

**BURSA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN KIRAZ AĞAÇLARININ AZOT,  
FOSFOR, POTASYUM, KALSİYUM VE MAGNEZYUM İLE  
BESLENME DURUMLARI**

**Erdinç UYSAL**

**A. Vahap KATKAT**

**Atatürk Bahçe Kültürleri  
Merkez Araştırma Enstitüsü  
Yalova/TURKEY**

**Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Toprak Bölümü  
Bursa/TURKEY**

**ÖZ:** Bu çalışma, Bursa yöresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bünye yönünden topraklar kiraz yetiştiriciliği için uygundur, tuzluluk sorunu yoktur. Bahçelerin tamamında pH kiraz için önerilen değerlerin üzerindedir. İncelenen toprakların yarısında, kireç yüksek bulunmuştur. Organik madde, üst topraklarda daha az oranda olmasına karşın alt toprakların yaklaşık yarısında yetersizdir. Üst derinliğe ait toprakların % 4'ünde fosfor, % 33'ünde potasyum yetersiz iken bu oran orta derinliğe ait topraklarda sırasıyla % 21-55, alt derinliğe ait topraklar da ise % 46-62 olarak bulunmuştur. Değişebilir kalsiyum ve magnezyum, toprakların tamamına yakınında yeterli yada yüksek düzeydedir. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre yalnız ilk yıl örneklerinde fosfor % 8 oranında yetersiz düzeyde bulunurken, yıllara göre bahçelerin % 63-21'inde azot, % 29-13'ünde potasyum, optimum değerlerin altında bulunmuştur. Kalsiyum ve magnezyum ile ilgili beslenme sorununa rastlanmamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Kiraz, beslenme durumu, makro elementler, toprak analizi, bitki analizi.

**NITROGEN, PHOSPHORUS, POTASSIUM, CALCIUM AND  
MAGNESIUM NUTRITION OF SWEET CHERRY TREES  
GROWING IN THE BURSA REGION**

**ABSTRACT:** This study was conducted in order to determine the nutritional status of sweet cherry trees grown in the Bursa region in respect to nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. The soil texture is sandy-loam and sandy-clay-loam, and the orchards are suitable for sweet cherry production. There is no salinity problem. The soil pH is moderately high for sweet cherry production. Approximately half of the soils have high Calcium Carbonate levels. The organic matter content of the sub-soils was at insufficient level being approximately half of the units but more than half of the top-soils was suitable in organic matter content. Phosphorus and potassium were 4 %, 33 % insufficient respectively, in the top soils. Phosphorus 21 %, potassium 55 %, were insufficient in orchards where in mid depth soils. In the sub soils, phosphorus 46 %, potassium 62 % were insufficient. Calcium and magnesium were sufficient and/or at high levels. According to the results of plant analysis, only first year phosphorus 8% was insufficient. Changing with the years, there were nutritional unstabilities in nitrogen at 63-21%, in potassium at 29-13% in the orchards studied. Calcium and magnesium contents of the leaves were found to be at sufficient levels in all units.

**Keywords:** Sweet cherry, nutritional status, macro nutrients, soil testing, plant analysis.

## GİRİŞ

Kiraz, ılıman iklim meyveleri arasında en erken olgunlaşan meyvelerendir. Türkiye, anavatanı Hazar Denizi ile Karadeniz arasındaki bölge olan kirazın orijin merkezlerinden birisidir ve hemen hemen ülkenin her yerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2000).

Türkiye, dünyada kiraz üretiminin en fazla olduğu ülkelerden biridir. 2002 yılında kiraz üretiminin en fazla gerçekleştiği ülke olan Türkiye, FAO kayıtlarına göre 1,787,261 ton olan dünya kiraz üretiminin %14'ünü (250,000 ton) gerçekleştirmiştir (Anonim, 2004). Türkiye kiraz üretiminde ilk sırada yer alan Marmara Bölgesinde, en fazla kiraz ağacı Bursa ilinde bulunmaktadır (Anonim, 2000).

Verim ve kaliteyi etkileyen en önemli etmenlerden birisi de uygulanan kültürel işlemlerdir. Kültürel işlemler içerisinde gübrelemenin önemli bir yeri vardır. Verim ve kaliteyi artırmak diğer kültürel uygulamaların yanı sıra bilimsel verilere dayalı bilinçli bir gübreleme programı ile mümkün olacaktır. Bu amaçla bitki ve toprak analizleriyle yapılacak çalışmalarda, yöresel olarak bahçelerin beslenme durumları belirlenmeli varsa sorunlar ortaya çıkarılmalıdır.

Kiraz ağaçlarının beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla Türkiye'de değişik çalışmalar yapılmıştır. Canözer ve ark. (1984)'nin yaptıkları çalışmada, yaprak analiz sonuçları incelendiğinde, bitkilerin azot yönünden %72, fosfor bakımından %60'ının optimum değerlerde olduğu görülürken bu oran potasyum ve kalsiyumda sırasıyla %65 ve %75 olmuştur. Ayrıca Köseoğlu ve Acar (1994) Uluborlu ve Senirkent yörelerinde 0-900 Ziraat çeşidi kiraz bahçelerinde yaptıkları çalışma ile makro besin elementleri bakımından kiraz bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemişlerdir.

Bu çalışma ile Bursa yöresindeki kiraz bahçelerinde toprakların verimlilik özelliklerinin ve ağaçların azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Yoğun olarak kiraz yetiştiriciliği yapılan Bursa ili ve yakın çevresindeki Bilecik, Kocaeli ve Yalova illerine bağlı bazı önemli kiraz üretim noktalarından seçilen, 24 adet kiraz bahçesinden alınan toprak ve yaprak örnekleri, çalışmanın

materyalini oluşturmaktadır. Örnekleme yapılırken, hastalık ve zararlılar yönünden sorunu olmayan ve iyi gelişme gösteren bahçeler seçilmiştir.

Seçilen bahçelerden, ağaçların kök derinlikleri göz önünde bulundurularak 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden, Temmuz ortası ile Ağustos başı arasındaki dönemde yalnız araştırmanın ilk yılında toprak örnekleri alınmıştır (Chapman and Pratt, 1961).

Toprak örnekleri, Kacar (1994)'ın bildirdiği şekilde analize hazırlanmış, bünye, Bouyoucos (1955) hidrometre yöntemine göre, pH, doymunluk ekstraktında cam elektrotlu pH metre ile (Saatçi ve ark., 1983), tuzluluk, suyla doymun toprakta elektriksel iletkenliğin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Anonim, 1982). % Kireç; Çağlar (1958)'a göre Scheibler kalsimetresi ile, % Organik madde; Modifiye Walkley-Black yöntemine göre spektrofotometrik olarak (Anonim, 1985), alınabilir fosfor, Olsen ve ark. (1954) tarafından bildirilen yöntemine göre, değişebilir potasyum, kalsiyum, magnezyum; 1 N Amonyum Asetat (pH 7) ekstraksiyonu ile (Anonim, 1980) belirlenmiştir.

Yaprak örnekleri, ilkbaharda oluşan sürgünlerin ortasından, Temmuz-15 ile Ağustos-15 arasındaki dönemde (Heckman, 2001), iki yıl üst üste her bahçenin ana çeşidi başta olmak üzere uygun sayıda alınmıştır. Bitki örnekleri bölgenin önemli kiraz çeşitlerinden seçilmiştir. Alınan örnekler Kacar (1972)'in belirttiği şekilde analize hazır hale getirilmiştir.

Yaprak örnekleri yıkama, kurutma ve öğütme işlemlerinden sonra sülfürik asit+hidrojen peroksit yaş yakma yöntemi ile (Anonim, 1980) analize hazırlanarak toplam potasyum, kalsiyum ve magnezyum AAS'de, fosfor aynı ekstrakt da vanadomolibdofosforik asit yöntemi ile kolorometrik olarak (Lott ve ark., 1956), azot ise Kjeldahl yöntemiyle (Kacar, 1972) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlardan azot (% 2,25-3,00), potasyum (% 1,40-2,00) ve kalsiyum (% 1,28-2,08) Canözer ve ark. (1984), fosfor (% 0,15-0,40), Cline ve McNeill (1997) ve magnezyum (% 0,30-0,50) Bergmann (1992)'in bildirmiş olduğu sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların, korelasyon analizleri MS Excel programında yapılarak, korelasyon katsayıları  $p < 0,05$  ve  $p < 0,01$  düzeylerinde test edilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Toprak Analiz Sonuçları

Araştırma bahçelerine ait toprakların, bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırma toprakları kumlu-tın ve kumlu killi-tın bünyede olup, kiraz yetiştiriciliği yapılan topraklarda bünye açısından bir sorun olmadığı görülmektedir (Öz, 1988). Toprakların elektriki iletkenlik değerleri 212-2270  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  arasında olup, yalnızca 22 numaralı bahçeye ait toprak örneğinin tuza çok duyarlı bitkilerde, tuzluluk sorunu gösterebilecek değere sahip olduğu saptanmıştır (Bernstein, 1970). Organik madde, üst topraklarda daha az oranda olmasına karşın alt toprakların yaklaşık yarısında yetersiz seviyede bulunmuştur. Örneklerin alındığı bahçelerde pH değerleri, derinlikler arasında önemli bir ayrım olmadan 7,21-8,43 arasında değişiklik göstermektedir. Kiraz yetiştirilecek topraklarda uygun toprak pH’sının 6,0-7,5 arasında olması gerektiği (Anonim, 2001, 2003) dikkate alınırca, pH değerlerinin sorun çıkarabilecek seviyelerde olduğu anlaşılmaktadır.

Bölge topraklarının kireç içerikleri % 0-46,45 değerleri arasında büyük değişim göstermektedir. Üst ve orta derinliğe ait toprakların % 46, alt toprakların % 49’unun yüksek ve çok yüksek düzeyde kireç içermesi, özellikle yeni tesis edilecek bahçelerde anaç seçiminde çok dikkatli olunması gerektiğini ortaya koymaktadır. İdris anacı (*Prunus mahaleb L.*), kireci yüksek topraklara daha dayanıklı olması nedeniyle bu tip alanlarda yabancı kiraza tercih edilmelidir (Öz, 1988).

Toprakların alınabilir fosfor içerikleri 0-20 cm’lik üst toprak tabakasında 6-128  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında değişmekte olup, örneklerin tamamına yakınında yeterli yada yüksek seviyede bulunurken alt toprak tabakalarında ise alınabilir fosfor içeriklerinin düşük olduğu görülmektedir (Olsen ve Dean, 1965). Değişebilir potasyum miktarı, 0,17-2,09 me 100  $\text{g}^{-1}$  değerleri arasında değişmekte olup, fosforda olduğu gibi genel olarak alt toprak katmanlarında miktar düşmektedir. Toprak örneklerinde değişebilir kalsiyum içeriği 11,90-60,23 me 100  $\text{g}^{-1}$ , değişebilir magnezyum ise 0,71-8,63 me 100  $\text{g}^{-1}$  değerleri arasında olup toprakların tamamında orta ve yüksek düzeylerde bulunmuştur (Loue, 1968).

E. UYSAL ve A. V. KATKAT: BURSA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN KIRAZ AĞAÇLARININ AZOT, FOSFOR,  
POTASYUM, KALSİYUM VE MAGNEZYUM İLE BESLENME DURUMLARI



E. UYSAL ve A. V. KATKAT: BURSA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN KIRAZ AĞAÇLARININ AZOT, FOSFOR,  
POTASYUM, KALSİYUM VE MAGNEZYUM İLE BESLENME DURUMLARI

### Yaprak Analiz Sonuçları

Araştırmanın yürütüldüğü 24 ayrı kiraz bahçesinden iki yıl üst üste alınan 48 yaprak örneğinin analizi sonucunda bulunan makro besin elementi içerikleri ve bunlara ilişkin en yüksek, en düşük ve ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

Yaprakların azot içerikleri Canözer ve ark., (1984)’nın önerdiği sınır değerleri (% 2,25-3,00) ile karşılaştırıldığında bahçelerin ilk yıl % 63, ikinci yıl % 21’inin yetersiz düzeyde azot içerdiği görülmektedir. Araştırmada ele alınan bahçelerin özellikle ilk yıl daha yüksek oranda olmak üzere azot ile beslenmelerinde sorun olması, azotlu gübrelemenin yeterli ve uygun bir şekilde yapılmadığını göstermektedir. Nitekim ilk yıl alınan örneklerin analiz sonuçları doğrultusunda yapılan gübreleme önerilerinin de etkisiyle daha doğru bir azotlu gübreleme sonucunda ikinci yıl sorunun boyutunun azaldığı görülmektedir.

Yaprakların fosfor içerikleri Cline ve Mcneill (1997)’in önermiş olduğu sınır değerleri (% 0,15-0,40) ile karşılaştırıldığında, ilk yıl örneklerin % 92’sinin, ikinci yıl ise tamamının yeterli düzeyde fosfor içerdiği belirlenmiştir. İncelenen bahçelerde toprakların ve bitkilerin fosfor içerikleri dikkate alınarak, genel olarak fosforla beslenme yönünden sorun olmadığı görülmüştür.

Yaprak örneklerinin potasyum içerikleri Canözer ve ark. (1984)’nın kiraz için önerdikleri yeterli değerleri ile (% 1,40-2,00) karşılaştırıldığında, ilk yıl bahçelerin % 29’unda, ikinci yıl % 13’ünde potasyum noksanlığı belirlenmiştir. Bahçelerden alınan toprakların bir kısmında potasyumun yetersiz bulunması ve bunun da yaprak potasyum içeriklerine yansımaları göz önüne alınacak olursa, gübreleme yapılırken eksiklik durumuna göre potasyumlu gübrelerin de yeterli miktarda ve uygun derinliğe verilmesinin gerekliliği anlaşılmaktadır.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin kalsiyum analiz değerleri, Canözer ve ark. (1984)’nin bildirdiği sınır değerleri (% 1,28-2,08) ve magnezyum analiz değerleri de Bergmann (1992)’nin kiraz için bildirdiği sınır değerleri ile (% 0,30-0,50) karşılaştırıldığında her iki yılda da örneklerin tamamının yeterli düzeyde kalsiyum ve magnezyum içerdikleri saptanmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre de toprakta kalsiyum ve magnezyumun yeterli yada yüksek düzeylerde bulunması ve bitkilerinde herhangi bir noksanlık belirtisi göstermemesi göz önüne alınacak olursa bölgedeki kiraz ağaçlarının kalsiyum ve magnezyumla beslenme sorunu olmadığı anlaşılır.





Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, kiraz yapraklarının besin elementi içeriklerinin kendi aralarındaki ve yaprak besin elementi içeriklerinin bazı toprak özellikleri ve besin element içerikleri arasındaki etkileşimler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Kiraz yaprakları besin element içerikleri ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler.

Table 3. The relationship between nutrient elements content of sweet cherry leaves and some characteristics of soil.

y	x	r
Yaprak Mg (1. Yıl) Leaf Mg (First year)	Toprak Mg (0-20 cm) Soil Mg (0-20 cm)	0,55**
Yaprak Mg (1. Yıl) Leaf Mg (First year)	Toprak Mg (20-40 cm) Soil Mg (20-40 cm)	0,56**
Yaprak Mg (1. Yıl) Leaf Mg (First year)	Toprak Mg (40-60 cm) Soil Mg (40-60 cm)	0,52**
Yaprak Mg (1. Yıl) Leaf Mg (First year)	Yaprak K (1. Yıl) Leaf K (First year)	-0,590**
Yaprak Mg (2. Yıl) Leaf Mg (Second year)	Yaprak K (2. Yıl) Leaf K (Second year)	-0,544**

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$  (t-testi: t-test).

Yapılan istatistikî analizlere göre, her üç toprak derinliğindeki değişebilir magnezyum içerikleri ile yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri arasında %1 düzeyinde güvenilir ve olumlu yönde ilişkiler belirlenmiştir. Bu durum bitkinin topraktan magnezyum alımında herhangi bir sorunla karşılaşmadığı ve toprak magnezyum içeriğindeki artışa paralel olarak bitkinin de daha fazla magnezyum aldığını göstermektedir.

Yaprak örneklerinde, besin elementi içerikleri arasındaki karşılıklı ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan korelasyon hesaplamalarındaki en dikkate değer ilişki, her iki yılın örneklerinde de görülen potasyum ve magnezyum arasındaki negatif yönlü ve % 1 düzeyinde güvenilir olan ilişkidir. Bu durum bitkide potasyum ve magnezyumun antagonist etkileşim içerisinde olduğunu, birinin bitkideki oranının artmasının diğerinin oranında azalmaya neden olabileceğini göstermektedir. Kacar ve Katkat (1998), bitkilerin potasyum alımı üzerine  $Ca^{+2}$  ve  $Mg^{+2}$  ile  $K^{+}$  arasındaki karşılıklı ilişkilerin etkili olacağını, buna göre ortamda fazla miktarda bulunan  $Ca^{+2}$  ve  $Mg^{+2}$ 'un bitkilerde potasyum alımının azalmasına neden olacağını, bunun aksi durumda yani ortamda gereğinden fazla  $K^{+}$  bulunması halinde bitkilerin daha az

kalsiyum ve magnezyum alacağını bildirmişlerdir. Bu nedenle gereğinden fazla gübre kullanılmamasına özen gösterilmelidir.

Elde edilen bulgular sonucunda, bünye yönünden topraklar kiraz yetiştiriciliği için uygundur ve tuzluluk sorunu yoktur. Bahçelerin tamamında pH kiraz için önerilen değerlerin üzerindedir. İncelenen toprakların yarısında kireç yüksek bulunmuştur. Topraklarda pH değerleri ile kireç içeriklerinin yüksek düzeylerde bulunması yeni tesis edilecek bahçelerde anaç seçiminde dikkatli davranılmasının gereğini ortaya koymaktadır. İdris anacı (*Prunus mahaleb L.*), kireci yüksek topraklara daha dayanıklı olması nedeniyle bu tip alanlarda yabancı kiraza tercih edilmelidir (Öz, 1988). Toprakların alınabilir fosfor içerikleri 0-20 cm'lik üst toprak tabakasında, örneklerin tamamına yakınında yeterli yada yüksek seviyede bulunurken alt toprak tabakalarında ise alınabilir fosfor içeriklerinin düşük olduğu görülmektedir. Değişebilir potasyum miktarları da, fosforda olduğu gibi genel olarak alt toprak katmanlarında düşmektedir. Toprak örneklerinde değişebilir kalsiyum ve değişebilir magnezyum ise toprakların tamamında orta ve yüksek düzeylerde bulunmuştur. Yapılan yaprak analizleri ile kiraz yapraklarının fosfor, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin yeterli düzeyde bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bölgede özellikle azot ve potasyum eksikliği görülen bahçelerde, azot her yıl olmak üzere uygun miktarda azotlu ve potasyumlu gübrelemenin yapılması önem arz etmektedir. Yapılacak toprak ve bitki analizleri sonucunda gerekli görülürse diğer besin maddelerinin de verilmesi gerekmektedir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1980. Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis Of Fertilizer Recommendations. F. A. O. Soils Bulletin 38/2, P. 95.
- Anonim. 1982. Methods Of Soil Analysis Ed.: A.L. Page. Number 9. Part II. Madison, Wisconsin. USA.
- Anonim. 1985. Agricultural Analysis Handbook. Hach Company 22546-08, P.2/65 2/69.
- Anonim. 2000. Kiraz Raporu. DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Ürünler (Meyve Grubu) Özel İhtisas Komisyonu, Ankara S. 126-149.
- Anonim. 2001. Soil pH Fruit. [www.Gsfc.Nasa.Gov/Globe/Soil-Ph/Fruit.Html](http://www.Gsfc.Nasa.Gov/Globe/Soil-Ph/Fruit.Html).

- Anonim. 2003. Acid Loving Plants. [www.Rolostate.Edu/Deptcoopext/Tra/Plants/Acidlove.Html](http://www.Rolostate.Edu/Deptcoopext/Tra/Plants/Acidlove.Html).
- Anonim. 2004. FAO Statistical Databases. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Bergmann, W. 1992. Colour Atlas Nutritional Disorders of Plants. Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart New York. s. 96.
- Bernstein, L. 1970. Salt Tolerance of Plants. Agri. Information Bull. 283. USDA.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A Recalibration of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of The Soils. Agronomy Journal. Vol. 4, No.9: 434.
- Canözer, Ö., H. Fıncı, M. Çakır, N. Özlü, G. Püskülcü, N. Kılınç, Ü. Dikmelik ve A. Aksalman. 1984. Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Bitki Besin Element Durumları ve Toprak Bitki İlişkileri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir 74s.
- Chapman, H. D., and P. F. Pratt. 1961. Method of Analysis For Soils, Plants and Waters. University of California, Division of Agricultural Science. 1-6.
- Cline, R. A., and B. McNeill. 1997. Leaf Analysis For Fruit Crop Nutrition. [www.Gov.On.Ca/Omafra/English/Crops/Facts/91-012.Htm](http://www.Gov.On.Ca/Omafra/English/Crops/Facts/91-012.Htm).
- Çağlar, K. Ö. 1958. Toprak Bilgisi. Ankara Ü. Z. F. Yayınları. Yayın No: 10, 286 s.
- Heckman, J. R. 2001. Leaf Analysis For Fruit Trees. <http://www.Rce.Rutgers.Edu/Pubs/Pdfs/Fs627.Pdf>.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Ü. Z. F. Yayınları, Yayın No: 453.
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3 ISBN: 975-7717-04-5. Ankara.
- Kacar, B. ve A. V. Katkat. 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı, Yayın No: 127, Vipaş Yayınları: 3, 459 s.

- Köseoğlu, A. T. ve M. Acar. 1994. Uluborlu ve Senirkent (Isparta) Yörelinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi, I. Makro Besin Elementleri. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 18,5, 417-422 S.
- Lott, W. L., J. P. Gallo, and J. C. Medaff. 1956. Leaf Analysis Technic in Coffee Research. Ibec. Research Institute II. s.21-24.
- Loue, A. 1968. Diagnostic Petiolaire De Prospection. Etudes Sur La Nutrition Et La Fertilisation Potassiques De La Vigne. Societe Commerciale Des Potasses D'alsace Services Agronomiques. 31-41.
- Olsen, S.R., V. Cole, F. S. Watanable, and L. A. Dean. 1954. Estimation Of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate. U.S.D.A. Circular No. 939. Washington D.C.
- Olsen, S.R. And L.A. Dean. 1965. Phosphorus. Editor C. A. Black Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy. Inc. Publisher Madison Wisconsin, U.S.A. 1965: 1035-1049.
- Öz, F. 1988. Kiraz ve Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 16, Yalova.
- Saatçi, F., H. Tuncay, Ü. Altınbaş ve M. Ç. Akıncı. 1983. Toprak ve Su Analiz Yöntemleri. Ege Ü. Z. F. Teksir No: 18-II. Bornova.