

**KARAMAN YÖRESİ ELMA BAHÇELERİNİN MAKRO  
BESİN ELEMENTLERİ YÖNÜNDE BESLENME DURUMLARI<sup>1</sup>**

Hakan OKTAY<sup>2</sup>

Mehmet ZENGİN<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya-Türkiye

**ÖZET**

*Bu çalışmanın amacı, elma üretiminde önemli bir yere sahip olan Karaman yöresindeki elma bahçelerinin makro besin elementleri bakımından beslenme durumlarını tespit etmektir. Araştırmada, Karaman yöresini temsil edecek şekilde belirlenmiş 20 dekardan daha büyük 13 elma bahçesinde 26 ağacın taç izdüşümlerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri, aynı ağaçlardan alınan yaprak örnekleri ve hasat zamanında toplanan meyve örnekleri analiz edilmiştir.*

*Araştırma sonuçlarına göre, toprak pH değerlerinin 7.5 ile 8.1 arasında değiştiği, ortalama toprak tuzluluğuna (221 µmhos/cm) göre toprakların hafif tuzlu olduğu, ortalama kireç içeriğinin % 38, organik madde miktarının ise % 1.6 olduğu belirlenmiştir. Toprakların tekstür sınıfları da kil ile kumlu-tın arasında bulunmuştur. Toprak örneklerinin ortalama N, P, K, Ca ve Mg kapsamaları sırasıyla 1000, 44.7, 458.3, 3796 ve 354.2 ppm olarak saptanmıştır. Yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg ve S analizleri yapılmış ve örneklerin % 30.7'sinde N, % 11.5'inde P, % 15.4'ünde K, % 96'sında Ca ve % 100'ünde S noksanlığı tespit edilmiştir. Ortalama olarak meyve örneklerinin ağırlığı 147 g, çapı 69.3 mm, kuru maddesi % 12.7, kabuk sertliği 64.7 kPa, meyve eti sertliği 656.2 kPa, toplam asitliği % 0.3 ve C vitamini miktarı ise 5.8 mg/100 g olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasında önemli düzeylerde pozitif ve negatif korelasyonlar tespit edilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Karaman, elma, makro besin elementleri.

**NUTRITION STATUS IN TERMS OF MACRO NUTRITION  
ELEMENTS OF APPLE ORCHARDS IN KARAMAN PROVINCE**

**ABSTRACT**

*The aim of this study is to determine nutrition status in terms of macro nutrition elements in the apple orchards of Karaman province, where the apple production is very high. In the research, in 13 orchards, which are bigger than 20 da, the soil samples were taken from 0-30, 30-60 and 60-90 cm soil depths of bottoms of 26 trees, the leaf and fruit specimens were collected from same trees and were analyzed.*

*According to the results, soil pH values ranged from 7.5 to 8.1, mean soil salty (221 µmhos/cm) was low, mean lime content was 38 % and mean organic matter content was 1.6 %. On the other hand, soil texture class ranged from clay to sandy loam. The mean N, P, K, Ca and Mg contents of soil samples were 1000, 44.7, 458.3, 3796 and 354.2 ppm, respectively. In the leaf samples, N, P, K, Ca, Mg and S were analysed and in the 30.7 % of samples N, in the 11.5 % of samples P, in the 15.4 % of samples K, in the 96 % of samples Ca and in the 100 % of samples S deficiencies were determined. In addition, as a mean of fruit samples weight 147 g, diameter 69.3 mm, dry matter 12.7 %, peel penetration resistance 64.7 kPa, pulp penetration resistance 656.2 kPa, total acidity 0.3 % and C vitamin content 5.8 mg/100 g, were determined. On the other hand, the significant positive and negative correlations were evaluated between the soil samples analysis results and the leaf and fruit samples analysis results.*

**Key Words:** Karaman, apple, macro nutrition elements.

**GİRİŞ**

Dünyamızda hızla artan nüfusa karşılık, tarımsal üretimin yeterli olmadığı ve bir beslenme açığının bulunduğu bilinmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO)'nun bir raporuna göre, gelişmekte olan ülkelerin tüm besin kaynaklarının hızla artan nüfuslarını doyurabilmesi için tarımsal üretimlerini dört kat artırmaları zorunlu görülmektedir. Ülkemizde de nüfusun sürekli ve hızlı artış göstermesi gıda maddeleri yanında diğer tarımsal ürünlere olan ihtiyacı artırmakta, öte yandan tarım yapılan arazi varlığının sonuna yaklaşılması, tarımsal toprakların sanayi ve yerleşim alanlarının işgaline uğraması nedeni ile artan talebin karşılanması için birim alandan alınan verimin yükseltilmesi gerekmektedir. Buna karşılık birim alandan daha bol ve kaliteli ürün elde

<sup>1</sup> Hakan OKTAY'ın Yüksek Lisans Tez çalışmasının özetidir.

edilmesi ancak teknolojik gelişmeyi hızlandıracak modern girdilerin kullanılması ile mümkün olabilmektedir. Bu da sağlıklı genetik materyalin (tohum, fide, çelik vb.) kullanılması ile toprağın uygun bir şekilde işlenmesi, gübrenmesi, tarımsal mücadele ve sulama gibi tarımsal teknolojilerin uygulanmasına bağlıdır.

Türkiye elmanın anavatanı olup, türlere ait büyük bir çeşit zenginliği göze çarpmaktadır. Ancak, bu çeşit zenginliğinin zaman içinde ülkemizin taze tüketim ve gıda sanayi ihtiyaçları doğrultusunda geliştirildiği söylenemez (Anonymous 2001). Türkiye yıllık elma üretim miktarı 2.4 milyon tondur ve bu üretim miktarıyla dünyada 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde 1998 yılı itibarıyla 1.02 milyon ha olan meyve dikili alanların % 10.5'ini elma bahçeleri oluşturmaktadır. Karaman ili ülkemizdeki elma üreticisi iller arasında ikinci, meyve ağacı sayısı bakımından ise birinci sırayı işgal etmektedir. Son yıllarda bir çok bodur elma bahçesi kurulmuştur. Bu bahçelerin tam üretime geç-

mesi ile birlikte Karaman, Türkiye elma üretim miktarı bakımından ilk sıraya yükselecektir. Karaman'ın yıllık elma üretim miktarı yıllar itibarıyla değişmekle birlikte 2002 yılı raporlarına göre 196 000 tondur (Anonymous 2003).

Ülkemizde ve özellikle Karaman'da elma üretiminde istenilen kalitenin yakalandığı pek söylenemez. Kaliteli üretim yapılabilmesi için üreticinin toprağını ve ağacını tanıyıp, ihtiyacı ne ise onları bitkiye sağlaması verim ve kalitede önemli kazanımlar sağlayacak, bununla beraber gereksiz masraf yapılmayacaktır. Bunlar sağlandığında elma üretim potansiyeli daha iyi kullanılarak ihracatta söz sahibi olunabilecektir.

Orta Anadolu Bölgesinde çiftçinin elma yetiştiriciliğine büyük bir ilgi gösterdiği ve süratli bir gelişme olduğu açıktır. Elmacılığın bu gelişmesine paralel olarak, bahçe tesisi esnasında ve devamında yapılan kültürel işlemlerdeki hatalar ile beslenme bozuklukları da çoğalmaktadır. Örneğin demir noksanlığı elma ağaçlarında % 35'e varan ürün kaybına sebep olmakta, şiddet ve devamlılığa bağlı olarak bitkiyi de kurutabilmektedir (Türkoğlu ve ark. 1974).

Toprak strüktürünün bozuk, taban suyu seviyesinin yüksek ve toprağın çok kireçli ve havasız olması birçok makro ve mikro besin elementinin ağaçlar tarafından alınamamasında önemli etkenlerdir. Ayrıca bölgede yapılan araştırmalarda taban suyu seviyesinin 40-50 cm'ye kadar yükselen yerlerde şiddetli klorozun meydana geldiği ve fidanların çok geç büyüdüğü, zayıf bir bünyeye sahip oldukları, çoğunun zamanla kurduğu ve o bahçelerde hiçbir zaman beklenen verime ulaşamadığı tespit edilmiştir.

Elma bahçelerine verilecek gübre miktarları; toprağın yapısına, ağaçların yaşına, gelişme durumuna ve alınan ürün miktarına göre değişir. Verime yatmış bir elma bahçesine, yılda 8-12 kg N/da, 9-12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ve 7.5-10 kg K<sub>2</sub>O/da önerilmektedir (Özçağırın ve ark. 2004).

Türkiye'nin sahip olduğu bu büyük potansiyeli doğru kullanabilmesi için elma yetiştiriciliği yapılan toprakların özelliklerinin bilinmesi ve buna göre bir yetiştiricilik yapılmasının büyük önemi vardır. Yapılan bu çalışma ile toprak ve yaprak örneklerinin makro besin element durumlarını belirlemek, beslenmenin meyve kalitesine etkilerini araştırmak, varsa problemleri ortaya koymak, elma üreticilerine çözüm önerileri sunarak iç ve dış piyasada kolaylıkla alıcı bulabilecek kaliteli ve bol üretim yapılmasının sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırma yeri olan Karaman ili 37°-11' kuzey enlemleri ile 33°-13' doğu boylamları arasında ve İç Anadolu Bölgesinin güneyinde yer alır. Kuzeyinde Konya, güneyinde Mersin, doğusunda Ereğli, güneydoğusunda

da Silifke, batısında ise Antalya bulunmaktadır. Deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1033 metre olup yüzölçümü 9393 km<sup>2</sup>'dir.

Karaman ilinin toplam arazi varlığı 939 300 ha'dır. Bu arazinin 345 552 ha'ı tarım arazisi, 196 678 ha'ı orman arazisi, 320 772 ha'ı çayır-mera alanı ve kalan 76 298 ha'ı ise bataklık, su yüzeyi, çıplak kayalık alanlar, yollar, yerleşim yerleri vb. ile kaplıdır.

Hakim iklim yapısı genelde yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı olan karasal iklim yapısıdır. Yağış genellikle kış ve ilkbahar aylarında kar ve yağmur şeklindedir. Bölgenin 2003 yılına ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Otuz yıllık yağış ortalaması 343 mm olmakla beraber araştırmanın yapıldığı yıla ait toplam yağış miktarı 300 mm, ortalama nem ise % 65.6'dır (Anonymous 2003).

Tablo 1. Karaman İli 2003 Yılı Aylık İklim Verileri

Aylar	Ort. Sıc. (°C)	Ort. Nem (%)	Aylık Yağış (mm)
<b>Ocak</b>	4.8	77.7	21.0
<b>Şubat</b>	-1.1	82.8	47.0
<b>Mart</b>	1.6	78.1	23.0
<b>Nisan</b>	10.3	62.7	31.0
<b>Mayıs</b>	17.3	53.7	60.0
<b>Haziran</b>	20.7	51.1	10.0
<b>Temmuz</b>	22.9	45.0	0.0
<b>Ağustos</b>	22.3	46.7	0.0
<b>Eylül</b>	16.9	61.9	19.0
<b>Ekim</b>	14.1	62.2	15.0
<b>Kasım</b>	5.6	80.2	25.0
<b>Aralık</b>	1.8	86.1	49.0

Araştırma materyalini; 20 da'dan daha büyük 13 adet bahçenin 26 ağacından alınan yaprak ve hasat zamanında toplanan meyve örnekleri ile aynı ağaçların taç izdüşümünden üç farklı derinlikten (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) alınan 78 adet toprak örneği oluşturmaktadır.

### Metot

Araştırma, 2003 yılı tarım sezonunda Karaman ilinin muhtelif yerlerindeki 20 da'dan daha büyük 13 adet kapama elma bahçesinde yürütülmüştür. Toprak ve yaprak örnekleme elma ağaçlarının tam çiçeklenmesinden 60 gün sonra yapılmıştır. Örnekler alınırken her bir ağacın coğrafi koordinatları CBS aletleriyle yerinde belirlenmiştir. Ağaçların taç izdüşümlerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden 22 Temmuz 2003 tarihinde toprak örnekleri alınmış, yine aynı tarihte söz konusu ağaçlardan alınan yaprak ve hasat zamanında (2 Ekim 2003) aynı ağaçlardan toplanan meyve örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır (Kacar 1997). Yaprak örnekleri, toprak örnekleme yapılan elma ağaçlarının yıllık sürgünlerinin orta kısımlarındaki gelişmesini yeni

tamamlamış yapraklardan toplanmıştır (Belkhodja ve ark. 1998). Diğer taraftan elma örnekleri ise ağacın her bir tarafından, omuz hizasından, gelişmesini tamamlamış elmalardan, ağacı temsil edecek şekilde toplanmıştır.

Araştırma yöresindeki bahçelerden alınan toprak örnekleri havada kurutulup ağaç merdane ile ezilerek 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra; pH; 1:5 toprak:safsu karışımında cam elektrotlu pH metre ile, EC; 1:5 toprak:safsu süspansiyonunda EC ölçer ile, tekstür; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre, organik madde; oksidasyon esasına dayanan Smith-Weldon metoduna göre (Bayraklı 1987), kireç; Scheibler Kalsimetresi ile hacimsel olarak (Hızalan ve Ünal 1966),  $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ 'u 2 N KCl ekstraksiyonunda magnezyum oksit ve devarda alloy eşliğinde Kjeldahl mikro destilasyon yöntemi ile (Kacar 1997), fosfor pH'sı 8.5 olan 0.5 M  $\text{NaHCO}_3$  çözeltisinde ekstrakte edilebilen fosfor vanadomolibdo fosforik mavi renk metoduna göre kolorimetrik olarak ve ekstrakte edilebilir katyonlar (K, Ca, Mg) ise 1 N  $\text{NH}_4\text{OAc}$  metodu ile (Bayraklı 1987) belirlenmiştir.

Yaprak örnekleri laboratuvarında sırası ile çeşme suyu, 0.01 N HCl çözeltisi ve safsu ile yıkandıktan sonra hava dolaşımı kurutma dolabında 70 °C'de iki gün süreyle kurutulmuş ve sonra öğütülmüşlerdir. Öğütülmüş yaprak örnekleri  $\text{HNO}_3$  ile mikrodalga sistemde (CEM-Mars-5 model) yakılarak süzükler elde edilmiş, süzüklerde P, K, Ca, Mg ve S analizleri ICP-AES (Varian, Vista model) ile yapılmıştır (Soltanpour ve Workman 1981). Diğer taraftan yaprak örneklerinin N ( $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ ) içerikleri sülfürik asit ve hidrojen peroksit ile yaş yakılan yaprak örneklerinde mikro Kjeldahl yöntemi ile (Bayraklı 1987) belirlenmiştir.

Hasat olgunluğuna gelmiş elmalar, daha önce yaprak örnekleme yapılan ağaçlardan 2 Ekim 2003 tarihinde toplanarak kısa sürede S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarına taşınmış ve analiz anına kadar soğutucuda tutulmuşlardır. Söz konusu meyvelerde meyve çapı kumpas ile, meyve ağırlığı terazide tartım yöntemi ile, meyvede kuru madde refraktometre yöntemi ile, meyve eti sertliği düz uçlu penetrometre ile, meyve kabuk sertliği konik uçlu penetrometre ile, meyvede malik asit cinsinden titrasyon asitliği baz ile titrimetrik olarak, meyvede C vitamini (askorbik asit) 2.6 Dichlorophenoldophenol ile titrasyon metoduna göre tayin edilmişlerdir (Cemeroğlu 1992).

Analiz sonuçlarının istatistiksel yorumunda toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar Minitab paket programında belirlenmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Araştırılan 13 elma bahçesinin 26 noktasından alınan 78 adet toprak örneğinin rutin analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, toprakların pH'sı 7.5 ile 8.1 arasında olup, ortalama pH değeri 7.7'dir. Toprak örneklerinin % 79.5'i hafif alkalin (7.4-7.8), % 20.5'i ise orta alkalin (7.9-8.4) sınıfına girmektedir. Üç katmanın da pH'ları hemen hemen aynıdır. Meyve ağaçlarının sağlıklı gelişebilmesi için gerekli olan pH aralığı genelde 6.5-7.5 arasındadır. Dolayısıyla Karaman yöresi topraklarının hemen hemen tamamı pH değeri yönünden meyve ağaçlarının beslenmesinde sıkıntı yaratacak durumdadır. Toprak örneklerinin EC değerleri 141 ile 421  $\mu\text{mhos/cm}$  arasında olup, ortalama EC değeri 221.6  $\mu\text{mhos/cm}$ 'dir. Toprak örneklerinin % 38.4'ü tuzsuz, % 60.3'ü hafif tuzlu ve % 1.3'ü ise tuzlu bulunmuştur. Tablo 2'de görüldüğü gibi, incelenen toprakların örnekleme derinliği arttıkça tuzluluk azalmaktadır. Üst toprak katının daha tuzlu olmasında etken, çiftçiler tarafından kullanılan organik ve inorganik gübreler, yakanmanın azlığı ve buharlaşmanın fazla oluşu olabilir.

Toprakların tekstür sınıfı kil (C) ile kumlu tın (SL) arasında olup genelde killi tın (CL) bünyededir. Kil ve kum içerikleri üst katmanlardan alt katmanlara doğru artarken, silt içeriklerinde bir azalma meydana gelmiştir.

Örneklerin kireç içerikleri % 17 ile 57 arasında değişip, ortalaması % 38 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin % 11.5'i fazla kireçli (% 15-25), % 14'ü aşırı kireçli (% 25-30) ve % 74.5'i ise marn toprak (> % 30) sınıfına girmektedir. Üç farklı derinlikte de kireç içerikleri hemen hemen aynıdır. Aşırı kireçli topraklarda fosfor ve demirin bitkilerce alınımı zorlaşmaktadır.

Toprak örneklerinin organik madde miktarları % 0.3 ile 4.2 arasında olup ortalama organik madde kapsamı % 1.6'dır. Ortalama değer dikkate alındığında Karaman yöresi bahçe topraklarının organik maddece fakir (% 1-3) oldukları anlaşılmaktadır. Örneklerin % 24.4'ünün organik maddesi çok az (% 0-1), % 70.5'inin az (% 1-3) ve % 5.1'inin ise orta (% 3-6) seviyede bulunmaktadır. Toprak derinliği arttıkça organik madde kapsamı azalmıştır. Üst toprakta organik maddenin çokluğu, tarımsal uygulamalar, organik materyal ilavesi, hayvansal ve bitkisel artıklar ile mikro ve makro organizma aktivitelerinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Karaman yöresi toprakları organik madde bakımından fakir olduklarından organik maddeyi artırıcı uygulamalara bir an evvel geçilmelidir. Toprak örneklerinin makro besin elementi analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, toprak örneklerinin azot içeriği ( $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ ) 200 ile 2600 ppm arasında değişmekte olup, orta-

lama azot kapsamı 1000 ppm'dir. Horuz ve Korkmaz'ın (1996) bildirdiği sınırlar (<50 ppm düşük; 50-1000 ppm orta; 1000-1500 ppm iyi; >1500 ppm çok iyi) göre, 0-30 cm derinlikteki toprakların %

3.8'inin N içeriği orta, % 57.7'sinin iyi ve % 38.5'inin ise çok iyi seviyede N kapsadığı belirlenmiştir. Toprakların N içeriği 30-60 ve 60-90 cm derinliklere inildikçe azalmaktadır.

Tablo 2. Toprak Örneklerinin Rutin Analiz Sonuçları

Bah.No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	pH 1:5 torak:su	EC 1:5 t:s $\mu$ mhos/cm	Kil (%)	Silt (%)	Kum((%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O. Mad. (%)
1	1	G.Smith	0-30	7.8	154	41	44	15	SiC	44	1.7
			30-60	7.8	210	49	32	19	C	46	1.4
			60-90	7.6	264	47	34	19	C	32	1.1
	2	G.Smith	0-30	7.8	141	42	40	18	C	41	1.4
			30-60	7.8	203	48	36	16	C	44	1.4
			60-90	7.6	246	41	34	25	C	27	2.9
2	3	Starking	0-30	7.7	285	28	38	34	CL	51	1.9
			30-60	7.8	240	28	42	30	CL	52	1.4
			60-90	7.9	218	30	40	30	CL	56	1.1
	4	Starking	0-30	7.5	270	25	42	33	L	47	4.2
			30-60	7.8	157	27	42	31	L	56	1.6
			60-90	7.7	164	30	38	32	CL	49	1.5
3	5	Golden	0-30	7.6	175	43	32	25	C	19	2.1
			30-60	7.8	210	46	32	22	C	17	1.5
			60-90	7.8	202	41	24	35	C	18	1.2
	6	Golden	0-30	7.8	184	33	38	29	CL	18	1.9
			30-60	7.5	159	43	30	27	C	17	1.5
			60-90	7.9	214	43	24	33	C	18	1.4
4	7	Starking	0-30	7.7	258	36	32	32	CL	33	2.1
			30-60	7.6	164	29	32	39	CL	36	1.1
			60-90	7.6	162	32	44	24	CL	33	0.8
	8	Starking	0-30	7.7	201	41	26	33	C	32	2.1
			30-60	7.7	190	33	32	35	CL	37	0.9
			60-90	7.8	217	33	34	33	CL	35	0.9
5	9	Starking	0-30	7.5	164	44	22	34	C	27	2.4
			30-60	7.6	150	41	34	25	C	28	0.9
			60-90	7.5	147	57	20	23	C	28	0.6
	10	Starking	0-30	7.9	224	44	24	32	C	24	1.8
			30-60	7.7	231	47	19	34	C	26	1.1
			60-90	7.9	215	49	22	29	C	25	0.8
6	11	G.Smith	0-30	7.6	168	40	38	22	C-CL	30	4.1
			30-60	7.8	161	28	28	44	CL	26	1.4
			60-90	7.7	161	16	24	60	SL	37	0.6
7	12	Golden	0-30	7.7	159	34	30	36	CL	32	2.6
			30-60	7.8	157	40	28	32	C-CL	32	1.2
			60-90	7.8	202	42	30	28	C	34	1.0
	13	Golden	0-30	8.0	254	38	30	32	CL	34	2.1
			30-60	7.8	258	42	30	28	C	34	1.1
			60-90	7.6	186	37	30	33	CL	36	0.9
8	14	Starking	0-30	7.9	348	36	33	31	CL	42	3.0
			30-60	7.7	256	37	46	17	SiCL	42	1.1
			60-90	8.0	278	23	34	43	L	49	0.7
	15	Starking	0-30	8.1	385	36	8	56	SC	33	3.0
			30-60	7.8	273	29	38	33	CL	41	1.2
			60-90	8.0	233	11	16	73	SCL	54	0.3
9	16	Starking	0-30	7.6	178	30	32	38	CL	45	3.0
			30-60	7.8	216	43	20	37	CL	45	2.1
			60-90	7.7	267	17	36	47	L	52	0.6
	17	Starking	0-30	7.7	174	35	34	31	CL	46	2.0
			30-60	7.7	200	25	34	41	L	51	0.6
			60-90	7.7	163	17	30	53	SL	50	0.6
10	18	Starking	0-30	8.0	371	46	30	24	C	40	3.6
			30-60	7.6	196	33	38	29	CL	39	2.9
			60-90	7.8	178	26	38	36	L	45	0.8
	19	Starking	0-30	7.8	250	13	59	28	SiL	33	2.4
			30-60	7.7	211	42	38	20	C	39	1.0
			60-90	7.9	172	21	40	39	L	49	0.8

Tablo 2. (Devamı)

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	pH 1:5 top-rak:su	EC 1:5 t:s µmhos/cm	Kil (%)	Silt (%)	Kum((%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O. Mad. (%)			
11	20	Starking	0-30	7.7	243	17	51	32	SiL-L	47	2.6			
			30-60	7.9	214	34	48	18	SiCL	53	1.6			
			60-90	7.7	243	42	40	18	C	48	1.2			
	21	Starking	0-30	8.0	284	33	46	21	SiCL	56	2.5			
			30-60	7.7	192	32	46	22	CL	56	1.6			
			60-90	7.7	184	41	34	25	C	50	1.2			
	22	Starking	0-30	7.7	304	20	51	29	SiL	55	3.9			
			30-60	7.7	312	31	46	23	CL	57	1.4			
			60-90	7.6	261	37	38	25	CL	49	1.1			
	12	23	Starking	0-30	8.0	213	46	36	18	C	35	2.2		
				30-60	7.9	178	46	26	28	C	32	1.7		
				60-90	7.6	223	52	26	22	C	28	1.3		
24		Starking	0-30	7.6	175	42	36	22	C	37	2.4			
			30-60	7.7	260	42	26	32	C	39	1.6			
			60-90	7.7	199	51	30	19	C	28	1.0			
13	25	Starking	0-30	7.5	421	38	30	32	CL	37	2.4			
			30-60	7.8	339	17	32	51	L	38	1.2			
			60-90	7.6	233	42	26	32	C	26	0.8			
	26	Starking	0-30	7.9	309	35	28	37	CL	39	2.4			
			30-60	7.7	214	42	28	30	C	30	1.4			
			60-90	7.6	215	48	32	20	C	22	1.2			
			En Düş.	7.5	141	13	8	15		18	1.4			
			0-30 cm	En Yük.	8.1	421	46	59	56		56	4.2		
				Ort.	7.8	242	35	35	30	CL	38	2.5		
			30-60 cm	En Düş.	7.5	150	17	19	16		17	0.6		
				En Yük.	7.9	339	49	48	51		57	2.9		
			60-90 cm	Ort.	7.7	213.5	37	33	30	CL	39	1.3		
				En Düş.	7.5	147	11	16	18		18	0.3		
			Genel	En Yük.	8.0	278	57	44	73		56	2.9		
				Ort.	7.7	209.5	36	31	33	CL	38	1.0		
						En Düş.	7.5	141	11	8	15		17	0.3
						En Yük.	8.1	421	57	59	73		57	4.2
						Ort.	7.7	221.6	36	33	31	CL	38	1.6

Toprakların alınabilir fosfor içerikleri yeterli seviyede bulunmuş ve değerlerin geniş sınırlar arasında değiştiği belirlenmiştir. Özellikle 0-30 cm derinlikteki fosfor miktarı alt tabakalara göre oldukça fazla (98.3 ppm) bulunmuştur. Bu durum, bahçelerde fazla fosforlu gübre kullanımından kaynaklanabilir. Elma ağacı yetiştirilen topraklarda bitkiye yararlı fosfor için kritik toprak analiz değeri Olsen yöntemine göre 15-20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/kg (6.5-8.7 ppm P) olarak bildirilmiştir (IFA 1992). Bu bilgiler ışığında, incelenen toprakların fosfor içerikleri 10 ile 685.9 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/kg (4.4-299.5 ppm P) arasında değişmekle birlikte, 0-30 cm derinlikteki toprakların tamamının P içerikleri yeterli veya fazladır.

Toprakların ekstrakte edilebilir potasyum kapsamı 61 ile 1172 ppm arasında değişmiştir. Fawzi ve El Fauly'nin (1980) bildirdiği sınır değerlere (< 150 ppm noksan; 150-200 ppm düşük; 200-300 ppm yeterli; > 300 ppm yüksek) göre, toprakların noksan ile yüksek seviyeler arasında K içerdikleri belirlenmiştir. Bütün bahçelerin üst toprağında (0-30 cm) K yüksektir (744.1 ppm).

Toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir Ca içerikleri 2553 ppm ile 4876 ppm arasında olup (ort. 3796

ppm) fazla kalsiyumlu topraklar (FAO 1990) sınıfına girmektedirler. Ayrıca Mg içerikleri 286 ppm ile 411 ppm arasında olup (ort. 354.2 ppm) yeterli sınıfta (FAO 1990) belirlenmiştir (Tablo 3).

#### Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Bu sonuçlar Kacar ve Katkat'ın (1998) Jones ve ark.'dan (1991) bildirdiği değerlere göre yorumlanmıştır. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yaprakların azot içeriği % 1.62 ile 3.06 arasında değişmekte olup, ortalama N kapsamı % 2.1'dir. Yaprak örneklerinin % 30.7'sinde az (< % 1.89), % 65.4'ünde orta (% 1.90-2.69), % 3.9'unda ise yüksek düzeyde (> % 2.70) N tespit edilmiştir. Topraklarda pek N sıkıntısı çekilmediği halde yapraklarda noksan bulunması, topraktaki magnezyum ve potasyum doygunluğunun yüksekliğinden kaynaklanabilmektedir. Nitekim yapılan korelasyon analizlerinde yaprağın azot kapsamı ile yaprağın magnezyum kapsamı arasında 0.05 önem seviyesinde negatif ilişki (r = -0.406), yaprağın azot kapsamı ile yaprağın potasyum kapsamı arasında istatistiksel olarak önemli olmasa da negatif bir korelasyon (r = -0.339) belirlenmiştir. Ayrıca yaprağın azot kapsamı ile

toprağın magnezyum içeriği arasında önemsiz negatif bir korelasyon ( $r = -0.315$ ), yine yaprağın azot muhtevası ile toprağın potasyum kapsamı arasında önemsiz negatif bir ilişki ( $r = -0.118$ ) saptanmıştır. Yaprakların % 11.5'inde düşük (% 0.10-0.13), % 88.5'inde ise yeterli düzeyde (% 0.14-0.40) fosfor olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan yaprak örnekleri % 0.61 ile 3.03 arasında potasyum içerirken, % 15.4'ünde düşük (% 1.0-1.49), % 38.5'inde yeterli (% 1.50-2.0), % 46.1'inde ise yüksek düzeyde ( $> \% 2.0$ ) potasyum tespit edilmiştir. Yaprakların kalsiyum içerikleri % 0.57 ile 1.65 arasında değişmiş, % 96'sında düşük ( $< \% 1.20$ ), % 4'ünde ise fazla seviyede ( $> \% 1.60$ ) kalsiyum saptanmıştır. Sönmez ve Kaplan (2002) tarafından da yeşil ve klorozlu elma yapraklarının bitki besin maddesi içeriklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında yeşil yaprak örneklerinde Ca içerikleri önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Yapraktaki düşük kalsiyum topraktaki potasyum ve magnezyum doygunluğunun fazlalığından kaynaklanabilir. Nitekim hem toprak hem de yaprak örneklerinin büyük bir çoğunluğunda söz konusu besin elementleri yüksek seviyelerde çıkmıştır. Toprakta K doygunluğu normalde % 3-5 arasında olması gerekirken toprak örneklerinde % 5.06, toprakta Mg doygunluğu normalde % 6-12 arasında olması gerekirken toprak örneklerinde % 12.77 olarak belirlenmiştir. Bunun yanında yapraktaki Ca ile yapraktaki K arasında istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) düzeyde negatif ilişki ( $r = -0.442$ ), yapraktaki Ca ile yapraktaki Mg arasında önemsiz negatif korelasyon ( $r = -0.33.9$ ) saptanmıştır. Toprakta özellikle Ca, Mg ve K arasında denge kurulamadığı için yaprakta da dengesiz birikim söz konusu olmuştur. Ayrıca yaprakların magnezyum içeriğinin % 0.3 ile 0.55 arasında değiştiği, örneklerin % 38.5'inin yeterli (% 0.25-0.40), % 61.5'inin ise fazla seviyede ( $> \% 0.40$ ) magnezyum içerdiği tespit edilmiştir. Öbür yandan yaprakların kükürt içerikleri % 0.11 ile 0.17 arasında değişmekle beraber tamamının kükürt kapsamı düşük (% 0.30-0.49) sınıfta belirlenmiştir. Tüm yaprak örneklerinin yetersiz düzeylerde kükürt içermesi bütün topraklarda kükürt ( $SO_4^-$ ) içeriğinin düşük oluşundan kaynaklanabilir. Bahçe topraklarına pH'yı kısmen düşürmek ve yüksek kirecin kötü etkilerini bertaraf etmek için önerilebilecek toz kükürt uygulaması ile kükürdün uygun toprak şartlarında  $SO_4^-$  iyonlarına dönüşümüyle ağaçların kükürt elementi ihtiyacının karşılanmasında da yardımcı olacaktır.

Yapılan korelasyon analizlerine göre, yaprak örneklerinin fosfor içeriği ile toprak örneklerinin EC değerleri arasında 0.01 seviyesinde önemli pozitif ( $r = \% 68$ ), yaprak örneklerinin magnezyum muhtevası ile toprağın silt kapsamı arasında 0.05 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

#### Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları

Meyve örneklerinin analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Söz konusu Tablodan da görülebileceği gibi, elma örneklerinin ağırlıkları 86 ile 193 g arasında

olup ortalama elma ağırlığı 147 g'dır. Pamir ve Öz (1997) Erzincan şartlarında yapmış oldukları çalışmada Starking Delicious çeşidinin meyve ağırlığını ortalama 160.6 g, Golden Delicious çeşidinin meyve ağırlığını 133 g ve Granny Smith çeşidinin meyve ağırlığını ise 170 g olarak belirlemişlerdir. Literatür değerleri ile elde edilen değerler arasında benzerlik vardır. Kumpas ile yapılan ölçümlere göre meyve çapları 57.7 ile 75.2 mm arasında olup ortalama meyve çapı 69.3 mm'dir. Meyve örneklerinin % 9.7 ile 15 arasında kuru madde kapsadıkları tespit edilmiştir. Söz konusu bulgularla Bostan ve ark.'nın (1997) Köksal ve Yılmaz'a (1992) atfen bildirdiği kuru madde değerleri (% 11.08-11.46) benzerlik göstermektedir. Penetrometre ile yapılan kabuk ve et sertliği ölçümüne göre; kabuk sertliğinin 44 ile 96 kPa, meyve eti sertliğinin ise 369 ile 863 kPa arasında değiştiği belirlenmiştir. Dündar ve Küden (1997) Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitlerinde meyve eti sertliği ve malik asit miktarlarını belirlemişlerdir. Meyve eti sertliği Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitleri için sırasıyla 511, 620 ve 983 kPa olarak bildirilmiştir. Malik asit konsantrasyonları ise aynı çeşitler için yine sırasıyla % 0.37, 0.27 ve 0.68 olarak aktarılmıştır. Tarafımızdan yapılan çalışmada malik asit cinsinden tayin edilen toplam asitlik % 0.15 ile 0.67 arasında olup, ortalaması % 0.30'dur. Sonuçlar, literatür değerleri ile uyum göstermektedir. Meyve örneklerinde belirlenen C vitamini miktarları ise 3.1 ile 9.1 mg/100 g arasında olup, ortalama C vitamini içeriği 5.8 mg/100 g'dır. Özçağır ve ark.'nın (2004), Holland ve ark.'na (1992) atfen bildirdiği değerlere göre, elmalardaki C vitamini ortalama 4 mg/100 g'dır. Bununla beraber 80 elma çeşidinde yapılan analizlere göre ortalama C vitamini miktarı 13.4 mg/100 g'dır (Özbek 1978). Elden ve ark.'na (2001) göre, elmalarda genel olarak C vitamini yok denecek kadar düşük düzeyde olduğu halde, bazı elmalarda 30 mg/100 g kadar yüksek oranda bulunabilmektedir.

Yapılan korelasyon analizlerine göre, meyve ağırlıkları ile toprağın kireç kapsamı arasında 0.05 seviyesinde önemli pozitif ( $r = 0.56$ ), meyve çapları ile toprağın pH ve kireç muhtevaları arasında ise yine 0.05 seviyesinde önemli pozitif ilişkiler ( $r = 0.60$ ) bulunmuştur. Yaprakların P kapsamı ile meyvelerin C vitamini kapsamı arasında 0.05 seviyesinde önemli negatif ( $r = 0.51$ ), meyve örneklerinin kabuk sertliği ile toprağın organik madde içeriği arasında 0.01 seviyesinde önemli pozitif ( $r = 0.51$ ), meyvelerin et sertliği ile toprağın kum kapsamı arasında 0.05 seviyesinde önemli pozitif, toprağın kireç kapsamı ile arasında ise 0.05 seviyesinde önemli negatif ( $r = 0.54$ ), meyvelerin toplam asitliği ile toprağın kum içeriği arasında 0.05 seviyesinde önemli negatif ( $r = 0.51$ ), meyvelerin C vitamini ile toprağın EC'si arasında ise 0.05 seviyesinde önemli negatif ilişkiler ( $r = 0.51$ ) tespit edilmiştir.

Tablo 3. Toprak Örneklerinin Makro Besin Elementi Analiz Sonuçları

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
1	1	G.Smith	0-30	1100	167.9	1172	3898	334
			30-60	900	21.2	433	3873	346
			60-90	700	23.5	267	4047	365
	2	G.Smith	0-30	900	36.6	593	3870	345
			30-60	900	20.8	293	3895	359
			60-90	600	20.7	234	4033	381
2	3	Starking	0-30	1200	60.3	691	3498	296
			30-60	900	27.9	225	3498	306
			60-90	700	14.3	74	3309	308
	4	Starking	0-30	2600	149.4	952	3498	311
			30-60	1000	11	288	3437	286
			60-90	900	13.1	134	3532	322
3	5	Golden	0-30	1300	148.5	923	4353	343
			30-60	900	32.6	553	4426	345
			60-90	800	27.5	583	4135	336
	6	Golden	0-30	1200	64.8	537	4356	339
			30-60	900	14.5	499	4467	349
			60-90	900	9.5	549	4163	339
4	7	Starking	0-30	1300	193.4	859	3750	368
			30-60	700	26.2	511	3564	333
			60-90	500	4.4	186	3611	327
	8	Starking	0-30	1300	131.1	673	3622	358
			30-60	600	22.6	305	3723	350
			60-90	600	6.8	218	3634	332
5	9	Starking	0-30	1500	50.2	795	4599	379
			30-60	600	11.4	354	4829	365
			60-90	400	12.4	279	4672	374
	10	Starking	0-30	1100	59.6	648	4798	381
			30-60	700	12	329	4876	378
			60-90	500	8.8	295	4489	388
6	11	G.Smith	0-30	2600	55.1	834	3988	343
			30-60	900	24.5	273	3807	313
			60-90	400	26.3	61	3375	291
7	12	Golden	0-30	1600	127.5	620	3866	376
			30-60	800	13	248	3958	394
			60-90	600	17.2	243	3884	393
	13	Golden	0-30	1300	90.6	615	4004	376
			30-60	700	7.8	215	3929	393
			60-90	600	21	200	3896	400
8	14	Starking	0-30	1900	13	648	3133	409
			30-60	700	17.3	439	3064	411
			60-90	400	7.8	134	2760	382
	15	Starking	0-30	1900	86.3	886	3144	408
			30-60	800	18.4	417	2910	403
			60-90	200	13.6	123	2553	348
9	16	Starking	0-30	1900	60.1	539	3367	379
			30-60	1300	55.1	350	3210	353
			60-90	400	15.4	317	3131	289
	17	Starking	0-30	1300	46.2	457	3408	383
			30-60	400	14.8	184	3143	374
			60-90	400	13.7	163	3084	319

Tablo 3. (Devamı)

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
10	18	Starking	0-30	2300	28.4	792	3719	385
			30-60	1800	13	314	3351	366
			60-90	500	5.5	197	3262	352
	19	Starking	0-30	1500	64.8	880	3719	385
			30-60	600	6	337	3729	375
			60-90	500	9	152	3244	339
11	20	Starking	0-30	1600	114.7	525	3637	329
			30-60	1000	22.5	193	3618	333
			60-90	800	8.2	201	3796	352
	21	Starking	0-30	1600	129.2	486	3516	324
			30-60	1000	13	134	3507	327
			60-90	800	17.7	202	3635	350
	22	Starking	0-30	2400	299.5	800	3487	331
			30-60	900	18.5	364	3391	346
			60-90	700	28.6	397	3564	350
12	23	Starking	0-30	1400	98.7	1037	3984	365
			30-60	1100	36.9	547	3973	351
			60-90	800	31.5	530	4052	366
	24	Starking	0-30	1500	72.9	843	4020	363
			30-60	1000	38.4	655	4049	355
			60-90	600	11.8	766	4344	372
13	25	Starking	0-30	1500	79.2	701	4087	356
			30-60	800	17.5	367	4407	323
			60-90	500	15	334	4805	361
	26	Starking	0-30	1500	128.8	842	4071	368
			30-60	900	21.9	383	4228	349
			60-90	800	12	356	4858	376
	0-30 cm	En Düş.	900	13.0	457	3133	296	
		En Yük.	2600	299.5	1172	4798	409	
		Ort.	1600	98.3	744.1	3822	359	
	30-60 cm	En Düş.	400	6.0	134	2910	286	
		En Yük.	1800	55.1	655	4876	411	
		Ort.	900	20.7	354.2	3802	353.2	
	60-90 cm	En Düş.	200	4.4	61	2553	289	
		En Yük.	900	31.5	766	4858	400	
		Ort.	600	15.2	276.7	3764	350.5	
	Genel	En Düş.	200	4.4	61	2553	286	
		En Yük.	2600	299.5	1172	4876	411	
		Ort.	1000	44.7	458.3	3796	354.2	

Sonuç olarak; toprak örneklerinin hemen hemen tamamının pH'sı (7.5-8.1) meyve yetiştiriciliği için en uygun olan 6.5-7.5 pH değerlerinden daha yüksektir. Toprak pH'sının yüksek olması bitki besin elementlerinin çözünürlüğünü azaltarak yarayışlılığı engellemektedir. Toprakların tuzluluk yönünden tuzsuz, hafif tuzlu ve tuzlu sınıfına girdikleri belirlenmiştir. Toprak tuzluluğu ile meyvenin C vitamini içeriği arasında negatif korelasyon belirlenmiştir. Bu sebeple tuzlu topraklarda tuzluluğu azaltıcı tedbirler alınmalı ve analiz sonuçlarına göre dengeli bir gübreleme yapılarak tuzluluğun artması engellenmelidir. Ayrıca elma bahçelerinde bilinçli bir sulama programı ve yöntemi (damla, yağmurlama sulama vb.) uygulanarak tuzlaşmanın önüne geçilebilir. Toprak örneklerinin çoğunluğu killi-tınli tekstüre sahiptir. Elma ağaçları ise tınlı, kumlu-tınlı veya tınlı-kumlu toprakları sevmektedir. Karaman yöresi elma bahçeleri ağır bünyeli

topraklara sahip olduğundan bilinçsiz sulama, özellikle salma sulama sonucu çeşitli beslenme bozukluklarının görülmesi muhtemeldir. Dolayısıyla su ve gübreyi daha kolay ve ekonomik bir şekilde kök bölgesine veren bir sistem olan damla sulama metodu böyle problemlerin önlenmesi açısından da önerilebilir. Bahçe topraklarında tespit edilen kireç miktarları ortalama % 38 olup çok aşırı bulunmuştur. Bilindiği gibi, kireç topraktaki birçok besin elementini yarayışsız hale getirmektedir. Bunun için güzün toprağa kükürt ilavesi önerilebilir. Önerilebilecek kükürt miktarlarının tespiti için bitki verimleri ile kalibrasyonu ele alan ve toprak pH düşüşünü hedefleyen daha detaylı tarla, bahçe ve laboratuvar denemeleri yürütülmelidir. Toprakların organik madde kapsamı genelde düşük (ortalama % 1.6) bulunmuştur. Toprağa uygulanacak organik gübreler ve yeşil gübre bitkileri yetiştiriciliği ile toprakların yapısı ve özellikleri düzelti-



lerak meyve ağaçları daha sağlıklı gelişebilecektir. Yapılan çalışmalar sonucunda toprağın organik maddesi ile meyve kabuk sertliği arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Bu sebeple toprağa organik madde ilavesi ile meyvelerin kabuk sertliği artarken hasattan sonra meyvelerin saklanma süreleri de uzayacaktır.

Toprakların  $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$  içeriği ortalama 1000 ppm olup orta sınıftadır. Fosfor içeriklerinin yeterli seviyede oldukları ve değerlerin geniş sınırlar arasında değiştikleri görülmüştür. Üst katmanda alt tabakalara göre daha fazla P bulunmuştur. Fazla P bitkilerin demir ve çinko alımını engelleyebilir. Bu yüzden toprak analiz sonuçlarına göre uygun çeşit, miktar ve zamanda fosforlu gübre kullanılması sağlanmalıdır. Yine üst toprak katında ekstrakte edilebilir K kapsamı daha yüksek olup alt katmanlara doğru azalmaktadır. Toprak örneklerinin hepsi ortalama ekstrakte edilebilir Ca ve Mg içerikleri bakımından yeterlidir.

Yaprak örneklerinin N içeriği ortalama % 2.1 olup örneklerin % 30.7'sinde yetersiz N tespit edilmiş-

tir. Bu açığı kapatmak için organik gübrelemenin yanı sıra, baharın tomurcuklar uyanmadan önce ve çiçekler döküldükten sonra tercihen amonyum sülfat gübresi ikiye bölünerek taç izdüşümünde kök bölgesine verilmelidir. Yaprak örneklerinin % 11.5'inde düşük düzeyde ( $< \% 0.13$ ) P belirlenmiştir. Diğer taraftan yaprak örneklerinin % 15.4'ünde düşük K ( $< \% 1.49$ ) tespit edilmiştir. Toprakların Ca bakımından zengin olması K ve Mg alımını engelleyebilmektedir. Yaprakların % 96'sında düşük Ca ( $< \% 1.20$ ) belirlenmiştir. Topraklarda Ca yüksek olduğu halde yapraklarda noksan olması, topraklarda K ve Mg doyumunun fazlalığından ileri gelebilir. Yaprak örneklerinin tamamında Mg içerikleri yeterli seviyede bulunmuştur. Elma yapraklarının tümünde kükürt içerikleri düşük ( $< \% 0.49$ ) belirlenmiştir. Bahçe topraklarına pH'yı kısmen düşürmek ve yüksek kirecin olumsuz etkilerini bertaraf etmek için ahır gübresiyle birlikte güzün veya kışın toz S uygulaması ve gübrelerin sülfatlı formlarının verilmesi S açığını kapatması bakımından faydalı olacaktır.

Tablo 4. Yaprak Örneklerinin Makro Besin Elementi Analiz Sonuçları

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)
1	1	G.Smith	1.98	0.18	2.23	1.07	0.47	0.13
	2		2.09	0.20	1.82	1.14	0.45	0.13
2	3	Starking	2.08	0.29	2.80	0.75	0.33	0.15
	4		2.34	0.16	1.69	1.03	0.30	0.13
3	5	Golden	2.08	0.13	2.49	1.16	0.39	0.12
	6		2.51	0.17	1.68	1.65	0.34	0.12
4	7	Starking	2.26	0.19	3.03	0.57	0.30	0.14
	8		3.06	0.16	1.99	0.87	0.31	0.17
5	9	Starking	1.76	0.16	1.33	1.03	0.46	0.11
	10		2.33	0.15	1.21	0.98	0.51	0.13
6	11	G.Smith	2.29	0.15	1.38	1.12	0.42	0.13
7	12	Golden	1.93	0.15	2.57	1.00	0.46	0.11
	13		1.83	0.13	1.62	1.01	0.45	0.11
8	14	Starking	1.86	0.21	2.20	0.69	0.50	0.14
	15		2.38	0.17	1.96	0.67	0.43	0.14
9	16	Starking	1.81	0.19	2.36	0.83	0.34	0.13
	17		1.71	0.13	1.78	1.08	0.43	0.14
10	18	Starking	1.74	0.17	2.67	0.80	0.37	0.14
	19		2.17	0.16	1.84	0.98	0.32	0.15
11	20	Starking	2.04	0.20	2.71	1.10	0.36	0.16
	21		2.56	0.20	2.32	0.99	0.43	0.14
	22		2.22	0.18	2.16	0.94	0.43	0.12
12	23	Starking	1.62	0.19	2.93	0.82	0.48	0.14
	24		2.02	0.16	1.67	0.96	0.42	0.13
13	25	Starking	2.03	0.20	1.98	1.09	0.55	0.13
	26		1.89	0.18	0.61	1.09	0.50	0.13
		En düş.	1.62	0.13	0.61	0.57	0.30	0.11
		En yük.	3.06	0.29	3.03	1.65	0.55	0.17
		Ort.	2.10	0.18	2.04	0.98	0.41	0.13

Tablo 5. Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları

Bahçe No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Ort. Elma Ağırlığı (g/adet)	Ort. Çap (mm)	Kuru Madde (%)	Kabuk Sertliği Konik Uç (kPa)	Meyve Eti Sertliği Düz Uç (kPa)	Toplam Asitlik (Malik asit) (%)	C Vitamini (mg/100 g)
1	1	G.Smith	140	69.7	11.4	61	730	0.64	8.3
	2		158	72.5	13.3	62	632	0.63	3.6
2	3	Starking	151	71.2	11.3	55	618	0.25	4.4
	4		172	73.3	11.7	74	607	0.21	7.0
3	5	Golden	99	62.0	13.7	44	733	0.30	8.7
	6		86	57.7	14.7	46	643	0.32	5.2
4	7	Starking	166	72.5	12.9	64	522	0.22	5.6
	8		152	70.0	11.1	69	639	0.20	5.3
5	9	Starking	106	61.2	13.9	67	817	0.21	9.1
	10		137	68.7	12.7	50	579	0.15	4.7
6	11	G.Smith	116	64.5	11.4	78	863	0.67	8.3
7	12	Golden	135	68.7	14.2	59	608	0.40	5.7
	13		140	68.8	13.5	45	651	0.30	7.3
8	14	Starking	149	68.7	13.7	71	824	0.27	5.5
	15		193	75.0	11.6	67	682	0.27	5.4
9	16	Starking	158	69.7	15.0	51	780	0.27	8.3
	17		158	71.7	14.8	56	698	0.26	7.9
10	18	Starking	120	65.2	11.5	96	710	0.27	4.7
	19		171	74.7	12.3	77	639	0.31	5.5
11	20	Starking	147	69.7	13.3	72	558	0.23	4.7
	21		155	69.8	13.5	52	369	0.22	3.9
12	22	Starking	124	64.3	13.7	61	620	0.24	4.9
	23		189	75.2	10.8	87	624	0.21	4.2
13	24	Starking	192	75.2	9.7	64	615	0.27	5.1
	25		174	72.7	12.5	77	627	0.30	3.1
13	26	Starking	135	68.3	11.3	68	752	0.22	4.7
			En Düş.	86	57.7	9.7	44	369	0.15
		En Yük.	193	75.2	15.0	96	863	0.67	9.1
		Ort.	147	69.3	12.7	64.7	656.2	0.30	5.8

**KAYNAKLAR**

- Anonymous. 2001. Elma Yetiştiriciliği. TKB İl Müdürlüğü, Karaman.
- Anonymous. 2003. TKB İl Müdürlüğü 2002 Yılı Çalışma Raporu. Karaman.
- Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. O.M.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 17, Samsun.
- Belkhdja, R., Morales, F., Sanz, M., Abadia, A. and Abadia, J. 1998. Iron Deficiency in Peach Trees: Effects on Leaf Chlorophyll and Nutrient Concentrations in Flowers and Leaves. Plant and Soil, 203: 257-268.
- Bostan, S.Z., İslam, A. ve Kurt, H. 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, s: 259-266, Yalova.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yay., Ankara.
- Dündar, Ö. ve Küden, A. 1997. Anaçların Elma Muhafazasına Etkileri. Yumuşak Çek. Meyveler Sem., 2-5 Eylül 1997, s: 235-241, Yalova.
- Elden, E., Acar, J. ve Gökmen, V. 2001. Elma Sularında Fumarik Asit Oluşumu Üzerine Araştırmalar. TKB İl Kontrol Lab. Müd. Genel Yayın No: 73, Ankara.
- FAO, 1990. Management of Gypsiferous Soils. Soils Bulletin 62. Rome, Italy.

- Fawzi, A.E.A. and El Fauly, M.M. 1980. Soil and Leaf Analysis of Potassium in Different Areas in Egypt. Ed. A. Saurat and M.M. El Fauly. Role of Potassium in Crop Production. IPI. Bern. 73-80.
- Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 278, Ankara.
- Horuz, A. ve Korkmaz, A. 1996. Terme-Ünye Fındık Bahçesi Topraklarının Besin Element Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Semp., 10-11 Ocak 1996, Samsun.
- IFA. 1992. World Fertilizer Use Manuel. P. 413-418. International Fertilizer Industry Association, Paris.
- Kacar, B. 1997. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. 1998. Bitki Besleme. U.Ü. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127, Bursa.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay., No: 128, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt-2. E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 556, İzmir.
- Pamir, M. ve Öz, M.H. 1997. Bazı Elma Anaç-Çeşit Kombinasyonlarının Erzincan Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp., 2-5 Eylül 1997, s: 69-75, Yalova.
- Soltanpour, P.N. and Workman, S.M. 1981. Use of Inductively-Coupled Plasma Spectroscopy for the Simultaneous Determination of Macro and Micro Nutrients in  $NH_4HCO_3$ -DTPA Extracts of Soils. In Barnes R.M. (ed). Developments in Atomic Plasma Analysis, USA, pp. 673-680.
- Sönmez, S. ve Kaplan, M. 2002. Korkuteli ve Elmalı Yörelerinde Yeşil ve Klorozlu Elma Yapraklarının Bitki Besin Madde İçeriklerinin Karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fak. Derg. 15 (2): 19-29, Antalya.
- Türkoğlu, K., Munsuz, N. ve Erkal, Ü. 1974. Orta Anadolu Bölgesinde Elma Plantasyonlarında Görülen Kloroz Arazının Toprak Tipleri ve Elma Çeşitleri ile İlişkisi ve En Uygun Tedavi Metodu Üzerine Araştırmalar. Türkiye Bil. ve Tek. Araş. Kur. Yayın No: 222, Ankara.