

VAN YÖRESİ ELMA BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMU

Şafak CEYLAN

**Ege Üniversitesi
Ödemiş Meslek Yüksekokulu
İzmir-TURKEY**

İlhan KARAÇAL

**Ankara Üniversitesi
Beypazarı Meslek Yüksekokulu
Ankara-TURKEY**

Şefik TÜFENKÇİ

Özlem GÜRBÜZ

**Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü
Van-TURKEY**

ÖZ: Bu çalışma, Van yöresinde, elma bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada farklı derinliklerden toprak örnekleri ve yaprak örnekleri 36 değişik bahçeden alınmıştır. Topraklar tekstür bakımından kumlu tın ile kil arasında değişmekte, genellikle hafif alkalin reaksiyonda olup, çoğunlukla kireçli ve organik maddece fakir bulunmuştur. Toprakların % 36,8'i N, % 7,9'u P, % 28,9'u K, % 86,9'u Fe ve % 89,5'inin Zn bakımından yetersiz olduğu saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise elma bahçelerinin % 37,8'inde N, % 13,5'i P, % 16,2'si K, % 94,6'sında Mn fakir bulunmuştur. Ayrıca toprakların CaCO₃ içeriği ile yaprakların Fe ve Mn içeriği arasında önemli negatif ilişki bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Elma, *Malus communis* (Lam.) Poir., yaprak, toprak, besin elementi.

THE NUTRITIONAL STATUS OF APPLE ORCHARDS IN VAN REGION

ABSTRACT: This research was conducted in order to determine the nutritional status of apple orchards in Van region. Samples were collected from 36 different apple orchards as soil samples taken from two depths and plant leaf samples. Soil texture varied between clayly and sandyloam, soil reaction was generally slightly alkaline; mostly calcareous and containing little amount of organic material. Soil analysis showed that 36.8 % of the orchards for N, 7.9 % for P, 28.9 % for K, 86.9 % for Fe, 89.5 % for Zn was not enough. According to leaf analyses results, 37.8 % of orchards was deficient for N, 13.5 % for P, 16.2 % for K, 94.6 % for Mn. On the other hand, data indicated significant negative correlations between CaCO₃ content of soil and Fe, Mn content of leaves.

Keywords: Apple, *Malus communis* (Lam.) Poir., leaf, soil, nutrient.

GİRİŞ

Ekolojik özellikleri açısından birçok meyve türünün yetiştiriciliğinde ülkemiz büyük bir potansiyele sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Van ili ve ilçelerinde de özellikle elma, armut gibi bazı meyve türlerinin yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak yörede bu meyve çeşitlerinde üretim, gerek miktar ve gerekse kalite açısından Türkiye ortalamasının oldukça altındadır.

Meyve yetiştiriciliğini geliştirmek, verim ve kalitede istenilen düzeye ulaşmak, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele, çeşit ıslahı gibi teknik ve kültürel önlemlerle birlikte, özellikle doğru ve dengeli bir gübreleme ile mümkündür. Doğru ve dengeli bir gübreleme programı ise öncelikle meyve ağaçlarının beslenme durumunun ortaya konmasını gerektirmektedir. Ayrıca yetiştirme ortamını oluşturan toprağın bitki besin maddesi içeriğinin belirlenmesi; bunların, toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile etkileşimlerinin ortaya konarak, bitkilerce alınabilirlik durumlarının saptanması, bilinçli gübreleme açısından büyük önem taşımaktadır. Nitekim gerek ülkemizde gerekse dış ülkelerde, meyve ağaçlarında besin elementi noksanlığı görülen veya görülebilecek alanların belirlenmesi ve doğru bir gübreleme planının saptanması amacı ile geniş survey çalışmaları yapılmıştır (Kenworthy, 1950; Aksoy ve Danışman, 1990; Shen, 1990; Haynes, 1991; Nurzynski ve ark. 1992). Ayrıca beslenmenin önemi ile ilgili olarak Gorbatenko (1991) azot uygulamalarının elma ağaçlarında verimi ve kaliteyi arttırdığını; Nielsen ve ark. (1991) ise, yüksek fosfor oranlarının meyve tutumunu arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Toplam 144,320 elma ağacı potansiyeline sahip Van yöresinde herhangi bir gübreleme programı uygulanmaksızın meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu durumda topraklarda mevcut besin elementleri sürekli sömürülmekte, ancak yeniden toprağa kazandırılmamaktadır. Bu da meyve veriminde ve kalitesinde büyük ölçüde düşmeler, bazı bahçelerde ise beslenme bozukluğundan kaynaklanan kloroz, nekroz hatta ağaçlarda kurumalar şeklinde üretici şikayetleri olarak yansımaktadır.

Yukarıdaki veriler ışığında, çalışmanın amacı, Van ve ilçelerinde, özellikle yetiştiriciliğin yaygın olduğu alanlarda elma bahçelerinin beslenme durumlarını ve sorunlarını, toprak ve bitki analizleri ile ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma materyalini, elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Van ili merkez, Erciş, Edremit ve Gevaş ilçelerinden, 36 farklı bahçeden alınan yaprak ve toprak örnekleri oluşturmaktadır. Örnekleme yapılan bahçeler 10 dekardan büyük, ağaçlar yaklaşık 25 yaş civarında ve gelişme durumu bakımından homojen olarak

seçilmiştir. Çalışmada örnekleme Golden delicious, Starking delicious ve Yerli elma çeşitlerinde yapılmıştır.

Toprak örneklerinin alınması ve yapılan analizler

Toprak örnekleri yaprak örnekleme yerlerinin yapıldığı bahçelerden, bahçeyi temsil edecek şekilde 0-20, 20-40 cm derinliklerden alınmıştır. Örnekler kurutulup, dövülerek 2 mm'lik elekten elenmiş ve analize hazırlanmıştır. Toprak örneklerinde tekstür (Bouyoucos, 1951), pH (Jackson, 1962), eriyebilir toplam tuz (Soil Sur. Staf. 1951), CaCO₃ (Çağlar, 1949), organik madde (Gülçur, 1974), toplam azot (Bremner, 1965), alınabilir fosfor Olsen yöntemine göre (Olsen, 1954) belirlenmiştir. Alınabilir potasyum flame fotometrik olarak (Kacar, 1962), alınabilir magnezyum ise atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile ölçülmüştür. Alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır ise DTPA ekstraksiyonunda (Lindsay ve Norvell, 1978) belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin alınması ve yapılan analizler

Yaprak örnekleri, seçilen bahçelerde bulunan ağaçların en az % 10'undan olmak üzere, stabil dönemde çeşitlere göre Temmuz sonu-Ağustos başı arasında, ağacın dört bir yanından, meyveli sürgünlerin sürgün ortasındaki yaprakları, sapları ile birlikte toplanarak alınmıştır (Lileland, 1961). Bitki örneklerinde Kjeldahl yöntemi ile toplam azot analizlenmiştir (Kacar, 1972). Kuru yakma yöntemi ile elde edilen ekstraktlarda fosfor vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik, potasyum flamefotometrik, magnezyum, demir, çinko, bakır ve mangan ise atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile belirlenmiştir (Kacar, 1972).

Deneme sonuçları, istatistiki olarak korelasyon analizi ile Minitab paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Elma bahçeleri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ait minimum ve maksimum değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Van yöresinde, tam verim çağındaki elma bahçelerinden alınan toprakların tekstür sınıfları kil ile kumlu tın arasında değişmekte olup, çoğunlukla kil, killi tın, kumlu killi tın ve kumlu tın tekstürdedir.

Genellikle yağışın yetersiz olduğu yarı kurak iklim bölgelerinde, killi tın ve killi topraklarda iyi gelişme gösteren elma yetiştiriciliği için, Van yöresi toprakları tekstür bakımından uygun durumdadır (Çolakoğlu, 1979).

Toprakların pH'ları 0-20 cm toprak derinliğinde 6,6-7,8 arasında, 20-40 cm derinlikte ise 6,5-8,3 arasında değişmekte olup, nötr, hafif ve orta alkalın reaksiyon göstermektedir.

Fazla tuza karşı duyarlı olan elma ağaçlarının yetiştirildiği topraklar, tuzluluk bakımından, verilen sınır değerlere göre (% 0,15-0,35) incelendiğinde, örneklerin % 33'ünde hafif tuz etkisi bulunmuştur.

Toprakların kireç içerikleri, 0-20 cm toprak derinliğinde % 0,3 - % 47,3 arasında değişmekte olup, % 7,9'u kireçli, % 71'i ise kireççe zengin (% 2,5-5,0; % 5-10) bulunmuştur (Evliya, 1960). 20-40 cm toprak derinliğinde ise % 0,4-49,9 arasında kireç içeriği saptanmıştır. Fazla kirece karşı hassas olan elma ağaçlarında, bu gibi topraklarda özellikle fosforlu gübrenin alınımı olumsuz etkilenmekte ve yapraklarda fosfor eksikliği ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca kireç fazlalığı mikro element noksanlığını da teşvik etmektedir (Kacar ve Kovancı, 1977; Oktay, 1983).

Toprakların organik madde içerikleri 0-20 cm toprak derinliğinde % 0,11-10,16 arasında olup, Çorlu ve ark.'nın (1971) yapmış oldukları sınıflandırmaya göre bahçelerin % 44,7'sinde düşük (< % 1; % 1-1,9), % 34,2'sinde orta (% 2-2,9) ve sadece % 21'inde organik madde yüksek (% 3,0-4,9; > % 4,9) bulunmuştur. 20-40 cm toprak derinliğinde ise % 0,11-10,0 organik madde içeriği belirlenmiştir. Topraklarda organik madde içeriğinin düşük olmasının nedeni, genellikle yörede ahır gübrelerinin tezек olarak değerlendirilmesi sonucu, topraklara organik madde kullanılmamasındandır. Topraklarda organik madde istenilen düzeye çıkarıldığı takdirde, toprakların su tutma kapasitesi artacağı gibi, bazı mikro elementlerin alınımı da kolaylaşacaktır.

Elma bahçeleri topraklarının besin element durumu

Toprak örneklerinin alınabilir besin element içerikleri ile ilgili minimum ve maksimum değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

Toprakların toplam azot içerikleri 0-20 cm toprak derinliğinde % 0,02-0,15; 20-40 cm derinlikte ise % 0,03-0,11 arasında değişim göstermektedir. Toprakların toplam azot analiz sonuçları, Kovancı (1985) tarafından verilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin % 36,8’i azotça fakir (< 0,05), % 50’si orta (0,05-0,10) ve sadece % 13,2’si iyi (0,10-0,15) düzeydedir. 20-40 cm derinlikte ise % 13,2’si fakir, % 84,2’si orta ve % 2,6’sı iyi durumdadır.

Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin, bitkiye yararlı fosfor içeriklerinin 0-20 cm derinlikte en az 4,0 ppm ve en fazla 70,4 ppm olduğu görülmektedir. Olsen ve ark.’na (1954) göre toprakların % 7,9’u fakir (<5 ppm), % 36,8’i orta (5-10 ppm) ve % 55,3’ü fosforca iyi (>10 ppm) durumdadır. 20-40 cm derinlikte ise toprakların % 15,8’i fakir, % 23,7’si orta ve % 60,5’i fosforca iyi durumdadır.

Meyve kalitesine önemli etkileri olan potasyum yönünden, Van yöresi elma bahçeleri incelendiğinde 0-20 cm derinlikte 100-485 ppm ve 20-40 cm derinlikte 80-430 ppm potasyum içeriği saptanmıştır. Fawzi ve El Fouly (1980) tarafından verilen sınır değerlerine göre, 0-20 cm derinlikteki toprakların % 28,9’u yetersiz (< 200 ppm), % 42,1’i yeterli (200-300 ppm), % 18,4’ü yüksek (300-400 ppm) ve % 10,6’sı çok yüksek (> 400 ppm) düzeyde potasyum içermektedir. 20-40 cm derinlikte ise toprakların % 47,4’ünün potasyumca yetersiz olduğu bulunmuştur.

Toprakların alınabilir magnezyum içerikleri, 0-20 cm derinlikte 235-1581 ppm ve 20-40 cm derinlikte ise 233-1866 ppm arasında bulunmuştur. Sonuçlar Loué (1968) tarafından verilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında, bahçelerin tümü magnezyum yönünden iyi (> 114 ppm) durumdadır.

Toprakların alınabilir demir içerikleri 0-20 cm toprak derinliğinde 1,9-7,6 ppm arasında, 20-40 cm derinlikte ise 0,9-5,8 ppm arasında değişmektedir; ve genellikle profil derinliğine doğru azalma izlenmektedir. Viets ve Lindsay (1973)’e göre, 0-20 cm derinlikte toprakların % 23,7’sinde kesin demir noksanlığı (< 2,5 ppm), % 63,2’sinde ise noksanlık görülmesi mümkündür (2,5-4,5 ppm). Toprakların sadece % 13,2’si alınabilir demir yönünden iyi (> 4,5 ppm) durumdadır. 20-40 cm derinlikte ise elma bahçelerinin % 71’i kesin demir noksanlığı gösterirken, % 21,1’i noksanlık görülmesi mümkün durumda ve % 7,9’u ise iyi durumdadır.

Toprakların alınabilir çinko içerikleri 0-20 cm toprak derinliğinde 0,6-1,9 ppm ve 20-40 cm derinlikte ise 0,5-1,1 ppm arasında değişmekte olup; Viets ve

Lindsay (1973)'e göre 0-20 cm derinlikte toprakların % 89,5'inde kritik (noksanlık görülebilir) (0,5-1,0 ppm), % 10,5'inde ise yeterli düzeyde (> 1 ppm); 20-40 cm toprak derinliğinde ise % 2,63'ünde yeterli düzeyde çinko bulunmaktadır.

Toprakların mangan içerikleri 0-20 cm toprak derinliğinde 1,9-8,1 ppm, 20-40 cm derinlikte ise 0,70-4,9 ppm arasında değişmektedir. Toprakların alınabilir mangan içerikleri sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 0-20 cm derinlikte tümü ve 20-40 cm derinlikte ise % 94,7'si yeterli düzeyde (>1 ppm) (Viets ve Lindsay, 1973) mangan içermektedir.

Alınabilir bakır içeriği, 0-20 cm toprak derinliğinde 1,1-3,1 ppm, 20-40 cm derinlikte 1,1-3,1 ppm arasında bulunmuştur; ve tüm bahçeler sınır değerler ile karşılaştırıldığında yeterli seviyenin üzerinde bakır içermektedir (> 0,2 ppm) (Viets ve Lindsay, 1973).

Elma ağaçlarının beslenme durumu

Tüm bitkilerde olduğu gibi, elma yapraklarındaki besin maddesi miktarları o ağaçların beslenme durumunu yansıtmaktadır.

Araştırma yöresi elma bahçelerinde Starking, Golden ve Yerli elma çeşitleri yaprak örneklerine ait besin element içeriklerinin minimum ve maksimum değerleri Çizelge 3'te sunulmuştur. İncelenen bahçelerde, elma yapraklarında % 1,52-2,91 arasında azot içeriği belirlenmiştir. Van yöresi elma bahçelerinin azot yönünden beslenme durumları Bergmann (1988) tarafından önerilen sınır değerleri (% 2,20-2,80) esas alınarak değerlendirildiğinde, elma bahçelerinin % 37,8'inde azot yetersizliği olduğu bulunmuştur.

Araştırma yapılan elma bahçelerinin yaklaşık 1/3'ünde toprak ve bitki yönüyle N yetersizliğinin belirlenmesi, yörede azotlu gübrelemenin gereğini yansıtmaktadır. Bitkide vegetatif ve generatif gelişimi önemli ölçüde etkileyen azot, kolaylıkla yıkanabilen bir element olması özelliği ile de bitkinin gereksinim duyduğu dönemlerde ve miktarda uygulanmalıdır.

Fosfor içeriği, elma yapraklarında % 0,16-0,39 arasında değişim göstermektedir. Sınır değerlerle (% 0,18-0,30) karşılaştırıldığında (Bergmann, 1988), bahçelerin % 13,5'inin fosfor yönünden yetersiz beslendiği saptanmıştır.

Potasyum içeriği, elma yapraklarında % 0,17-2,06 arasında bulunmaktadır. Potasyumla beslenme yönünden yeterlilik sınır değerleri (% 1,10-1,50) ile karşılaştırma yapıldığında, Van yöresi elma bahçelerinin % 16,2'sinde potasyumun

yeterlilik sınır değerlerinin altında bulunduğu saptanmıştır. Potasyum içeriği yönünden çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş, Starking çeşidinde % 0,86-2,06; Golden çeşidinde % 0,17-1,87; Yerli çeşidinde % 1,12-1,48 K içeriği belirlenmiştir.

Araştırma bölgesinde, elma yapraklarında magnezyum içeriği % 0,24-0,38 arasında bulunmaktadır. Bergmann (1988) tarafından verilen sınır değerler (% 0,20-0,35) ile karşılaştırıldığında, yörede tüm bahçelerin yeterli ve hatta yeterli düzeyin üzerinde magnezyum içerdiği belirlenmiştir.

Demir içeriği yönünden araştırıldığında, yapraklarda 142-208 ppm arasında demir saptanmıştır. Elma bahçeleri demir beslenmesi yönünden, yeterlilik sınır değerleri (75-140 ppm) (Kenworthy ve Martin, 1966) ile karşılaştırılarak incelendiğinde, bahçelerin tümünün demir durumunun yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur.

Araştırmada elma yapraklarında 20-86 ppm arasında çinko içeriği belirlenmiştir. Bergmann (1988)'in önermiş olduğu sınır değerlere (15-50 ppm) göre bahçelerin tümünün yeterli düzeyde çinko içerdiği saptanmıştır. Ancak araştırma yöresi topraklarında, demir ve çinko elementlerinin yetersiz olduğu yerlerde, zaman içerisinde yapraklarda demir ve çinko yetersizlikleri görülebileceğinden, yapılacak deneme sonuçlarına göre söz konusu yörelere, demir ve çinko uygulamaları, üretim miktarı ve kalitesi üzerinde etkili olacaktır.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinde 16-46 ppm arasında mangan içeriği bulunmuştur. Yeterlilik sınır değerleri (35-100 ppm) ile karşılaştırıldığında (Bergmann, 1988) elma bahçelerinin hemen hemen tamamında (% 94,6) mangan elementi yeterlilik sınır değerlerinin altında bulunmuştur. Ancak topraklarda yeterli düzeyde olmasına karşın yapraklarda beslenme yetersizliği olması, topraklarda mangan yarayışlılığını etkileyen bazı problemlerin varlığını akla getirmektedir. Nitekim topraklarda CaCO₃ içeriğinin oldukça yüksek olması ve alkalın toprak pH'sı manganın yarayışlılığını etkilemektedir (Aydemir ve İnce, 1988).

Bakır içeriği, elma yapraklarında 4,6-27,0 ppm arasında değişim göstermekte olup; sınır değerlere (5-12 ppm) göre (27) bakıldığında bahçelerin tümünün yeterli düzeyin üzerinde bakır içerdiği ortaya konmuştur.

Starking, Golden ve Yerli elma çeşitleri arasında K dışında diğer element içerikleri bakımından önemli fark bulunamamıştır.

Elma yaprakları beslenme durumu ile bazı toprak özellikleri ve besin element içerikleri arasındaki etkileşimler

Starking, Golden ve Yerli elma yapraklarının besin element içerikleri ile bazı toprak özellikleri ve besin element durumları arasındaki etkileşimler korelasyon analizi ile incelenmiş, önemli çıkan ilişkiler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4’e göre Starking çeşidinde yaprak mangan içeriği ile 0-20 cm derinlikte toprak CaCO_3 ve 20-40 cm de CaCO_3 , kil ve mil içeriği arasında önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir ki bu durum, yukarıda açıklanan bahçelerdeki mangan beslenme problemini toprak-bitki etkileşimi yönü ile ortaya koymaktadır.

Reuter ve ark. (1973) ve Mortved (1982) bitkilerin mangan alımının organik topraklarda, kireçli alkalın topraklarda sınırlandığını ve bu tip topraklarda yetişen bitkilerde mangan noksanlığı olasılığının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

20-40 cm toprak derinliğinde toprakların CaCO_3 içeriği ile Starking çeşidi yaprak demir içeriği arasında önemli negatif ilişki saptanmıştır. Nitekim, Bloom ve Inskeep (1988), kireçli alkalın topraklarda, bitkilerin yeterli düzeyde demir alamadıkları için, yaygın olarak noksanlık belirtileri gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Toprak magnezyumu ile yaprak potasyum içeriği arasında önemli pozitif ilişki belirlenmiştir.

0-20 cm toprak derinliğinde toprak çinko ve mangan içeriği Golden çeşidi yaprak Cu içeriğini negatif olarak etkilemiştir (Çizelge 4).

Yerli elma çeşidinde ise toprak potasyum içeriği ile yaprak potasyum içeriği arasında ve pH ile yaprak bakır içeriği arasında pozitif ilişkiler gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, yörede azot, fosfor ve potasyum noksanlıkları görülen veya görülmesi mümkün olan bahçelerde, azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübreleme yapılmalıdır ve seçilen gübreler toprak özellikleri nedeniyle asit karakterde olmalıdır. Araştırmanın yapıldığı sırada yapraklara henüz noksanlığı yansımayan, ancak topraklardaki yetersizliği dolayısı ile demir ve çinko; ayrıca yapraklarda mangan noksanlığından dolayı mangan elementinin, toprak koşulları uygun olmadığı için demir, çinko ve mangan içeren yaprak gübresi şeklinde uygulanması gereği ortaya çıkmaktadır.

Bir başlangıç araştırması olarak yapılmış olan bu çalışmanın yanında mutlaka kaliteyi ve ürünü artırıcı yönde gübreleme araştırmalarının yörede yapılmasında yarar bulunmaktadır.

Çizelge 4. Elma yaprakları besin element içerikleri ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler (korelasyon katsayısı).

Table 4. The correlations between leaf nutritive elements in apples and some soil properties.

Starking (0-20 cm)			Golden (0-20 cm)		
Yaprak Mg	Toprak N	0,629**	Yaprak K	Toprak CaCO ₃	0,683*
Yaprak Mn	Toprak CaCO ₃	-0,539*	Yaprak K	Toprak Kil	0,602*
Yaprak K	Toprak Mg	0,461*	Yaprak Mg	Toprak Tuz	-0,590*
Yaprak K	Yaprak N	-0,592**	Yaprak Mg	Toprak N	-0,625*
Yaprak Mn	Yaprak N	0,527*	Yaprak Mg	Toprak Mn	0,698*
Starking (20-40 cm)			Yaprak Cu	Toprak N	0,678*
Yaprak Mg	Toprak Mil	0,497*	Yaprak Cu	Toprak Zn	-0,689*
Yaprak Fe	Toprak CaCO ₃	-0,555*	Yaprak Cu	Toprak Mn	-0,646*
Yaprak Zn	Toprak Mil	0,501*	Yaprak Zn	Yaprak N	0,749**
Yaprak Mn	Toprak CaCO ₃	-0,471*	Golden (20-40 cm)		
Yaprak Mn	Toprak Kum	0,525*	Yaprak P	Toprak N.	0,636*
Yaprak Mn	Toprak Mil	-0,499*	Yaprak K	Toprak N	-0,709**
Yaprak Mn	Toprak Kil	-0,461*	Yaprak Fe	Toprak Mil	0,584*
Yaprak N	Toprak Mg	-0,532*	Yaprak P	Toprak P	0,679*
Yaprak N	Toprak Cu	-0,475	Yaprak Zn	Yaprak N	0,749**
Yaprak K	Toprak Mg	0,613**	Yerli (0-20 cm)		
Yaprak Zn	Toprak Cu	0,676**	Yaprak K	Toprak Kil	0,912*
Yaprak Mn	Toprak Mg	-0,511*	Yaprak Cu	Toprak pH	0,884*
Yaprak Cu	Toprak Mn	-0,514*	Yerli (20-40 cm)		
Yaprak K	Yaprak N	-0,592**	Yaprak K	Toprak P	0,964**
Yaprak Mn	Yaprak N	0,527*			

** : %1 düzeyinde önemli

* : %5 düzeyinde önemli

LİTERATÜR LİSTESİ

- Aksoy, T. ve S. Daniřman. 1990. Ankara Armudunun Beslenme Sorunları. Doęa Bilim Dergisi. Tarım ve Ormancılık. 14: 37-47.
- Aydemir, O. ve F. İnce. 1988. Bitki Besleme. Dicle Ü. E. F. Yay. No: 2 Diyarbakır. 544-552.
- Bergmann, W. 1988. Ernhrungsstrungen Bei Kulturpflanzen. Entstehung, Visuelle und Analytische Diagnose. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart-New York. 372-383.
- Bloom, P. R., and W.P. Inskeep. 1988. Factors Affecting Bicarbonate Chemistry and Iron Chlorosis in Soils. J. Plant Nutr. 9:215-228.
- Bouyoucos, G. J. A. 1951. Recalibration of the Hydrometer Method of Making Mechanical Analysis of Soil. Agr. J., 43: 434-438.
- Bremner, J. M. 1965. Total Nitrogen. Editor C. A. Black. Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy. Inc., Publisher Madison. Wisconsin U.S.A.
- Çağlar, K. . 1949. Toprak Bilgisi. Ankara . Z. F. Yay. 10: 231-234.
- Çolakoğlu, H. 1979. Gbre ve Gbreleme Ders Teksiri. Ege . Z. F. Ders Teksirleri. 16/2. Bornova.
- Çorlu, A., M. L. Yavuz, ř. Barker, H. Taşçı ve K. Erel. 1971. Toprak Gübre Sulama Suyu Analiz Metodları. Türkiye şeker Fabrikaları.
- Düzgüneř, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. E. . Matbaası. İzmir 91-104.
- Evliya, H. 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara . Z. F. Yay. No: 36: 292-294.
- Fawzi, A. F. A. and M. M. El Fouly. 1980. Soil and Leaf Analysis of Potassium in Different Areas in Egypt. Editor A. Sourat and M. M. El-fouly. Role of Potassium in Crop Production. Ipl. Bern. 73-80.
- Gorbatenko, V. E. 1991. Soil Maintanance in Intensive Orchards. Hort. Abst. 61. 4: 305.

- Gülçur, F. 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İstanbul Ü. O. F. Yay. İ. Ü. Yayın No: 1970. O. F. Yayın No: 201.
- Haynes, R. J. 1991. Nutrient Status of Apples Orchards in Conterbry, Newzealand. 1. Levels in Soils, Leaves and Fruit and the Prevalence of Storage Disorders, Hort. abst. 61. 9: 774.
- Jackson, M. L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall Inc. New York. 1962.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. 2. Bitki Analizleri. Ankara Ü. Z. F. Yay. No. 453.
- Kacar, B. ve I. Kovancı. 1977. Fosforlu Gübreler, Üretimleri, Özellikleri ve Etkili Bir Şekilde Kullanılmaları. Ege Ü. Z. F. Yay. No: 302.
- Kacar, B. 1962. Plant and Soil Analysis Universty of Nebraska Collage of Agriculture Department of Agronomy-Lincoln, Nebraska, U.S.A.
- Kenworthy, A. L. and L. Martin. 1966. Mineral Contens of Fruit Plants, Edit, Norman F. Childers, 815-823, New Jersey.
- Kenworaty, A. L. 1950. Nutrient Element Composition of Leaves From Fruit Trees, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 55: 41-46.
- Kovancı, I. 1985. Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme Ders Notları, Ege Ü. Z. F. Teksir No: 107-1.
- Lileland, O. and M. E. Mc Colland. 1961. Fertilizing Western Orchards, Better Crops. 45 (No: 4) 1-7. 46-48.
- Lindsay, W. L. and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil. Sci. Soc. Amer. Jour. 42, 421-428.
- Loué, A. 1968. Diagnostic Pétiolaire de Prospection. Etudes Sur la Nutrition et la Fertilization Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses dl Alsace Services Agronomiques. 31-41.

- Mortvedt, J. J. 1982. Calcium, Magnesium, Sulfur and Micronutrients, p. 91-110, In: The Fertilizer Handbook. (W. C. White and D. N. Collins eds) The Fertilizer Institute, Washington D. C.
- Nielsen, G. H., E. J. Hogue, and P. Parchomchuk. 1991. Flowering of Apple Trees in the Second Year is Increased by First Year P Fertilization. Hort. abst. 61, 5: 404.
- Nurzynski, J., A. Komosa, M. Wesolowska-Janczarek, M. Kepka, and G. Kozera. 1992. Seasonal Changes of N, P, K, Ca and Mg Content in Apple Tree Leaves During Vegetation Period. Hort. Abst. 1901-62. No. 1. p. 9.
- Oktay, M. 1983. Satsuma Mandarinlerinde Görülen Kloroza Etkili Etmenler Üzerinde Bir Araştırma. Ege Ü. Z. F. Toprak Bölümü. Doktora Tezi. Bornova.
- Olsen, S. R., C. V. Cole, F. C. Watanabe, and L. A. Dean. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soil By Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S.D.A. Circ. 939. Washington D. C.
- Reuter, D. J., T. G. Heard, and A. M. Alston. 1973. Correction of Manganese Deficiency in Barley Crops on Calcareous Soils. 2. Comparison of Mixed and Compound Fertilizers. Aust. 5. Exp. Agric. Anim. Husb. 13: 440-445.
- Shen, T. 1990. Nutritional Disorders of Deciduous Fruits in China. Diagnosis and Control. Acta Hort., No. 273: 429-436. ISBN 90-6605-184-1.
- Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual Hand Book, 18. U.S. Gover Prin. Office. Washington D.C. 340-343.
- Viets, F. G. and W. L. Lindsay. 1973. Testing of Soil for Zinc. Copper. Manganese and Iron. Editor L. M. Walsh and J. D. Beaton, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Soc. of Amer. Inc. Madison Wisconsin USA. 153-172.