

Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Erken Dönemde Tespit Edilebilirliği

Kadir UÇGUN^{1*} Hüseyin AKGÜL¹ Sait GEZGİN² Adem ATASAY¹

¹Meyvecilik Araştırma İstasyonu, Eğirdir/Isparta

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya

*Sorumlu yazar: kadir3233@yahoo.com

Geliş tarihi: 12.10.2012, Yayına kabul tarihi: 01.07.2013

Özet: Yaprak analizleri, meyve bahçelerinin beslenme durumlarının tespit edilmesinde tüm dünyada güvenle kullanılan standart bir yöntemdir. Ancak, yaprak analizlerinin vejetatif gelişme döneminin ortasında yapılmasından dolayı beslenme hatalarının düzeltilmesinde çok geç kalmaktadır. Gelişmenin ilk döneminde meyve ağaçlarının besin ihtiyacı çok fazla olmakta ve kullanacağı toplam besin miktarının büyük bir bölümünü bu dönemde kullanmaktadır. Meyve kalitesi ve verimi etkileyen birçok fizyolojik olay bu dönemde gerçekleşmektedir. Herhangi bir besin elementinin eksik yada fazla olması bu fizyolojik olayların birini veya bir kaçını olumsuz etkiler. Bu yüzden özellikle büyüme sezonunun başlangıcında meyve ağaçlarının beslenme durumlarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Vejetasyonun ilk dönemlerinde gübreleme programında yapılan hatalar giderilerek hem o yılın hem de gelecek yılın meyve verimi ve kalitesi artırılabilir. Yapılan çalışmalar, erken dönemde çiçek, meyve gözü, sürgün ve yaprak analizleri ile bitkilerin beslenme durumlarının belirlenebileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Analiz, çiçek, meyve gözü, sürgün, yaprak

Predictability of Nutritional Status of Fruit Trees in Early Period

Abstract: Leaves analysis is a method that is used safely for determination of nutritional status of fruit orchards in all of the world. However, this time is too late at revision of nutrition fault for plant analyses which have been performed at middle of summer. Nutrition requirement of fruit trees is very much at early vegetative period and in this period; they complete almost all of total nutrition quantity that will be used in that year. Many physiological events that affect fruit quality and yield occur during this period. Any nutrient deficiency or excess adversely affects one or more of these physiological processes. Therefore, determining of the nutritional status of fruit trees is of great importance especially at the beginning of the growth season. The fruit quality and yield can be increased both that year and next year by eliminating of mistakes in fertilization program at the early stages of vegetation. Some studies have shown that the nutritional status of plants could be determined by early sampling of flowers, fruit bud, shoots and leaves.

Key words: Analysis, flower, fruit bud, shoots, leaves

Giriş

Besin elementi gereksiniminin en yüksek olduğu dönemde (tam çiçekten hemen sonra) bir besin elementinin eksik veya fazla olduğunun belirlenmesi önemli olmaktadır. İlkbaharda topraktan bitkilerin besin elementi alınımını olumsuz yönde etkileyen

koşullar (don, düşük toprak sıcaklığı, yüksek toprak nemi vb) sıklıkla meydana gelmektedir. Erken vejetatif dönemde besin elementleri arasında oluşacak bir dengesizlik meyve tutumu, gelecek sezon için meyve gözü oluşumu ve farklılaşması, meyve

kalitesi üzerine olumsuz etkilere sahip olmaktadır. Erken dönemlerde bir veya birden fazla besin elementi eksikliğinin tespit edilebilmesi durumunda bunların uygun kaynaklarla topraktan veya yapraktan hemen verilmesiyle olumsuz etkileri önlenebilir. Erken dönemde yaprak analizlerinin yapılması yukarıda sayılan birçok açıdan standart zamanda yapılan yaprak analizlerine göre avantaj sağlamaktadır (Drahorad, 1999).

Bitkilerin besin elementi ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem toprak analizleridir. Normal koşullarda aynı bitki besin elementlerinin toprak ve bitkideki miktarları arasında pozitif bir ilişki olması beklenir. Fakat bazen bu durum toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, bitki besin elementlerinin alınabilir miktarları ve aralarındaki denge, bitkinin kök ve vejetatif aksamının gelişimi, bitki organ veya dokusunun çeşidi, bitki yaşı ve iklim özellikleri gibi unsurlara bağlı olarak gerçekleşmeyebilir. Çünkü topraktan bitkilerce besin elementi alımı bu unsurların etkisi altındadır. Bu nedenle bitkilerin besin elementi ihtiyaçlarının karşılanması ve gübrelerin etkinliğinin artırılarak çevreye zararlarının azaltılması amacıyla toprak analizlerini tamamlayıcı olarak bitki analizlerinin de yapılması zorunludur. Bitki analizleri meyve ağaçları için tek yıllık tarla bitkilerine göre daha da önemli olup en yaygın kullanılanı yaprak analizleridir.

Tüm dünyada meyve ağaçlarının beslenme durumunun değerlendirilmesinde gelişme döneminin ortasında yapılan yaprak analizleri standart bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Johnson et al., 2006). Bu dönemde yapılan analizlerle sadece durum tespiti yapılabilmekte, eksiklik ya da fazlalık durumunda o yılın ürününe yönelik etkili müdahale yapılamamaktadır. Bu durum çok önemli düzeylerde verim, kalite ve sonuç olarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Örneğin elma ağaçlarında ekolojye göre değişmekle birlikte çiçek tomurcuğu ayırımı haziran ayı başında başlamaktadır. Özellikle meyve gözü oluşumunda N önemli rol oynamaktadır. Yetersiz beslenme koşullarında bir sonraki yılın meyve gözleri olumsuz etkilenmektedir

(Buban and Faust, 1982). Çiçek tomurcuğu oluşumu yanında çiçek kalitesi, çiçek tozu canlılığı, meyve tutumu, meyvelerde hücre bölünmesi ve erken sürgün gelişimi gibi birçok fizyolojik olayı beslenme koşulları doğrudan etkilemektedir (Johnson et al., 2006; Dilmaçunal ve ark., 2003).

Buban and Faust (1982), başarılı bir meyve yetiştiriciliği için çiçek tomurcuğunun ayırım zamanının bilinmesinin önemli olduğunu belirtmiş ve çiçek tomurcuğu ayırım zamanının spur dallar üzerinde yaklaşık tam çiçeklenmeden 3-6 hafta sonra meydana geldiğini vurgulamıştır. Ramirez et al. (2004)'na göre meyve yükü, çiçek tomurcuğu oluşumunu engelleyici etkide bulunabilir. Bu engelleme ise meyve seyreltmesi ile önlenebilir. Periyodisite eğilimi yüksek olan Emneth Early çeşidinde çiçek ayırımı tam çiçekten 6-8 hafta sonra meydana gelmektedir. Eğer bu dönemden önce meyve seyreltmesi yapılırsa (ya da bitki besleme dengeli ve yeterli yapılırsa) çiçek uyarımı normal bir şekilde meydana gelebilmektedir. Buban'ın (1996) bildirdiğine göre Sardunya'da, elma ağaçlarında spurullar üzerinde çiçek gözü gelişiminin başlangıç zamanı haziran ayı sonunda, Macaristan 'da temmuz ayı başı ile ortasında, daha soğuk bölgelerde ise temmuz ayı sonu ile ağustos ayı başında olmaktadır. Elmalarda çiçek ayırımının başlangıç zamanı Haziran ayında gelişen tohumlarda embriyo globular aşamada olduğu zaman meyve dökümü ile çakışabilir fakat daha çok embriyo tamamen geliştikten sonra 2-5 hafta içerisinde çiçek ayırımı başlamaktadır. Sonuç olarak vejetasyon ortasında yapılan yaprak analizleri ağaçların beslenme durumunun değerlendirilmesinde standart bir metot olarak kullanılmasına rağmen tespit edilen beslenme bozukluklarının giderilmesinde geç kalınmaktadır. Şeftali ağaçlarında Fe eksikliğinin çiçek analizleri ile erken dönemde tespit edilip giderilmesi ile meyve büyüklüğünün 2 katına çıktığı tespit edilmiştir. Bu ise bitki besin elementi eksikliğinin erken dönemde teşhis edilebilmesinin önemini göstermektedir (Bouranis et al., 2001).

Meyve ağaçlarının beslenme durumunun erken dönemde belirlenebilirliği üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Değişik meyve

türlerinde yapılan bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir. Bu çalışmalarda bitki analizlerinde sürgün, meyve gözü, çiçek, yaprak ve meyve örnekleri kullanılmış olup yapılan çalışmalar bu sıralamaya göre irdelenmiştir.

Johnson et al. (2006) şeftali ağaçlarında yapraksız dönemde dal analizlerini kullanarak ağaçların beslenme durumunun ağaç gelişimi ve verim üzerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Kontrollü şartlarda yapılan çalışmada farklı oranlarda gübre uygulamaları yapılarak ağaçlarda birçok besin elementinin farklı oranlarda eksiklik belirtileri elde edilmiştir. Birim alandaki çiçek sayısı, meyve tutumu, erken sürgün gelişimi, seyreltme zamanındaki meyve büyüklüğü, hasat zamanındaki meyve büyüklüğü, meyve kalitesi ve toplam vegetatif gelişim gibi ağaç performansının değerlendirilmesinde birçok ölçümler yapılmıştır. 2003 ve 2004 yılında ocak-şubat aylarında alınan dorman sürgünlerde ve nisan ile temmuz aylarında alınan yapraklarda N, P, K, S, Ca, Mg, B, Zn, Mn, Fe, Cu analizleri yapılmıştır. Sürgünlerin ve yaprakların N, P, B ve Zn içerikleri arasında istatistiksel olarak çok önemli düzeyde korelasyonlar elde edilmiştir.

Farklı anaçlar üzerine (P2, P22, P14, P16, Polan 59, P60, No 346, M.9, M.26, MM.106 ve B9) aşılı Jonagold ve B9 dışında diğerlerine aşılı Gala çeşitlerinde çiçek gözleri, spur yapraklar ve çiçeklerdeki B konsantrasyonu ile bir yaşlı sürgünler üzerindeki yaprakların B içeriği arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çiçek gözleri patlama döneminde, spur yapraklar ve çiçekler pembe tomurcuk döneminde, bir yaşlı sürgünler üzerindeki yapraklar ise tam çiçekten 80 gün sonra alınmıştır. Çiçek gözleri ve çiçeklerdeki B konsantrasyonu ile o yılın sürgünlerinde B konsantrasyonu arasında çok yakın ilişkiler tespit edilmiştir. Meyve gözleri, spur yapraklar ve çiçeklerde her iki çeşitte de söz konusu organlarda belirlenen bor konsantrasyonları arasında önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre çalışılan bu bitki organlarında elma ağaçlarının B yönünden beslenme durumunun tahmin edilebileceği ve B gübrelemesinde kritik değer olarak

kullanılabileceği ifade edilmiştir (Wojcik, 2002).

Badem ağaçlarında tüm vejetasyon süresince meyve ve yaprakların besin elementi değişimi ile çiçeklerin besin elementi içeriği arasındaki ilişkiyi belirlemek için Texas çeşidinde bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda badem çiçeklerinin besin elementi içeriğinin yaprak ve meyvedeki besin elementi değişimi ile çok yakın ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir (Bouranis et al., 2001).

Elma ağaçlarında yapılan bir çalışmada çiçek analizleri kullanılarak ağaçların beslenme durumu tespit edilmeye çalışılmıştır. Tam çiçek döneminde çiçek, hem tam çiçek döneminde hem de standart yaprak alma zamanında yaprak örnekleri alınarak N, P, K analizleri yapılmıştır. Aynı ve farklı bitki organlarında besin elementleri arasında korelasyona bakılmıştır. Çiçek döneminde, çiçekteki P ile yapraktaki P arasında ve çiçekteki K ile yapraktaki K arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Çiçekte ise elementler arasında en yüksek ilişki N ve P arasında elde edilmiştir (Nagy et al., 2008).

Demir klorozunun yoğun olarak bulunduğu bir bölgedeki elma ağaçlarında yapılan çalışmada elma çiçeklerinin Fe içeriği ile tam çiçekten 60 ve 120 gün sonra alınan yaprakların klorofil içerikleri arasında ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda çiçeklerin Fe içeriği ile iki dönemde alınan yaprakların klorofil içeriği arasında sırasıyla 0,603*** ve 0,872*** korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Şeftali ağaçlarında yapılan önceki çalışmalarda olduğu gibi bu yüksek korelasyon çok erken dönemde demir eksikliğinin görülmesi ve görülen demir klorozunun şiddeti hakkında bazı tahminlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu araştırmanın yapıldığı şartlarda elma yapraklarında Fe klorozunun ilk görsel belirtileri kuru madde esasına göre çiçeklerin Fe içerikleri 310 ppm'in altında olduğu zaman görülmektedir (Sanz et al., 1998).

Kireç içeriği yüksek killi-tınlı bir toprakta yetiştirilen kiraz bahçesinde ağaçların beslenme eksikliğinin belirlenmesinde kiraz çiçekleri kullanılmıştır. N, K, P, Ca, Mg, Na, Fe, Zn,

Mn ve Cu analizleri hem yapraklarda hem de çiçeklerde yapılmıştır. Ayrıca tam çiçekten 30, 70, 90 ve 120 gün sonra alınan yaprak örneklerinde SPAD-502 kullanılarak klorofil ölçümleri yapılmıştır. Çiçek ve yapraklardaki N, Ca ve Mn arasında önemli korelasyonlar tespit edilirken özellikle Mn içeriğindeki korelasyon ($r=0,86$; $p\leq 0,01$) daha önemli bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda bir önemli korelasyon da yaprakların besin elementi içeriği ile gelecek yılın verimi arasında tespit edilmiştir. Yaprakların klorofil içerikleri ve N, K, Fe, Cu ve Zn içerikleri arasında pozitif ilişkiler elde edilmiştir (Jimenez et al., 2004).

Sanz et al. (1995) şeftali ağaçlarının daha erken zamanda beslenme durumlarının teşhis etmek için çiçek analizlerinden faydalanmaya çalışmışlardır. Şeftali çiçeklerinde kuru madde esasına göre ortalama olarak makro besin elementleri N, P, K, Ca, Mg'un sırasıyla % 2,95, %0,40, %1,64, %0,59, %0,22 ve mikro besin elementleri Fe, Mn ve Zn'nun sırasıyla 292,8, 24,1, 55,6 ppm olduğunu tespit etmişlerdir. Çiçekler ve tam çiçekten 60 gün sonra alınan yapraklar arasındaki korelasyon katsayıları N için 0,309**, P için 0,342**, K için 0,319**, Ca için -0,214 *, Mg için -0,012, Fe için 0,222*, Mn için 0,455** ve Zn için 0,026 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar, bu sonuçlara göre bitkinin N, P, K, Ca, Fe ve Mn beslenme durumunun belirlenmesi için çiçek analizlerinin kullanılabilirliğini ifade etmiştir. Sanz et al. (1994)'nın armut ağaçlarında yaptıkları çalışmada ise tam çiçekten 120 gün sonra alınan yaprak örneklerindeki Fe ve Mn içeriklerini tahmin etmek için yine çiçekler analiz edilmiştir. Sonuç olarak demir klorozunun tahmin edilmesinde çiçek analizlerinin iyi bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Demir eksikliğinin, yaprakların klorofil içeriğini, tam çiçek zamanındaki çiçeklerde ve tam çiçekten 60 ve 120 gün sonra alınan yapraklardaki makro (N, K, P, Ca ve Mg) ve mikro (Fe, Zn, Mn ve Cu) besin elementlerini nasıl etkilediğini belirlemek için yapılan çalışmada 50 adet şeftali ağacından yaprak ve çiçek örnekleri alınmıştır. Demir eksikliği olan ağaçlarda K konsantrasyonu ve K/Ca oranı hem

yapraklarda hem de çiçeklerde çok yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum tüm gelişme sezonunda demir eksikliği olan meyve ağaçlarının bir karakteristik özelliği olarak kendini göstermiştir. Çiçeklerin Fe konsantrasyonu ağaçlarda daha sonraki sezonlarda Fe klorozu gelişmesi ile çok yakın bir ilişki elde edilmiştir. Çalışma sonucuna göre çiçek analizleri şeftali ağaçlarında Fe eksikliğini teşhis etmek yönünden başarı bir şekilde kullanılabilirliği önerilmiştir (Belkhodja et al., 1998).

Şeftali ağaçlarında Fe eksikliğinin önceden belirlenmesi amacıyla yaprak, çiçek ve kabukların Fe içerikleri ile SPAD ölçümleri arasındaki olası ilişki araştırılmış ve aralarında önemli korelasyonlar belirlenmiştir. Erken dönemde Fe eksikliğinin tahmin edilmesinde kabuk analizlerinin kullanılabilirliği ilk kez bu çalışma ile ortaya koyulmuştur. Ayrıca bu çalışmada şeftali ağaçlarında yaprakların besin elementi içeriğine anahtarın da etkili olduğu bulunmuştur (Karagiannidis et al., 2008).

İki yetiştirme sezonunda şeftali ağaçlarında tam çiçekten 60 ve 120 gün sonra örnekler alınarak dönemler arasında yapraklarda bulunan N, P, K, Ca ve Mg arasındaki korelasyonlar hesaplanmıştır. Çalışma sonunda $N_{60gün} = 0,705N_{120gün} + 1,557$; $P_{60gün} = 0,181P_{120gün} + 0,244$; $K_{60gün} = 0,444K_{120gün} + 1,303$; $Ca_{60gün} = 0,386Ca_{120gün} + 0,639$; $Mg_{60gün} = 0,386Mg_{120gün} + 0,233$ şeklinde yüksek korelasyonlar elde edilmiştir. Tam çiçekten 120 gün sonra bilinen standart değerler bu eşitlikte yerine koyulması ile tam çiçekten 60 gün sonra olması gereken standart değerlerin elde edilmesinin mümkün olabileceği belirtilmiştir (Montanes and Sanz, 1994).

Kireçli topraklar üzerine kurulmuş bir portakal bahçesinde kirecin neden olduğu demir klorozunun çiçek analizleri ile teşhis edilip edilemeyeceği konusunu araştırmak için 3 yıl süren bir deneme yürütülmüştür. Nisan ayında tam çiçek döneminde 20 ağaçtan çiçek ve yaprak örnekleri alınmış olup mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında yeniden yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak analizi için toplanan tüm yapraklarda SPAD-502 aleti ile toplam

klorofil ölçümleri ile yaprak ve çiçeklerde N, K, P, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri yapılmıştır. Tam çiçekten 90 gün sonra alınan yaprakların klorofil içeriği ile çiçeklerin besin elementi içeriği arasında doğrusal bir ilişki elde edilmiştir. Çiçeklerdeki Mg:Zn oranı daha sonraki sezonda yapraktaki klorofil değişiminin açıklanmasında çok önemli bulunmuştur. Bu oranın 100'ün altında olduğu ağaçlarda demir klorozu görülmekte iken 200'ün üstünde olduğunda yapraklar yeşil rengini korumuştur. Çiçek analizlerine bağlı olarak demir klorozunun erken dönemde teşhis edilmesi erken dönemde uygulamalar yapılmasına olanak sağlayacağından Fe eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkacak olan verim ve kalite kayıpları önlenmiş olacaktır (Pestane et al., 2004).

Meyve içi kalitesini arttırmak için meyvelerin besin içeriklerini belirleyerek ona göre önlem alınmasında meyve analizleri önemli olmaktadır. Elmalarda acı benek oluşumunu tahmin edebilmek için 1986'da başlayan 12 yıl süren farklı çeşitlerden oluşmuş bahçelerde bir çalışma yürütülmüştür. Temmuz ayı başında meyve ağırlıkları ortalama 70 g olduğu zaman analiz için meyve örnekleri alınmıştır. Meyvedeki K:Ca oranı sonbaharda acı benek ve diğer fizyolojik hastalıklar oluşup oluşmayacağına önemli bir göstergesi olarak tespit edilmiştir. Bu oranın 30'un altında olduğunda herhangi bir tehlikenin olmadığı 30-35 arasında olduğunda tehlikenin olduğu, 37'nin üzerinde olması durumunda acı benek oluşumuna karşı Ca uygulama sayısının artırılması, yaz budaması, sulamanın azaltılması gibi bir seri önlemler alınması gerekmektedir. Ancak acı benek oluşumu için şartlar çok uygun olursa yoğun Ca uygulamaları sadece zararı azaltıcı yönünde faydası bulunmaktadır (Drahorad, 1999).

Sonuç ve Öneriler

Meyve ağaçlarında birçok fizyolojik olay erken dönemde gerçekleşmekte ve bu olaylar üzerine besin elementleri etkili olmaktadır. Bu yüzden erken dönemde besin elementi eksikliği veya fazlalığından kaynaklanan beslenme problemlerinin tespit

edilmesi önemli bir konudur. Yapılan birçok çalışmada erken dönemde alınan bitki dokularının besin elementi içeriği ile standart zamanda yapılan yaprak analizleri arasında çok yakın ilişkiler tespit edilmiştir. Bu çalışmalar erken dönemde de bitki analizlerinin yapılabileceğini göstermektedir.

Yaprak analizleri tüm dünyada meyve ağaçlarının beslenme durumunun tespit edilmesinde güvenle kullanılan bir yöntem olmakla beraber uygulama zamanı geç olan bir metottur. Bununla birlikte yaprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesine esas olacak referans değerler bulunmaktadır. Bu yüzden yaygın olarak kullanılmaktadır. Erken dönemde yapılan bitki analizlerinin ana problemi analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılacak referans değerlerin bulunmamasıdır. Değişik meyve türlerinde erken dönemde yapılan bitki analizlerinin yorumlanmasına imkan tanıyan referans değerlerin oluşturulması için bu konuda kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Aichner, M. and Stimpfl, E., 2002. Seasonal Pattern and Interpretation of Mineral Nutrient Concentrations in Apple Leaves. *Acta Horticulturae*, 594: International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants.
- Belkhdja, R., Morales, F., Sanz, M., Abadía, A. and Abadía, J., 1998. Iron Deficiency in Peach Trees: Effects on Leaf Chlorophyll and Nutrient Concentrations in Flowers and Leaves. *Plant and Soil*, 203 (2): 257-268.
- Bouranis, D.L., Chorionopoulou, S.N., Zakyntinos, G., Sarlis, G. and Drossopoulos, B.J., 2001. Flower Analysis for Prognosis of Nutritional Dynamics of Almond Tree. *Journal of Plant Nutrition*, 24 (4-5): 705-716.
- Buban, T., 1996. Flower Development and Formation of Sexual Organs. *Floral Biology of Temperature Zone Fruit Trees and Small Fruits*. Akademiai Kiado, Budapest.

- Buban, T. and Faust, M., 1982. Flower Bud Induction in Apple Trees. Internal Control and Differentiation. Hort. Rev., 4, 174-203.
- Dilmaçunal, T., Koyuncu, F. ve Aşkın, A., 2003. Bazı Kiraz Çeşitlerinin Dölllenme Biyolojileri Üzerine Bir Araştırma. OMU Zir. Fak. Dergisi, 18(2): 9-16.
- Drahorad, W., 1999. Modern Guidelines on Fruit Tree Nutrition. 42. Annual IDFTA Conference. Hamilton Ontario, Canada.
- Jimenez, S., Garin, A., Gogorcena, Y., Bertan, J.A. and Moreno, M.A., 2004. Flower and Foliar Analysis for Prognosis of Sweet Cherry Nutrition: Influence of Different rootstocks. Journal of Plant Nutrition, 27 (4): 701-712.
- Johnson, R.S., Andris, H., Day, K. and Bede, R., 2006. Using Dormant Shoots to Determine The Nutritional Status of Peach Trees. Acta Hort. (ISHS) 721:285-290
- Karagiannidis, N., Thomidis, T., Zakinthinos, G. and Tsipouridis, C., 2008. Prognosis and Correction of Iron Chlorosis in Peach Trees and Relationship Between Iron Concentration and Brown Rot. Scientia Horticulturae, 118 (3): 212-217.
- Montanes, L. and Sanz, M., 1994. Prediction of Reference Values for Early Leaf Analysis for Peach-Trees. Journal of Plant Nutrition, 17(10): 1647-1657.
- Nagy, P.T., Nyeki, J., Szabo, Z. and Sandor, Z., 2008. Floral Analysis as an Early Plant Analytical Tool to Diagnose Nutritional Status of Fruit Trees. Cereal Research Communications, 36: 1335-1338.
- Pestana, M., Varennes, A., Goss, M.J., Abadía J. and Faria, E.A., 2004. Floral Analysis as a Tool to Diagnose Iron Chlorosis in Orange Trees, Plant and Soil, 259 (1-2): 287-295.
- Ramirez, H., Torres, J., Benavides, A., Hernandez, J. and Robledo, V., 2004. Fruit Bud Initiation in Apple cv Red Delicious Linked to Gibberellins Cytokinins. Rev. Soc. Quim. Mex., 48, 7-10.
- Sanz, M., Montañés, L. and Carrera, M., 1994. The Possibility of Using Floral Analysis to Diagnose The Nutritional Status of Pear Trees. Acta Hort. (ISHS) 367:290-295
- Sanz, M., Perez, J., Pascual, J. and Machin, J., 1998. Prognosis of Iron Chlorosis in Apple Trees by Floral Analysis. Journal of Plant Nutrition, 21 (8): 1697-1703.
- Sanz, M., Val, J., Monge, E. and Montañés, L., 1995. Is It Possible to Diagnose The Nutritional Status of Peach Trees by Chemical Analysis of Their Flowers? Acta Hort. (ISHS) 383: 159-164.
- Wojcik, P., 2002. Boron Analysis in Tissues before Apple Tree Bloom can be Used to Assess Boron Nutritional Status. Journal of Plant Nutrition, 25 (5): 1011-1020.