

Uşak İli Ceviz Bahçelerinin Mineral Beslenme Durumları

Ercan YILDIZ¹ Veli UYGUR²

¹Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak.

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta.
Sorumlu yazar: ercan.yildiz@usak.edu.tr

Geliş tarihi: 20.07.2016, Yayına kabul tarihi: 06.12.2016

Özet: Bu çalışma, Uşak ili ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan ceviz bahçelerinin mineral beslenme durumlarını toprak ve yaprak analizleri ile belirlemek amacıyla yapılmıştır. Toprak örneklerinde bünye, pH, elektriksel iletkenlik (EC), kireç (CaCO₃), organik madde, yarıyıllı fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır; yaprak örneklerinde ise bu elementlere ek olarak azot ve bor analizleri yapılmıştır. Yaprak ve toprak örneklerinin analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen bahçelerin besin maddeleri durumları ve beslenme sorunları saptanmaya çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; bahçelerin toprakları genel olarak tınlı (%39'u) ve killi tınlı (%57'si) olup, toprakların tuzluluk sorunu yoktur. Bahçelerin yaklaşık %61'inde kireç sorunu olduğu belirlenirken, toprak reaksiyonun nötr ve hafif alkali olduğu görülmüştür. Bahçeler organik madde içerikleri yönünden ağırlıklı olarak orta sınıfta yer almıştır. Bahçelerin %69'u fosfor, %78'i magnezyum, %96'sı çinko ve %98'i potasyum yönünden fakir bulunmuştur. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise ceviz bahçelerinin %29'unda fosfor, %76'sında potasyum, %80'inde magnezyum, %78'inde demir, %94'ünde çinko ve bakır değişen derecede noksanlıkları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ceviz bahçesi, toprak ve yaprak analizi, mineral beslenme

Mineral Nutrient Status of Walnut Orchards in the Uşak Province

Abstract: This study was conducted to determine mineral nutrient status of walnut orchards by soil and leaf analysis in Uşak province. The analyses were made to determine pH, CaCO₃, EC, texture, organic matter, available phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, zinc, manganese and copper in soil samples and in addition to these elements nitrogen and boron were determined in leaf samples. By comparing the results of soil and leaf samples with threshold values, it was aimed to determine nutritional problems and nutrient element status of investigated orchards.

According to the results, it has been found that the soils of experimental area were loamy (39%) and clay loam (57%) in texture. The soils did not had salinity problem. It was determined that 61% of the study area soils were problematic due to high carbonate content and soil pH range was neutral to slightly alkaline. Organic matter contents of soils are medium levels. It was also found that 69, 78, 96 and 98% of walnut orchard soils had insufficient levels of phosphorus, magnesium, zinc and potassium, respectively. According to the results of leaf analysis, insufficient levels of minerals (phosphorus, potassium, magnesium, iron, zinc and copper) were determined in 29%, 76%, 80%, 78%, 94% and 94% of walnut orchards, respectively.

Key Words: Walnut orchard, soil and leaf analysis, mineral nutrition

Giriş

Çok eski meyvecilik kültürüne sahip olan ülkemiz, birçok meyve türünde olduğu gibi, cevizin de anavatanları arasında sayılmaktadır. Ülkemizin pek çok yöresinde meyve özellikleri birbirinden farklı, oldukça değişik tipte ceviz ağaçları görmek mümkündür. Ceviz belki de hiçbir meyve türüne nasip olmayacak kadar farklı

kullanım alanına sahip olan bir meyve türüdür. Yeşil ve sert kabuğu, meyvesi, yaprağı, kökü ve gövdesiyle her aksamı faydalı bir şekilde kullanılabilen cevizin dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği büyük bir önem arz etmektedir (Tekintaş ve ark., 1991).

Türkiye son yıllara kadar dünyada ceviz potansiyeli konusunda söz sahibi ülkelerin başında yer almasına karşın, üretimin tohumdan çıkmış genotiplerle yapılması nedeniyle sahip olduğu yeri koruyamamıştır. Nitekim, 2013 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 3.5 milyon ton dolaylarında olan dünya kabuklu ceviz üretiminin %49'unu Çin karşılarken, bu ülkeyi üretiminin tamamını kapama bahçelerde standart çeşitlerle gerçekleştiren ABD üretimden aldığı %12'lik pay ile takip etmektedir. Ülkemizin ceviz üretimi yaklaşık 200 bin ton dolaylarındadır (Anonymous, 2013). Avrupa ülkeleri ile ABD uzun yıllar yaptıkları (halen devam etmekte oldukları) araştırmalarla yeni çeşitler ıslah etmişler, böylece ceviz yetiştiriciliğinin önemli sorunlarını çözmüşlerdir. Böylelikle yeni ve modern yetiştirme teknikleri uygulayarak birim alandan alınan toplam ürün miktarını artırmışlardır. Türkiye'nin bu ülkelere göre toprak, iklim, sulama imkanları bakımından üstünlükleri vardır. Bu nedenle ülkemizde ceviz yetiştiriciliğinde modern yöntemler uygulaması zorunluluğu vardır.

Meyve ağaçlarında verim ve kaliteyi etkileyen etmenler içerisinde beslenme ile ilgili sorunlar önemli bir yer tutmaktadır. Meyve ağaçlarında ortaya çıkan beslenme bozuklukları, bitki gelişmesini geriletir, meyve verimi ve kalitesi düşer, hatta bazı durumlarda gelişmeyi tamamen duraklatarak bitkinin ölmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, bitkilerde beslenme bozukluğunun olmaması için önceden önlem alınması, herhangi bir nedenle bir beslenme bozukluğu ortaya çıkmış ise bunun en hızlı şekilde giderilmesi verim açısından hayati önem taşımaktadır. Beslenme bozuklukları sadece verim ve kaliteyi düşürmekle kalmaz, aynı zamanda bitkinin hastalık, aşırı soğuk ve sıcak, susuzluk gibi stres koşullarına dayanıklılığının azalmasına da neden olur (Lucena, 1996).

Bitki yetiştirmede bol ve kaliteli ürün almak için uygun çeşitlerin seçilmesinin yanında üretim girdilerinin sürdürülebilirliği sağlayacak şekilde düzenlenmesi gereklidir. Türkiye genelde dünyada en eski yerleşim yerlerinden birisi olması ve uzun yıllardır tarımın yapılması nedeniyle verimliliğin sürdürülebilir olması için gübreleme son

derecede önemlidir. Başarılı bir gübreleme toprağın besin elementi içeriğinin ve bitkinin besin elementi isteğinin bilinmesi, çevre şartlarının ve diğer tarımsal girdilerin optimum yönetimini gerekli kılar. Zira bitki besin elementlerinin bir tanesinin fazlalığı veya azlığı bitki gelişimini ve ürün miktarını gerek diğer besin elementlerindeki dengenin etkilenmesiyle gerekse çevre şartlarına olan duyarlılığın değişmesi nedenleriyle olumsuz yönde etkiler (Kacar ve Katkat, 2010).

Doğru ve dengeli bir gübreleme programı ise hem bitkinin mevcut beslenme durumu hem de topraktaki besin elementlerinin yarayışlı miktarlarının bilinmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu şekilde toprakta var olup bitki tarafından yeterince alınamayan besin elementlerinin durumu ortaya konularak gerekli müdahalelerin yapılması mümkün olabilir. Nitekim bu bağlamda gerek ülkemizde gerekse dış ülkelerde, meyve ağaçlarında besin elementi noksanlığı görülen veya görülebilecek alanların belirlenmesi ve doğru bir gübreleme planının saptanması amacı ile çalışmalar yapılmaya devam etmektedir (Adıman, 2013).

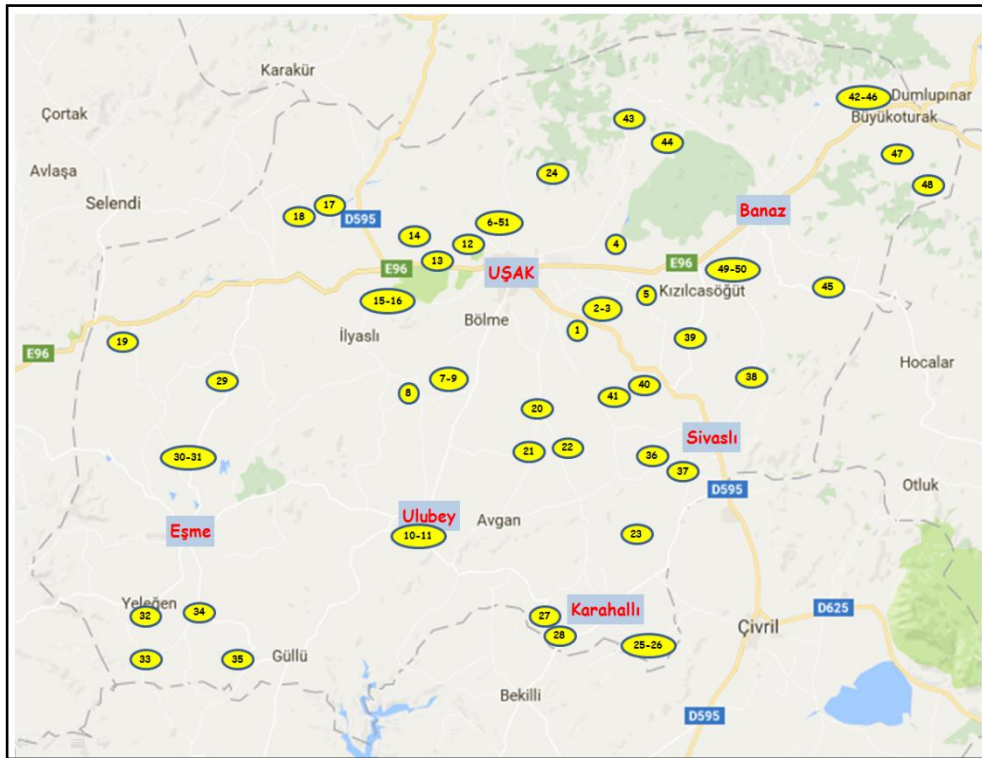
Bu çalışmada, Uşak ili ve ilçelerinde önemli tarım kollarından birisini oluşturan ceviz bahçelerinde, toprağın verimlilik durumu ve bitkilerde besin elementi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanında ileride yapılacak olan bitki besleme ve toprak verimliliği çalışmaları için ön bilgiler elde edilmiş olup, veri tabanı oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarının, yörede tarımsal alanda kalite ve verimin artırılmasına katkısı olacağı, gelecekte bu konuda yapılması olası çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2014 ve 2015 yıllarında 2 yıl süreyle Uşak ilinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, en az 10 da büyüklükteki 51 adet bahçeden Haziran ayı ortaları ile Temmuz ayı başları arasında toprak ve yaprak numuneleri alınmıştır. Örnekleme yapılan alanlar hakkındaki bazı lokasyon bilgileri Çizelge 1'de verilirken, örnek alınan bahçeler harita üzerinde Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Örneklemenin yapıldığı yerler
Table 1. Sampling locations

No Number	Köy / İlçe Village/District	No Number	Köy / İlçe Village/District
1	Yapağılar / Merkez	27	Buğdaylı / Karahallı
2-3	Muharremşah / Merkez	28	Bekiköy / Karahallı
4	Göğem / Merkez	29	Bozlar / Eşme
5	Kırka / Merkez	30-31	Takmak / Eşme
6-51	Sorkun / Merkez	32	Yeleğen / Eşme
7-9	Demirören / Merkez	33	Ağabey / Eşme
8	Omurca / Ulubey	34	Yeşilkavak / Eşme
10-11	Merkez / Ulubey	35	Kazaklar / Eşme
12	Kaşbelen / Merkez	36	Tatar / Sivaslı
13	Çınarcık / Merkez	37	Ağaçbeyli / Sivaslı
14	Aktaş / Merkez	38	Cinoğlu / Sivaslı
15-16	Eskisaray / Merkez	39	Ericce / Sivaslı
17	Akbulak / Merkez	40	Salmanlar / Sivaslı
18	Karaköse / Merkez	41	Hacım / Sivaslı
19	Alanyurt / Merkez	42-46	Halaçlar / Banaz
20	Susuzören / Merkez	43	Çamyuva / Merkez
21	Şükraniye / Merkez	44	Ovacık / Banaz
22	Karayakuplu / Karahallı	45	Ayvacık / Banaz
23	Çoğuplu / Karahallı	47	Paşacık / Banaz
24	Yaşamışlar / Merkez	48	Balcıdamı / Banaz
25-26	Karbasan / Karahallı	49-50	Gedikler / Banaz



Şekil 1. Örnekleme alanları
Figure 1. Sampling areas

Yaprak örnekleme, arazi büyüklüğüne, bahçede bulunan ağaçların yaşlarına göre gruplanarak 5-6 farklı noktadan ve 10-15 ağaçtan meyvesiz yeni sürgünler üzerinde

gelişmesini tamamlamış en genç yapraklardan alınarak yapılmıştır (Ponder, 2004). Örnekleme, 2014 ve 2015 yıllarında 2 yıl süreyle bahçe içindeki aynı çeşitlerden

ağacın her bir yönünden sağlıklı yapraklardan yapılmış ve bir örnekleme için 40-50 yaprak toplanmış ve bu yapraklar her bir bahçe için tek numune haline getirilmiştir. Toprak örnekleme de yaprak örneklemesinin yapıldığı her ceviz bahçesinden 2014 yılında yapılmıştır. Bu amaçla, ağaç taç iz düşümlerinden 0-20 cm derinlikte yabancı ot kontrolü vb nedenlerle işlendiğinden yoğun ince kök oluşumunun toprak işleme zonunun altında gerçekleşeceği düşünüldüğünden 20-40 cm arasındaki derinlikten, bahçe büyüklüğüne göre 3-4 farklı noktadan yapılmış ve bu numuneler plastik bir kap içerisinde homojen bir şekilde karıştırılarak tek bir temsili örnek haline getirilmiştir.

Yaprak örneklerindeki olası bulaşmaların giderilmesi için çeşme suyu ve saf su ile yıkandıktan sonra, 65-70 °C'de etüvde sabit ağırlığa kadar kurutulmuştur. Örnekler, tanecik boyutu 0.5 mm daha küçük olacak şekilde öğütülerek homojen hale getirilmiştir. Kjeldahl yöntemiyle yakılan yaprak örneklerinin toplam azot içeriği buhar destilasyonu ile belirlenmiştir (Less, 1971). Diğer besin elementlerinin miktarının belirlenmesi için örnekler kuru yakma yöntemiyle çözülmüş (Kacar, 1972) ve daha sonra süzüklerin fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan, bakır ve bor konsantrasyonları ICP-OES cihazında tespit edilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Toprak örnekleri hava kuru hale getirildikten sonra 2 mm'lik elekten elenmiştir. Toprakların kum, silt ve kil fraksiyonları hidrometre yöntemiyle (Bouyoucus, 1952), pH ve tuz içerikleri 1:2.5 toprak-su karışımında, organik madde içeriği ise Walkley-Black yaş yakma metoduyla (Jackson, 1959) belirlenmiştir. Toprak örneklerinin kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi ile manometrik yöntemle belirlenmiştir (Çağlar, 1949). Örneklerde bitkiye yararlı fosfor miktarı (Olsen et al., 1954), molar amonyum asetatla ekstrakte edilebilir potasyum, magnezyum ve kalsiyum miktarları amonyum asetat yöntemine göre (Carson, 1980), DTPA ile ekstrakte edilebilir yararlı mikro element (çinko, demir, mangan, bakır) konsantrasyonları elde edilen süzüklerde

ICP-OES cihazında saptanmıştır (Lindsay and Norvell, 1978).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya konu olan ceviz bahçelerinden alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Bahçelerin toprakları genel olarak tınlı (%39'u) ve killi tınlı (%57'si) olup, tekstür sınıfları dikkate alındığında (Bouyoucus, 1952) orta bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Toprakların büyük çoğunluğunda tuzluluk sorununun olmadığı, az tuzlu sınıfta yer alan bahçelerde ise bitkisel üretimi sınırlayacak bir tuz problemi bulunmadığı belirlenmiştir (Waters et al., 1972). Toprakların pH değerleri 6.3 ile 8.1 arasında değişmekte olup, toprak reaksiyonu hafif asit ve hafif alkali sınıflarında yer almıştır (Jackson, 1959). Ceviz bitkisinin en iyi geliştiği pH aralığının 6-7 (Özçağırın ve ark., 2005) olduğu dikkate alınır, toprakların %82'sinde ceviz yetiştiriciliği için yüksek pH'ya sahip olduğu belirlenmiştir. Bahçelerin yaklaşık %61'inde kireç içeriğinin yüksek olması özellikle fosfor ve mikro (demir, çinko, bakır, mangan vb.) elementlerin yararlılığı açısından potansiyel tehlike oluşturmaktadır (Kacar ve ark., 2006). İncelenen toprakların organik madde kapsamı %1.31 ile %2.74 arasında değişirken, bahçelerin yaklaşık %75'i organik madde içerikleri yönünden orta sınıfta yer almıştır. Yapılan bir çalışmada, Ege Bölgesi topraklarının yaklaşık %79'unun organik madde yönünden az olduğu bildirilirken (Eyüpoğlu, 1999), çalışmamızda organik madde içeriğiyle ilgili elde ettiğimiz olumlu durum üreticilerin yoğun ahır gübresi kullanmaları neticesinde ortaya çıkmıştır. Organik materyaller toprağın fiziksel, kimyasal ve mikro-biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesinde, toprağın katyon değişim kapasitesi, organik karbon, mikrobiyal biyokütlenin ve biyolojik aktivitenin artışında önemlidir (Giusquiani et al., 1995; Jorgensen et al., 1996).

Uşak ilinde ceviz yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak analiz sonuçlarına göre besin elementi içeriklerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile bu

elementler açısından noksanlık görülen bahçelerin oranı Çizelge 3'de sunulmuştur. Bahçe topraklarının değişebilir besin elementi içerikleri sınıflandırıldığında (Lindsay and Norwell, 1978; Anonymus, 1980) toprakların büyük çoğunluğunda fosfor, potasyum, magnezyum ve çinko elementlerinin düşük seviyelerde, kalsiyum elementinin ise yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bahçelerin %69'u fosfor, %78'i magnezyum, %96'sı

çinko ve %98'i potasyum yönünden fakir bulunurken, kalsiyum konsantrasyonları bakımından %45'i yüksek sınıfta yer almıştır. Bulgularımızla kısmen benzerlik arz eden bir çalışmada, Eyüpoğlu (1999) Ege Bölgesi topraklarının yaklaşık %61'inde fosfor miktarının kritik seviyenin altında olduğunu, Batı Anadolu ve özellikle Ege ve Akdeniz Bölgelerinde potasyum noksanlığının görüldüğünü saptamıştır.

Çizelge 2. Ceviz bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Some physical and chemical properties of walnut orchard soils

Düzye Level	Toprak yapısı Soil type	Tuz (mmhos/cm) Salt	pH	Kireç(%) Lime	Org. Madde(%) Organic matter
En düşük (Min.)	-	0.06	6.3	1.86	1.31
En yüksek (Max.)	-	0.80	8.1	62.15	2.74
Ortalama (Mod.)	-	0.20	7.6	24.15	2.20
Sınır değerleri ve yeterlilik sınıflarına göre bahçelerin oranı (%)					
Toprak yapısı Soil Type	Killi Clay 3.9		Killi tınlı Clay loam 39.2		Tınlı Loam 56.9
Tuz Salt	Tuzsuz Non saline 96.1	Az tuzlu Slightly saline 3.9		Orta tuzlu Moderately saline 0.0	Çok tuzlu Strongly saline 0.0
pH	Orta asit Moderately acidic 0.0	Hafif asit Slightly acidic 3.9	Nötr 19.6	Hafif alkali Slightly alkaline 76.5	Kuv. Alkali Strongly alkaline 0.0
Kireç Lime	Çok düşük Very Low 0.0	Düşük Low 21.5	Orta Moderate 17.6	Yüksek High 17.6	Çok yüksek Very high 43.3
Org. Madde Organic matter	Çok düşük Very Low 0.0	Düşük Low 25.5	Orta Moderate 74.5	Yüksek High 0.0	Çok yüksek Very high 0.0

Çizelge 3. Ceviz bahçelerine ait toprakların bazı besin elementi konsantrasyonları

Table 3. Some nutrient contents of walnut orchard soils

Düzye Level	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg (mg kg ⁻¹)	Ca	Fe	Zn	Mn (mg kg ⁻¹)	Cu	B
En düşük Min.	0.02	8.8	31.7	355	1.92	0.005	7.1	0.06	0.04
En yüksek Max.	37.10	252.0	236.0	5340	37.50	2.110	99.2	2.67	0.94
Ortalama Mod.	7.36	69.0	87.2	2615	11.44	0.310	35.5	0.54	0.37
Noksanlık görülen bahçe %'si Deficiency orchards	68.6	98.1	78.4	45.1 (fazla)	2.0	96.1	0.0	5.9	2.0

Özellikle kireçli ve pH'sı yüksek topraklarda bitkilerin fosfordan faydalanması zorlaşırken, toprak çözeltisinde yüksek miktarda bulunan

potasyum ve kalsiyum gibi iyonlar magnezyum alınımını azaltarak noksanlığa neden olabilmektedir. Kireçli ana materyal üzerinde oluşmuş kurak bölge topraklarında

kalsiyum diğer bazı besin elementlerinin, özellikle mikro elementlerin alınmasında antagonistik etki oluşturacak kadar fazla bulunabilmektedir.

Lindsay ve Norvell (1978)'in verdiği referans değerler dikkate alındığında, mikro elementlerden demir, mangan, bakır ve bor açısından bahçe topraklarında genel olarak noksanlık saptanmazken, bahçe topraklarının %96'sında çinko noksanlığı belirlenmiştir. Çalışma topraklarının hafif alkalın toprak pH'sına, ayrıca yüksek kireç içeriğine sahip olduğu ve bu durumun genel olarak mikro element elverişliliği üzerine olan olumsuz etkileri (Karaçal, 2008; Kacar ve Katkat, 2010) dikkate alındığında, bahçelerin topraktan mikro element beslenmesi yönünden problem yaşanabileceği görülmektedir. Eyüpoğlu (1999) yaptığı bir çalışmada, Türkiye topraklarının yaklaşık %50'sinin, Uşak ili topraklarının ise yaklaşık %88'inin yararışlı çinko kapsamının kritik değer olarak kabul edilen 0.5 mg kg^{-1} 'den düşük olduğunu bildirmiştir. Ülkemizdeki tarım topraklarında genellikle düşük bulunan çinko elementinin bitkilerdeki olumlu fonksiyonları çok fazla olmasına rağmen, bu element ile gübrelemeye üreticiler yeterince önem vermemektedir.

Uşak ilinde ceviz bahçelerinden alınan yaprak örneklerinden elde edilen bitki besin

elementi içeriklerine ait sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Bu sonuçlar Beede ve ark. (2011)'nin bildirdiği değerlere göre yorumlanmıştır. Ceviz yapraklarındaki azot içerikleri %2.01 ile %3.40 aralığında saptanmıştır. Elde edilen sonuçları standart değerlerle karşılaştırdığımızda, bahçelerin sadece %4'ünde azot noksanlığına rastlanmıştır. Çalışmada, yaprakların fosfor içeriğinin %0.07 ile %0.20, potasyum içeriğinin %0.24 ile %1.31, magnezyumun ise %0.12 ile %0.41 arasında olduğu belirlenirken, bu elementlerden fosforun bahçelerin %29'unda, potasyumun %76'sında, magnezyumun ise %80'inde noksan olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar yöre üreticilerinin bahçelerin gübrenmesinde en çok azota önem verdiklerini göstermektedir. Ülkemizin değişik alanlarındaki ceviz bahçelerinde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Nitekim, Çankırı ilinde ceviz yaprak örneklerinde genel olarak N, K ve Mg içeriklerinin noksan, P ve Ca içeriklerinin ise yeterli olduğu bildirilmiştir (Başaran, 2005). Tokat ilinde ceviz yapraklarının %69'unda N, %57'sinde P, %42'sinde K, %71'inde Mg ve %74'ünde Ca (Adıman, 2013), Tekirdağ ilinde ise yaprak örneklerinin %85'inde N, %4'ünde P, K ve Mg, %2'sinde Ca (Solmaz, 2014) noksanlığı olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4. Ceviz yapraklarına ait bazı bitki besin elementi konsantrasyonları

Table 4. Some plant nutrient contents of walnut leaves

Düzye Level	N	P	K (%)	Mg	Ca	Fe	Zn	Mn (mg kg^{-1})	Cu	B
En düşük Min.	2.01	0.07	0.24	0.12	0.80	22.5	5.1	32.4	1.7	27.3
En yüksek Max.	3.40	0.20	1.31	0.41	2.54	65.6	25.4	293.0	15.2	169.0
Ortalama Mod.	2.78	0.11	0.78	0.23	1.52	38.6	10.3	117.5	3.1	79.5
Noksanlık görülen bahçe %'si Deficiency orchards	3.9	29.4	76.0	80.4	2.0	78.4	94.1	3.9	94.1	2.0

Ceviz bahçelerinden örneklenen yaprakların mikro elementlerden Fe, Zn, Mn, Cu ve B içeriklerinin sırasıyla $22.5-65.6 \text{ mg kg}^{-1}$, $5.1-25.4 \text{ mg kg}^{-1}$, $32.4-293.0 \text{ mg kg}^{-1}$, $1.7-15.2 \text{ mg kg}^{-1}$ ve $27.3-169.0 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge-4). Ceviz bahçelerine ait yaprakların mikro besin maddesi konsantrasyonları verilen

referans değerlere göre incelendiğinde, bahçelerin %71'inde demir, %94'ünde ise çinko ve bakır içeriklerinin optimum değerlerin altında olduğu ortaya çıkmıştır. Bahçelerin mangan ve bor beslenmesi açısından çok sıkıntılı olmadığı belirlenmiştir. Ceviz bahçelerinin mikro elementler açısından beslenme durumlarının

incelendiği diğer çalışmalarda Çankırı ilinde bahçelerde Cu ve Zn (Başaran, 2005), Tokat ilinde Mn ve Cu (Adıman, 2013) ve Tekirdağ ilinde ise Cu (Solmaz, 2014) noksanlığına rastlanmıştır.

Çalışmada, genel olarak topraktaki yeterli seviyede bulunmayan elementlerin yapraklarda da noksan olduğu saptanırken, demir ve bakır topraklarda yeterli düzeyde olmasına rağmen noksanlığı görülen elementler içerisinde yer almıştır. Toprakların kireçli ve alkali olması, toprak sıcaklığının düşük yada yüksek olması ve toprak neminin gereğinden fazla bulunması durumlarında bitkilerin demir alımı olumsuz şekilde etkilenmekte ve bitkilerde demir noksanlığı belirtileri görülebilmektedir. Ağaçlarda ortaya çıkan bakır elementi noksanlığı ise toprakların yüksek pH ve kireç içermesinden kaynaklanabilmektedir. Ayrıca, bakır elementinin topraktaki oksit minerallerince yüksek enerji ile bağlanması nedeniyle bakır iyonları bitkiler tarafından kolay alınamazlar (Kacar ve Katkat, 2010).

Makro elementlerden bitkiler tarafından en çok ihtiyaç duyulan azot elementi, bahçelerin sadece %4'ünde yetersiz olarak bulunmuştur. Bitkide vejetatif ve generatif gelişimi önemli ölçüde etkileyen azot, kolaylıkla yıkanabilen bir element olması özelliği ile bitkinin gereksinim duyduğu dönemlerde ve toprak özellikleri dikkate alındığında fizyolojik yönden asit karakterli gübre formunda uygulanmalıdır. Yine aynı şekilde, araştırma alanı topraklarının yaklaşık yarısının kalsiyum bakımından yüksek sınıfta yer alması ve ortamda fazla bulunan kalsiyumun da bitkilerin fosfor ve potasyum alımını engellediği bilindiğinden (Kacar ve Katkat, 2010), birincil element gübrelemelerinde kimyasal olarak asit karakterli ya da fizyolojik asit karakterli gübreler tercih edilmelidir. Toprak şartlarının bu şekilde olumsuz olduğu durumlarda, genel olarak besin maddelerinin bölünerek porsiyonlar halinde verilmesi alternatif ve etkin bir çözüm yoludur. Bunun yanı sıra magnezyum ile demir, çinko ve mangan başta olmak üzere mikro elementler açısından beslenme sorunlarına çözüm getirmek için yapraktan uygulama yapılabilir (Bright, 2005).

Sonuç

Uşak ili topraklarının kireç içeriğinin yüksek olması ve bu toprakların organik madde yönünden zengin içeriğe sahip olmaması göz önünde tutulması gereken konuların başında yer almaktadır. Bölgedeki ceviz bahçelerinde tespit edilen yüksek toprak reaksiyonunun düşürülmesi amacıyla, başta toz kükürt olmak üzere çeşitli uygulamalar yapılmalı ve gübreleme materyalleri seçilirken asit karakterli gübreler tercih edilmelidir. Ayrıca, toprak yapısının iyileştirilmesi ve özellikle organik madde miktarının artırılması için yeşil gübreleme uygulamaları teşvik edilmelidir. Uzun vadede toprak ıslahı açısından önemli miktarda vejetatif aksam oluşturan fiğ ve soya fasulyesi gibi baklagil bitkilerinin alt bitki olarak sonbaharda ekilip, çiçeklenme döneminde toprağa karıştırılması veya uygulanan ahır gübresinin miktarının artırılması topraktaki mevcut demir, çinko, mangan, bakır ve bor gibi mikro elementler açısından beslenme sorunlarını önemli ölçüde giderebilir.

Kaynaklar

- Adıman, M. 2013. Tokat İli Niksar İlçesi Ceviz Bahçelerinin Mineral Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 67 sayfa, Tokat.
- Anonymous, 1980. Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis of Fertilizer Recommendations. <http://www.fao.org/3/a-ar118e.pdf> (erişim tarihi: 14.04.2016)
- Anonymous, 2013. FAO Statistical database. <http://apps.fao.org/page/collektionssubset:agriculture> (erişim tarihi: 02.05.2016)
- Başaran, M. 2005. Çankırı (Kenbağ) Orman Fidanlığı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Fidanların Beslenme Durumları Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 9 (1): 23-30.
- Beede, R.H., Brown, P.H. ve Kallsen, C. 2011. Understanding and Correcting Nutrients in Nut Crops. California Plant and Soil Conference, 1-2 February, 2011, California, 21-29.

- Bouyoucus, G.J. 1952. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*, 1952, 43: 434-438.
- Bright, J. 2005. Apple and Pear Nutrition. [http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/41485/Apple and pear nutrition Primefact 85.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/41485/Apple_and_pear_nutrition_Primefact_85.pdf) (erişim tarihi: 26.05.2016)
- Carson, P.L. 1980. Recommended Potassium Test In: Recommended Chemical Soil Test Procedures for the North Central Region. (Ed. Dahnke, W.C.), Regional Publication, USA, pp. 20-21.
- Çağlar, K.O. 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S. 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Giusquiani, P.L., Pagliai, M., Gigliotti, G., Businelli, D. and Benetti, A. 1995. Urban Waste Compost: Effects on Physical, Chemical and Biochemical Soil Properties. *Journal of Environmental Quality*, 1995, 24: 175-182.
- Jackson, M.L. 1959. Soil Chemical Analysis. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Jorgensen, R.G., Meyer, B., Roden, A. and Wittke, B. 1996. Microbial Activity and Biomass in Mixture Treatments of Soil and Biogenic Municipal Refuse Compost. *Biology and Fertility of Soils*, 1996, 23: 43-49.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri (II. Bitki Analizleri). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V. ve Öztürk, Ş. 2006. Bitki Fizyolojisi, (2. baskı). Nobel Yayınları, Ankara.
- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. 2010. Bitki Besleme, (5. baskı). Nobel Yayınları, Ankara.
- Karaçal, İ. 2008. Toprak Verimliliği. Nobel Yayınları, Ankara.
- Less, R. 1971. Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis. Leonard Hill Books, London.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Science Society American Journal*, 1978, 42: 421-428.
- Lucena, J.J. 1996. Methods of Diagnosis of Mineral Nutrition of Plants a Critical Review. III. International Symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Trees. 27-30 Mayıs, 1996, Zaragoza-İspanya, 179-192.
- Olsen, S.N., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodiumbicarbonate. United States Department of Agriculture, Washington.
- Özçağır, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri: Sert Kabuklu Meyveler, (3. Cilt). Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Ponder, F. 2004. Soils and nutrition management for black walnut. In: Black Walnut in a New Century: Proceedings of the 6th Walnut Council Research Symposium, 25-28 July, 2004, Lafayette, Indiana, 71-76.
- Solmaz, Y. 2014. Tekirdağ İlinde Ceviz Bahçesi Beslenme Durumlarının Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 61 sayfa, Tekirdağ.
- Tekintaş, E., Akça, Y. ve Yılmaz, S. 1991. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Sert ve Yumuşak Çekirdekli Meyve Türlerinin Çöğürlerinde Yıllık Boy ve En Gelişimlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1991, 1 (2): 1-11.
- Waters, W.E., NeSmith, J., Geraldson, C.M. and Woltz, S.S. 1972. The Interpretation of Soluble Salt Tests and Soil Analysis by Different Produces. *Florida Flower Grower*, 1972, 9 (4): 1-10.