



## Çanakkale’de Bulunan Bodur Elma Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi

Murat ŞEKER<sup>1\*</sup>

Mustafa SAKALDAŞ<sup>1</sup>

Arda AKÇAL<sup>1</sup>

Mehmet Ali GÜNDOĞDU<sup>1</sup>

Alper DARDENİZ<sup>1</sup>

Hasan ÖZCAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

\*Sorumlu Yazar

e-posta: mseker@comu.edu.tr

Geliş Tarihi : 03.11.2009

Kabul Tarihi : 15.12.2009

### Özet

Çanakkale, ülkemizde önemli elma üretim bölgelerinden biridir. Yörede elma yetiştiriciliği Merkez ilçenin yanında Bayramiç, Lâpseki ve Biga ilçelerinde gerçekleştirilmekte ve yüksek kaliteli meyveler elde edilmektedir. Son yıllarda bodur elma yetiştiriciliğine olan ilgi sürekli artış içindedir. Elma bahçelerinde beslenme sorunları ile sıklıkla karşılaşmakta ve bu bahçelerde düşük meyve verimi, aşırı meyve dökümü, küçük meyve oluşumu ve ağaç sağlığında bozulmalar izlenmektedir. Bu araştırma, ekonomik verim çağındaki bodur elma bahçelerindeki beslenme sorunlarının belirlenmesi amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında yürütülmüştür. Bahçe sörveyi yöntemine göre seçilen 17 elma bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alınarak analizleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar topluca değerlendirilmiştir. Yaprak analizlerinde N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Mo ve Zn düzeyleri saptanmış, toprak analizleri ile elektriksel iletkenlik (EC), CaCO<sub>3</sub>, pH, organik madde miktarı ile toprak tipi belirlenmiştir. Elde edilen veriler, Arcview 3.2.v. GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi) yazılımı ile değerlendirilerek yöresel dağılım incelenmiştir. Yaprak ve toprak analizleri ile elde edilen sonuçlar topluca değerlendirildiğinde, yörede bulunan elma bahçelerinde orta ve yüksek derecelerde beslenme sorunlarının olduğu görülmüştür. Yapraklarda N, P, K, Ca, Mg, B, Fe ve Zn elementlerinin düzeyi dikkate alındığında, aynı çeşit içinde dahi önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Yörede toprak tipinin farklılık göstermesi, bahçelerde geleneksel uygulamaların yapılması ve kullanılan çeşitlerin farklılığı nedenleriyle, toprak ve yaprak analizlerine dayalı gübreleme programları ile uzun süreli ve kapsamlı çalışmaların geliştirilmesi zorunluluğu bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaprak analizi, toprak analizi, GIS, gübreleme programı, bodur anaç

## Determination of Nutritional Status of Dwarf Apple Orchards in Çanakkale

### Abstract

Çanakkale is one of the important apple production regions in Turkey. The apples are mainly produced in Merkez, Bayramiç, Lapseki and Biga locations with very high fruit quality characteristics. In recent years there have been significant new dwarf apple plantings in Çanakkale province. Nutritional problems of fruit trees are resulted in poor fruit yield, excessive fruit drop, small fruit formation and decay of tree health. In this study, leaf analysis program and soil tests were performed in order to evaluate mineral composition (N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Mo and Zn) of apple orchards grafted on dwarfing rootstock in 2006 and 2007 years. All the trees were productive ages. For this purpose, leaf and soil samples were collected in 17 dwarf apple orchards through the locations. Moreover, a Geographical Information System (Arcview 3.2.v. GIS) was used to identify locations and their attributes, particularly soil characteristics (EC, CaCO<sub>3</sub>, pH, organic matter and soil type) and referenced as maps. Chemical analyses showed that there were differences in macro and micronutrient concentrations in leaves among the orchards sampled. The highest influence was observed with respect to N, P, K, Ca, Mg, B, Fe and Zn. Considering that fruit growing areas in the region have variations in soils, cultivars and orchard management, further studies are needed in order to find out how fruit growers should manage their orchards to ensure that trees and fruits be nutritionally balanced. Fertilizer use efficiency in Çanakkale orchards can be enhanced by scheduled fertilization program after considering of orchard characteristics.

**Keywords:** Leaf analysis, soil tests, GIS, fertilization program, dwarfing rootstock

### GİRİŞ

Çanakkale, bahçe bitkileri tarımının son derecede önemli olduğu bir ilimizdir. İlimizde özellikle başta zeytincilik ve bağcılık olmak üzere çok eski tarihlere kadar giden bir meyvecilik kültürü bulunmaktadır. Günümüzde de yörede zeytin, şaraplık ve sofralık üzüm, şeftali, kiraz ve elma gibi meyve türleri yoğun olarak yetiştirilmekte ve yüksek kaliteli ürünler elde edilebilmektedir.

Elma yetiştiriciliği bakımından Çanakkale, Batı Marmara Bölgesi'nin en önemli üretim merkezidir. Bölgede yıllık elma üretim miktarı 100.000 ton düzeyinde olup 'Golden Delicious', 'Starking Delicious' ve 'Granny Smith' çeşitleri en çok yetiştirilen elma çeşitleridir. Bun-

ları son yıllarda sıklıkla tesis edilen ve yörede yüksek kaliteye ulaşan 'Gala', 'Fuji', 'Summer Red', 'Red Chief' ve diğer elma çeşitleri takip etmektedir. Çanakkale'de başlıca elma üretim merkezleri ise Bayramiç, Merkez İlçe (merkeze bağlı köyler ve Umurbey beldesi), Lâpseki, Yenice ve Biga ilçeleri olup, yaklaşık 90.000 ton üretim kapasitesiyle Bayramiç İlçesi en önemli üretim merkezi olarak gösterilebilir.

Son yıllarda ülkemiz genelinde hızla yayılan klonal anaç kullanımıyla beraber, yeni tesisler genelde tam bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı çeşitlerle oluşturulmaktadır. İslah edilen yeni çeşitlerin albenisinin yüksek olması, tüketiciler tarafından sıklıkla tercih edilme-ri ve yüksek ihracat potansiyeli, ülkemizde elma çeşit ve

yetiştiricilik görüntüsünün hızla değişmesine neden olmaktadır. Sık dikim olarak da adlandırılan bu yeni bahçelerin topraktan kaldırdıkları bitki besin maddeleri de fazla olmaktadır. Kuvvetli büyüyen ve çok büyük taç hacmine ulaşabilen elma ağaçlarının besin elementi gereksinimi ile bodur ağaçların gereksinimleri arasında çok büyük farklılıklar bulunmaktadır. Sık dikim yapılmış olan bahçelerde, meyve verim ve kalitesini arttırmak için dengeli ve yeterli bir gübreleme yapılması büyük bir zorunluluk taşımaktadır. Bahçelerin dengeli ve yeterli beslenebilmeleri için her şeyden önce bu elma bahçelerinin ve yetiştirildikleri toprakların besin maddesi içeriklerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

Meyve bahçelerinin ürün miktar ve kalitesini arttırmada, toprak verimliliği ve yeterli beslenmenin sağlanması önemli bir etkidir. Fazladan verilen ya da bilinçsiz yapılan gübreleme uygulamalarının, ağaç sağlığı ile meyve verim ve kalitesini olumsuz etkilediği, bunun da ötesinde toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini tehdit ettiği bilinmektedir.

Çanakkale İli çevresinde yüksek verimlilik, yüksek meyve kalitesi ve sağlıklı bahçe yönetimi, meyve yetiştiricilerinin ana hedefidir. Bu hedefe ulaşmada yetiştiricilerimizin bilimsel verilere dayalı gübreleme programlarını dikkate almaları gerekmektedir.

Bu araştırma, Çanakkale'nin Merkez, Lâpseki, Biga ve Bayramiç yörelerinde tam verim çağında bulunan bodur elma bahçelerindeki beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla, toprak ve yaprak analizleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların, yöredeki beslenme sorunlarının ortaya çıkarılmasına ve uygun gübreleme miktarlarının önerilmesine katkı yapacağı ön görülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2006–2007 yılları arasında Çanakkale Merkez, Bayramiç, Biga ve Lâpseki ilçelerinde bulunan 17 farklı elma bahçesinde yürütülmüştür. Bahçeler farklı toprak tiplerinde tesis edilmiş ve toprak özellikleri **Çizelge 1.** de verilmiştir. Bahçeler ekonomik verim çağında olup ağaçlar M9 (Malling 9) tam bodur anaç üzerinde bulunmaktadır. Ağaçların genellikle 4 yaşında oldukları bahçe sahiplerinden öğrenilmiştir. Çalışma süresince değerlendirilen bahçelerde 'Granny Smith' (7 farklı bahçe), 'Fuji' (3 farklı bahçe), 'Topaz' (1 bahçe), 'Mondial Gala' (2 farklı bahçe) ve 'Red Chief' (4 farklı bahçe) elma çeşitlerinden örnekler alınmıştır. Çalışılan bahçeler genellikle karışık çeşitlerden ve tozlayıcılarından oluşmaktadır. Bahçeler kısmen değişmekle birlikte ağırlıklı olarak 1,5 x 3 m. aralık mesafe ile tesis edilmiş ve bütün bahçelerde telli terbiye sistemi kullanılmıştır.

Çalışma alanındaki yaprak örnekleri alınan elma bahçelerinde, parseli temsil edecek şekilde çaprazlamayla 3 noktadan alınan toprak örnekleri karıştırılarak örnekleme yapılmıştır. Örnekleme noktalarının koordinatlarını belirlemek için Garmin marka GPS cihazı kullanılmıştır.

Örnekler 0–30 ve 30–60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten sağlanmıştır. Belirlenen örnekleme noktalarından toprak örnekleri Soil Survey Staff'a göre alınmıştır [3]. Arazide belirlenen koordinatlar ve analiz sonuçları Arc-View 3.2 coğrafi bilgi sistemi yazılımına aktarılmış ve dağılım haritaları oluşturulmuştur [4].

### **A) Toprak Analizlerine İlişkin Yapılan Laboratuvar Çalışmaları**

Alınan toprak örneklerinde aşağıda tanımlanan analizler yapılmıştır.

**a) Toplam Tuz:** Örnekler saf su ile 1:2.5 oranında karıştırılmış ve LF 320 model WTC marka EC metre ile ölçülmüştür.

**b) pH:** Örnekler saf su ile 1:2.5 oranında karıştırılmış ve hidrojen iyonu konsantrasyonu 420A model Orion marka pH-metre ile potansiyometrik olarak ölçülmüştür.

**c) Kireç:** Kireç, Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir [5].

**d) Tane İrilik Dağılımı (Tekstür):** Toprak tane irilik dağılımı (toprak tekstürü) 2 mm'lik elekten elenmiş, bozulmuş toprak örneklerinde 2 paralelli olarak Bouyoucos tarafından belirtilen esaslara göre hidrometre yöntemiyle yapılmıştır [6].

**e) Organik Madde:** Modifiye edilmiş Lichterfelder yaş yakma yöntemine göre yapılmıştır [5].

### **B) Yaprak Analizleri**

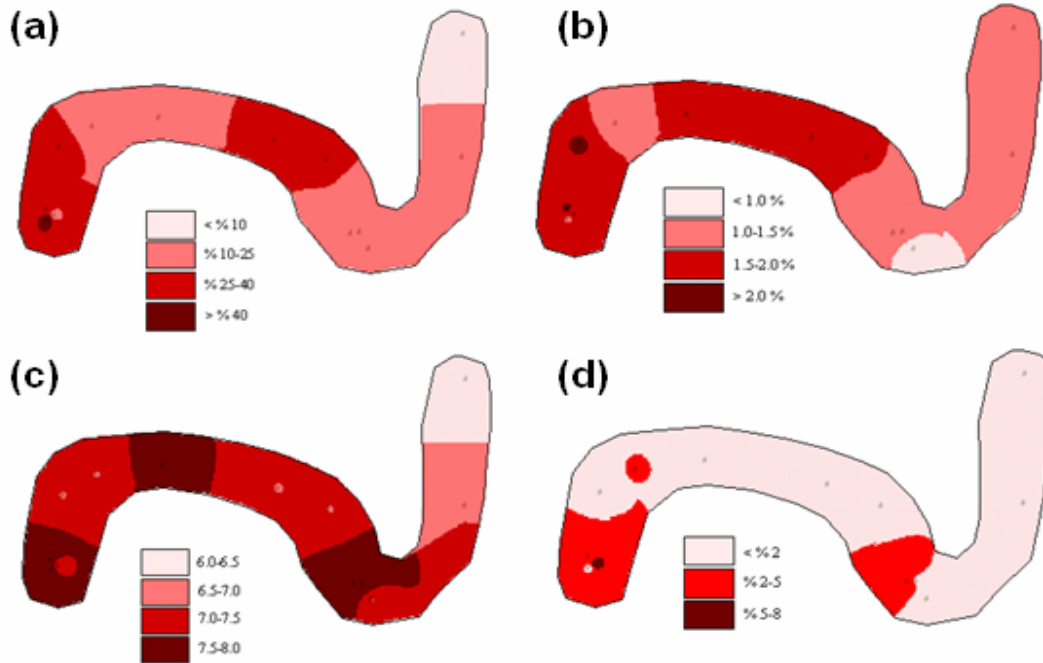
Yaprak örnekleri, toprak örnekleriyle beraber (tam çiçeklenmeden 8–12 hafta sonra (15 Temmuz–15 Ağustos) ilkbaharda oluşan sürgünlerin ortasından alınmıştır [7, 8, 9]. Yaprak örnekleri yıllık sürgünlerin uçlarından ana dala ya da gövdeye doğru 3.-4. yapraklardan analize yetecek miktarda alınmıştır. Alınan bitki örnekleri laboratuvarda yıkama, kurutma, öğütme işlemleri ile analize hazırlanmıştır. Kurutulmuş yaprak örneklerinde toplam Azot (N) Kjeldahl yöntemiyle; HNO<sub>3</sub>+HClO<sub>4</sub> karışımı ile yaş yakılmış bitki örneklerinde, toplam Fosfor (P) molibdofosforik sarı renk yöntemiyle [10, 11], toplam Potasyum (K) ve Kalsiyum (Ca) alev fotometresi ve Magnezyum (Mg) ile mikro elementler (Demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan (Mn), Bakır (Cu), Bor (B), Molibden (Mo)) Atomik Absorbsiyon Spektrometresi (AAS) ile belirlenmiştir. Elde edilen yaprak analiz sonuçları, bu konuda önerilen sınır değerler ile karşılaştırılarak bahçelerin beslenme durumları değerlendirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma çerçevesinde alınan örneklerde yapılan toprak analizlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 1. ve Şekil 1. de verilmiştir. Yörenin araştırma topraklarının yapısı genellikle killi-tınlı ve orta ya da orta-yüksek seviyede alkali özellik sergilemiştir. Kireç içeriği genellikle düşük düzeyde bulunmuş, ayrıca tuzluluk problemleri ile karşılaşmamıştır. Analizi yapılan üst katman toprak seviyelerindeki organik madde içeriği düşük olarak belirlen-

Çizelge 1. Değişik elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinde belirlenen analiz sonuçları

Örnek No	EC dS/m	pH	Organik Madde %	CaCO <sub>3</sub> %	Kum %	Silt %	Kil %	Tekstür
1. (0-30 cm)	0.033	7.28	1.08	2.25	67.61	17.80	14.59	SL
1. (30-60 cm)	0.017	7.86	0.58	15.75	39.99	34.77	25.24	L
2. (0-30)	0.028	8.12	2.18	12.89	25.53	59.57	12.42	SiL
2. (30-60)	0.012	7.72	1.79	12.14	31.41	45.17	21.58	L
3. (0-30)	0.029	7.29	1.58	1.26	68.62	18.80	14.59	SL
3. (30-60)	0.016	7.86	1.38	1.72	36.11	33.10	25.30	L
4. (0-30)	0.017	8.13	2.03	0.12	34.05	30.94	35.23	CL
4. (30-60)	0.017	7.48	1.86	0.10	40.47	24.67	33.80	Cl
5. (0-30)	0.013	8.16	1.77	11.94	15.43	27.40	53.60	C
5. (30-60)	0.015	7.93	0.96	11.56	19.73	25.94	52.47	C
6. (0-30)	0.022	7.82	2.10	3.01	38.65	25.67	35.67	CL
6. (30-60)	0.018	8.24	1.82	13.35	40.84	23.50	28.78	SCL
7. (0-30)	0.030	7.42	1.58	6.98	27.52	59.55	12.93	SiL
7. (30-60)	0.017	7.82	1.00	12.41	30.49	44.13	25.38	L
8. (0-30)	0.015	7.40	2.05	0.10	35.04	30.96	34.00	CL
8. (30-60)	0.017	6.98	1.64	0.10	43.45	24.63	31.91	Cl
9. (0-30)	0.033	7.28	1.08	2.25	67.61	17.80	14.59	SL
9. (30-60)	0.017	7.86	0.58	15.75	39.99	34.77	25.24	L
10. (0-30)	0.018	7.68	1.64	0.31	56.47	22.35	21.18	SCL
10. (30-60)	0.018	7.69	0.68	1.86	58.35	20.36	21.29	SCL
11. (0-30)	0.022	7.64	1.12	1.55	63.58	21.87	14.55	SL
11. (30-60)	0.013	7.77	1.01	0.78	63.51	21.91	14.58	SL
12. (0-30)	0.028	7.56	1.06	4.27	52.85	24.16	22.99	SCL
12. (30-60)	0.027	7.65	0.82	4.19	54.98	24.13	20.89	SCL
13. (0-30)	0.061	6.80	0.86	0.10	74.06	13.54	12.40	SL
13. (30-60)	0.065	6.65	0.67	0.10	74.01	13.57	12.42	SL
14. (0-30)	0.016	6.54	1.21	0.10	73.88	13.63	12.48	SL
14. (30-60)	0.061	6.97	0.52	0.10	73.81	11.61	14.58	SL
15. (0-30)	0.085	6.46	1.03	0.10	84.39	9.38	6.23	LS
15. (30-60)	0.085	6.46	1.03	0.10	84.39	9.38	6.23	LS
16. (0-30)	0.021	6.58	1.98	0.78	36.66	35.46	27.88	CL
16. (30-60)	0.014	6.85	1.92	0.85	32.60	35.36	32.05	CL
17. (0-30)	0.016	6.95	1.52	1.32	39.86	32.75	27.39	CL
17. (30-60)	0.017	7.22	1.10	1.47	39.25	30.97	29.78	CL

Şekil 1. Toprak özelliklerine ait GIS haritası: (a) Üst topraklarda kil değişimi, (b) Organik madde değişimi, (c) pH değişimi ve (d) CaCO<sub>3</sub> değişimi.

miştir. Yapılan bu analizler çerçevesinde araştırma topraklarının yüksek alkali özellik dışında, genel olarak elma yetiştiriciliği açısından uygun fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin bazı besin maddesi içerikleri ile bu besin maddelerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 2.'de verilmiştir. Bu değerler Jones ve ark.'nın verdiği değerlerle karşılaştırılarak örnek alınan bahçelerin beslenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır [9].

**Azot (N):** Denemede kullanılan bahçelerin azot değerleri %1.83–3.11 arasında değişmiştir. Jones ve ark. [9] tarafından belirtilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında, yaprak analizleri sonucunda bahçelerin %64.7'sinde yüksek düzeyde azotlu gübrelemenin yapıldığı görülmüştür. Bahçelerin %35.3'ünde ise azot değerleri normal sınırlar arasında yer almıştır. Yeterli seviyede bulunan azot meyve gözü oluşumu, yüksek meyve kalitesi, ağacın dengeli büyümesi ve verimi üzerine etkili iken, aşırı azot meyvelerin olgunlaşmasını geciktirmekte, erken meyve dökümüne yol açmakta, taşıma ve depolamada ciddi sorunlara neden olmaktadır [12]. Azot kaynağı olarak genellikle amonyum sülfat, amonyum nitrat ve kompoze gübreler kullanılmaktadır. Ayrıca, fertigasyon sistemine sahip üreticiler de bulunmakta, yavaş çözünen gübre kullanımı da yaygınlaşmaktadır.

**Fosfor (P):** Bahçelerin fosfor değerleri yaprak analiz

sonuçlarına göre incelendiğinde 3 bahçede düşük, 7 bahçede normal ve yine 7 bahçede sınır değerlerin üzerinde içerik belirlenmiştir. Fosfor genellikle Çanakkale topraklarında eksikliği görülmeyen bir elementtir. Elmanın fosfor tüketimi, azot, potasyum ve kalsiyuma oranla çok daha düşüktür. Ancak, elma bahçelerinde fosforun yeterince uygulaması, meyve verim ve kalitesini arttıracaktır.

**Potasyum (K):** Yapılan yaprak analizlerinde bu element bakımından bahçelerin %52.9'unda yetersiz beslenme olduğu belirlenmiştir. Potasyumun bu ağaçlarda yetersiz bulunmasının bir nedeni, ortamda bulunan kalsiyumun çok yüksek oranda bulunması olabilir. Kacarcı ve Katkat, toprakta yüksek kalsiyum ve magnezyumun bulunmasının potasyum alımını olumsuz etkileyeceğini bildirmiştir [13]. Elma yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kalitenin elde edilebilmesinin bir koşulu da yeterli potasyum beslenmesinin sağlanmasıdır. Potasyum miktarı yanında N/K oranının da önem taşıdığını bildiren Albayrak ve Katkat, sağlıklı beslenen bir ağaçta bu oranın 1.25–1.50 arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir [2].

**Kalsiyum (Ca):** Yaprak analizleri sonucunda bu element bakımından bahçelerin %23.5'inde yetersiz seviye ile karşılaşılmıştır. Bahçelerin çoğunluğunda (%76.5), yapraktaki kalsiyum oranı %1.25–1.60 aralığında gerçekleşmiştir. Kalsiyum elma için son derecede önemli olup topraktan en fazla kaldırılan elementtir [2]. Özellikle muhafaza depolarında ortaya çıkan acı benek, kal-

Çizelge 2. Elma bahçelerine ait yaprakların bazı makro ve mikro element içeriklerinin sınır değere göre sınıflandırılması [9]

Element	Sınır Değeri	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%
N (%)	1.07–1.89	Düşük	-	-
	1.90–2.69	Normal	6	%35.3
	2.70–3.00	Yüksek	11	%64.7
P (%)	0.10–0.13	Düşük	3	%17.6
	0.14–0.40	Normal	7	%41.2
	>0.40	Yüksek	7	%41.2
K (%)	1.00–1.49	Düşük	9	%52.9
	1.50–2.00	Normal	5	%29.4
	>2.00	Yüksek	3	%17.6
Ca (%)	<1.20	Düşük	4	%23.5
	1.20–1.60	Normal	13	%76.5
	>1.60	Yüksek	-	-
Mg (%)	0.20–0.24	Düşük	-	-
	0.25–0.40	Normal	14	%82.4
	>0.40	Yüksek	3	%17.6
Fe (ppm)	40–49	Düşük	9	%52.9
	50–300	Normal	8	%47.1
	>300	Yüksek	-	-
Mn (ppm)	20–24	Düşük	-	-
	25–200	Normal	17	%100
	201–300	Yüksek	-	-
Cu (ppm)	4–5	Düşük	-	-
	6–50	Normal	17	%100
	>50	Yüksek	-	-
Zn (ppm)	15–19	Düşük	15	%88.2
	20–100	Normal	2	%11.8
	>100	Yüksek	-	-
B (ppm)	20–24	Düşük	15	%88.2
	25–50	Normal	2	%11.8
	>50	Yüksek	-	-
Mo (ppm)	<0.10	Düşük	-	-
	0.10–0.30	Normal	17	%100
	>0.30	Yüksek	-	-

siyum eksikliğinden kaynaklanan fizyolojik bir hastalıktır ve Çanakkale’de elma depolarında karşılaşılmaktadır. Bu elementten kaynaklanan bozukluklar genellikle yetersiz kalsiyum uygulamaları, yetersiz kalsiyum dağılımı, uygun olmayan ürünlerin kullanımı, aşırı azot kullanımı gibi nedenlerden oluşmaktadır. Bu elementin eksikliğini gidermek amacıyla, özellikle yapraktan kalsiyum uygulamaları önerilmektedir.

**Magnezyum (Mg):** Bu element bakımından yetersiz yaprak seviyesi ile karşılaşmamıştır. Bahçelerin %82.4’ü normal magnezyum içeriğine sahipken, 3 bahçede (%17.6) yüksek (>%0.40) bulunmuştur. Ancak bu değerlerin sınır değerinin çok üzerinde bulunmaması elma bahçelerinin Mg açısından yeterli beslendiğini göstermektedir. Bahçelerde sıklıkla kullanılan yaprak gübrelere bu durum üzerine etkili olduğu düşünülmektedir.

**Demir (Fe):** Yapılan yaprak analizleri sonucunda bahçelerin %52.9’unda demir eksikliği ile karşılaşmıştır. Ağaçlarda demir eksikliğine dayalı kloroz belirtileri sıklıkla görülmesine karşın, şeftali ya da kiraz ağaçlarındaki gibi çok yoğun sararmalar ile karşılaşmamıştır. Bahçelerin %47.1’inde Fe seviyesi normal sınırlar içinde yer almıştır.

**Mangan (Mn):** İncelenen yaprakların Mn içerikleri Jones ve ark. tarafından belirtilen 25–200 ppm sınıf değerleriyle karşılaştırıldığında herhangi bir beslenme sorununun olmadığı anlaşılmaktadır [9].

**Bakır (Cu):** Araştırmaya alınan bahçelerdeki elma ağaçlarının yapraklarındaki Cu içerikleri 6–50 ppm sınıf değerleriyle karşılaştırıldığında herhangi bir beslenme sorununun olmadığı anlaşılmaktadır [9].

**Çinko (Zn):** İncelenen bahçelerde en sık karşılaşılan eksiklik çinkodan kaynaklanmıştır. Bahçelerin sadece 2’sinde (%11.8) yaprakta ölçülen Zn normal sınırlar içinde yer alırken, %88.2’si düşük ya da çok düşük sayılabilecek değerler vermiştir. Bu durumun nedeni olarak toprakta Zn seviyesinin çok düşük olması, yüksek alkali özelliğe sahip toprak koşulları ve bazı elementlerin çinko alımını engellemesi sayılabilir. Yapraktan yapılan gübrelemenin de, çinko eksikliğini gidermede yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle dinlenme döneminde %5 gibi yoğun çinko sülfat uygulamalarının yapılmasının, çinko eksikliğini gidermek açısından önem taşıdığı Albayrak ve Katkat tarafından bildirilmiştir [2].

**Bor (B):** Bu element bakımından bir değerlendirme yapıldığında ise, Zn içeriğine benzer şekilde, bahçelerin çoğunda bor eksikliği ile karşılaşmıştır. Yaprakların B içeriği 15–24 ppm arasında değişmiştir. Bunun nedenleri; özellikle yüksek pH reaksiyonunun B alımını olumsuz etkilemesi ve boraks uygulamasının yapılmamasıdır.

**Molibden (Mo):** İncelenen yaprakların Mo içerikleri 0.10–0.30 ppm sınıf değerleriyle karşılaştırıldığında, herhangi bir beslenme sorununun olmadığı anlaşılmaktadır.

Çeşitler bakımından bir değerlendirme yapıldığında

Granny Smith bahçelerinin tamamında azot bakımından yüksek değerlerle karşılaşmıştır. Diğer elementler bakımından ise çeşitler arasında belirgin bir farklılık izlenmemiştir. Güney Doğu Marmara Bölgesi’nde yetiştirilen bodur anaç (M–9) üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidi bahçe topraklarının verimlilik durumları ve beslenme sorunlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada da, tipik beslenme sorunları ile karşılaşıldığı bildirilmektedir [2]. Yaprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde, bahçelerin fosfor ve demir ile beslenme sorunu olmadığı, potasyum, mangan, bor bakımından her yıl, yıllara göre değişmekle birlikte değişik seviyelerde de N, Ca, Mg, Cu ve Zn bakımından yetersiz beslenme sorunları olduğu belirtilmiştir. Özellikle N yönünden karşılaşılan sorunların da Akgül ve Uçgun [1] tarafından belirtilen sorunlarla uyduğu gözlenmiştir.

Şeker ve ark. [14, 15] tarafından, Çanakkale’nin en önemli meyve üretim merkezi olan Lapseki İlçesi’ndeki şeftali ve kiraz bahçelerinin beslenme durumu incelenmiştir. Yaprak ve toprak analizleri ile elde edilen sonuçlar topluca değerlendirildiğinde, yörede bulunan şeftali ve kiraz bahçelerinde orta ve yüksek derecelerde beslenme sorunlarının olduğu görülmüştür. Yapraklarda N, P, K, Ca, Mg, B, Fe ve Zn elementlerinin düzeyi dikkate alındığında, önemli farklılıklar ve beslenme sorunları dikkati çekmiştir. Beslenme sorunlarının tipik olarak verim düşüklüğüne neden olduğu, meyvelerin küçük kaldığı ve bazı bahçelerde de yapraklarda ileri derecede noksanlık belirtileri şeklinde ortaya çıktığı izlenmiştir.

Çanakkale bahçelerinde gübreleme programlarının toprak ve yaprak analizlerine göre yapılmaması, özellikle azot ve fosfor açısından aşırı gübre kullanımını da beraberinde getirmektedir.

## ÖNERİLER

Bu araştırma, Çanakkale İli genelinde bulunan elma bahçelerinde değişik düzeylerde beslenme sorunlarının olduğunu ortaya koymaktadır. Bunların en önemlisi bilinçsiz ve aşırı azotlu gübre kullanımınıdır. Üreticiler tarafından belirtilen sorunların başında verim düşüklüğü, meyvelerin yeterli iriliğe ulaşamaması ya da çok irileşmesi, depolamada karşılaşılan sorunlar ve bazı bahçelerde izlenen kloroz belirtileri ile değişik yaprak semptomları gelmektedir. Bunların nedenleri arasında yanlış gübreleme uygulamalarının öncelikli sorun olduğu düşünülmektedir. Meyve üreticilerinin toprak ve yaprak analizlerine gereken önemi vermeleri ve meyve ağaçlarının modern ve bilimsel temellere dayalı beslenmeleri ile ilgili olarak eğitilmeleri gerekmektedir. Ayrıca, Çanakkale İli’nde, yöre üreticilerinin faydalanabileceği analiz laboratuvarlarının kurulması, mevcut olanların ise modernize edilerek uluslararası kuruluşlarca kabul edilebilir standartlara ulaştırılması gerekmektedir.

Bölgedeki elma bahçelerinde yüksek tespit edilen toprak reaksiyonunun düşürülmesi amacıyla, başta toz kükürt olmak üzere çeşitli uygulamalar yapılmalı ve güb-

releme materyalleri seçilirken fizyolojik yönden asit kökenli gübreler tercih edilmelidir. Ayrıca, toprak yapısının iyileştirilmesi ve özellikle organik madde miktarının artırılması için yeşil gübreleme uygulamaları teşvik edilmelidir.

Diğer taraftan toprakta mevcut mikro besin elementlerinin alınabilmesi için de, yüksek olan toprak reaksiyonlarının düşürülmesi, ayrıca bu elementlerin yaprak gübrelemesiyle bitkilere ulaşımının sağlanması gerekmektedir. Bahçelerde potasyumlu gübrelemeye daha çok dikkat edilmeli, fertigasyon sistemi ve yavaş çözünen gübrelerin kullanımına önem verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- [1] Akgül, H. ve Uçgun, K., 2008. M9 Anaçlı Granny Smith Elma Çeşidinde Farklı Azot Seviyelerinin Verim, Kalite ve Bazı Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Alımına Etkileri. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8 – 10 Ekim 2008, s: 283 – 293, Konya.
- [2] Albayrak, B. ve V. Katkat, 2007. Güney Doğu Marmara’da Yetiştirilen Bodur Anaçlı Granny Smith Elma Çeşidinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 93–105.
- [3] Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil survey Investigation Report No. 42, Version 3.0.
- [4] ESRI, 1999. Arc View 3.2 Users Manual”, Environmental Systems Research Institute Inc., Redlands, A.B.D.
- [5] Schlichting, E. and E. Blume, 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- [6] Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. Jour. 43, 434–438 p.
- [7] Rosen, C.J., 2005. Leaf Analysis as a Guide to Apple Orchard Fertilization. Minnesota Fruit and Vegetable IPM News, Vol. 2, Issue 7.
- [8] Walker, D.R., A.H. Hatch and T. Linstrom, 1993. Fertilization of Fruit Crops, Utah Fertilizer Guide, p 24–31.
- [9] Jones, Jr. J.B., B. Wolf and H.A. Mills, 1991. Plant Analysis Handbook. P.1–213. Micro-Macro Publishing, Inc. U.S.A.
- [10] Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 453
- [11] Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma Ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3
- [12] Kacar, B ve A.V. Katkat, 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. VİPAŞ Yayınları. Bursa, 489–501.
- [13] Kacar, B ve A.V. Katkat, 1998. Bitki Besleme, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:127. VİPAŞ Yayınları: 3. Bursa, 73–496.
- [14] Şeker, M. ve H. Özcan, 2007. Lâpseki Yöresinde Bulunan Kiraz, Şeftali ve Nektarin Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Lâpseki Sempozyumu.
- [15] Şeker, M., Z. Yücel, H. Özcan ve S. Ertop, 2008. Mineral Composition of Sweet Cherry Orchards in Çanakkale and Applying GIS (Geographical Information System) for Determination of Local Distributions. Acta Horticulturae 795 (2): 723-726.