

Geliş Tarihi: 16.10.2000

Çeşitli Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Belirlenmesi

Mehmet Ali BOZKURT⁽¹⁾

Tarık YARILGAÇ⁽²⁾

K. Mesut ÇİMRİN⁽¹⁾

Özet: Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi meyve bahçesindeki elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarının beslenme durumlarını ve bitki besin elementi içeriği ile verim arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, her meyve türünden 10 ağaç olmak üzere toplam 50 ağaçtan yaprak örneği alınarak besin elementi analizleri yapılmıştır. Meyve bahçesindeki her meyve türü için ayrı ayrı toprak örneği alınmış ve fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen toprak ve bitki analiz sonuçları sınır değerlerle karşılaştırılarak, toprak ve bitkinin besin elementi yeterlik düzeyleri ve verimlilik durumları ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, tüm meyve bahçesi topraklarının, tınlı bünyede, hafif alkalın reaksiyonlu, organik madde ve yarayıklı fosfor bakımından yetersiz, kireç içerikleri bakımından ise, armut ve kayısı bahçesi topraklarının az, elma, şeftali ve erik bahçesi topraklarının orta düzeyde kireçli oldukları belirlenmiştir. Deneme alanı topraklarında K ve Ca miktarları fazla, Mg, Fe, Mn ve Cu miktarları yeterli, Zn miktarının kritik düzey civarında olduğu saptanmıştır. Denemeye alınan tüm meyve ağaçlarında N içerikleri yeterli düzeyin altında, P, Fe, Mn ve Cu içerikleri yeterli, K, Ca ve Mg miktarları yeterli veya fazla bulunmuştur. Bitkide Zn içeriği sadece erik ağaçlarında yeterli, diğer meyve ağaçlarında yetersiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Meyve bahçesi, beslenme durumu, besin elementi içeriği

Determination of Nutrition Status in Various Fruit Trees

Abstract: This research was conducted to determine the nutrition status and relationships between nutrient contents and yield of fruit orchard (apple, pear, apricot, peach and plum) in Faculty of Agriculture, the University of Yuzuncu Yıl. Nutrient content analyses were made on the leaves of fifty fruit trees selected as ten tree from per fruit species. Physical and chemical soil properties of research area were determined. Soil and plant analysis results were compared with critical values adequate ranges. Sufficient levels of nutrients and productivity in both soil and fruit trees were also determined. According to experimet results, fruit orchard soil had loamy texture, slightly alkaline pH, insufficient organic matter and insufficient available phosphorus. Lime content of soil was low in pear and apricot orchard and also moderate level in apple, peach and plum orchards. Potassium and calcium amounts of soil were excessive, Mg, Fe, Mn and Cu levels of soil were sufficient, and Zn level was close to critical level. Nitrogen contents of fruit trees were insufficient, P, Fe, Mn and Cu contents of trees were sufficient, and K, Ca and Mg contents were also sufficient or excessive. All fruit trees had insufficient Zn level except plum trees.

Key words: Orchard, nutrition status, nutrient content

Giriş

Ülkemiz tarımında meyvecilik önemli bir paya sahiptir. Toplam tarım ve orman alanlarının yaklaşık %5.5'inde meyvecilik yapılmaktadır. Yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçları arasında ağaç sayısı ve üretim bakımından ilk sırayı elma alırken, bunu sırasıyla, armut, şeftali, kayısı ve erik takip etmektedir (Anonim, 1999a).

Meyve üretimimizi dünya ülkeleri ile karşılaştırdığımızda, Türkiye 2.5 milyon ton elma üretimi ile dünyada 4. sırada, 538 bin ton kayısı üretimi ile dünyada ilk sırada ve armut, şeftali, erik üretimleri ile de dünyada önemli meyve üreticileri arasında yer almaktadır (Anonim, 1999b).

Van ilinde 1013 hektar alanda meyvecilik yapılmaktadır. Meyve üretimi içerisinde 4.045 ton ile ilk sırayı elma alırken, bunu sırasıyla, armut, kayısı, erik ve

şeftali izlemektedir (Anonim, 1999a). Van'da tarımsal gelirler arasında önemli bir paya sahip olan meyvecilikte, üretimde artış sulama, tarımsal mücadele işlemlerinin yapılması, kullanılan anaç ve çeşit ile gübreleme gibi kültürel tedbirlere bağlıdır.

Zhang ve ark. (1995), iki yıl süreyle iki ayrı elma çeşidinde yürüttükleri araştırmada bitki ve toprak analizleri ile elma ağaçlarının beslenme durumunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yaprak analiz sonuçlarının gübre uygulamalarında rehber olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Meng ve ark. (1994), spur tip elma anaçlarında yaptıkları araştırmada bitkinin yaprak, sürgün ve meyvelerinde farklı dönemlerde

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 65080 - VAN

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080 - VAN

besin elementi analizleri yapmışlardır. Araştırmacılar, denemeye alınan çeşitler arasında Starkrimson'da yaprak N, P ve Zn içeriklerinin daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Fallahi ve Simons (1996), Delicious çeşidi elmalarda yaprak ve meyve mineral içeriği ile meyve kalitesi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Buna göre, Yaprak N ve meyve N, Ca, Mg, Mn içeriklerinin meyve rengiyle negatif olarak ilişkili olduğunu, meyve K içeriğinin meyve ağırlığı ve rengiyle pozitif olarak ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yaprak ve meyvenin N, K, Ca ve Mn içeriklerinin diğer besin elementlerinden daha fazla meyve kalite parametreleri ile ilgili olduğunu belirlemişlerdir. Raese (1990), elma ve armut ağaçlarında yaptığı çalışmada, yaprak azot içeriği ve meyve veriminin bitkilerin azot beslenmesi ile yakından ilgili olduğunu saptamıştır.

Konuyla ilgili olarak yurt içinde yapılan çalışmalarda, Polat ve Gezerel (1992), bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinin verim durumları ile yaprak besin elementi düzeyleri arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar, ele aldıkları çeşitlerde meyve verimi ile yaprakların besin elementi içerikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki belirleyememişlerdir. Anaç ve ark. (1992), 3 farklı anaç üzerine 5 değişik erik çeşidinin aşılınması ile oluşturulan parselde erik ağaçlarının yaprak besin elementi içeriklerinin çeşit ve anaca göre önemli düzeyde değiştiğini ve incelenen tüm besin elementleri için, anaç x çeşit etkileşiminin önemli olduğunu saptamışlardır. Küden ve ark. (1992), farklı anaçlara aşılı 3 ayrı elma çeşidinin verim ve besin elementi içeriklerine anaç ve çeşidin etkilerini belirleyebilmek için yürüttükleri çalışmada, elma çeşit ve anaçlarının meyve verimi üzerine etkilerinin bitki besin elementi alımı ile yakından ilgili olduğunu rapor etmişlerdir. Ateşalp ve Işık (1978), artan oranlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin elma ağaçlarında yaprak azot ve fosfor içeriklerini artırırken, potasyum içeriğini etkilemediğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma Bahçesinde yer alan meyve ağaçlarının beslenme durumu ve besin elementi içeriği ile verim arasındaki ilişkileri belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Uygulama ve Araştırma Bahçesinde yer alan elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarında yürütülmüştür. Bahçedeki meyve ağaçları yaklaşık 10-11 yaşlarındadır. Çalışmada her meyve türünden 10 ağaç olmak üzere, toplam 50 ağaç denemeye alınmıştır. Denemeye alınan her meyve türüne ait çeşit isimleri şöyledir:

Elma; Starking Delicious, Starkrimson, Starspurgolden, Starkingspur ve Golden Delicious
Armut; Akça, Mustafa Bey, Ankara, Coscia, Santa Maria Kayısı; Pavlot, Kabaası, Şekerpare, Sakıt ve Colomer Şeftali; Halehaven, Dixired, Jefferson, Early Red ve Junegold Erik; Siyah İtalyan, Santa Rosa, Giant, Stanley, Elefon Ford.

Yaprak örnekleri, bir yıllık sürgünlerin ortalarından ve ağacın tüm yönlerinden alınmıştır. Yaprak örnekleri saf su ile yıkandıktan sonra, 70°C'de kurutma dolabında bekletilmiştir. Bitki örnekleri öğütüldükten sonra, azot analizi Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Yaprak örnekleri kül fırınında 500°C'de kuru yakılarak elde edilen çözeltilerinde, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu belirlemeleri yapılmıştır (Kacar, 1984).

Denemenin yürütüldüğü bahçede, toprak örnekleri her meyve türü için ayrı, 5 farklı derinlikten alınmıştır. Toprak örnekleri, havada kuru hale geldikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek fiziksel ve kimyasal analizler için hazırlanmıştır. Toprak örneklerinde tekstür Bouyoucos hidrometre metodu ile (Bouyoucos, 1951) belirlenmiştir. Toprak reaksiyonu 1:2.5 oranında sulandırılmış toprak su karışımında (Jackson, 1958) pH metre ile, kireç kalsimetrik olarak Allison ve Moodie (1965)'e göre, organik madde modifiye edilmiş, Walkley - Black yöntemiyle (Walkley, 1947), alınabilir fosfor sodyum bikarbonat (pH = 8.5) yöntemiyle (Olsen ve ark. 1954), değişebilir K, Ca ve Mg, nötr 1N amonyum asetat ile elde edilen ekstraktında (Thomas, 1982), yarayıklı Fe, Mn, Zn ve Cu DTPA ile çalkalanarak Lindsay ve Norvell (1978)'e göre Kacar (1994)'ın aktardığı gibi yapılmıştır.

Vejetatif dönemden sonra, her ağaçtan alınan 10 adet yaprak örneğinde, yaprak alanı planimetre ile ölçülmüştür. Hasat döneminde her ağaçtan rastgele 10 adet meyve örneğinde, meyve boyu ve çapı kumpasla, meyve ağırlığı tartılarak kaydedilmiş ve ağaç başına meyve verimi her meyve ağacı için ayrı ayrı belirlenmiştir. Ancak, meyveleri döküldüğü için, armut ağaçlarında hasat döneminde verim belirlenememiş ve meyve örnekleri alınamamıştır.

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilirken, homojen olmayan gruplarda transformasyonlar yapıldıktan sonra, Düzyünes ve ark. (1987)'na göre korelasyon analizleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemenin yürütüldüğü bahçede elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağacı topraklarına ait toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde deneme alanı topraklarının tınlı bünyeye sahip oldukları görülmektedir. Toprak reaksiyonu profil derinliği ile hafif değişiklikler göstermekle beraber, elmada 7.86-7.98 arasında, armutta 7.86 - 7.94 arasında, kayısıda 7.95-8.02 arasında, şeftali ve erik topraklarında 7.90 ile 8.04 arasında yer aldığı belirlenmiştir.

Organik madde içeriğinin tüm meyve türlerinde profil derinliği ile azaldığı görülmüştür. En düşük organik madde, ortalama olarak, armut bahçesi topraklarında belirlenirken,

toprak organik maddesinin kayısı bahçesi toprağında en yüksek olduğu ve %1.26 ile %1.81 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Meyve türlerine göre, deneme alanı topraklarına ait kimi fiziksel ve kimyasal özellikler

Derinlik (cm)	Tekstür Sınıfı	pH (1:2.5)	Org. Mad (%)	Kireç (%)	Yar. P (ppm)	Değişebilir Katyonlar (ppm)			Yarayışlı Mikroblesinler (ppm)			
						K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
ELMA												
0-20	Tınlı	7.96	1.37	4.9	8.8	590	4219	322	4.04	10.86	0.92	1.62
20-40	Tınlı	7.98	1.29	6.8	3.4	555	4785	323	3.16	7.68	0.43	1.55
40-60	Tınlı	7.89	1.18	12.1	4.4	489	4556	322	2.15	7.60	0.79	1.33
60-80	Tınlı	7.86	0.82	18.6	3.1	412	4556	368	3.17	7.74	0.68	1.06
80-100	Tınlı	7.92	0.74	18.5	4.2	402	4505	424	3.34	7.70	0.70	1.67
ARMUT												
0-20	Tınlı	7.90	1.70	3.1	6.6	521	3356	220	3.54	9.70	0.50	1.26
20-40	Tınlı	7.86	1.32	3.4	3.5	580	3679	270	3.29	8.22	0.48	1.36
40-60	Tınlı	7.94	0.69	6.5	3.3	505	3914	273	3.67	9.60	0.61	1.26
60-80	Tınlı	7.93	0.70	11.4	3.5	466	3909	272	3.54	4.95	0.34	1.17
80-100	Tınlı	7.94	0.74	13.4	3.7	413	3931	287	1.91	4.06	0.55	1.26
KAYISI												
0-20	Tınlı	8.02	1.81	4.9	6.2	491	3490	264	5.25	6.47	1.29	1.35
20-40	Tınlı	8.01	1.67	4.1	5.1	483	3401	271	4.10	7.57	0.88	1.70
40-60	Tınlı	7.95	1.56	7.1	3.7	519	5662	312	4.94	8.49	1.17	1.43
60-80	Tınlı	7.95	1.26	9.5	2.6	484	4484	363	4.62	8.17	0.65	1.43
80-100	Tınlı	7.96	1.26	12.7	2.7	421	4691	379	3.79	7.70	0.74	0.76
ŞEFTALİ												
0-20	Tınlı	7.92	1.40	3.0	10.4	477	4016	294	4.80	10.57	0.69	1.24
20-40	Tınlı	7.90	1.43	6.8	5.5	444	4248	293	4.55	10.22	0.93	1.51
40-60	Tınlı	8.03	1.29	10.4	2.4	425	5459	314	4.55	12.37	0.75	1.66
60-80	Tınlı	8.04	0.96	11.3	2.9	423	4637	326	4.87	9.82	0.73	1.78
80-100	Tınlı	7.99	0.85	18.8	2.0	388	4556	374	4.90	10.22	0.63	1.65
ERİK												
0-20	Tınlı	7.93	1.40	5.3	5.7	504	3940	244	4.52	10.12	0.53	1.93
20-40	Tınlı	7.91	0.99	8.5	3.1	503	5192	299	3.69	9.19	0.44	1.67
40-60	Tınlı	7.95	1.12	16.2	2.9	424	4674	302	2.75	6.38	0.38	1.83
60-80	Tınlı	7.95	1.12	16.3	2.7	411	4472	326	3.38	4.52	0.53	1.30
80-100	Tınlı	7.92	0.99	16.2	2.9	327	6650	336	1.81	6.30	0.47	1.61

Deneme alanı topraklarının kireç kapsamaları 0-20 cm derinlikte %3.0 ile 5.3 arasında değişirken, tüm deneme alanı topraklarında profil derinliği ile artarak, şeftali bahçesi topraklarında %18.8'e yükselmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre, en yüksek kireç kapsamının erik bahçesi olduğu, bunu sırasıyla elma, şeftali, kayısı ve armut bahçesi topraklarının izlediği belirlenmiştir (Çizelge 1).

Toprakta yarayışlı fosfor miktarı, elma ve şeftali bahçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinde 8.8 ppm ve 10.4 ppm olarak ölçülmesine karşılık, armut, kayısı ve erik topraklarında sırasıyla, 6.6 ppm, 6.2 ppm ve 5.7 ppm olarak belirlenmiştir. Tüm deneme alanı topraklarında derinlik ile birlikte yarayışlı fosfor miktarında önemli azalmalar görülmüştür. En yüksek yarayışlı fosfor miktarı, elma ve şeftali bahçesi topraklarında belirlenirken, en düşük fosfor içeriğinin erik bahçesi toprağında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Deneme alanı topraklarında değişebilir K miktarının tüm bahçede derinlik ile birlikte azalma eğiliminde olduğu görülürken, değişebilir Ca ve Mg miktarlarının derinlikle arttığı saptanmıştır. Değişebilir K miktarı, ortalama olarak, en yüksek armut bahçesi toprağında bulunurken, bunu sırasıyla elma, kayısı, erik ve şeftali bahçesi toprakları izlemiştir (Çizelge 1). Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüs alanında yapılan bir araştırmada, toprak reaksiyonunun 8.78, kireç miktarının %19.5, organik madde miktarının %0.60, yarayışlı fosfor miktarının 1.8 ppm, değişebilir K miktarının 73.1 me/100 g, Ca+Mg miktarının 24.5 me/100 g ve yarayışlı Fe, Mn, Zn ve Cu miktarlarının sırasıyla 1.73 ppm, 3.04 ppm, 0.23 ppm ve 0.89 ppm olduğu saptanmıştır (Çimrin, 1996).

Meyve bahçesi toprağında belirlenen pH, kireç, organik madde, yarayışlı fosfor ve değişebilir katyon miktarları sınır değerlerle karşılaştırıldığında, ortalama olarak, deneme alanı topraklarının hafif alkalın reaksiyonlu,

organik madde ve yarayışlı fosfor bakımından fakir, orta düzeyde kireçli, K ve Ca miktarlarının fazla, Mg miktarının ise, yeterli düzeyde olduğu söylenebilir (Aydeniz, 1985).

Meyve türlerine göre toprakta yarayışlı Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları Çizelge 1'de görülmektedir. Elma bahçesi topraklarında yarayışlı Fe miktarı 2.15 ppm ile 4.04 arasında, armut bahçesi topraklarında 1.91 ppm ile 3.67 ppm arasında, kayısı 3.79 ppm ile 5.25 ppm arasında, şeftalide 4.55 ppm ile 4.90 ppm arasında ve erik bahçesi topraklarında yarayışlı Fe miktarının 1.81 ppm ile 4.52 ppm arasında değiştigi belirlenmiştir. Yarayışlı Mn miktarı, elma bahçesi toprağında 7.70 ile 10.86 ppm arasında, şeftali bahçesi toprağında 9.82 ppm ile 10.57 ppm arasında bulunmuştur. Toprakta yarayışlı Zn miktarı en düşük olarak erik bahçesinde saptanırken, en yüksek Cu miktarı yine erik bahçesi toprağında bulunmuştur (Çizelge 1). Deneme alanı

topraklarının Fe, Mn, Zn ve Cu kapsamı sınırlar değerler ile karşılaştırıldığında, ortalama olarak, elma bahçesi toprağında Fe, Mn, Zn ve Cu miktarlarının yeterli ancak, Fe ve Zn düzeylerinin kritik değere yakın olduğu, armut bahçesi topraklarında Fe, Mn ve Cu miktarlarının yeterli Zn miktarının kritik düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kayısı, şeftali ve erik bahçesi topraklarında Fe, Mn ve Cu miktarları yeterli, yarayışlı Zn miktarı ise, erik bahçesi toprağında yeterli düzeyin altında, kayısı ve şeftali bahçesi topraklarında yeterli düzeyde bulunmuştur (Follet ve Lindsay, 1970).

Meyve bahçesinde yer alan elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarına ait verim, meyve çapı, boyu ve ağırlığı ile yaprak alan değerleri, incelenen çeşitlerin ortalaması olarak tür bazında, Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Meyve bahçesindeki elma, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarının verim, meyve özellikleri ve yaprak alanları

Meyve Türleri Özellikler	ELMA		KAYISI		ŞEFTALİ		ERİK	
	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.
Verim (kg/ağaç)	4.50-18.50	7.93	3.00-13.38	8.85	3.48-9.86	6.98	2.10-10.91	4.49
Meyve çapı (cm)	5.01-7.15	6.13	2.66-3.49	3.08	5.07-5.98	5.63	2.87-3.96	3.37
Meyve Boyu (cm)	4.51-6.46	5.55	3.12-3.90	3.43	4.85-5.91	5.33	3.11-4.24	3.83
Meyve Ağırlığı (g)	58.1-159.8	102.5	15.2-31.9	21.4	96.3-133.8	111.8	21.8-35.3	25.3
Yaprak Alanı (cm ²)	23.5-36.1	29.8	25.2-31.2	28.1	23.7-32.7	27.6	15.0-31.1	21.3

Denemeye alınan elma ağaçlarında verim 4.50 ile 18.50 kg/ağaç, yaprak alanı 23.5 cm² ile 36.1 cm², ve meyve çapı, boyu, ağırlığı sırasıyla 5.01-7.15 cm, 4.51-6.46 cm ve 58.1-159.8 g arasında bulunmuştur. Kayısı ağaçlarında, ortalama olarak, verim 8.85 kg/ağaç, yaprak alanı 28.1 cm², meyve çapı, boyu ve ağırlığı 3.08 cm, 3.43 cm ve 21.4 g olarak belirlenmiştir. Şeftali ağaçlarında, ortalama verim 6.98 kg/ağaç, yaprak alanı 27.6 cm², meyve çapı, boyu ve ağırlığı sırasıyla 5.63 cm, 5.33 cm ve 111.8 g olarak, erik ağaçlarında ortalama verim 4.49 kg/ağaç, yaprak alanı 21.3 cm², meyve çapı, boyu ve ağırlığı 3.37 cm, 3.83 cm ve 25.3 g olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Armut ağaçlarında, yaprak alanı 17.4 ile 30.3 cm², ortalama 24.1 cm² olarak belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü, elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarına ait yaprakların N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu kapsamı Çizelge 3'te sunulmuştur. Meyve bahçesindeki elma ağaçlarında, yaprak N içeriği %1.39 ile 1.81, P içeriği %0.14 ile 0.34, K içeriği %1.39 ile 2.76, Ca

içeriği %1.54 ile 2.60, Mg içeriği %0.30 ile 0.57, Fe içeriği 151 ile 233 ppm, Mn içeriği 48 -155 ppm, Zn içeriği 11-40 ppm ve Cu içeriği 5.6-18.8 ppm arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Elma yapraklarında belirlenen besin elementi değerleri Jones ve ark. (1991)'nin elma için bildirdiği sınırlar değerler ile karşılaştırıldığında, denemeye alınan tüm elma ağaçlarının azot bakımından noksan, P, K, Mg, Fe, Mn ve Cu bakımından yeterli, Ca miktarı fazla, Zn yönünden ise, kritik düzeyde olduğu belirlenmiştir. Armut ağaçlarında yaprak besin elementi içeriğikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Denemeye alınan armut ağaçlarının ortalaması olarak, yaprak N içeriği %1.52, P içeriği %0.14, K içeriği %1.57, Ca %2.33, Mg %0.55, Fe 149 ppm, Mn 62 ppm, Zn 15 ppm ve Cu 10.8 ppm olarak bulunmuştur. Buna göre, armut ağaçlarının N bakımından noksan, P, K, Mg, Fe, Mn, ve Cu bakımından yeterli, Ca'ca zengin ve Zn içeriği yönünden yetersiz düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Jones ve ark., 1991).

Çizelge 3. Denemeye alınan elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarında yaprakların besin elementi içeriğikleri

Besin	ELMA	ARMUT	KAYISI	ŞEFTALİ	ERİK
-------	------	-------	--------	---------	------

Elementleri	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.	Değişim	Ort.
N (%)	1.39-1.81	1.56	1.19-1.75	1.52	1.53-1.95	1.67	1.37-2.23	1.82	1.30-1.93	1.73
P (%)	0.14-0.34	0.20	0.12-0.16	0.14	0.12-0.27	0.19	0.16-0.23	0.21	0.13-0.19	0.15
K (%)	1.39-2.76	1.95	1.13-2.06	1.57	3.34-4.80	3.95	2.02-3.64	2.90	3.03-3.82	3.40
Ca (%)	1.54-2.60	2.08	1.92-2.68	2.33	2.70-4.89	3.98	2.61-3.84	3.20	2.67-5.07	3.99
Mg (%)	0.30-0.57	0.45	0.45-0.74	0.55	0.61-0.85	0.73	0.65-0.97	0.80	0.66-1.60	1.02
Fe (ppm)	151-233	186	112-209	149	109-236	150	64-226	152	172-295	212
Mn (ppm)	48-155	92	43-105	62	32-106	80	27-72	57	66-141	93
Zn (ppm)	11-40	24	6-30	15	14-28	19	15-26	19	19-30	24
Cu (ppm)	5.6-18.8	10.5	4.6-15.7	10.8	8.9-16.4	12.4	6.8-14.3	11.3	9.7-18.6	14.0

Çizelge 3'teki kayısı ağaçlarına ait yaprak besin elementi değerleri kritik düzeylerle karşılaştırıldığında, denemeye alınan kayısı ağaçlarının ortalaması olarak, azot ve çinko yönünden yetersiz, fosfor, magnezyum, demir, mangan ve bakır bakımından yeterli, potasyum ve kalsiyum miktarları fazladır (Jones ve ark., 1991).

Çizelge 4. Farklı meyve türlerinde yaprak besin elementi içeriği ile verim ve yaprak alanı, meyve çapı, boyu ve ağırlığı arasındaki ilişkiler

Bağımsız Değişken (X)	Bağımlı Değişken (Y)	Korelasyon Katsayısı (r)
ELMA		
Yaprak N içeriği	Yaprak alanı	0.652*
Yaprak K içeriği	Yaprak Ca içeriği	-0.701*
Yaprak K içeriği	Yaprak Mg içeriği	-0.807**
Yaprak Ca içeriği	Yaprak Mg içeriği	0.795**
Yaprak Mg içeriği	Yaprak Mn içeriği	0.721*
ARMUT		
Yaprak N içeriği	Yaprak P içeriği	0.721*
Yaprak P içeriği	Yaprak Mn içeriği	0.768*
Yaprak K içeriği	Yaprak Ca içeriği	-0.632*
Yaprak K içeriği	Yaprak Cu içeriği	0.658*
KAYISI		
Yaprak Ca içeriği	Yaprak Mg içeriği	0.643*
Yaprak Mn içeriği	Yaprak Zn içeriği	0.658*
ŞEFTALİ		
Yaprak P içeriği	Yaprak alanı	0.669*
Yaprak Ca içeriği	Yaprak alanı	0.739*
Yaprak N içeriği	Yaprak Mg	0.716*
Yaprak N içeriği	Yaprak Cu içeriği	0.701*
Yaprak Ca içeriği	Yaprak Mg içeriği	0.835**
Yaprak Fe içeriği	Yaprak Zn içeriği	-0.674*
ERİK		
Yaprak Ca içeriği	Yaprak alanı	0.733
Yaprak Fe içeriği	Meyve ağırlığı	0.676*
Yaprak K içeriği	Meyve boyu	0.657*
Yaprak Cu içeriği	Meyve boyu	0.651*
Yaprak P içeriği	Yaprak Cu içeriği	0.649*
Yaprak K içeriği	Yaprak Mg içeriği	0.638*
Yaprak K içeriği	Yaprak Cu içeriği	0.811**
Yaprak Ca içeriği	Yaprak Mg içeriği	0.912**
Yaprak Ca içeriği	Yaprak Cu içeriği	0.674*

*, ** ve *** ile gösterilen korelasyon katsayıları sırasıyla, %5, %1 ve %0.1 düzeylerinde önemlidir.

Şeftali ağaçlarında ortalama olarak, azot %1.82, fosfor %0.21, potasyum %2.90, kalsiyum %3.20, magnezyum %0.80 ve demir, mangan, çinko, bakır kapsamları sırasıyla,

152 ppm, 57 ppm, 19 ppm ve 11.3 ppm olarak bulunmuştur. Buna göre, şeftali ağaçlarında azot ve çinko noksan, fosfor, potasyum, magnezyum, demir, mangan ve bakır miktarları yeterli ve kalsiyumun fazla olduğu söylenebilir (Jones ve ark., 1991).

Denemeye alınan erik ağaçlarında yaprak azot miktarları %1.30-1.93, fosfor %0.13-0.19, potasyum %3.03-3.82, kalsiyum %2.67-5.07, magnezyum %0.66-1.60, demir 172-295 ppm, mangan 66-141 ppm, çinko 19-30 ppm ve bakır 9.7-18.6 ppm aralığında değişmektedir (Çizelge 3). Belirlenen bu sonuçlar erik yapraklarında bildirilen sınır değerlerle karşılaştırıldığında, erik ağaçlarının azot kapsamı yetersiz, P, Fe, Mn, Zn ve Cu kapsamları yeterli ve K, Ca, Mg kapsamlarının fazla olduğu anlaşılmıştır (Jones ve ark., 1991).

Çeşitli meyve türlerine ait, yaprak besin elementi içerikleri ile verim ve yaprak alanı arasındaki ilişkiler Çizelge 4'te sunulmuştur. Elma ağaçlarında, yaprak alanı ile azot içeriği arasında ($r=0.652^*$) ve şeftali ağaçlarında yaprak alanı ile fosfor ve kalsiyum içerikleri arasında önemli korelasyonlar (sırasıyla, $r=0.669^*$ ve $r=0.739^*$) bulunmuştur. Meyve bahçesinde yaprak besin elementi içeriği ile verim arasında önemli ilişkiler belirlenmemiştir. Elma, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarında yaprak Ca ve Mg içerikleri arasında pozitif önemli korelasyonlar (sırasıyla, $r=0.795^{**}$, $r=0.643^*$, $r=0.835^{**}$ ve $r=0.912^{***}$) saptanırken, elma ve erik ağaçlarında yaprak K içeriği ile Mg içeriği arasında negatif önemli ilişkiler ($r = -0.807^{**}$ ve $r = -0.638^*$) belirlenmiştir. Seggewiss ve Jungk (1988), çeşitli bitkilerde yaptıkları araştırmalarda, potasyum alımı ile Mg alımı arasında antagonistik bir ilişki olduğunu ve fazla potasyumun magnezyum alımını engellediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, elma ve armut ağaçlarında yaprak K içeriği ile Ca içeriği arasında negatif önemli korelasyonlar ($r = -0.701^*$ ve $r = -0.632^*$) bulunmuştur. Benzer olarak yapılan bir araştırmada, potasyum alımının kalsiyum alımını negatif olarak etkileyebileceği bildirilmektedir (Scheffer ve Schachtschabel, 1982). Denemeye alınan tüm meyve türlerinde bitki besin elementi içeriği ile verim arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Polat ve Gezerel (1992), Çukurova Bölgesi ekolojik koşullarında yaptıkları araştırmada, denemeye alınan ağaç sayısının fazla olması durumunda yaprak besin elementi içeriği ile meyve verimi arasında önemli ilişkiler bulunabileceğini bildirmişlerdir.

Sonuç

Toprak analiz sonuçlarına göre, tüm deneme alanı toprakları, tınlı bünyede, ve hafif alkalin reaksiyondadır. Deneme alanı topraklarında, organik madde ve yarıyıllı fosfor miktarı üst horizonlarda düşük, profil derinliği ile birlikte daha da azalmaktadır. Topraklar kireç içerikleri bakımından, orta düzeyde kireçli, elma, şeftali ve erik bahçesi topraklarının alt horizonları fazla kireçlidir. Meyve bahçesi topraklarında değişebilir K ve Ca miktarları fazla, değişebilir Mg miktarı yeterli düzeydedir. Bahçe toprağında yarıyıllı Fe, Mn ve Cu miktarları yeterli, yarıyıllı Zn miktarı ise, tüm deneme alanı topraklarında kritik düzeye yakın veya altındadır.

Yaprak analiz sonuçlarına göre, tüm meyve türleri için, yaprak azot içerikleri yeterli düzeyin altında, P, Fe, Mn, ve Cu miktarları yeterli, yaprak K, Ca ve Mg miktarları yeterli veya fazla düzeydedir. Yaprak Zn içeriği sadece erik ağaçlarında yeterli düzeyde, diğer meyve ağaçlarında yeterli düzeyin altındadır. Yapılan korelasyon analizleri ile yaprak besin elementi içerikleri ile verim ve diğer kriterler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Buna göre, verim ile bitki besin elementi içerikleri arasında önemli ilişkiler belirlenemezken, yaprak alanı ile besin elementi içerikleri arasında ve kimi besin elementleri arasındaki karşılıklı ilişkiler önemli bulunmuştur.

Kaynaklar

- Allison, L.E. and C.D. Moodie, 1965. Carbonate. In: C. A. Black et al (ed.) *Method of Soil Analysis*, Part 2, (9): 1379-1400. Am. Soc. of Agron, Inc. Madison, Winconsin, U.S.A.
- Anaç, D., G. Seferoğlu ve U. Aksoy, 1992. Bazı erik anaç ve çeşitlerinin bitki besin maddeleri alınımına etkileri üzerinde bir araştırma. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, (1):23-26, 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- Anonim, 1999a. Tarımsal Yapı 1997. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, No: 2234, Ankara.
- Anonim, 1999b. FAO Yearbook Production 1998. Vol:52, Rome.
- Ateşalp, M. ve H. Işık, 1978. Türkiye'nin bazı elma üretim merkezlerinde elma ağaçlarına uygulanacak ticaret gübreleri çeşit ve miktarlarının saptanması üzerine bir araştırma. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:71, Ankara.
- Aydeniz, A., 1985. *Toprak Amenajmanı*. A. Ü. Z. F. Yay: 928, Ders Kitabı No: 263, Ankara.
- Bouyoucous, G. D., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. *Agronomy J.*, (43): 434-438.
- Çimrin, K.M., 1996. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanı Toprak Profillerinde Fosfor Fraksiyonlarının*

- Dağılımı*. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Van.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları - II)*. A.Ü. Z. F. Yayınları: 1021, Ankara, 381 s.
- Fallahi, E. and B.R. Simons, 1996. Interrelations among leaf and fruit mineral nutrients and fruit quality in Delicious apples. *Journal of Tree Fruit Production*, 1(1): 15-25.
- Follet, R.H. and W.L. Lindsay, 1970. Profile Distribution of Zinc, Iron, Manganese, and Copper in Colorado Soils. Colorado Exp. Sta. Tech. Walsh and Bealon, Soils Science Society of America Inc. Medison, Winconsin, USA.
- Jackson, M., 1958. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New-Jersey, USA.
- Jones, J.B. Jr., B. Wolf and H.A. Mills, 1991. *Plant Analysis Handbook*. Micro Macro Publishing, Inc.
- Kacar, B., 1984. *Bitki Besleme Uygulama Klavuzu*. A.Ü. Z. F. Yay.: 900, Uygulama Klavuzu: 214, Ankara, 140 s.
- Kacar, B., 1994. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III Toprak Analizleri*. A. Ü. Z. F. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 s.
- Küden, A., Ö. Gezerel ve N. Kaşka, 1992. Farklı klonal ve çöğür anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin bitki besin madde içerikleriyle verim düzeyleri arasındaki ilişkiler. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, (1):115-119, 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- Lindsay, W.L. and W.A. Norvell, 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of American J.*, (42): 421-428.
- Meng, Y.E., S.L. Zhang, Q.S. Yang, D.S. Wang and X.L. Ma, 1994. The seasonal changes in essential nutrient elements in spur type apple trees. *Journal of Fruit Science*, 11 (3): 166-168.
- Olsen, S.R., V. Cole, F.S. Watanabe and L.A. Dean, 1954. *Estimations of available phosphorus in soils by extractions with sodium bicarbonate*. U.S. Dept of Agric. Cric. 939.
- Polat, A. A. ve Ö. Gezerel, 1992. Bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinin verim durumları ile makro ve mikro element düzeyleri arasındaki ilişkiler. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, (1): 37-40, 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- Raese, J.T., 1990. Apple and pear yield influenced by weeds and nitrogen. *Good Fruit Grower*, 41 (12): 4-5.
- Scheffer, F. and P. Schachtschabel, 1982. Lehrbuch der Bodenkunde Ferdinand Enke. Stuttgart. In: *Nutritional Disorders of Plants* (Ed. W. Bergmann). Causes, development and diagnosis of symptoms resulting from mineral element deficiency and excess. Leipzig, Germany.
- Seggewiss, B. and A. Jungk, 1988. Einflub der kaliumdynamik im wurzelnahen Boden auf die

- magnesiumaufnahme von pflanzen. Pflanzenern U. Bodenkd. In: *Nutritional Disorders of Plants* (Ed. W. Bergmann). Causes, development and diagnosis of symptoms resulting from mineral element deficiency and excess. Leipzig, Germany.
- Thomas, G.W., 1982. Exchangeable cations. P. 159-165. *Chemical and Microbiological Properties*. Agronomy Monography No:9, A.S.A.-S.S.S.A., Madison, Winconsin, USA.
- Walkley, A., 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: Effect of variations in digestion conditions and inorganic soil constituents. *Soil Science*, (63): 251-263
- Zhang, S.L., M.E. Meng, D.S. Wang, X.L. Yang, Z. Sun and Z.X. Wang, 1995. A study of nutritional diagnosis of short branched apples in Henan. *Henan Nongye Kexue*, (1): 25-26.