında çinko eksikliğine rastlanmıştır. Yapılan istatistiki analizlerde yaprak çinko içeriği ile toprak pH'sı arasında negatif yönlü ilişki belirlenmiştir (Çizelge III). Kacar ve Katkat (1998)'a göre; toprak pH'sı çinkonun bitkilere yarayırlılığını etkileyen etmenlerin başında gelmektedir ve pH değeri arttıkça çinkonun yarayırlılığını azalmaktadır. Aynı araştırmacılar, topraklarda çinkonun yarayırlılığı yönünden pH 5.5-6.5 arasındaki değerlerin kritik düzey olarak kabul edildiğini ve toprak pH'sı artarken çözünlükleri çok az olan Zn(OH)₂, ZnCO₃ bileşikleri oluşup Zn⁺²'nin yarayırlılığının azaldığını bildirmişlerdir. Kireçli topraklarda

karbonatlar tarafından adsorbe edilmesi ya da $ZnCO_3$ ve $Zn(OH)_2$ gibi çözünlüğü olağanüstü az bileşikler oluşturması sonucu Zn^{+2} toprakta yarayırsız şekilde dönüşür ve sözü edilen koşullarda Zn EDTA'daki Zn^{+2} ile Ca^{+2} yer değiştirmek suretiyle de çinko yarayırsız şekilde geçer (Mengel ve Kirkby 1982). Udo ve ark. (1970), çinko adsorbsiyonuna toprakta bulunan $CaCO_3$ 'ün önemli etki yaptığını belirlemiştirlerdir.

Çinko iyonları toprak organik maddesine sıkıca bağlıdır, toprağın değişebilir çinko miktarı, artan organik madde içeriği ile birlikte artmaktadır. Bu nedenlerle organik maddenin fazla olduğu üst topraklarda yarayırsız çinko miktarı da artmaktadır (Özgüven ve Katkat 2002). Yaptığımız çalışma sonucu elde ettiğimiz sonuçlarda da yarayırsız çinko miktarı en fazla 0-20 cm'lik üst toprak diliminde bulunmuştur. İstatistiki analiz sonuçlarında üst toprak derinliğindeki çinko ile organik madde arasında %1 düzeyinde olumlu ilişkilerin bulunması yukarıda ki bulgularla paralellik göstermektedir.

İncelenen bahçelerde bu kadar yüksek oranda çinko noksanlığına rastlanmasının nedenini, toprakta çinkonun yetersizliğine bağlayarak açıklamak olanaklı görülmemektedir. Yapılan değerlendirmelerde pH'nın bütün topraklarda çinko için belirtilen 5.5-6.5 değerinin çok üzerinde olması, toprakların önemli ölçüde kireç içermeleri ve toprakların çinkonun yarayırsızlığını artıran organik maddeyi yeterli düzeyde içermemeleri bahçelerdeki çinko ile beslenme sorununun en önemli nedenleri olarak görünmektedir.

Bölgeden alınan yaprak örneklerinin bakır analiz sonuçları önerilen (Canözer ve ark. 1984) sınır değerleri ($6-24 \text{ mg kg}^{-1}$) ile karşılaştırıldığında, ilk yıl bahçelerin tamamının, ikinci yıl ise %96'sının bakır yönünden yeterli düzeyde beslendiği saptanmıştır

Bursa ve çevresinde, kiraz bahçelerinin mikro elementler ile beslenme durumlarının belirlenmesi için yürütülen bu çalışmada, bakır elementi bakımından herhangi bir beslenme sorununa rastlanmamıştır. Ancak kiraz bahçelerinin demir, çinko ve mangan ile beslenmesinde önemli sorunların bulunduğu saptanmıştır. Araştırmada kullanılan 24 adet kiraz bahçesinin topraklarında, bitkilere yarayırsız demir, çinko ve mangan içeriklerinin genellikle yeterlilik sınırları içerisinde bulunmasına rağmen, kiraz ağaçlarında bu besin elementlerince önemli oranlara varan beslenme sorunlarının ortaya çıkması, toprak analiz sonuçlarının, özellikle meyve ağaçlarının mikro elementlerle beslenme durumlarının değerlendirilmesinde yetersiz kaldığını göstermektedir. Bölge topraklarının, mikro elementlerin yarayırsızlığı bakımından olumsuz koşullara sahip olması nedeniyle, varolan demir, çinko ve mangan eksikliklerinin giderilmesi için yaprak gübrelemesinin daha etkin bir yol olduğu düşünülmektedir. Ayrıca toprak organik madde

içeriğinin artırılması, toprak pH'sını düşürücü bazı önlemlerin alınmasının da ileriki yıllar için yararlı olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 1980. Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis of Fertilizer Recommendations. F.A.O. Soils Bulletin 38/2, p.95.
- Anonim. 1982. Methods of Soil Analysis Ed.: A.L. Page. Number 9. Part II. Madison, Wisconsin. USA.
- Anonim. 1985. Agricultural Analysis Handbook. Hach Company 22546-08, P.2/65 2/69.
- Anonim. 2000. Kiraz Raporu. DPT VIII Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Ürünler (Meyve Grubu) Özel İhtisas Komisyonu, Ankara s. 126-149.
- Anonim. 2001. Soil pH Fruit. www.Gsfc.Nasa.Gov/Globe/Soil-Ph/Fruit.Html
- Anonim. 2003. Acid Loving Plants. www.Rolostate.Edu/Deptcoopext/Tra/Plants/Acidlove.Html
- Anonim. 2004. FAO Statistical Databases. www.fao.org
- Bernstein, L. 1970. Salt Tolerance of Plants. Agri. Information Bull. 283. USDA.
- Bloom, P.R. and W.P. Inskeep (1988). Factors Affecting Bicarbonate Chemistry and Iron Chlorosis in Soils. J. Plant Nutr. 9:215-228.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of The Soils. Agronomy Journal. Vol.4, No.9:434.
- Canözer, Ö., H. Fıncı, M. Çakır, N. Özilbey, G. Püskülcü, N. Kılınç, Ü. Dikmelik, A. Aksalman. 1984. Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Bitki Besin Element Durumları ve Toprak Bitki İlişkileri. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir 74s.
- Chapman, H.D., and P.F. Pratt. 1961. Method of Analysis For Soils, Plants and Waters. University of California, Division of Agricultural Science. 1-6.
- Çağlar, K. Ö. 1958. Toprak Bilgisi. A.Ü.Z.F. Yayınları. Yayın No:10, 286 s.
- Gedikoğlu, İ. 1990. Ankara Yöresinde Armut Ağaçlarında Görülen Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhisi ve Tedavisi. Toprak ve

- Heckman, J.R. 2001. Leaf Analysis for Fruit Trees. <http://www.Rce.Rutgers.Edu/Pubs/Pdfs/Fs627.Pdf>
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. A.Ü.Z.F Yayınları, Yayın No:453.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3 Isbn:975-7717-04-5. Ankara.
- Kacar, B. ve A.V. Katkat. 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı, Yayın No:127, Vipaş Yayınları:3, 459s.
- Kalbası, M., F. Filssof and Y. Rezai-Nejad (1988). Effect of Sulphur Treatments on Yield and Uptake of Fe, Zn and Mn By Corn, Sorghum And Soybeans. J. Plant Nutr. 11:1353-1360.
- Köseoğlu, A.T. 1995. Uluborlu ve Senirkent Yörelerinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi II. Mikro Besin Elementleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. Volume.19. TUBITAK. s.349-353.
- Lindsay, W. L. ve W.A. Norvell, 1978. Development of a DTPA Micro nutrient Soil Test. for Fe, Cu, Zn and Mn Soil Science Soc. Amer. Proc. 42. 421-428 p.
- Mckeinze, R.M. 1989. Manganese Oxide and Hydroxides p. 439-466. In:Minerals in Soil Environments. (J.B. Dixon and S.B. Weed, eds.). 2nd ed. SSSA Madison, WI.
- Mengel, K. And E.A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition 3rd ed. International Potash Institutue. P.O. Box, CH-3048, Worbblaufen-Bern, Switzerland. 655.
- Öz, F., 1988. Kiraz ve Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:16, Yalova.
- Özgüven, N., ve A.V. Katkat. 2002. Bursa İli Topraklarının Bitkiye Yarıyışlı Çinko Yönünden Genel Durumu. Uludağ Üni. Zir. Fak. Dergisi, Bursa. 16:235-244.
- Saatçi, F., H. Tuncay, Ü. Altınbaş ve M.Ç. Akıncı. 1983. Toprak ve Su Analiz Yöntemleri. E.Ü. Zir. Fak. Teksir No:18-II. Bornova.
- Tuna, L., ve R. Kılınç. 1991. Kemalpaşa Kiraz Plantasyonlarının P, K, Ca, Fe ve Zn Yönünden Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Ün. Zir. Fak., Bornova, İzmir.

- Udo, E.S., H.L. Bohn, and T.C. Tucker. 1970. Zinc Adsorption by Calcareous Soils. Soil Sci. Soc. Am. S. 34:405-410.
- Ülgen, N., Uygun, Ş., Aksu, S., Işık, H., Selimoğlu, F. 1971. Meyve Ağaçlarında İz Element Araştırmaları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. 1969-1971 Araştırma Raporu. s. 86-90.