



# Bursa Yöresinde Yetiştirilen Armut Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum ile Beslenme Durumlarının İncelenmesi<sup>a</sup>

Serhat GÜREL<sup>1\*</sup>, Haluk BAŞAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa.  
\*e- posta: sgurel@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.12.2013; Kabul Tarihi: 03.06.2014

**Özet:** Bu araştırma, Bursa yöresindeki armut (*Pyrus communis* L.) bahçelerinin makro bitki besin elementleri yönünden beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, yöreyi temsil edecek şekilde 76 adet armut bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Toprakların toplam N, yarayırlı P, değişebilir Mg ve Ca, konsantrasyonlarının çoğunlukla yeterli konsantrasyonlarda olduğu belirlenmiştir. Bahçe topraklarının büyük kısmının K konsantrasyonları yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. Yaprak analiz sonuçlarına göre; N genellikle yeterli düzeyde bulunurken, ağaçların yarısında K, Ca ve Mg yetersiz düzeyde bulunmuştur. Yaprak örneklerinin tamamında ise fosfor konsantrasyonları bakımından bir eksiklik görülmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bursa yöresi, armut, yaprak analizi, beslenme durumu.

## The Investigation of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Calcium and Magnesium Nutrition Status of Pear Orchards in Bursa Region

**Abstract:** This research was carried out to determine the macro nutrient status of pear orchards, planted in Bursa region, by means of soil and plant analysis. For this purpose 76 pear gardens were determined. According to the results of the analysis total N, available P, exchangeable Mg, and Ca contents were sufficient. The amount of exchangeable K contents were insufficient in soils. Considering the results of leaf analysis, contents of N were found to be generally sufficient. Half of the trees were sufficient for K, Ca and Mg contents. Also P was found to be above the limit values in all samples.

**Key Words:** Bursa region, pear, leaf analysis, nutritional status.

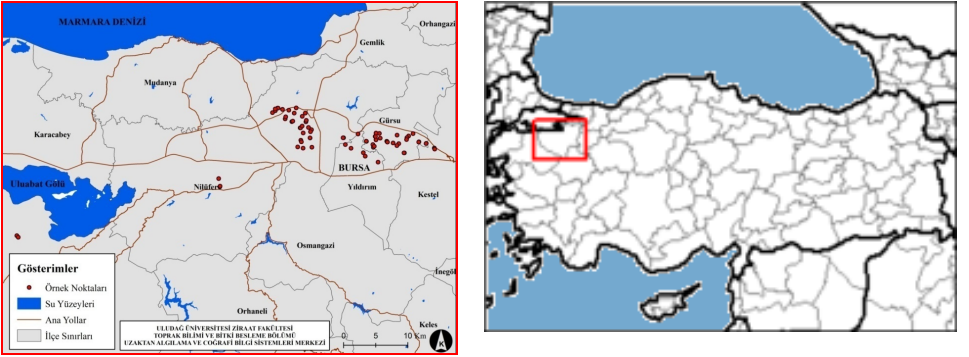
<sup>a</sup> Doktora tezinden alınmıştır.

## Giriş

Bu çalışma, Bursa yöresindeki armut ağaçlarının N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bursa ili, Türkiye'nin armut üretiminde birinci sırada gelmektedir (Anonim, 2011). Araştırma, Bursa yöresi armut üretiminin % 70'inden fazlasının (Anonim, 2011) gerçekleştiği alanda, ticari anlamda değerli olan, üreticilere ait bahçelerde, hastalık ve zararlı yönünden sağlıklı ağaçlarda yürütülmüştür. Birçok araştırma sonuçları meyve ağaçlarında görülen makro besin elementi noksanlıklarının ürün ve kalite kayıplarına neden olduğunu bildirmektedir (Ateşalp ve Işık, 1978; Raese, 2002; Wojcik ve Klamkowski, 2005; Gastol ve Swiatkiewicz, 2006). Armut, tüketiciler tarafından talep edilen önemli bir üründür. Dolayısıyla armut ağaçlarındaki makro besin elementi noksanlıkları ile verim performansı ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi gerekmektedir. Türkiye'de ve yörede farklı bitkilerin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yürütülmüştür (Başar ve ark., 1997; Sönmez ve ark., 1999; Bozkurt ve ark., 2001; Alpaslan ve ark., 2001; Topçuoğlu, 2003; Erdal ve ark., 2004; Erdal, 2005). Araştırma bahçelerinin besin elementi konsantrasyonları belirlenerek önerilen noksanlık sınır değerleriyle karşılaştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma bahçeleri Bursa'nın Gürsu, Kestel, Nilüfer, Osmangazi ve Karacabey ilçelerinde bulunmaktadır ve bu yöredeki çiftçilere ait bahçelerdir (Şekil 1).



Şekil 1. Armut bahçelerinin bulunduğu yerler

Bursa için özel bir armut çeşidi olan “Deveci” ile yine önemli bir çeşit olan “Santa Maria” armut (*Pyrus communis* L.) ağaçları ele alınmıştır. Araştırmada hastalık ve zararlı bakımından sorunsuz ve verim çağında olan toplam 76 adet “Deveci” ve “Santa Maria” ağaçlarından kurulu bahçe çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

Her bahçede toprak örnekleri 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten ağaçlar uyku döneminde iken alınmıştır (Chapman ve Pratt, 1961). Toprak örnekleri hava kuru hale geldikten sonra 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.

Yaprak örnekleme, yaprakların en fazla geliştiği ve besin elementlerinin sabit kaldığı temmuz ayında, ilkbahar sürgünlerindeki üçüncü-dördüncü yaprakların alınmasıyla

yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Örnek alma işleminden sonra, yaprak örnekleri polietilen torbalarda zaman kaybetmeden laboratuara ulaştırılmıştır. Laboratuarda sırasıyla çeşme suyu, asit çözeltisi (0.1 M HCl) ve saf su ile yıkanmıştır. Örnekler 65 C°'de havalı kurutma dolabında 72 saat süreyle kurutulduktan sonra paslanmaz çelikten imal edilmiş olan değirmende 0.5 mm boyutuna kadar öğütülmüştür.

Toprak pH'sı 1:2.5 toprak: su oranında ölçülmüştür (Mc Lean, 1982). Elektriksel iletkenlik saturasyon ekstraktında ve EC metre ile ölçülmüştür (Rhoades, 1982). Bünye analizi hidrometre metodu ile (Bouyoucos, 1955) belirlenmiştir. Toprakların Kireç miktarı Nelson (1982) tarafından bildirildiği şekilde Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir. Organik madde miktarı Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir. Değişebilir katyonlar (Ca, Mg ve K) pH 7'deki 1M NH<sub>4</sub>OAC (Amonyum asetat) ile ekstrakte edilerek belirlenmiştir (Kacar, 1972). Ekstraktlarda Ca, Mg ve K analizi alev fotometre ile yapılmıştır. Bitkiye yararlı fosfor (P); NaHCO<sub>3</sub> (Sodyum bikarbonat) ile ekstrakte edilerek (Olsen ve Dean, 1965) ve konsantrasyonu Kacar ve Kovancı (1982) tarafından bildirildiği şekilde askorbik asit ile mavi renk yöntemine göre, kolorimetrik olarak belirlenmiştir.

Armut yaprak örnekleri EPA 3051 metoduna göre mikrodalga yakma sistemi ile ekstrakte edilmiştir (Anonim, 1994). Toplam N, Bremmer (1965) tarafından bildirilen Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir. Toplam P, vanado molibdo fosforik asit metodu ile (Kacar, 1972) belirlenmiştir. Toplam K, Ca ve Mg; Kacar (1972) tarafından bildirildiği şekilde belirlenmiştir.

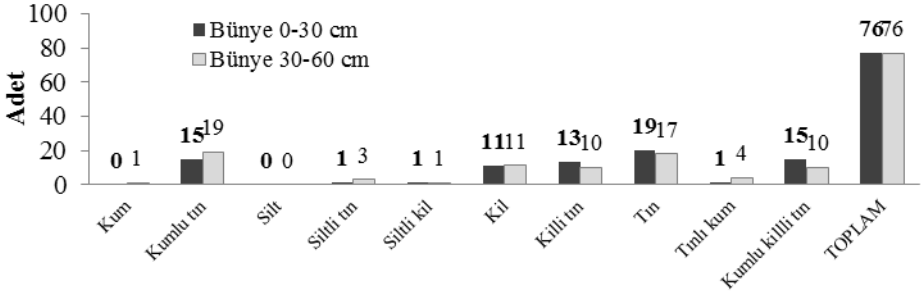
## **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal parametreler en düşük, en yüksek ve ortalama değerler şeklinde Çizelge 1'de verilmiştir. Armut bahçeleri alüvyal ve kolüvyal büyük toprak grupları üzerinde yer almaktadır. İncelenen armut bahçelerine ait toprak örnekleri tın, kumlu tın, kumlu killi tın, killi tın ve kil bünye sınıfları arasında bulunmaktadır (Şekil 2). Armut'un kumlu tın'dan killi tın bünyeli topraklara kadar değişik bünyeli topraklarda yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Eriş ve Barut 1993; Soylu 1997). Araştırmada incelenen toprakların armut yetiştiriciliği için toprak bünyesi bakımından uygun olduğu anlaşılmaktadır. Tuzluluk sorunu bulunmayan toprakların (Şekil 6) nötr ile orta alkalin reaksiyonda oldukları (Şekil 3) ve düşükten çok yüksek kireçliye kadar farklı miktarlarda kireç içerdikleri (Şekil 4) belirlenmiştir. Armutun yüzlek, kireçli topraklar ve kuvvetli alkali topraklar dışında kolaylıkla yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Soylu 1997). Soylu (1997), armut bahçelerinde yüzeydeki toprakta kireç bulunmasının ve yüzey altına doğru artan kireç içeriğinin nemli koşullarda sarılığa neden olacağını bildirmiştir. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde toprakların yarısından fazlasında kireç konsantrasyonunun yüksek olması armut yetiştiriciliği için hassas bir durum oluşturmaktadır. Organik madde konsantrasyonları üst toprakta yeterlilik sınır değerlerinin üzerinde belirlenirken alt toprakta düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 5). Belirlenen organik madde konsantrasyonlarının, Bursa yöresi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla evvelce yapılan çalışmaların (Çil-Özgüven 2000; Başar 2001a; Turan 2007) sonuçlarıyla uyumlu olarak düşük olduğu anlaşılmaktadır. Organik madde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. İncelenen

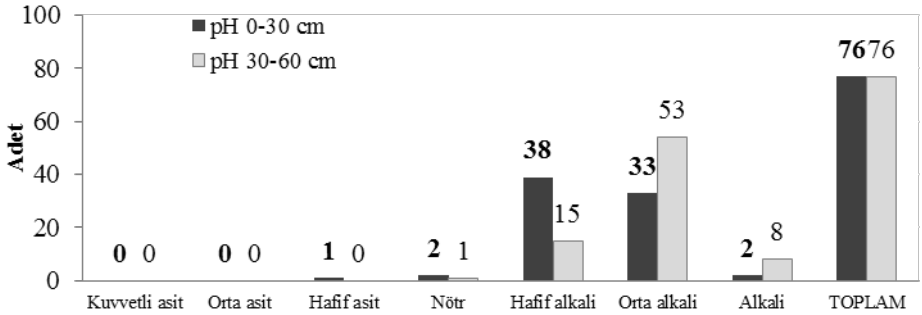
toprakların organik madde miktarının artırılması ve % 2-5 seviyesinde olmasını sağlayacak şekilde gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Toprak örneklerinin bazı makro element içeriği konsantrasyonları sırasıyla Çizelge 2'de verilmiştir.

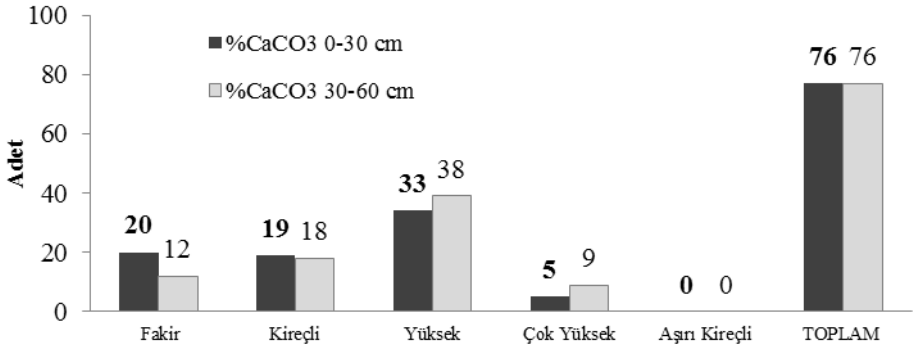
Toplam azot (N) ve yarıyıllı fosfor (P) konsantrasyonları bu elementler için üst topraklarda bildirilen kritik değerlerin üzerinde oldukları belirlenirken ikinci derinlikte düşük ve orta düzeyde bulunmuştur (Şekil 7, 8).



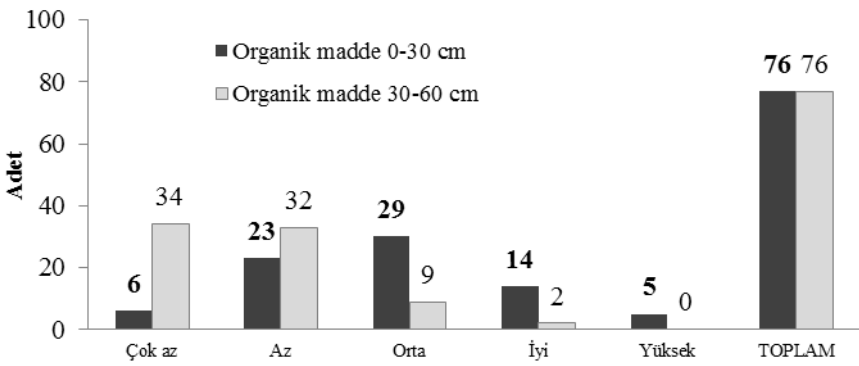
Şekil 2. Bünyelerine göre toprakların dağılımı



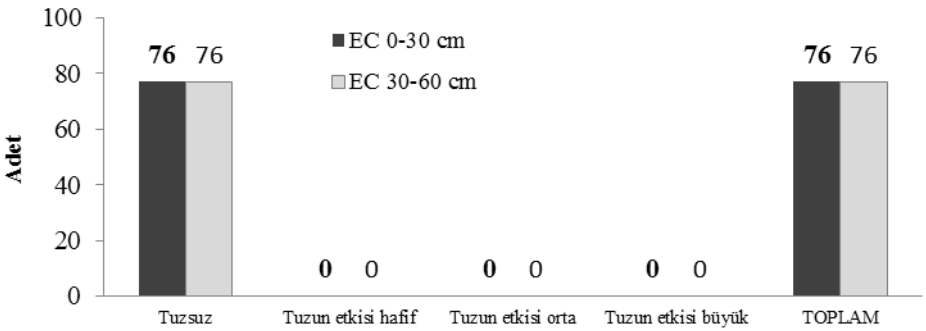
Şekil 3. Reaksiyonlarına göre toprakların dağılımı



Şekil 4. Kireç konsantrasyonlarına göre toprakların dağılımı



Şekil 5. Organik madde konsantrasyonlarına göre toprakların dağılımı



Şekil 6. Tuz konsantrasyonlarına göre toprakların dağılımı

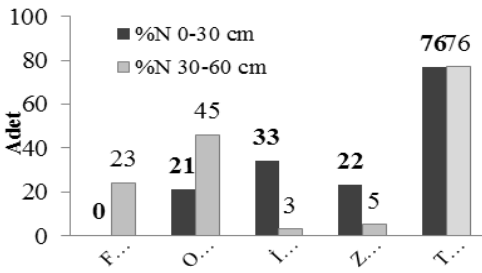
Toprakların potasyum (K) konsantrasyonları üst toprakta genellikle yeterli fakat 76 bahçenin 60'ında alt topraklarda yetersiz olduğu belirlenmiştir (Şekil 9). Değişebilir Ca ve Mg konsantrasyonları hem üst toprakta hem de alt toprakta yeterli oldukları belirlenmiştir (Şekil 10, 11). Araştırma sonuçları Bursa ili tarım topraklarının bitki besleme yönünden yeterlilik durumlarının incelendiği benzer çalışmalarla (Çil-Özgülven 2000; Başar 2001a; Başar 2001b; Turan 2007) paralellikler göstermektedir.

**Çizelge 1.** Armut bahçesi topraklarının kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri

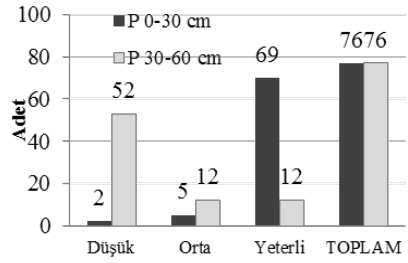
	mScm <sup>-1</sup>		%																							
	EC		CaCO <sub>3</sub>				Organik Madde				Kil				Silt				Kum				Bünye			
	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60		
En düşük	6.16	6.97	58.50	61.30	0.77	0.77	0.22	0.07	5.97	4.67	8.01	5.72	1.76	6.68												
En yüksek	8.52	9.68	567.00	373.00	22.28	29.58	5.10	3.70	69.51	76.14	73.79	55.73	84.09	8.69												
Ortalama	7.76	8.00	197.33	171.73	5.28	6.69	2.34	1.26	26.80	25.01	28.79	27.14	44.37	47.80												

**Çizelge 2.** Toprak örneklerinin makro besin elementi konsantrasyonları.

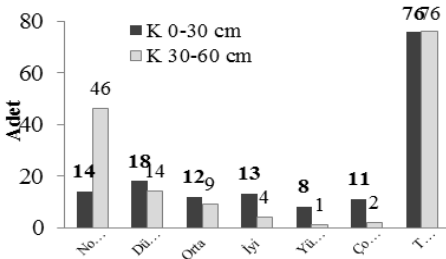
	mg kg <sup>-1</sup>																			
	N				P				K				Ca				Mg			
	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60		
En Düşük	0.05	0.01	3.60	0.01	0.01	0.01	37	8	1528	1253	67.6	37.3								
En Yüksek	0.49	0.29	117.8	36.8	538	407	7264	7130	1037	1178										
Ortalama	0.13	0.07	29.06	5.13	194	97.3	3817	4079	350.5	351.3										



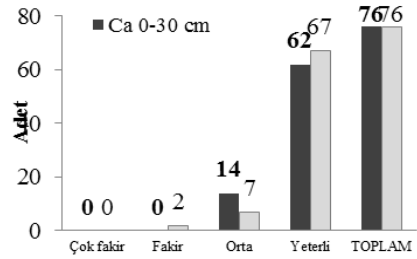
**Şekil 7.** Toprakların N içeriklerine göre dağılımı



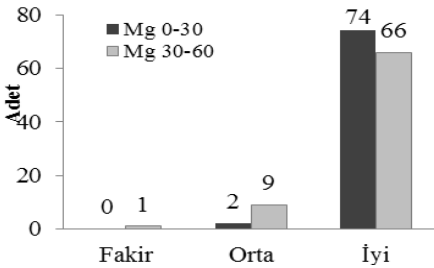
**Şekil 8.** Toprakların P içeriklerine göre dağılımı



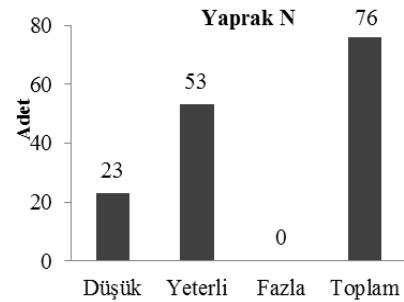
**Şekil 9.** Toprakların K içeriklerine göre dağılımı



**Şekil 10.** Toprakların Ca içeriklerine göre dağılımı



**Şekil 11.** Toprakların Mg içeriklerine göre dağılımı



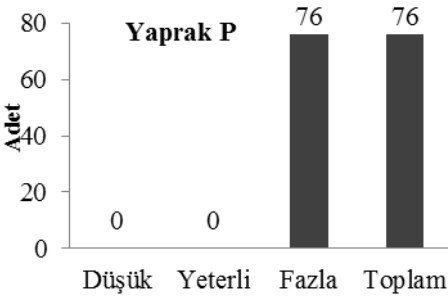
**Şekil 12.** Yaprakların N içeriklerine göre bahçelerin yeterlik durumu

Yaprak örneklerinin bazı makro element içeriği konsantrasyonları sırasıyla Çizelge 3'te verilmiştir.

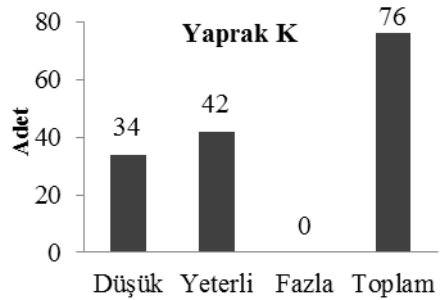
**Çizelge 3.** Yaprak örneklerinin makro besin elementi konsantrasyonları.

	%				
	N	P	K	Ca	Mg
<b>En Düşük</b>	1.76	0.09	0.56	0.43	0.17
<b>En Yüksek</b>	2.73	0.19	1.34	1.35	0.37
<b>Ortalama</b>	2.29	0.13	1.01	1.01	0.25

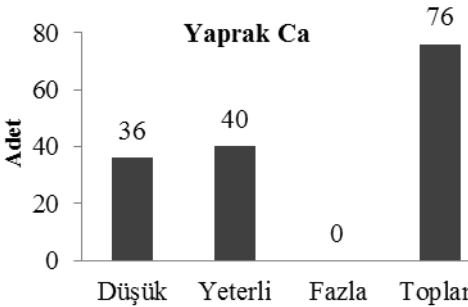
Yaprak örneklerinin N konsantrasyonları armut bahçelerinin % 30'unda düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 12). Yaprak örneklerinin P analizi sonuçlarına göre bütün örneklerde kritik değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 13). İncelenen bahçelerin yaklaşık %45'inde yaprakta K, Ca ve Mg konsantrasyonlarının kritik değerlerin altında oldukları belirlenmiştir (Şekil 14, 15 ve 16) (Jones ve ark., 1991).



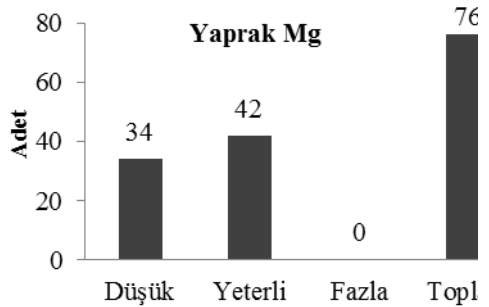
**Şekil 13.** Yaprakların P içeriklerine göre bahçelerin yeterlik durumu



**Şekil 14.** Yaprakların K içeriklerine göre bahçelerin yeterlik durumu



**Şekil 15.** Yaprakların Ca içeriklerine göre bahçelerin yeterlik durumu



**Şekil 16.** Yaprakların Mg içeriklerine göre bahçelerin yeterlik durumu



## Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde Bursa ili armut bahçeleri topraklarının temel verimlilik özelliklerinin genel olarak armut yetiştiriciliği için uygun düzeyde olduğu söylenebilir. Bununla birlikte toprak reaksiyonu ve kireç içeriklerinin özellikle mikro elementler yönünden ağaçlarda beslenme sorunlarına yol açmaması için üreticilerin gerekli hassasiyeti göstermeleri gerekmektedir. Toprakların organik madde miktarları genellikle yetersizdir. Üreticilerin topraklarına düzenli olarak organik madde uygulamaları gerekmektedir. Alt topraklardaki N'un orta ya da düşük olması organik madde miktarının az olmasının bir yansıması olduğu şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca toprak ve yaprak analizi sonuçlarına göre toprakların K elementi yönünden yetersiz olduğu görülmektedir. Yörede gübreleme programı oluşturularak gübre seçimi, gübreleme yöntemi, uygulanacak gübre dozu ve gübreleme zamanına dikkat etmek gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A. ve Aktaş, M. 2001. Akdeniz bölgesi seralarında yetiştirilen bitkilerin beslenme durumlarının incelenmesi II. domates, hıyar, biber ve patlıcan bitkilerinin beslenme durumları. A.Ü. Zir. Fak. Tarım Bil. Dergisi, cilt no:7, sayı: 4, 12-22s.
- Anonim, 1994. Method EPA 3051, Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response. U.S. Government Printing Office, Washington D.C, 1-14 p
- Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Tarımsal Yapı. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 22.03.2013)
- Ateşalp, M. ve H. Işık, 1978. Türkiye'nin bazı elma üretimmerkezlerinde elma ağaçlarına uygulanacak ticaretgübreleri çeşit ve miktarlarının saptanması üzerine bir araştırma. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:71, Ankara.
- Başar, H., Özgümüş, A. ve Katkat, A.V. 1997. Evaluation of nutritional status for nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium by means of leaf analysis in peach trees grown around Bursa Region. Turk. J. Agric. For. 21, 257-266.
- Başar, H. 2001a. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile İncelenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. 15: 69-83.
- Başar, H. 2001b. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Bazı Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Ağaçlarının Gübrenmesi. Anadolu, J.of AARI 11(1): 126-134.
- Bremner, J.M. 1965. Nitrogen, ed: C,A,Black, In: Method of Soil Analysis Part II, Chemical and Microbiological Properties Agronomy Series, No: 9, Agron, Inc., Madison, Wisconsin, USA, p.1149-1178.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils, Agronomy Journal, 4(9): 434 p.
- Bozkurt, M.A., Yarılgaç, T., ve Çimrin, K.M. 2001. Çeşitli meyve ağaçlarında beslenme durumlarının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric. Sci.), 11(1): 39-45 p.

- Chapman, H. D., and Pratt, P.F. 1961. Methods of analysis for soils, plants and waters, University of California, Division of Agricultural Sciences, 1-6
- Çil-Özğüven, N. 2000. Bursa İli Topraklarının Yararışılı Çinko Durumu ve Bu Topraklarda Çinko Miktarlarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Erdal, İ., Yurdakul, İ., ve Aydemir, O. 2004. Isparta yöresi elma bahçelerinin verimlilik durumları. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, s. 1061-1070.
- Erdal, İ., 2005. Leaf nutrient concentrations of apple orchards in Isparta province. Ankara Univ. Journal of Agricultural Sci. (in Pres)
- Eriş, A., ve Barut, E. 1993. Ilıman iklim meyveleri-I. U.Ü. Ziraat Fakültesi ders notları No:57, Bursa.
- Gastol, M., and Swiatkiewicz, I. D. 2006. Effect of foliar sprays on potassium, magnesium and calcium distribution in fruits of the pear, Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, Vol: 14, pp. 169-176
- Jackson, M. L. 1962. Soil Chemical Analysis, Prentice-Hall Inc, Englewood, Cliffs- NJ,
- Jones, J.R., Wolf, B., and Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook. MicroMacro Publishing, Inc.213 pp.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II, Bitki Analizleri, A,Ü, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 453, Ankara,
- Kacar, B., ve Kovancı, İ. 1982. Bitki, toprak ve gübrelerde kimyasal fosfor analizleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 354: İzmir, Turkey.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım LTD. ŞTİ. Yayın No:1241, Ankara, Türkiye, 115-140.
- Mc Lean, E.O.1982. Soil pH and Lime Requirement. Methods of Soil Analysis, part 2. Chemical and Microbiological Properties, Ed. A.L. Page. American Soc. Ag. Inc.Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA. pp: 199-223
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Ed: A.L. Page. American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA. Pp: 539-579.
- Olsen, S. R., and Dean, L. A. 1965. Phosphorus, ed: C, A, Black, Methods of Soil Analysis Part II, American Society of Agronomy Inc, Publisher, Madison, Wisconsin, USA, Pp: 1035 – 1049
- Pizer, N. H. 1967. Some Advisory Aspects, soil potassium and magnesium, tech. Bull. No: 14:184 s
- Raese, J.T., 2002. Phosphorus deficiency symptoms in leaves of apple and pear trees as influenced by available soil phosphorus. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 33(3&4), 461–477.
- Richards, L. A. 1954. Diagnosis and improvements of saline and alkali soils. Agriculture Handbook. No: 60,160 p

- Rhoades, J.D. 1982. Soluble Salts. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Ed. A.L.Page. American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA. pp: 167-178
- Soylu, A. 1997. Ilıman iklim meyveleri-II. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders notları No: 72, Bursa.
- Sönmez, S., Uz, L., Kaplan, M., ve Aksoy, T.1999. Kumluca ve Kale yörelerinde yetiştirilen biberlerin beslenme durumlarının belirlenmesi. Turk. J. Agric. For. 23, 365-373
- Topçuoğlu, B. 2003. Korkuteli bölgesinde yetiştirilen Starking Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinin besin içerikleri. Türkiye IV.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, S. 6-7.
- Turan, M.A. 2007. Bursa İli Tarım Topraklarının Kükürt Durumu. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Wojcik, P. and K., Klamkowski. 2005. Response of ‘Jonagold’ Apple Trees in the First Three Years after Planting to Mono-Ammonium Phosphate Fertilization Under Replant Problem Conditions. Journal of Plant Nutrition, 28: 1397–1411.

