

Isparta İlinde Bulunan Elma Bahçelerinin Bitki Besleme Yönünden Değerlendirilmesi

Kadir UÇGUN^{1*} Sait GEZGİN²

¹Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta
²S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya
*Sorumlu Yazar: kucgun@marim.gov.tr

Geliş tarihi: 31.07.2013, Yayına kabul tarihi: 11.10.2013

Özet: Bir meyve bahçesinin besin ihtiyacının belirlenmesinde birçok metot bulunmaktadır. Elma ağaçlarında vejetasyon ortasında yapılan yaprak analizleri meyve ağaçlarında maksimum verim ve kaliteyi elde etmek için ağaçların beslenme durumunun tahmin edilmesinde hızlı ve etkili bir metot olarak kullanılmaktadır. Bu metot kullanılarak Isparta ilinde yoğun olarak elma yetiştirilen bölgelerin beslenme durumları tespit edilmiştir. 2010-2011 yılında yapılan çalışmada, vejetasyon ortasında 150 bahçeden iki yıl tekrarlamalı yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan yapraklarda N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn ve B analizleri yapılarak mevcut durum değerlendirilmiştir. Genel olarak yaprakta bulunan toplam miktarlara göre N, K ve Mg beslenmesinin fazla, P, Mn ve B beslenmesinin yeterli ve Ca ve Zn beslenmesinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Fakat besin elementleri arasındaki oranlar dikkate alındığında K ve Mg'un yeterlilik sınır değerinden daha yüksek olmasına rağmen gerçekte yetersiz olduğu görülmüştür. Bu yüzden verim ve kaliteyi arttırmak için besin elementlerinin toplam miktarlarından daha çok arasındaki oranlar dikkate alınarak gübreleme programları oluşturulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Bitki Besleme, Elma, Isparta

Evaluation of Apple Orchards in terms of Plant Nutrition Status in Isparta Province

Abstract: There are several methods for determining an orchard's nutritional needs. The leaf analysis is a commonly used, fast and efficient tool for assessing the nutritional status of fruit orchards towards maximizing the yield and yield quality. Thus we aimed to reveal the nutritional status of apple orchards of Isparta province by collecting the leaf samples at the middle vegetation from 150 orchards in 2010 and 2011 growing seasons. Nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), manganese (Mn), zinc (Zn) and boron (B) concentrations were analyzed in the leaves and the current nutritional status of the orchards were evaluated. As total leaf nutrient concentrations considered, N, K and Mg were high; P, Mn and B were adequate; and Ca and Zn were deficient. Despite total K and Mg concentrations were well over the reference sufficiency levels in total, their ratio to the other nutrient elements indicated that K and Mg were inadequate. Therefore a fertilization program considering the elemental ratio of plant nutrients rather than their total concentrations should be practiced to enhance both yield and yield quality.

Key words: Plant Nutrition, Apple, Isparta.

Giriş

Dünya elma üretimi yaklaşık 71.000.000 ton olup Türkiye ise 2.780.000 ton ile 3. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2011). Isparta ili ise yaklaşık 550.000 ton elma üretimi ile Türkiye'nin toplam üretiminin %20'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2010).

Isparta ilinde Sütçüler ilçesi hariç Merkez ve diğer ilçelerde elma üretimi gerçekleştirilmekte ve bu yörelerin toprak özellikleri birbirinden farklılık göstermektedir (Anonim, 2008).

İklim, toprak, sulama, budama, bitki koruma ve bitki besleme gibi faktörler meyve ağaçlarının gelişimini ve verimini etkiler. Bu faktörlerin bazıları yetiştiriciler tarafından kontrol edilebilirken bazıları kontrol edilemez. Bitki besleme, başarılı bir meyvecilik için gerekli uygulamalardan biridir ve kontrol edilen faktörler arasında yer alır (Herrera, 2001).

Elma ağaçları topraktan önemli miktarlarda besin elementi kaldırırlar. Bu besin elementleri ikame edilemez ise ağaçlarda bir takım beslenme bozuklukları ve verim düşüşleri görülür. Bu durumun önlenmesi için gerekli besin elementlerinden yeteri kadar takviye yapılmalıdır.

Bitkilerin gübre ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem toprak analizleridir. Normal koşullarda bitki besin elementlerinin toprak analizleriyle belirlenen miktarı ile bitki içindeki besin elementi miktarları arasında pozitif bir ilişki olması beklenir. Oysaki bazen bu durum toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, bitki besin

elementlerinin alınabilir miktarları arasındaki denge, bitkinin kök ve vejetatif aksamının gelişimi, bitki organ veya dokusunun çeşidi, bitki yaşı ve iklim özellikleri gibi unsurlara bağlı olarak gerçekleşmeyebilir. Çünkü bitkilerin topraktan besin elementlerini 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 önemlidir. Bitki analizleri içerisinde en çok kullanılanı yaprak analizleridir.

Elma ağaçlarında vejetasyon ortasında yapılan yaprak analizlerinin değerlendirilmesinde besin elementleri için değişik araştırmacılar tarafından belirtilen farklı sınır değerleri verilmiştir. Jones ve ark. (1991), Rom (1994), Aichner ve Stimpfl (2002), Hoying ve ark. (2004) ve Rosen'in (2005) belirttiği alt ve üst sınır değerleri bunlardan bazılarıdır (Tablo 1).

Tablo 1. Elma yapraklarında besin elementlerinin literatürde verilen alt ve üst sınırları

Table 1. The reported upper and lower limits of nutrients in apple leaves

Besin Elementleri <i>Nutrient content</i>	Jones ve ark. (1991)	Rom (1994)	Aichner ve Stimpfl (2002)	Hoying ve ark. (2004)	Rosen (2005)
N (%)	1.90-2.69	1.50-3.00	2-30-2.60	1.80-2.60	1.90-2.30
P (%)	0.14-0.40	0.11-0.30	0.16-0.26	≥0.13	0.09-0.40
K (%)	1.50-2.00	1.20-2.00	1.20-1.70	1.30-1.80	1.20-1.80
Ca (%)	1.20-1.60	1.50-2.00	1.20-2.00	1.30-2.00	0.80-1.60
Mg (%)	0.25-0.40	0.20-0.35	0.20-0.30	0.35-0.50	0.25-0.45
Fe (mg/kg)	50-300	40-400	-	-	50-200
Cu (mg/kg)	6-50	5-20	5-12	7-12	6-12
Mn (mg/kg)	25-200	25-150	40-100	50-150	25-135
Zn (mg/kg)	20-100	15-200	20-50	35-50	20-50
B (mg/kg)	25-50	20-50	30-50	30-50	30-50

Silinmiş:

Elma ağaçlarının beslenme durumunun değerlendirilmesinde besin elementlerinin toplam miktarları yanında besin elementlerinin aralarındaki oranlarda önemli olmaktadır. Besin elementlerinin toplam miktarları yeterlilik düzeyinde olsa bile diğer elementlerle arasındaki oranlara göre eksiklik belirtileri oluşabilir (Anonymous, 2006). Elma ağaçlarında azot (N): potasyum (K) oranı en önemli olanlardandır. N:K

oranının hem yüksek hem de düşük olması çiçeklenmeyi olumsuz olarak etkilemektedir (Bergmann, 1992). Azot isteği düşük olan çeşitlerde bu oranın 1: 1 ile 1.25: 1 arasında olması istenirken, N isteği yüksek olan çeşitlerde 1.25:1 ile 1.5:1 civarında olması istenir (Anonymous, 2006). Meyve etinde veya bazen yapraklarda K:Ca ve (K+Mg):Ca oranı ile acı benek ve diğer fizyolojik bozukluklar arasında çok yakın ilişki

bulunmaktadır. Özellikle meyvelerde bu oranın 30'un altında olması istenir. Bu oran 35'in üzerinde olduğunda elmalarda acı benek oluşumu kaçınılmazdır (Drahorad, 1999). Yüksek Ca:B oranının B eksikliğinin nedenlerinden biridir. Aynı zamanda K ve B arasında antagonistik bir etkinin olduğunu aşırı K alımının B eksikliğine neden olduğunu bildirilmiştir. Magnezyum eksikliğinin oluşmasında Ca:Mg oranı etkili olmaktadır. Bu oranın yapılan çalışmalarda bitki türlerine göre farklı olduğu ortaya konmuştur (Bergmann, 1992). Magnezyum ile K ilişkisi, dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir konudur. Bitkilerin K içeriği arttıkça Mg'a olan gereksinimi de artar. Yapraklardaki K:Mg oranının 4 veya üzerinde olması, yaprak Mg içeriğinin yetersiz olduğunu gösterir (Hoying ve ark., 2004). Yapraktaki P seviyesinin yüksek olması, Zn ve Cu eksikliğine sebep olabilir. P:Zn oranı 150 veya daha büyük olduğunda

Zn eksikliği; P:Cu oranı 200 veya daha yüksek olduğunda ise Cu eksikliği görülebilir (Stiles, 1994; Hoying ve ark., 2004).

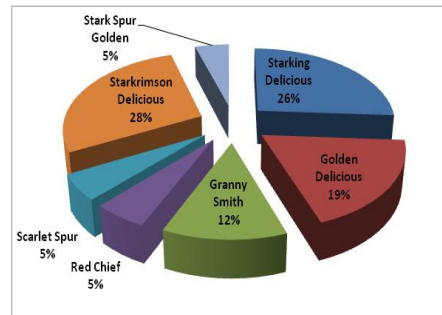
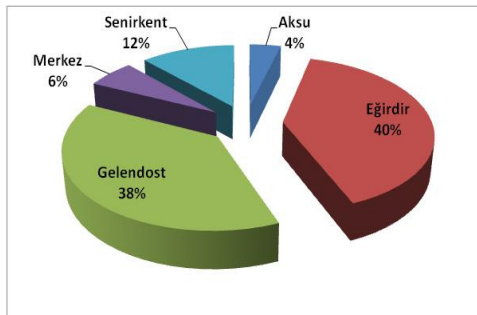
Materyal ve Metot

Isparta ilinde bulunan elma bahçelerinden vejetasyon ortasında iki yıl (2010-2011) tekrarlamalı 150 bahçeden örnekleme yapılmıştır. Bahçeler, elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ilçelerden belirlenmiş ve ilçelere göre bahçe sayıları ilçelerin üretim miktarlarına göre yapılmıştır (Tablo 2). Bu Örneklemede bölgede yoğun olarak yetiştirilen çeşitler dikkate alınmıştır. Örnek alınan bahçelerin ilçelere ve çeşitlere göre % dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Yaprak örneklemesinde anaç ve yaş farklılıkları dikkate alınmamıştır.

Tablo 2. Isparta ilinde ilçeler bazında üretim alanı, miktarı ve örnek alınan bahçe sayısı (Anonim, 2008b)

Table 2. The production area and quantity, and number of sampling orchards according to Isparta province

İlçe District	Üretim alanı (da) Production area (da)	Üretim miktarı (ton) Production quantity (Tonnage)	Örnek alınan bahçe sayısı The number of sampling orchards
Eğirdir	35500	150841	60
Gelendost	52790	148104	57
Aksu	4100	14642	6
Senirkent	26175	49998	18
Merkez Center	8080	21792	9
Toplam Total	126645	385377	150



Şekil 1. Örnek alınan bahçelerin ilçelere ve çeşitlere göre % dağılımı
Figure 1. Percentage distribution of sampled apple orchards and varieties in the regions

Alınan örneklerde N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn ve B analizleri yapılmıştır. Yapraklardaki N miktarı Dumas Metoduna göre katı örneğin yakılmasıyla oluşan N gazının miktarını belirleyen CN analizatörü ile (AACC, 2000) belirlenmiştir.

Fosfor, K, Ca, Mg, Mn, Zn ve B için analize hazır hale getirilen örneklerden 0.3 g tartılarak 2 ml H₂O₂ ve 5 ml HNO₃ ile yüksek sıcaklık (210 °C) altında mikrodalga cihazında çözüldürülmüştür. Daha sonra bu örnekler 50 ml'lik bir kaba aktarılarak hacim deiyonize su ile tamamlanmış ve mavi bant filtre kâğıdından süzölmüştür. Elde edilen süzüklerdeki belirtilen besin elementlerinin analizi ICP-AES cihazında yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Yaprak analizlerinin doğruluğunu kontrol etmek için referans elma yaprağı (NIST-SRM-1515) kullanılmıştır.

Sonuçlar Aichner ve Stimpfl'in (2002) belirttiği referans değerler esas alınarak yorumlanmıştır. Isparta ili için genel değerlendirme yıllara göre ayrı ayrı yapılmış olup ilçelere göre değerlendirme ise 2 yılın ortalaması üzerinden yapılmıştır. İlçeler arasındaki farklılıklar JMP istatistik paket programı ile "tek yönlü varyans analizi" yapılarak tespit edilmiştir.

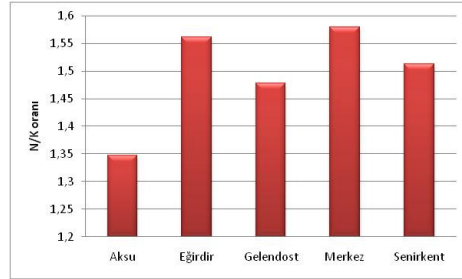
Bulgular ve Tartışma

Deneme bahçelerinin N beslenmesi 2 yılda da benzerlik göstermiştir. Azot, Aichner ve Stimpfl'in (2002) belirttiği referans değerlere göre 1. yılda deneme bahçelerinin %14'ünde az, %32'sinde yeterli, %54'ünde fazla miktarda bulunurken bu değerler 2. yılda %15'sinde az, %25'inde yeterli, %60'ında fazla olmuştur. İlçelere ait ortalama değerler arasında istatistiksel olarak farklılık olmamış ve Aksu dışında tüm ilçelerde N beslenmesi genel dağılıma benzerlik göstermiştir. Aksu ilçesinde ise N beslenmesinde fazlalığın olmadığı ve genel olarak yeterli olduğu görülmüştür.

Potasyum, 1. yılda deneme bahçelerinin %2'sinde az, %40'ında yeterli, %58'inde fazla bulunurken 2. yılda %39'unda yeterli, %61'inde fazla olmuştur. İlçeler birbirinden istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir.

Bitkilerin beslenme durumlarının değerlendirilmesinde veya bitki besin

elementi eksikliklerinin oluşmasında besin elementleri arasındaki denge önem arz etmektedir. Özellikle N ile K arasındaki denge hem meyve kalitesinin artırılması hem de hastalıklara dayanım üzerine etkili olması yönünden önemlidir. Bu oranın N isteği düşük çeşitlerde 1:1 ile 1.25:1 arasında değişirken N isteği yüksek olan çeşitlerde 1.25:1 ile 1.5:1 arasında değiştiği bildirilmiştir (Anonymous, 2006). Isparta bölgesinde yetiştirilen çeşitler azot isteği yüksek çeşitlerden oluşmaktadır. Örnekleme bahçelerine ait N:K oranı 0.86 ile 2.37 arasında değişmiş olup ortalama 1.26 bulunmuştur. Bahçelerin %50'sinde bu oran 1.5 ve üzerinde, %20'sinde ise 1.25 ve altında olmuştur. Yapraklarda bulunan N:K oranına göre bahçelerin yarısında N gübrelemesinin fazla veya başka bir ifadeyle K beslenmesinin yetersiz olduğu söylenebilir. İlçelere göre ortalama N:K oranları Şekil 2'de verilmiştir. İlçeler ortalama değerlere göre birbirinden farklılık göstermiş en yüksek değerler Merkez ve Eğirdir'de bulunmuştur. Bu durum Merkez ve Eğirdir'de genel olarak N beslenmesinin fazla olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. İlçelere göre N:K oranı

Figure 2. N:K ratio according to regions

Fosfor, 1. yılda deneme bahçelerinin %5'inde az, %80'inde yeterli, %15'inde fazla bulunurken 2. yılda %3'ünde az, %93'ünde yeterli, %4'ünde fazla olmuştur. Elde edilen değerler yeterlilik sınırları içerisinde olmasına rağmen ilçeler arasında P beslenmesi yönünden istatistiksel olarak farklılık bulunmuş ($p < 0.01$) Eğirdir ve Aksu ilçelerindeki elma bahçelerinde P beslenmesi diğerlerinden yüksek olmuştur. Organik madde ve toprak pH'sı gibi toprak özelliklerinin P alımı yönünden bu

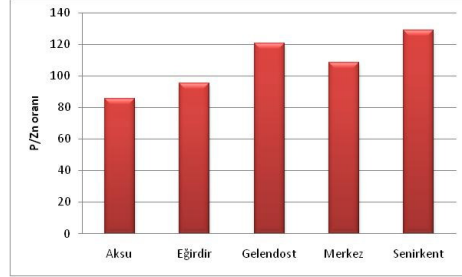
bölgelerde daha iyi olması (Uçgun, 2012) ağaçların P alımı üzerine olumlu etki yaptığı düşünülmektedir. Her iki yılda da örnek alınan elma bahçelerinde P beslenmesi yönünden bir problemin olmadığı söylenebilir.

Elma bahçelerinin Zn beslenmesi değerlendirildiğinde 1. yılda örnek alınan bahçelerin %67'sinde az, %27'sinde yeterli, %6'sında fazla olarak tespit edilen Zn seviyeleri 2. yılda %54'ünde az %41'inde yeterli, %5'inde fazla bulunmuştur. İlçelerin Zn beslenmesi yönünden aralarında farklılıklar olmuş ($p<0.01$) ve en yüksek değerler P'a paralel olarak Eğirdir ve Aksu ilçelerinde bulunmuştur. Bu bölgelerdeki toprakların hem alınabilir Zn miktarı daha yüksek hem de Zn'nun alınmasında etkili olan organik madde, pH gibi diğer toprak özelliklerinin daha uygun olması (Uçgun, 2012) Zn alımı üzerine olumlu etki yaptığı düşünülmektedir.

Yapraklarda N ve K beslenmesinin değerlendirilmesinde N:K oranı önemli olduğu gibi, yaprakların Zn miktarının değerlendirmesinde de P:Zn oranının önemli olduğu daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada P:Zn oranı 30-242 arasında değişmiş ve ortalama 75 olmuştur. Hoying ve ark. (2004)'nin belirttiği 150 değerine göre örnekleme yapılan bahçelerin %18'inde Zn eksikliği tespit edilmiştir. Genellikle bu oran yüksek olarak tespit edildiği (Şekil 3) Gelendost, Senirkent ve Isparta Merkezde bulunan bahçelerde yaprak örnekleme zamanında Zn eksikliği belirtileri görülmüştür. Aynı bölgelerin N:Zn oranları da P:Zn oranlarına paralel olarak bu bölgelerde yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Yapılan çalışmalarda bitkilerin Zn değerlendirmesinde P ile arasındaki oran özellikle vurgulanmakta fakat N:Zn oranı hakkında bir bilgi bulunmamaktadır. Elde edilen bu sonuçlara göre N:Zn oranının da Zn beslenmesini yansıtması yönünden önemli olabileceği düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmada bu oran 425-2690 arasında değişmiş olup ortalama 760 olarak tespit edilmiştir.

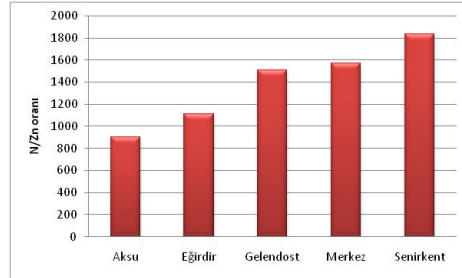
Kalsiyum beslenmesi açısından 1. yılda bahçelerin %48'inde yetersizlik belirlenmiş geri kalan kısmında ise yeterli bulunmuştur.

Denemenin 2. yılında ise %34'ünde az, %57'sinde yeterli ve %9'unda fazla olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılığın iklimden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 3. İlçelere göre P:Zn oranı

Figure 3. P:Zn ratio according to regions



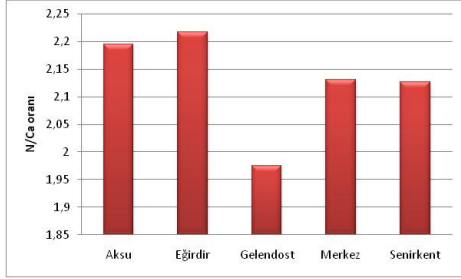
Şekil 4. İlçelere göre N:Zn oranı

Figure 4. N:Zn ratio according to regions

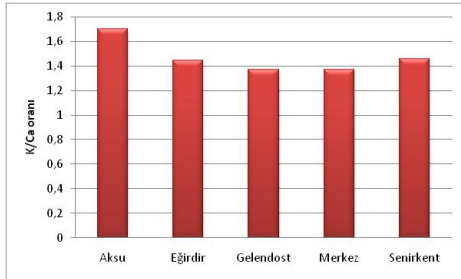
Kalsiyum beslenmesi yönünden ilçeler arasındaki farklılık önemli bulunmuş ($p<0.01$) ve toprak pH'sının yüksek olduğu (Uçgun, 2012) Merkez, Senirkent ve Gelendost ilçelerinde yaprakların Ca konsantrasyonunun diğer ilçelere göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda toprak pH'sının yüksek olması mikro elementler üzerine olumsuz etki yaparken Ca ve Mg gibi elementler üzerine olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (Bergmann, 1992).

Meyvede bazı fizyolojik bozuklukların ortaya çıkmasında N:Ca ve K:Ca arasındaki denge önemlidir. Kalsiyuma göre hem N hem de K değerinin yüksek olması Ca'nın oransal olarak azalmasına neden olmakta ve meyvede birçok fizyolojik bozukluğun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tüm örnekleme bahçesine ait N:Ca oranı ortalama 2.13 olarak tespit edilmiş ve Eğirdir ve Aksu ilçeleri bu oranın üstünde bulunmuştur (Şekil 5). Yaprakların K:Ca

oranı ise ortalama 1.45 olmuş Aksu, Senirkent ve Eğirdir bu oranın üzerinde olmuştur (Şekil 6). Özellikle Aksu ve Eğirdir ilçelerinden elde edilen meyvelerde Ca'un N ve K'ya göre düşük olması bazı fizyolojik bozuklukları beraberinde getirebilir. Söz konusu bölgelerde Ca gübrelemesine dikkat edilmelidir.



Şekil 5. İlçelere göre N:Ca oranı
Figure 5. N:Ca ratio according to regions



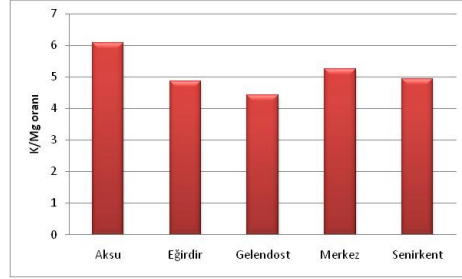
Şekil 6. İlçelere göre K:Ca oranı
Figure 6. K:Ca ratio according to regions

Magnezyum her iki yılda da deneme bahçelerinin %14'ünde yeterli, %86'sında fazla olmuştur. Magnezyum beslenmesi yönünden ilçeler arasındaki farklılık önemli olmuş ($p<0.01$) ve Ca'a benzer şekilde toprak pH'sının yüksek olduğu Gelendost ve Senirkent ilçelerinde yüksek değerler elde edilmiştir.

Magnezyum beslenmesinde Mg'un diğer besin elementleri ile arasındaki oran önemli olmaktadır. Özellikle K ve Mg arasındaki denge çok önemlidir. Yapraklarda Mg'un toplam miktarları yüksek olsa bile K'un Mg'a göre yüksek olması Mg eksikliği oluşturmaktadır (Bergmann, 1992). Bu çalışma kapsamında K:Mg oranı ortalama 4.93 olarak tespit edilmiş ve örnekleme yapılan bahçelerin %72'sinde bu oran 4 ve üzerinde bulunmuştur. İlçeler birbiri ile

karşılaştırıldığında Aksu, Merkez ve Senirkent ilçelerinde gerçekleşen oranlar daha yüksek olmuştur (Şekil 7). Özellikle bu ilçeler Mg eksikliği görülebilecek alanları oluşturmaktadır. Hoying ve ark. (2004) yapraklarda K:Mg oranının 4 ve altında olması gerektiğini bildirmiştir.

Mangan beslenmesi açısından 1. yılda



Şekil 7. İlçelere göre K:Mg oranı
Figure 7. K:Mg ratio according to regions

bahçelerin %30'unda az, %66'sında yeterli, %4'ünde fazla bulunurken 2. yılda %21'inde az, %63'ünde yeterli, %16'sında fazla bulunmuştur. Mn beslenmesi yönünden ilçeler istatistiksel olarak önemli olmuş ($p<0.01$) ve Merkez ile Senirkent'te yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bor beslenmesinin örnekleme yapılan bahçelerde genel olarak yeterli olduğu belirlenmiştir. Aichner ve Stimpfl (2002)'ın belirttiği referans değerlere göre yapraklarda 1. yılda %16'sında az, %81'inde yeterli, %3'ünde fazla olan B, 2. yılda %6'sında az, %87'sinde yeterli, %7'sinde fazla olmuştur. Bor beslenmesi yönünden ilçeler arasındaki fark önemli olmamıştır.

Sonuç

Yaprak analiz sonuçlarında hem N hem de K beslenmesi genellikle yüksek bulunduğu halde N:K oranı incelendiğinde K gübrelemesinin yetersiz kaldığı görülmektedir. Böyle durumlarda K gübrelemesi artırılabilir. Fakat fazla K, Ca ve Mg üzerine olumsuz etkileri göz önüne alındığında N gübrelemesinin azaltılması daha doğru bir uygulama olacaktır. Analiz sonuçlarına göre bahçelerin yaklaşık %60'ında Zn beslenmesinin yetersiz olması beklenirken örnek alma zamanında

bahçelerde bariz Zn eksikliği belirtileri görülmemiştir. Fakat elma ağaçlarının Zn beslenmesinde P:Zn dikkate alındığında bu oran %18'e düşmüş ve eksiklik görülen bahçelerde bu orana genellikle 150'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Yaprak analiz sonuçları değerlendirilirken bu durumun göz önüne alınması faydalı olacaktır. Yapraklardaki Ca, oransal olarak N ve K'a göre düşük bulunması nedeniyle hasat sonrası ciddi fizyolojik bozuklukların oluşabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple bölgede toprakların Ca içeriği genelde yüksek olmasına rağmen yaprakta Ca gübrelenmesinin yapılması faydalı olacaktır. Magnezyum kendi başına değerlendirildiğinde fazla olduğu görülmüş fakat aşırı K beslenmesine bağlı olarak K ile arasındaki orana göre yetersizliği söz konusudur. Temel gübreleme uygulamalarında Mg gübrelenmesine de dikkat edilmelidir. Ayrıca yaprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ve gübreleme programlarının oluşturulmasında besin elementlerinin toplam konsantrasyonlarıyla birlikte aralarındaki oranların da dikkate alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

- AACC 2000. Modifiye AACC Method 54-30. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists.
- Aichner, M. and Stimpfl, E. 2002. Seasonal Pattern and Interpretation of Mineral Nutrient Concentrations in Apple Leaves. *Acta Horticulturae*, 594, 377-382.
- Anonim 2008. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Bitki Besleme Laboratuvarı Kayıtları, Isparta.
- Anonim 2010. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> [Ziyaret tarihi: 10 Mayıs 2011].
- Anonymous 2006. Fertilizing apples, *Spectrum Analytic Inc.*, Washington.
- Anonim, 2008b, Bitkisel üretim istatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu,

- <http://www.tuik.gov.tr> [Ziyaret tarihi: 2 şubat 2009].
- Anonymous 2011. FAO. <http://www.fao.org> [Ziyaret tarihi: 20 Eylül 2011].
- Bergmann, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants, Development, Visual and Analytical Diagnosis, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- Drahorad, W. 1999. Modern Guidelines on Fruit Tree Nutrition, 42. Annual IDFTA Conference, Hamilton Ontario, Canada.
- Herrera, E.A. 2001. Fertilization Programs for Apple Orchards, Guide H-319. Extension Horticulturist College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University.
- Hoying, S., Fargione, M. and Iungerman, K. 2004. Diagnosing Apple Tree Nutritional Status: Leaf Analysis Interpretation and Deficiency Symptoms. *New York Fruit Quarterly*, 12(11), 6-19.
- Jones, J.R., Wolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook, Micro Macro Publishing, Inc.
- Kacar, B. ve İnal, A., 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Rom, C., 1994. Tree Fruit Zinc Nutrition. In: Tree Fruit Nutrition. (Eds. Peterson, A.B., Stevens, R.G.), Published by Good Friut Grower, Yakima, Washington, 7-18.
- Rosen, C.J. 2005. Leaf Analysis as a Guide to Apple Orchard Fertilization. *Minnesota Fruit and Vegetable, IPM NEWS*, 2 (7).
- Stiles, W.C. 1994. Phosphorus, Potassium, Magnesium, and Sulfur Soil Management In: Tree Fruit Nutrition (Eds. Peterson, A.B. and Stevens R.G.), Good Friut Grower, Yakima, Washington, 63-70.
- Uçgun, K. 2012. Elma Bahçelerinde Erken Dönemde Yapılan Yaprak Analizlerinin Yorumlanmasına İmkan Tanıyan Referans Eğrilerin Oluşturulması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 148 sayfa, Konya.