

Alanya Yöresi Muz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi¹

Merve DURNAOĞULLARI İbrahim ERDAL

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 32260 Isparta, Türkiye
Sorumlu yazar: ibrahimerdal@sdu.edu.tr

Geliş tarihi:10/08/2018 Yayına kabul tarihi:21/11/2018

Özet: Bu çalışmada, Alanya yöresi muz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, yöreye ait muz bahçelerini temsilen 27 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde, pH, EC, CaCO₃, organik madde (OM), bitkiye yararlı P, K, Ca ve Mg ile DTPA ile ekstrakte edilebilen Fe, Cu, Mn, Zn analizleri yapılmıştır. Yaprak örneklerinde ise toplam N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn ve Cu ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, araştırma alanı topraklarının büyük oranda, hafif alkali, orta kireçli ve kireçli yapıda olduğu belirlenmiştir. Toprakların %18'i tuzsuz iken kalanı hafif tuzludan çok tuzluya değişmektedir. Toprakların genelinde organik madde, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve Cu bakımından bir sorun görülmezken, tamamında ise Mn içeriğinin yeter seviyenin altında olduğu görülmüştür. Yaprak analiz sonuçlarına göre bir değerlendirme yapılacak olursa, muz bahçelerinde genelde bir eksiklik bulunmamaktadır. Muz ağaçlarındaki en büyük beslenme sorununun Mn olduğu görülürken, ağaçların %33'ündeki Mn düzeyinin yeter seviyenin altında olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Alanya, Beslenme durumu, muz bahçeleri, toprak analizleri, yaprak analizleri.

Determination of Nutritional Status of Banana Orchards in Alanya Region

Abstract: Study was conducted to determine nutritional status of banana orchards in Alanya region by means of soil and leaf analyses. For this, soil and leaf samples were taken from 27 orchards. In soil samples, same basic soil analyses such as pH, EC, CaCO₃, organic matter, available/extractable P, K, Ca, Mg, K and DTPA extractable Fe, Cu, Mn and Zn analyses were conducted. At the same time, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn and Cu concentrations were determined in leaf samples. According to the soil analyses, soils are slightly alkaline with moderate lime content. Salt content is between slightly salty and very salty generally. Most of the soils are sufficient in terms of organic matter, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn and Cu content, but Mn content of all soils are below the sufficient level. Looking at the leaf analyses, it was found that there was not a deficiency for most of the nutrients. The most nutritional problem was found as Mn, and 33 percent of the trees have Mn deficiency.

Keywords: Alanya, Nutritional status, banana gardens, soil analysis, leaf analysis

¹ Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

Giriş

Tarımsal üretimde verim üzerine etki eden en önemli faktörlerin başında toprak verimliliği gelmektedir. Bazı durumlarda besin maddesinin fazlalığı veya noksanlığı bitkiler tarafından diğer besin maddelerinin alınımını etkiler. Toprak ve bitki analizleri, toprakların verimlilik durumlarının, bitkilerin beslenme durumlarının, toprakların gübre ihtiyaçların, besin elementlerinin toksik düzeylerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerdendir. Bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde, bu iki analizin birlikte yapılması, daha doğru bir sonuç almak için önemlidir. Bitkisel üretimde verimin yüksek olması, kalitenin iyi olması için bitki besin elementlerinin yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Bitki besin elementlerinin yeterliliğini sağlamak için dengeli ve planlı bir gübreleme yapılmalıdır. Aşırı veya yetersiz gübreleme verimi düşürdüğü gibi bitkisel ürünlerin kalitesini de etkiler. Toprak ve bitki analizlerine dayanmayan uygulamalar, o toprakta yapılan üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu durum emek sarfiyatına, kaynak israfına ve bunun yanında çevresel anlamda olumsuzluğa sebep olmaktadır (Küçükyumuk ve Erdal, 2008). Günümüzde toprak ve bitki analizleri, tarım alanlarının ve üzerinde yetiştirilen bitkilerin beslenme düzeylerinin belirlenmesinde sıklıkla başvurulan yöntemlerdir.

Köseoğlu ve ark. (1987), Alanya, Gazipaşa ve Anamur yöresi muz bahçelerinin toprak pH' sının genellikle hafif alkali ve alkali, kireç miktarının orta, yüksek ve çok yüksek, tekstürün kumlu-tın, tınlı killi ve tın karakterinde olduğunu, organik madde miktarı açısından genellikle yüksek ve çok yüksek, tuzluluk yönünden herhangi bir problemin olmadığını bildirilmiştir. Yaprak analizlerinde ise, P, K, Ca, ve Mg beslenmesi bakımından önemli bir problem olmadığını belirleyen araştırmacılar, bahçelerin bir kısmında N ve Fe noksanlığı olduğunu belirlemiş, önemli bir kısmında ise (> %60) Zn noksanlığı olduğunu rapor etmişlerdir. Isparta yöresindeki elma bahçelerinin toprak verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla

yapılan bir çalışmada da toprakların, genelde hafif alkali tepkimeli, orta bünyeli, fazla kireçli, organik maddece fakir düzeyde, alınabilir K, Mn ve Cu içeriklerinde eksikliğin olmadığı, Fe ve Zn miktarlarının ise büyük oranda yetersiz olduğu bildirilmiştir (Erdal ve ark., 2004). Bursa yöresindeki armut bahçelerinin makro bitki besin elementleri yönünden beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada, toprakların toplam N, yarayıklı P, değişebilir Mg ve Ca, konsantrasyonlarının çoğunlukla yeterli olduğu, büyük kısmının ise K konsantrasyonları yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. Yaprak analiz sonuçlarına göre ağaçların tamamında P, genelinde de N genellikle yeterli düzeyde bulunurken, ağaçların yarısında K, Ca ve Mg yetersiz düzeyde bulunmuştur (Gürel ve Başar, 2014). Balıkesir yöresindeki sanayi domatesi bahçelerinin makro besin elementleri bakımından beslenme durumunu incelemek amacıyla yürütülen bir araştırmada, toprakların alınabilir P, değişebilir Mg ve Ca, içeriklerinin çoğunlukla yeterli ve yüksek olduğu, büyük kısmının K içerikleri yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin yaklaşık % 29'unun N, % 67'sinin P, % 69'unun K bakımından yetersiz; Ca, ve Mg bakımından ise yeterli olduğu saptanmıştır (Uysal ve ark., 2017). Burdur yöresi tahıl topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir araştırma sonucuna göre, toprakların tamamında tuzluluk sorunu bulunmadığı, büyük çoğunluğunun kireç içeriklerinin yüksek, hafif alkali reaksiyonlu ve organik madde bakımından yetersiz olduğu görülmüştür. Tahıl topraklarının genelinde makro elementler ve bakırın yeterli olduğu, buna karşılık % 40'ında demir % 89'unda mangan ve % 56'sında çinkonun noksan olduğu saptanmıştır (Doğan ve Erdal, 2018).

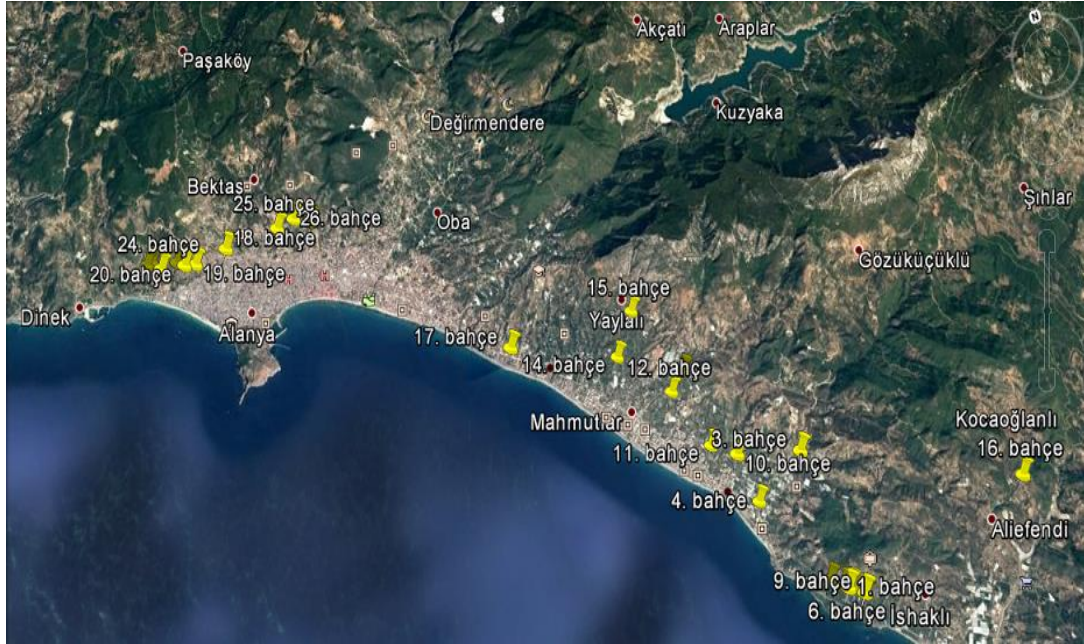
Bu çalışma ile açık alan ve örtü altı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz bölgesi Alanya ilçesinde muz yetiştiriciliği yapılan alanların beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Alanya yöresi muz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amacıyla yöreyi temsilen 27 farklı toprak ve yaprak örneği alınmıştır (Şekil 1). Toprak örnekleri taç iz düşümü olarak kabul edilebilecek bölgeler olan iki sıranın ortasından ve 0-25 cm derinlikten alınmıştır. Alınan örnekler plastik torbalara konularak etiketlenmiş ve laboratuvara getirilmiştir.

Örneklerin analizlere hazır hale getirilebilmesi için içindeki taşlar, yabancı cisimler ve otlar ayıklanmış, kesikleri

ezilmiş ve hava kuru hale getirmek için gölge bir alanda kurutulmuştur. Kurutulmuş toprak örnekleri 2 mm lik elekten geçirilerek analizlere hazır halde koruma altına alınmıştır (Jackson, 1962). Toprak örneklerinde: torak reaksiyonu ve EC, organik madde (Walkley-Black, 1934) kireç (Allison ve Moodie 1965), tekstür (Bouyoucos, 1951) bitkiye yararlı P (Olsen ve ark. 1954), değişebilir Ca, Mg ve K (Jackson, 1958), bitkiye yararlı Fe, Cu, Mn ve Zn (Lindsay ve Norvell, 1978) analizleri yapılmış ve referans değerlerle karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Örnekleme noktaları
Figure 1. Sampling points

Yaprak analizleri için, temmuz-ağustos aylarında son açılmış yaprak 1. kabul edilerek geriye doğru 3. yaprağın orta kısımlarından, yaprak ana damarının her iki yanındaki yaprak ayası kısmından iki şerit şeklinde alınmış, yıkanmış, kurutulmuş ve öğütüldükten sonra gerekli analizler için hazırlanmıştır. Örnekler mikrodalga fırında yaş yakılmak suretiyle analize hazırlanmıştır. Yakma işleminde 0.4 g bitki örneği tartılarak teflon mikrodalga tüpüne konulmuş, üzerine 8 ml konsantre nitrik asit + 2 ml konsantre perklorik asit eklenerek mikrodalga fırında 180 °C'de yaş yakma yapılmıştır. Yakılan örnekler süzülerek son

hacim 50 ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Bu süzükler, N hariç diğer analizlerde kullanılmıştır. Toplam N içerikleri ise Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008). Elde edilen sonuçlar muz için referans kabul edilen standart değerlerle karşılaştırılarak yorumlanmıştır (Jones ve ark., 1991).

Bulgular ve Tartışma

Toprak Analiz Sonuçları

Toprakların pH, EC, CaCO₃ ve OM değerleri sırasıyla 7.18-8.82, 0.08-0.76 dS/m, % 2-13 ve % 1-6 arasında değişmiş ve

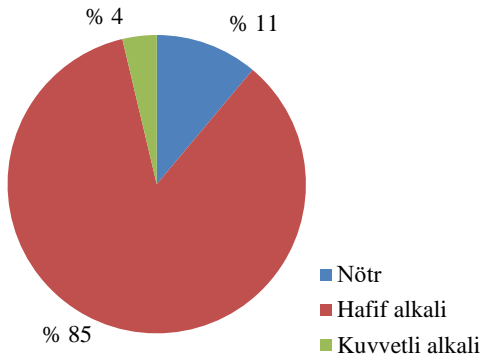
ortalamaları ise yine sırasıyla, 7.85, 0.28 ds/m, % 5 ve % 3 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Toprakların pH, EC, CaCO₃ ve OM değerleri

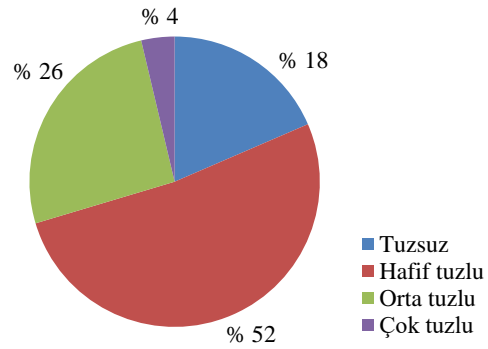
Table 1. pH, EC, CaCO₃ and OM values of the soils

| Özellikler | | pH | EC dS/m | CaCO ₃ (%) | OM (%) |
|------------|----------|------|------------|--------------------------|-----------|
| Değer | En az | 7.18 | 0.08 | 2 | 1 |
| | En fazla | 8.82 | 0.76 | 13 | 6 |
| | Ortalama | 7.85 | 0.28 | 5 | 3 |

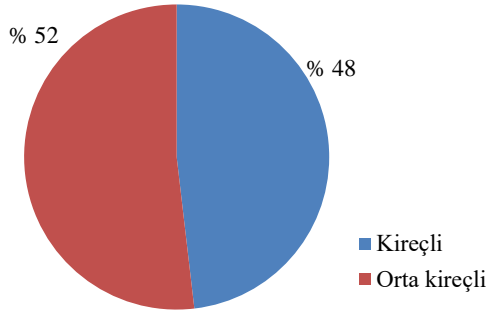
Elde edilen bu değerlere göre toprak örneklerinin %85'i hafif alkali, % 11'i nötr ve % 4'ünün ise kuvvetli alkali sınıfında yer aldığı (Şekil 3), %53'si hafif tuzlu, %26'sı orta tuzlu, %18'i tuzsuz, %4'ü tuzlu (Şekil 4), %48' inin kireçli, %52' sinin ise orta kireçli olduğu (Şekil 5), organik madde bakımından ise %52' sinin iyi, %29' unun orta, %15' inin yüksek ve %4' ünün az miktarda organik madde içerdiği görülmüştür (Şekil 6).



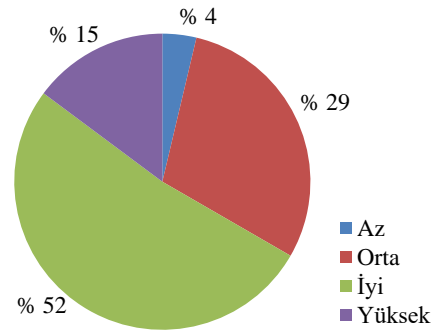
Şekil 3. Toprakların pH dağılımları (%)
Figure 3. pH distribution of soils (%)



Şekil 4. Toprakların EC dağılımları (%)
Figure 4. EC distribution of soils (%)



Şekil 5. Toprakların CaCO₃ dağılımları (%)
Figure 5. CaCO₃ distribution of soils (%)



Şekil 6. Toprakların OM dağılımları (%)
Figure 6. OM distribution of soils (%)

Bölge topraklarında yapılan bitkiye yararılı fosfor analizinde, toprakların P içeriklerinin 16-101 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiş ve ortalamaların 55 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2). Elde edilen değerlere göre, toprakların %11' i yeterli, %59' u fazla ve %30' u çok fazla miktarda P içermektedir (Şekil 7). Toprakların K içerikleri 32-488 mg/kg arasında değişmekte olup, buna göre toprakların %11'inde çok az, %56'sında az,

%26'sında yeterli ve %7'sinde fazla miktarda K olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 8). Bölge topraklarında Ca ve Mg bakımından herhangi bir eksiklik görülmemekte olup değişim aralıkları Çizelge 2, oransal dağılımları ise Şekil 9. ve Şekil 10'da verilmiştir.

Araştırma alanı topraklarının Mn, Fe, Zn ve Cu içeriklerine ait en az, en fazla ve ortalama değerleri Çizelge 4 te verilmiştir. Yapılan analizlere göre, muz bahçesi

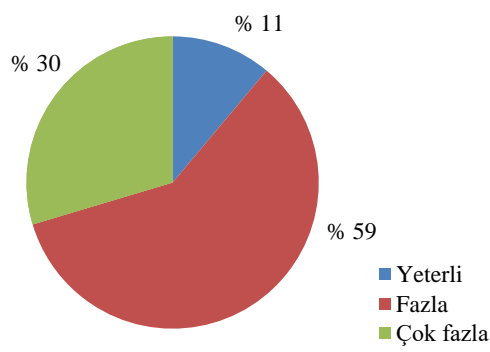
topraklarının tamamında Mn yeter seviyenin altındadır (Şekil 11). Toprakların, Fe içerikleri orta (% 19) ve fazla (%81), Zn içerikleri ise genellikle yeter (% 89)

seviyededir (Şekil 12, Şekil 13). Bakır bakımından toprakların tamamında bir eksiklik belirlenmemiştir.

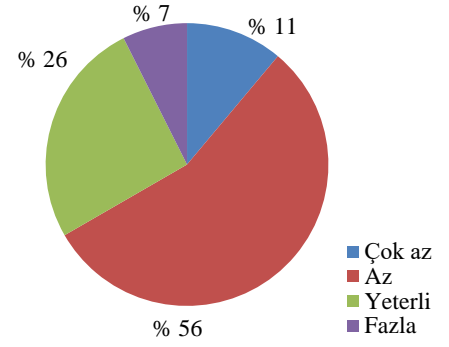
Çizelge 3. Toprakların P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn ve Cu değerleri (mg/kg)

Table 3. P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn and Cu values of the soils (mg/kg)

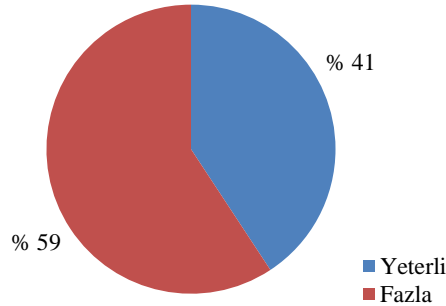
| Özellikler | P | K | Ca | Mg | Mn | Fe | Zn | Cu |
|------------|-----|-----|------|----|----|------|-----|-----|
| Değer | | | | | | | | |
| En az | 16 | 32 | 2373 | 2 | 2 | 3.2 | 0.5 | 0.4 |
| En fazla | 101 | 488 | 5905 | 9 | 9 | 11.7 | 7.5 | 14 |
| Ortalama | 55 | 141 | 3920 | 5 | 5 | 6.5 | 3 | 3.1 |



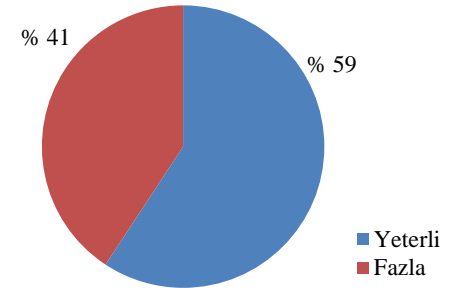
Şekil 7. Toprakların P dağılımları (%)
Figure 7. P distribution of soils (%)



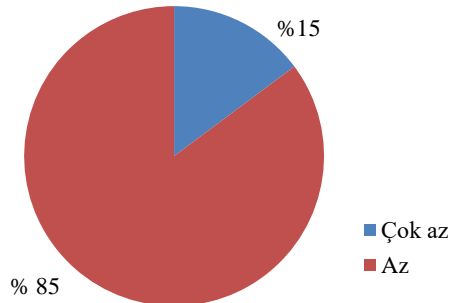
Şekil 8. Toprakların K dağılımları (%)
Figure 8. K distribution of soils (%)



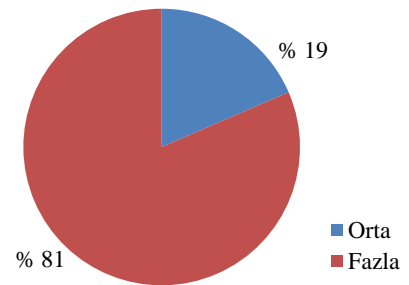
Şekil 9. Toprakların Ca dağılımları (%)
Figure 9. Ca distribution of soils (%)



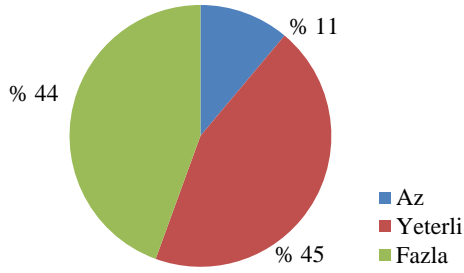
Şekil 10. Toprakların Mg dağılımları (%)
Figure 10. Mg distribution of soils (%)



Şekil 11. Toprakların Mn dağılımları (%)
Figure 11. Mn distribution of soils (%)



Şekil 12. Toprakların Fe dağılımları (%)
Figure 12. Fe distribution of soils (%)



Şekil 13. Toprakların Zn dağılımları (%)
Figure 13. Zn distribution of soils (%)

Yaprak Analiz Sonuçları

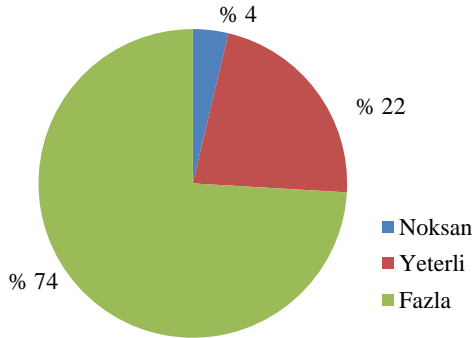
Deneme bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam N, P, K, Ca, Mg, Mn,

Fe, Zn ve Cu konsantrasyonları sırasıyla % 2.41- 3.77, % 0.15-0.27, % 1.67-3.45, % 1.06-3.60, % 0.41- 1.32, 108-348 mg/kg, 69-122 mg/kg, 16-26 mg/kg ve 11-24 mg/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4). Bu değerlere göre bahçelerin tamamında Ca, Mg, Cu ve Zn yeter seviyenin üzerinde bulunmuştur. Bunun yanında % 96'sı N, % 79'u P, % 93'ü K, % 89'u Fe, % 67 si Mn bakımından yeter seviyede besin elementi içermektedir (Şekil 14, Şekil 15, Şekil 16, Şekil 17, Şekil 18) .

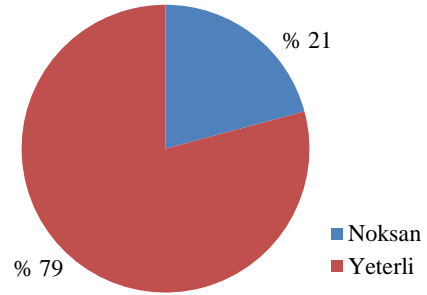
Çizelge 4. Yaprakların N, P, Ca, Mg, K, Mn, Fe, Zn ve Cu değerleri

Table 4. P, Ca, Mg, K, Mn, Fe, Zn and Cu values of the leaves

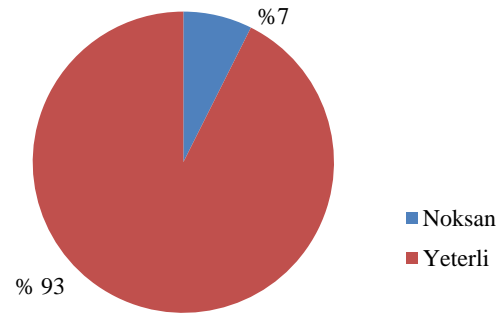
| Özellikler | N (%) | P (%) | K (%) | Ca (%) | Mg (%) | Mn (mg/kg) | Fe (mg/kg) | Zn (mg/kg) | Cu (mg/kg) |
|------------|-------|-------|-------|--------|--------|------------|------------|------------|------------|
| Değer | | | | | | | | | |
| En az | 2.41 | 0.15 | 1.67 | 1.06 | 0.41 | 108 | 69 | 16 | 11 |
| En fazla | 3.77 | 0.27 | 3.45 | 3.60 | 1.32 | 2031 | 122 | 26 | 24 |
| Ortalama | 3.39 | 0.19 | 2.69 | 2.17 | 0.67 | 348 | 86 | 20 | 15 |



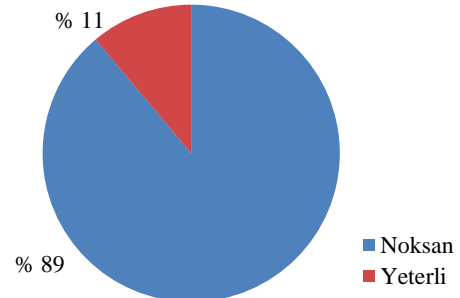
Şekil 14. Yaprakların N dağılımları (%)
Figure 14. N distribution of leaves (%)



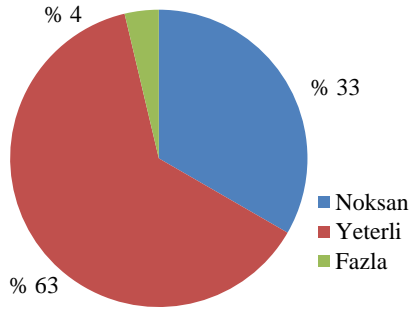
Şekil 15. Yaprakların P dağılımları (%)
Figure 14. P distribution of leaves (%)



Şekil 16. Yaprakların K dağılımları (%)
Figure 14. K distribution of leaves (%)



Şekil 17. Yaprakların Fe dağılımları (%)
Figure 14. Fe distribution of leaves (%)



Şekil 18. Yaprakların Mn dağılımları (%)
Figure 14. Mn distribution of leaves (%)

Elde edilen toprak analiz sonuçlarına göre genelde toprakların hafif alkalin karakterde olduğu, tuzluluk bakımından hafif tuzludan daha fazla tuz içerdiği, kireç içeriğinin orta ve kireçli olduğu, organik madde bakımından ise genelinin yeter düzeyde olduğu görülmektedir. Bu değerler daha önce yörede yapılmış çalışma sonuçlarına büyük oranda benzerlik taşımaktadır (Köseoğlu ve ark. 1987). Topraklarda ölçülen değerlere göre, özellikle pH ve tuz değerlerinin muz için ideal toprak değerlerin üzerinde, kireç değerlerinin ise muz gelişimi için uygun değerler arasında olduğu söylenebilir (Anonim, 2018). Bitkiye yararlı besin elementlerinden P, Ca, Mg, Fe, Zn ve Cu bakımından genelde bir sorun bulunmazken, muz bahçesi topraklarının K ve özellikle Mn bakımından fakir olduğu görülmektedir (Lindsay ve Norvell 1978; FAO 1990; TOVEP 1991; Güneş ve ark. 1996). Yaprak analiz sonuçlarına göre yaprakların N, P ve K miktarında genel anlamda bir eksiklik bulunmadığı gözlenirken, özellikle P için kısmen de olsa eksikliğin olduğu dikkati çekmektedir. Yaprakların Ca ve Mg miktarları yeter seviyenin üzerinde tespit edilmiştir (Jones ve ark. 1991). Elde edilen yaprak analiz sonuçlarına göre muz ağaçlarında oldukça yüksek oranda Fe ve önemli oranda da Mn eksikliği bulunmaktadır. Bu nedenle, başta Fe olmak üzere, Mn ve P beslenmesi için ilave önlemlerin alınması gereklidir. Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte değerlendirilecek olursa, besin elementlerinin büyük çoğunluğu için her iki sonuç arasında bir uyumun olduğu görülmektedir. Fakat özellikle K sonuçları için bunu söylemek pek mümkün değildir.

Bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde genelde temel referansın, bitki analiz sonuçları olduğu düşünülürse, özellikle toprak analizlerinin değerlendirilmesinde aynen bitki analizlerinde olduğu gibi, bitkiye özel yeterlilik sınıflamaları belirlenmesi gereklidir (Fageria ve Baligar 1997; Peker ve Erdal, 2006; Demir ve Erdal, 2016).

Teşekkür

Çalışmayı Yüksek Lisans projesi olarak destekleyen SDÜ-BAP 'a teşekkür ederiz

Kaynaklar

- Allison, L. E., Moodie, C. D. 1965. Carbonate. In: C.A. Black et al (ed.) Methods of soil analysis, Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A. Part 2, Agronomy 9, 1379-1400.
- Anonim 2018. [https:// docplayer.biz.tr/19999333- Muzun-toprak-istekleri-ve-gubrelenmesi-yrd-doc-dr-mehmet -zengin.html](https://docplayer.biz.tr/19999333-Muzun-toprak-istekleri-ve-gubrelenmesi-yrd-doc-dr-mehmet-zengin.html)
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Calibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil. *Agronomy Journal*, 43(9), 434-438.
- Demir, G., Erdal, İ. 2016. Antalya Yöresinde Domates Yetiştirilen Seralarda Bor Düzeylerinin Bazı Toprak, Yaprak ve Meyve Analiz Sonuçlarıyla Değerlendirilmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(2), 42-48.
- Doğan, A., Erdal, İ. 2018. Burdur ili tahıl yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(1), 39-45.
- Erdal, İ., İ. Yurdakul ve O. Aydemir. 2004. Isparta Yöresi Elma Bahçelerinin Verimlilik Durumları. *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi Çevre*, 11-13 Ekim. Tokat, s. 1061-1070.
- FAO, 1990. Micronutrient, Assesment at the Country Level, an Intemational Study. *FAO Soils Bulletin*, 63. Rome.

- Fageria, N. K., Baligar, V. C. 1997. Response of Common Bean, Upland Rice, Corn, Wheat, and Soybean to Soil Fertility of an Oxisol. *Journal of Plant Nutrition*, 20(10), 1279-1289.
- Güneş, A., Aktaş, M., İnal, A., Alpaslan, M., 1996. Konya Kapalı Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No, 1453.
- Gürel, S., Başar, H. 2014. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Armut Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum Ve Magnezyum İle Beslenme Durumlarının İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 1-12.
- Jackson, M. L. 1958. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs. N. I., USA.
- Jones, Jr, J. B., Wolf, B., Mills, H. A., 1991. *Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide*. Micro-Macro Publishing, Inc.
- Kacar, B., İnal, A. 2008 *Bitki Analizleri*. Nobel Yayınevi, 892, Ankara.
- Köseoğlu, A.T., Onur C., Uludağ, N., Arı, N., Göncüoğlu, G., Arpacıoğlu, A. 1987. Akdeniz Bölgesinde Muz Plantasyonlarının Makro ve Mikro Elementler Bakımından Beslenme Durumu. *Derim*, 4(4), 147-161.
- Küçükyumuk, Z., Erdal, İ. 2008. Isparta Yöresi Gül Bahçelerinin Verimlilik Durumlarının Değerlendirilmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim, Konya, 554-562.
- Lindsay, W. L., Norwell, W. A., 1978. Development of a DTPA Test for Zn, Fe, Mn, Cu. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 421-428.
- Olsen, S.R., Cole C.V., Watanable, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils Byextraction with Sodium Bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir, 939, Washington D. C.
- Peker., R. M., Erdal, İ. 2006. Isparta Yöresi Elma ve Kiraz Bahçelerinin Bor Beslenme Durumlarının Toprak ve Yaprak Analizleriyle Değerlendirilmesi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 33-40.
- TOVEP, 1991. *Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri*. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Uysal, E., Kılıç, Ö. B. D., Şen, O. F., Rahmanoğlu, N., Albayrak, B., Bıyıklı, M., Gülşah, Ü. 2017. Balıkesir Yöresinde Yetiştirilen Sanayi Domateslerinin Makro Besin Elementleri İle Beslenme Durumlarının İncelenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(1), 35-44.
- Walkley, A., Black, I.A., 1934. An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter, and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. *Soil Science*, 37(1), 29-38.