



Erzurum İli Uzundere İlçesinde Farklı Fizyografyaya (Taban ve Yamaç) Sahip Meyve ve Sebze Bahçelerinden Alınan Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri¹

Muhammet ALTUN^{a,*} Adil AYDIN^b

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail: bm_2587@hotmail.com

doi: 10.17097/ataunizfd.600314

Geliş Tarihi (Received): 01.08.2019 Kabul Tarihi (Accepted): 24.12.2019 Yayın Tarihi (Published): 25.01.2020

ÖZ: Bu çalışma, Erzurum İli Uzundere İlçesi merkez ve köylerinden (Ulubağ, Çağlayan, Gölbaşı ve Kirazlı) farklı fizyografyaya (taban ve yamaç) sahip sebze ve meyve bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla meyve ve sebze yetiştiriciliğinin yoğun olduğu Uzundere merkez ile Ulubağ, Çağlayan, Gölbaşı ve Kirazlı köylerinde belirlenen (her köyden 4 bahçe) 20 bahçeden alınan toprak örneklerinde tekstür, pH, EC, kireç, organik madde, yarıyıllık P, değişebilir potasyum (K), değişebilir kalsiyum+magnezyum (Ca+Mg) ve değişebilir sodyum (Na), katyon değişim kapasitesi (KDK), bitki tarafından alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır (Fe, Zn, Mn ve Cu) analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre çalışma alanlarından alınan toprak örnekleri genel olarak kaba bünyeli, pH'ları nötr ve hafif alkalin (pH 7.34-7.90), EC değerleri 0.31-0.89 dS m⁻¹ olup tuzsuz, kireç içerikleri az ve orta (%1.39-7.87), organik madde miktarları orta ve yeterli (%2.23 ile %7.10), yarıyıllık fosfor içerikleri orta ve yeterli (73.7-355.4 kg P₂O₅ ha⁻¹), sınıfında yer almaktadır. Değişebilir K içerikleri 0.12-2.06 me 100g⁻¹, değişebilir Ca+Mg içerikleri 10.51 ile 21.57 me 100g⁻¹ ve değişebilir Na içerikleri ise 0.57-1.06 me 100g⁻¹ arasında değişmektedir. Diğer taraftan yarıyıllık Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri sırasıyla 0.71-2.73, 0.96-4.52, 4.60-16.40 ve 1.14-4.14 ppm arasında belirlenmiştir. Toprak örnekleri arasında bağımlı değişkenler açısından bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplara ait t testi (Independent Sample t Test) sonucunda OM, değişebilir Ca+Mg, KDK, Zn ve Mn bakımından gruplar arasında çok önemli (p<0.01) farklılıkların olduğu tespit edilmiş, diğer parametreler açısından bir farkın bulunmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzundere, Toprak özellikleri, Meyve bahçesi, Sebze bahçesi, Fizyografya

Determination of Some Physical and Chemical Properties of Soil Examples from Fruit and Vegetable Gardens with Different Fizyografya to Uzundere District

ABSTRACT: This study was carried out to determine some physical and chemical properties of soil samples taken from fruit and vegetable gardens with different fizyografya (base and slope) from Uzundere District centers and its villages Ulubağ, Çağlayan, Gölbaşı and Kirazlı (four garden from each village). For this purpose, soil samples were collected and analyzed from Uzundere center, where the fruits and vegetables were common grown, and the gardens determined in the villages of Ulubağ, Çağlayan, Gölbaşı and Kirazlı. The soil analysis results were compared with the limit values and the nutrition and fertility status of the soils was determined. According to the results, soil samples had rough textures. pH's of the samples were neutral and slightly alkaline (pH 7.34-7.90), EC values were 0.31-0.89 dS m⁻¹ and classified as a salt-free, lime contents were moderate (1.39-7.87%), organic matter contents were medium and sufficient (2.23%-7.10%), available phosphorus contents were medium and sufficient (73.7-35.54 kg P₂O₅ da⁻¹), exchangeable K contents ranges from 0.12 to 2.06 me 100g⁻¹, exchangeable Ca+Mg contents ranges from 10.51 to 21.57 me 100g⁻¹ and exchangeable Na 0.57-1.06 me 100g⁻¹. Also, available Fe, Zn, Mn and Cu contents were between 0.71-2.73, 0.96-4.52, 4.60-16.40 and 1.14-4.14 mg kg⁻¹ respectively. In order to determine whether there is a difference between fruit and vegetable gardens soils in terms of dependent variables, independent samples t test (Independent Sample t Test) was performed and according to the results there were significant differences between the groups in terms of OM, ECa + Mg, CEC, Zn and Mn (p < 0.01). There was no difference in terms of other soil properties.

Keywords: Uzundere, Soil characteristics, Orchard, Vegetable garden, Fizyografya

GİRİŞ

İnsan yaşamının güvencesi olan toprak, çoğaltılması mümkün olmayan doğal bir kaynaktır. İnsanlık tarihinin başlangıcından beri tüm insanlar ve ülkeler için iktisadi, toplumsal ve siyasi açıdan büyük önem arz etmektedir. Hızlı nüfus artışı, başta beslenme olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Nüfus artışı ve şehirleşmeye bağlı olarak tarım alanlarının sürekli daraldığı günümüzde tarımsal potansiyeli yüksek sahalara doğru şekilde yönetilmesi hem günümüz hem de gelecek için bir zorunluluktur. Artan nüfusu sağlıklı, dengeli ve yeterli besleyebilmek için toprak işlemeli tarımda sınıra gelen tarım alanlarının verimliliğini ve üretim potansiyellerini artırarak daha fazla ürün elde etmek gerekmektedir. Tarımda üretim ve kaliteyi artırma çalışmalarının başında da uygun arazi planlaması, uygun toprak işleme, kaliteli tohumluk kullanımı, bitki yetiştirme koşullarının iyileştirilmesi, gübreleme, sulama, tarımsal mücadele, toprak ıslahı, budama, çapalama ve bitki ıslahı (Doğanay, 2007) gibi unsurların aynı anda hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Beslenme koşulları, kalıtsal özellikler ve çevresel faktörler insan sağlığını etkilemektedir. İnsanın sağlıklı yaşaması kaliteli ve dengeli beslenmesine bağlıdır. Meyve ve sebzelerde bolca bulunan vitamin ve mineral maddelerin sağlıklı ve dengeli beslenmedeki rolü büyüktür (Kökösmanlı ve Keleş, 1996a; Kökösmanlı ve Keleş, 2000; Yahia et al., 2004; Ceyhun-Sezgin, 2013).

İnsan beslenmesinin temel unsurlarından olan meyve ve sebzelerin önemli bileşenleri başta su olmak üzere, karbonhidratlar, proteinler, mineral maddeler, vitaminler ve yağlardır. Sebzelerin genel olarak su, protein ve mineral madde oranı meyvelerden yüksektir. Buna karşılık meyvelerin kuru madde ve karbonhidrat içerikleri sebzelerden daha yüksektir. (Baysal, 2000; Cemeroğlu vd., 2001).

Türkiye, farklı ekolojik şartları nedeniyle her türlü meyve ve sebzelerin yetiştirilebileceği bir ülke olup, yıllık meyve üretimi ortalama 20 milyon, sebze üretimi 30 milyon tonla meyve ve sebze üretiminde yüksek bir potansiyele sahiptir (Anonim, 2012).

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2015/2016 verilerine göre, yıllık sebze tüketiminin kişi başı 280 kg olduğu, bunun 118,6 kg'ını domates, kişi başı meyve tüketiminin 90,5 kg olduğu ve bunun 26,3 kg'ını üzüm olduğunu, sebzelerden en fazla domates, meyvelerden de üzüm tüketilmektedir (Anonim 2017a, Anonim 2017b).

Taban vd. (2017) tarafından Ankara ili Beypazarı yöresinde havuç tarımı yapılan toprakların verimlilik durumlarını incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, alınan toprak örneklerinin orta ve ağır bünyeli, organik maddesinin yetersiz, pH'larının yüksek olduğu belirlenmiştir. Deneme topraklarının

bitkiye yarayışlı fosfor ve potasyum açısından sorun göstermediği tespit edilmiştir.

Başaran ve Okant (2005), Eldivan yöresindeki kiraz bahçelerinin toprak özellikleri ile kirazların bitki besin maddelerince beslenme durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada 14 farklı bahçeden aldıkları toprak örneklerinde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitki yapraklarında N, P, K, Ca, Mg, ve Cu, Fe, Mn, Zn gibi makro ve mikro besin maddelerini belirlemiştir. Araştırmacılara göre, denemede kullanılan toprak örneklerinin pH'ları nötr ve hafif alkalın, organik maddesi düşük, kireç içerikleri orta, tekstür sınıfları ise orta ve ince bünyelidir. Araştırmacılar N, K, Fe, Mn gibi bitki besin elementlerinin yetersiz, Cu ve Zn'nun yeterli, Mg'un ise yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Özkutlu vd. (2016) tarafından yapılan araştırmalarda Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin beslenme durumunun belirlenmesi için 95 farklı noktadan toprak örneği alınmışlar ve analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre örneklerin pH değerleri 4.25 ile 7.82 arasında değiştiğini, %98'inin tuzsuz, %2'sinin orta tuzlu, %96'sının az kireçli, %4'ünün kireçli, yarayışlı fosfor içeriklerin bakımından %43'ünün yeterli, %57'sinin yetersiz, değişebilir K içeriklerine göre karşılaştırıldığında %31'inin yetersiz, %69'unun yeterli olduğunu, toprak örneklerinin kumlu-tın, kumlu-killi-tın, killi-tın, kumlu-kil ve tın olmak üzere tekstürlerde olduğunu belirlemiştir.

Elma bahçelerinin toprak özelliklerini ve bitki besleme ile ilgili sorunlarını belirlemek için Özkan vd. (2009) yürüttükleri bir çalışmada, Antalya yöresinde elma tarımının yoğun olarak yapıldığı ilçelerden aldıkları toprak örneklerinin orta ve ince bünyeli, kireç içerikleri yüksek, pH'ların alkalın ve hafif alkalın, değişebilir K, Ca ve Mg içerikleri yeterli, bitki tarafından alınabilir P içerikleri orta ve yeterli düzeyde olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmanın amacı, Doğu Anadolu Bölgesi karasal iklimiyle Karadeniz Bölgesi yağışlı ılıman iklimi arasında geçit bölgesi oluşturan ve kendine özgü mikro klima özelliği gösteren Çoruh Vadisi'nde yer alan, bölgenin meyve ve sebze ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynayan Uzundere İlçesi ve bazı köylerinden farklı fizyografik özelliklere (düz ve yamaç) sahip meyve ve sebze bahçelerinden alınan toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi, yöre bahçe topraklarının verimlilik potansiyeli hakkında fikir edinilmesi ve ileriki yıllarda yapılacak tarımsal faaliyetlere ışık tutabilecek verim ve kaliteyi artırıcı öneriler ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada 2016 yılı eylül- ekim ayları içerisinde Erzurum İli Uzundere İlçesi merkez ve bazı köylerinden (Ulubağ, Çağlayan, Gölbaşı ve Kirazlı) 20 farklı bahçeden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneği incelenmiştir. Örnekleme bahçelerini temsil edecek şekilde alınan toprak örnekleri kurutulup, dövülmüş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılmıştır. Toprak örneklerinde pH (Mc Lean, 1982), EC (Rhoades, 1996), kireç içeriği (Nelson, 1982), organik madde içeriği (Nelson and Sommers, 1982), elverişli fosfor içeriği (Olsen and Sommers, 1982), değişebilir K, Ca+Mg ve Na içeriği (Rhoades, 1982b), KDK (Rhoades, 1982a), yarayışlı Fe, Zn, Mn ve Cu (Lindsay and Norwell, 1969), tekstür (Gee and Bauder, 1986) belirlenmiştir. Sebze (domates, salatalık, biber, kabak, taze fasulye) ve meyve (ceviz, dut, elma, vişne ve kızılcık) tarımının yoğun yapıldığı köylerde farklı fizyografyaya sahip bahçe topraklarının bazı kimyasal özellikleri arasındaki farklılığı tespit etmek amacıyla da SAS (SAS Institute, 2008) paket programı kullanılarak t testi (Grup karşılaştırması) uygulanmıştır.

BULGULARI VE TARTIŞMA

Toprak örneklerinin alındığı yerler

Erzurum İli Uzundere İlçesi merkez ve Ulubağ, Çağlayan, Gölbaşı ve Kirazlı köylerinden farklı 20 adet bahçeden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin alındığı yerler Çizelge 1'de, örnek bahçelerden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel

ve kimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları ise Çizelge 2 ve 3'de yer almaktadır.

Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Araştırmaya konu bahçe topraklarının pH değerleri (Çizelge 2 ve 3) incelendiğinde, toprak örneklerinin pH değerleri 7.34 ile 7.90 arasında değişmekte olup, nötr ve hafif alkalın sınıfına girmektedir (Aydın ve Sezen, 1995, Ülgen ve Yurtsever, 1995). Genel olarak meyve ve sebze yetiştiriciliği açısından sorun içermemektedir. Yamaç meyve bahçelerinin ortalama pH'sı 7.59 ve düz meyve bahçelerinin ortalama pH'sı ise 7.58'dir. Sebze bahçeleri değerlendirildiğinde yamaç bahçe topraklarının ortalama pH'sı 7.57 ve düz sebze bahçelerinin ortalama pH'sı 7.64'dür. Denemeye konu meyve ve sebze bahçelerinin pH değerleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde fizyografyanın toprak pH'sı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı, yamaç ve düz bahçe topraklarının belirgin derecede pH farklılığı göstermedikleri görülmektedir. Toprak pH'sı besin elementi elverişliliğini ve bitkiler tarafından alınmasını etkileyen önemli bir faktördür. Toprakların pH değerleri genellikle nötr ve hafif alkalın olduğundan besin elementleri elverişliliği açısından sorun oluşturmamaktadır. Gübre uygulamalarında toprak pH'sı dikkate alınmalı, toprakta pH'nın yükselmesine ve düşmesine sebep olacak tarımsal uygulamalardan kaçınılmalıdır (Sezen, 2002).

Çizelge 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

| Örnek No | Yerler | Koordinatlar |
|----------|----------|---|
| 1 | Uzundere | Enlem: 40° 32' 11" Boylam: 41° 32' 54" |
| 2 | Gölbaşı | Enlem: 40° 36' 70" Boylam: 41° 33' 52" |
| 3 | Kirazlı | Enlem: 40° 34' 45" Boylam: 41° 39' 54" |
| 4 | Çağlayan | Enlem: 40° 39' 54" Boylam: 41° 41' 16" |
| 5 | Ulubağ | Enlem: 40° 39' 54" Boylam: 41° 36' 42" |

EC (Elektriki iletkenlik) değerleri (Çizelge 2 ve 3) 0.31 ile 0.89 dS m⁻¹ arasında değiştiğinden topraklar tuzsuz sınıfa girmektedir. Meyve bahçelerinin EC değeri ortalama 0.36 dS m⁻¹, sebze bahçelerinin ki ise ortalama 0.51 dS m⁻¹'dir. Söz konusu bahçelerde tuzluluk problemi yoktur. Her ne kadar toprak tuzluluğu açısından bir sorun gözükme de, söz konusu yörede bölgenin iklimsel özellikleri dikkate alınmalı, tuzlulaşma sorununa karşı dikkatli olunmalı, bilinçsiz sulama ve

gübrelemeden kaçınılmalı ve drenaja önem verilmelidir.

Toprakların kireç içerikleri (Çizelge 2 ve 3) %1.39 ile %7.87 arasında değişmekte olup, ortalama %4.02'dir. Toprak örnekleri kireç içeriği yönünden az ve orta kireçli sınıfına girmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1995; Aydın ve Sezen, 1995; Anonim, 2016). Yamaç meyve bahçelerinin kireç içeriği ortalama %4.13, taban meyve bahçelerinin kireç içeriği ortalama %3.31, yamaç sebze bahçelerinin

kireç içeriği ortalama %5.08 ve yamaç sebze bahçelerinin kireç içeriği ise ortalama %3.54'tür. Deneme topraklarının kireç içeriği bitki yetiştiriciliği ve bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmada sorun oluşturacak düzeyde değildir. Topraklarda kireç miktarının yüksek olması Fe, Zn, Mn, Cu gibi mikro besin elementleri ile P noksanlığına neden olmakta, ayrıca toprakta mikrobiyal aktiviteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Güçdemir, 2006).

Toprak örneklerin organik madde içerikleri (Çizelge 2 ve 3) %2.23 ile %7.10 arasında (ort. %3.83) değişmektedir. Yamaç meyve bahçelerinin organik madde içeriği ortalama %3.26, taban meyve bahçelerinin organik madde içeriği ortalama %3.37, yamaç sebze bahçelerinin organik madde içeriği ortalama %5.02 ve taban sebze bahçelerinin organik madde içeriği ortalama %3.66'dır. Sebze bahçelerinin organik madde içeriği daha yüksektir. Bu durum sebze bahçelerinin her yıl organik gübre ile gübrelendiğinin bir göstergesidir. Deneme bahçelerinin organik madde içerikleri orta ve yeterli düzeydedir (Ülgen ve Yurtsever, 1995; Aydın ve Sezen, 1995; Anonim, 2016). Tarla bitkileri yetiştiriciliği açısından toprak örneklerinin organik madde içeriği yeterli olsa da bahçe bitkileri yetiştiriciliği (meyve ve sebze) açısından bazı bahçelerde yetersizdir. Meyve ve sebze tarımı yapılan alanlarda toprak organik maddesinin %5 ve üzerinde olması arzu edilir. Söz konusu bahçelerin bir kısmında toprak organik maddesinin artırılması yararlı olacaktır. Toprak organik maddesi hem besin elementi deposu olması, hem toprağın su tutma kapasitesini arttırması hem de toprakta bitki gelişimi için uygun koşulları oluşturulması açısından çok önemlidir.

Araştırma sahasından alınan toprak örneklerinin yarayışlı fosfor içerikleri (Çizelge 2 ve 3) 7.37 kg P₂O₅ da⁻¹ ile 35.54 kg P₂O₅ da⁻¹ arasında olup, ortalama 16,80 kg P₂O₅ da⁻¹'dir. Meyve bahçelerinin ortalama fosfor içeriği 17.57 kg P₂O₅ da⁻¹, sebze bahçelerinin ortalama fosfor içeriği ise 16,04 kg P₂O₅ da⁻¹'dir. Genel olarak toprak örneklerin elverişli fosfor içerikleri yeterli düzeydedir. Araştırma yöresi toprak örneklerinde elverişli fosfor miktarı ve bitki beslenmesi yönünden bir sorun gözükmemektedir. Sebze bahçelerinden alınan toprak örneklerinin değişebilir katyon içerikleri (Çizelge 2) incelendiğinde değişebilir K içeriklerinin 0.17 ile 1.39 me 100g⁻¹, değişebilir Ca+Mg içeriklerinin 10.51 ile 21.57 me 100g⁻¹ ve değişebilir Na içeriklerinin ise 0.86-1.01 me 100g⁻¹; meyve bahçelerinden alınan toprak örneklerinin değişebilir katyon içerikleri de (Çizelge 3) K, Ca+Mg ve Na

sırasıyla 0.12 ile 2.06 me 100g⁻¹, Ca+Mg'un 11.36 ile 15.86 me 100g⁻¹ ve 0.57-1.06 me 100g⁻¹ arasında değiştiği görülmektedir. Genel olarak deneme topraklarının değişebilir katyon (K, Ca, Mg ve Na) içerikleri düşüktür. Toprakların değişebilir katyon içeriklerinin düşük olması, toprak örneklerinin nispeten kaba bünyeli (kum içeriğinin yüksek, kil içeriğinin düşük) olmasına, kil tipine ve organik madde miktarına bağlanabilir. Toprakta değişebilir katyonlar bitki beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre araştırmaya konu bahçelerinin toprakları değişebilir Ca ve Mg açısından sorun oluşturmaya da değişebilir K yönünden yetersizdir (Ülgen ve Yurtsever, 1995; Aydın ve Sezen, 1995; Anonim, 2016). Söz konusu yörede meyve ve sebze bahçelerinin gübrelenmesinde potasyumlu gübrelere yer verilmelidir. Gelecek yıllarda yapılacak tarımsal uygulamalarda, toprakta tuzluluk ve alkalilik sorunuyla karşılaşmamak için bölge iklimi de göz önünde bulundurularak bitki rotasyonu, sulama ve gübreleme gibi hususlarda dikkatli davranılmalıdır. Toprak örneklerinin KDK'leri sebze bahçelerinde 13.42 ile 24.72 me 100 g⁻¹ (Çizelge 2) ve meyve bahçelerinde (Çizelge 3) 14.46 ile 18.12 me100g⁻¹ arasında değişmektedir. Araştırmaya konu bahçelerden alınan toprakların organik madde miktarları genel olarak yeterli düzeyde olmasına rağmen, toprak örneklerinin katyon değişim kapasitesi nispeten düşüktür. Muhtemelen toprakların KDK'lerinin düşük olması, toprak örneklerinin kil tipi ve miktarıyla ilgilidir. Toprakta katyon değişim kapasitesi bitki besin elementlerinin toprakta tutulması açısından çok önemlidir. Toprakların KDK değerlerini ağırlıklı olarak topraktaki organik madde miktarı ile kil tipi ve miktarı yönlendirir. Topraktaki organik madde ve kil miktarı ile 2:1 tipi kil miktarı arttıkça KDK artar (Sezen, 1995). Deneme bölgesi meyve ve sebze bahçelerinde toprakların KDK ve su tutma kapasitelerini arttırmaya yönelik araştırma ve çalışmalar yapılarak organik materyallerin kullanılması yönünde çiftçiler bilgilendirilmelidir.

Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri sırasıyla 0.71-2.73, 0.96-4.52, 4.6-16.40 ve 1.14-4.14 ppm arasında değişmektedir (Çizelge 2 ve 3). Toprakların elverişli Fe içerikleri taban sebze bahçelerinde ortalama 1.33 ppm, yamaç sebze bahçelerinde ortalama 1.45 ppm, taban meyve bahçelerinde ortalama 1.06 ppm ve yamaç meyve bahçelerinde ortalama 1.30 ppm'dir. Deneme bahçelerinin pH'ları dikkate alındığında genel olarak hem sebze hem de meyve bahçelerinin alınabilir Fe içerikleri düşüktür (Lindsay and Norwell, 1969).

Çizelge 2. Sebze bahçesi toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| | SEBZE BAHÇELERİ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|--|
| | Yamaç Bahçeler | | | | | Taban Bahçeler | | | | | Ort. | 5 | Ort. | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| pH (1: 2,5; ts) | 7,75 | 7,61 | 7,90 | 7,34 | 7,62 | 7,64 | 7,45 | 7,50 | 7,81 | 7,61 | 7,48 | 7,57 | | | |
| EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$) | 897 | 541 | 438 | 406 | 504 | 557 | 685 | 330 | 559 | 374 | 358 | 461 | | | |
| Kireç (%) | 3,11 | 4,05 | 2,93 | 7,45 | 7,87 | 5,08 | 4,14 | 2,65 | 1,39 | 6,94 | 2,60 | 3,54 | | | |
| OM (%) | 3,68 | 5,70 | 3,07 | 7,10 | 5,57 | 5,02 | 4,51 | 5,10 | 2,61 | 3,12 | 2,99 | 3,66 | | | |
| Yarayıtlı P_2O_5 (kg da ⁻¹) | 24,68 | 7,37 | 9,43 | 23,77 | 16,60 | 16,37 | 18,41 | 11,54 | 11,26 | 20,33 | 16,99 | 15,70 | | | |
| Değişebilir K | 0,92 | 1,39 | 0,30 | 0,17 | 0,19 | 0,50 | 0,60 | 0,28 | 0,69 | 0,39 | 0,25 | 0,44 | | | |
| Katyonlar (me 100 g ⁻¹) | 10,51 | 16,96 | 15,87 | 15,07 | 21,57 | 16,0 | 19,97 | 19,96 | 16,06 | 16,61 | 13,61 | 17,24 | | | |
| Na | 0,98 | 0,99 | 0,87 | 0,90 | 0,96 | 0,94 | 1,00 | 1,01 | 0,87 | 0,86 | 0,96 | 0,94 | | | |
| KDK (me 100 g ⁻¹) | 13,42 | 21,35 | 17,55 | 17,15 | 24,72 | 18,84 | 22,40 | 22,26 | 18,13 | 18,86 | 16,83 | 19,70 | | | |
| Mikro Elementler, (ppm) | 1,23 | 0,93 | 2,71 | 0,98 | 1,42 | 1,45 | 0,91 | 0,83 | 1,52 | 1,71 | 1,70 | 1,33 | | | |
| Zn | 5,10 | 1,12 | 4,20 | 3,31 | 0,98 | 2,94 | 2,73 | 4,52 | 1,83 | 2,21 | 2,47 | 2,75 | | | |
| Mn | 11,6 | 9,6 | 13,4 | 9,6 | 16,4 | 12,12 | 15,6 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 9,0 | 14,52 | | | |
| Cu | 2,33 | 3,41 | 2,94 | 2,53 | 4,14 | 3,07 | 1,15 | 2,12 | 2,56 | 2,54 | 2,81 | 2,23 | | | |
| Mekanik Analiz (%) | 80,00 | 69,80 | 70,41 | 75,92 | 60,20 | 71,26 | 73,84 | 71,84 | 67,76 | 72,45 | 66,35 | 70,45 | | | |
| Silt | 16,12 | 18,37 | 20,41 | 18,37 | 26,53 | 19,96 | 18,37 | 18,37 | 22,45 | 20,41 | 20,41 | 20,00 | | | |
| Kil | 3,88 | 11,84 | 9,18 | 5,71 | 13,27 | 8,77 | 7,76 | 9,80 | 9,80 | 7,14 | 13,27 | 9,55 | | | |
| Tekstür sınıfı | LS | SL | SL | LS | SL | SL | SL | SL | SL | SL | SL | SL | | | |

Çizelge 3. Meyve bahçesi toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| | MEYVE BAHÇELERİ | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Yamaç Bahçeler | | | | | Taban Bahçeler | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Ort. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Ort. |
| pH (1:2,5; t:s) | 7,72 | 7,34 | 7,82 | 7,61 | 7,48 | 7,59 | 7,59 | 7,57 | 7,68 | 7,5 | 7,57 | 7,58 |
| EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$) | 334 | 346 | 343 | 369 | 445 | 367 | 377 | 982 | 377 | 377 | 319 | 366 |
| Kireç (%) | 6,71 | 4,24 | 1,68 | 5,79 | 2,24 | 4,13 | 1,75 | 4,32 | 1,76 | 5,98 | 2,77 | 3,31 |
| OM (%) | 2,26 | 2,29 | 5,21 | 3,12 | 3,44 | 3,26 | 3,04 | 2,23 | 2,29 | 6,13 | 3,16 | 3,37 |
| Yarayışlı P_2O_5 (kg da^{-1}) | 35,54 | 16,35 | 9,34 | 18,45 | 12,5 | 18,43 | 18,77 | 17,49 | 19,83 | 11,45 | 16,03 | 16,71 |
| Değişebilir K | 0,12 | 2,06 | 0,20 | 1,48 | 0,47 | 0,86 | 0,65 | 0,32 | 1,23 | 0,19 | 0,39 | 0,55 |
| Katyonlar (me 100 g^{-1}) | 15,33 | 11,92 | 15,86 | 11,49 | 13,26 | 13,57 | 12,63 | 14,89 | 11,56 | 11,36 | 12,77 | 12,64 |
| Na | 0,93 | 0,57 | 1,06 | 0,99 | 0,97 | 0,90 | 0,88 | 0,86 | 0,83 | 0,90 | 0,91 | 0,88 |
| KDK (me 100 g^{-1}) | 16,89 | 15,55 | 18,12 | 14,96 | 16,70 | 16,44 | 15,17 | 17,01 | 14,62 | 14,46 | 15,08 | 15,27 |
| Mikro | 0,99 | 1,13 | 1,82 | 1,61 | 0,99 | 1,30 | 1,47 | 1,03 | 0,71 | 0,94 | 1,18 | 1,06 |
| Elementler, (ppm) | 1,13 | 1,13 | 0,96 | 4,01 | 1,48 | 1,74 | 1,00 | 2,47 | 1,93 | 1,93 | 3,71 | 2,20 |
| Mn | 12,4 | 13,2 | 6,0 | 15,0 | 13,0 | 9,32 | 16,0 | 4,6 | 7,6 | 12,6 | 8,0 | 9,76 |
| Cu | 2,41 | 3,71 | 4,12 | 2,38 | 2,13 | 2,95 | 4,12 | 3,21 | 1,92 | 1,18 | 1,14 | 2,31 |
| Mekanik Analiz (%) | 69,80 | 63,67 | 77,96 | 66,33 | 58,16 | 68,17 | 74,49 | 56,12 | 59,59 | 64,29 | 68,37 | 64,57 |
| Silt | 18,37 | 24,49 | 16,33 | 24,49 | 26,53 | 22,04 | 16,33 | 26,53 | 26,53 | 20,41 | 20,41 | 22,04 |
| Kil | 15,92 | 11,84 | 5,71 | 9,18 | 15,31 | 11,59 | 9,18 | 17,35 | 13,88 | 15,31 | 11,22 | 13,38 |
| Tekstür sınıfı | SL | SL | LS | SL | SL | SL | SL | SL | SL | SL | SL | SL |

Verim ve kaliteyi artırma adına organik gübre uygulanmalı, ayrıca gübreleme programlarında demirli gübrelere yer verilmelidir. Toprakların Zn içerikleri taban sebze bahçelerinde ortalama 2.75 ppm, yamaç sebze bahçelerinde ortalama 2.94 ppm, taban meyve bahçelerinde ortalama 2.20 ppm ve yamaç meyve bahçelerinde ise ortalama 1.74 ppm'dir. Toprakların çinko içeriği de yeterli seviyededir (Lindsay and Norwell 1969). Çalışma sahası bahçelerden alınan toprak örneklerinin yarıyıllık Mn içerikleri taban sebze bahçelerinde ortalama 14.52 ppm, yamaç sebze bahçelerinde ortalama 12.12 ppm, taban meyve bahçelerinde ortalama 9.76 ppm ve yamaç meyve bahçelerinde ise ortalama 9.32 ppm'dir. Toprak pH'sı ve bünyesi dikkate alındığında deneme topraklarında Mn yeterli düzeyde olup, noksanlık sorunu gözükmemektedir (Lindsay and Norwell, 1969). Çalışma alanı bahçelerden alınan toprak örneklerinin bitkiye yarıyıllık Cu içerikleri taban sebze bahçelerinde ortalama 2.23 ppm, yamaç sebze bahçelerinde ise ortalama 3.07 ppm, taban meyve bahçelerinde ortalama 2.31 ppm ve yamaç meyve bahçelerinde ise ortalama 2.95 ppm'dir. Toprak pH'sı ve bünyesi dikkate alındığında deneme topraklarında Cu yeterli düzeyde olup, noksanlık sorunu gözükmemektedir (Lindsay and Norwell, 1969).

Araştırma topraklarının tekstür sınıfları (Çizelge 2 ve 3) kumlu tın ve tınlı kumdur (Demiralay 2013).

Araştırmaya konu toprak örnekleri genel olarak kaba bünyelidir. Kumlu toprakların su geçirgenlikleri yüksek, ısınmaları hızlı, tava gelmeleri ve işlenmeleri kolay, kil içerikleri düşük, kum içerikleri yüksek, besin maddelerince fakir ve su tutma kapasiteleri düşüktür. Kaba bünyeli topraklardaki bitki gelişimindeki bu söz konusu olan olumsuzlukları gidermek için kaba bünyeli topraklara organik kökenli materyaller ilave edilmelidir.

Sebze ve meyve bahçeleri arasında bağımlı değişkenler açısından bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplara ait t testi (Independent Sample t Test) sonucunda OM, DCa+Mg, KDK, Zn ve Mn bakımından gruplar arasında çok önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiş ($p<0.01$), diğer toprak özellikleri açısından bir fark bulunmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4). Fizyografik farklılığa (taban ve yamaç) bağlı olarak bağımlı değişkenler açısından bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplara ait t testi (Independent Sample t Test) sonucunda, taban ve eğimli bahçeler arasında kireç bakımından önemli ($p<0.05$), Cu bakımından çok önemli ($p<0.01$) bir farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer toprak özellikleri arasında istatistiksel anlamda bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. Toprak örneklerinin kimyasal özelliklerine ait t testi sonuçları

| Toprak özellikleri | Bahçeler | Ort.±St.Sapma | t | P |
|------------------------------------|---------------|---------------|--------|---------|
| pH | Sebzelik | 7,60±0,21 | 0,169 | 0,867 |
| | Meyve bahçesi | 7,58±0,43 | | |
| O.M | Sebzelik | 4,31±1,56 | 2,689 | 0,009** |
| | Meyve bahçesi | 3,30±1,36 | | |
| Kireç | Sebzelik | 4,31±2,21 | 1,106 | 0,273 |
| | Meyve bahçesi | 3,72±1,87 | | |
| Elv. P ₂ O ₅ | Sebzelik | 16,03±5,80 | -0,930 | 0,356 |
| | Meyve bahçesi | 17,57±6,93 | | |
| D.Ca+D.Mg | Sebzelik | 16,61±3,22 | 5,250 | 0,000** |
| | Meyve bahçesi | 13,10±1,73 | | |
| D.K | Sebzelik | 0,51±0,43 | -1,122 | 0,267 |
| | Meyve bahçesi | 0,69±0,72 | | |
| EC | Sebzelik | 0,51±0,16 | 1,753 | 0,085 |
| | Meyve bahçesi | 0,42±0,19 | | |
| KDK | Sebzelik | 19,11±3,42 | 4,803 | 0,000** |
| | Meyve bahçesi | 15,92±1,16 | | |
| Cu | Sebzelik | 2,65±,82 | 0,083 | 0,934 |
| | Meyve bahçesi | 2,63±1,11 | | |
| Zn | Sebzelik | 2,84±1,40 | 2,650 | 0,001** |
| | Meyve bahçesi | 1,97±1,13 | | |
| Fe | Sebzelik | 1,41±0,58 | 1,736 | 0,088 |
| | Meyve bahçesi | 1,18±0,41 | | |
| Mn | Sebzelik | 13,27±3,05 | 2,719 | 0,009** |
| | Meyve bahçesi | 10,84±3,83 | | |

*:p<0.01

Çizelge 5. Uzundere yöresinde farklı fizyografyaya sahip bahçelerden alınan toprakların kimyasal özelliklerine ait t testi sonuçları

| Parametreler | Fizyografya | Ort±St.Sapma | t | P |
|--------------|-------------|--------------|--------|---------|
| pH | Taban | 7,57±0,14 | -0,439 | 0,662 |
| | Eğimli | 7,61±0,46 | | |
| OM | Taban | 3,49±1,40 | -1,589 | 0,118 |
| | Eğimli | 4,12±1,63 | | |
| Kireç | Taban | 3,43±1,81 | -2,283 | 0,026* |
| | Eğimli | 4,60±2,14 | | |
| Elv. fosfor | Taban | 16,21±3,44 | -0,720 | 0,475 |
| | Eğimli | 17,40±8,39 | | |
| DCa+DMg | Taban | 14,94±3,14 | 0,195 | 0,846 |
| | Eğimli | 14,78±3,14 | | |
| DK | Taban | 0,49±0,38 | -1,376 | 0,174 |
| | Eğimli | 0,71±0,74 | | |
| EC | Taban | 0,47±0,20 | 0,242 | 0,810 |
| | Eğimli | 0,46±0,16 | | |
| KDK | Taban | 17,64±3,14 | 0,326 | 0,746 |
| | Eğimli | 17,38±2,90 | | |
| Cu | Taban | 2,27±0,96 | -3,115 | 0,003** |
| | Eğimli | 3,00±0,84 | | |
| Zn | Taban | 2,47±1,01 | 0,401 | 0,690 |
| | Eğimli | 2,34±1,61 | | |
| Fe | Taban | 1,23±0,39 | -0,967 | 0,337 |
| | Eğimli | 1,36±0,60 | | |
| Mn | Taban | 12,09±4,29 | 0,080 | 0,937 |
| | Eğimli | 12,02±2,94 | | |

** : p < 0.01, * : p < 0.05

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzundere İlçe merkezi ve köylerinden alınan toprak örnekleri pH açısından nötr ve hafif alkalın olup, meyve ve sebze yetiştiriciliği açısından sorun içermemektedir. İleriki yıllarda pH bakımından sorun oluşturmamak adına sulama, gübre ve gübreleme uygulamalarında dikkatli olunmalıdır. Toprak örnekleri tuzsuz sınıfta olup, deneme bahçelerinde tuzluluk problemi söz konusu değildir. Çalışma bölgesinde bölge iklimi de dikkate alınarak toprakta tuzlulaşmaya karşı dikkatli olunmalı, bilinçsiz sulama ve gübrelemeden kaçınılmalı, drenaja önem verilmeli ve sulamalarda %15 fazla su verilmelidir. Araştırma bölgesi toprakları kireç yönünden az ve orta kireçlidir. Çalışmaya konu bahçelerin kireç içerikleri bitki yetiştiriciliği ve bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından alınabilirliği açısından sorun oluşturacak düzeyde değildir. Araştırılan bahçelerin toprak örnekleri organik madde içeriği yönünden orta ve yeterli düzeydedir. Sebze bahçelerinin organik madde içerikleri daha yüksek olsa da genel olarak sebze ve meyve yetiştiriciliği açısından yetersizdir. Yörede organik üretim yapılması, kimyasal gübrelerin kullanılmaması veya çok az kullanılması ayrıca araştırma yöresindeki bahçelerin tekstürleri dikkate alındığında, araştırmaya konu bahçelerde toprak

organik maddesinin artırılması yararlı olacaktır. Toprakta organik madde, hem besin elementi deposu görevi yapmakta, hem toprağın su tutma kapasitesini arttırmakta hem de toprakta bitki gelişimi için uygun yetiştirme koşullarını oluşturmaktadır. Kısacası organik madde toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltmektedir.

Araştırılan toprak örneklerinin yarayışlı fosfor içerikleri 7.37 ile 35.54 kg P₂O₅ da⁻¹ arasında olup, genel olarak bahçelerin toprakları fosfor içeriği yönünden yeterli düzeydedir. Ancak bahçe bitkilerinin olgunlaşma sürecini hızlandırma ve depolama ömrünü uzatma noktasında fosforlu gübre oldukça önemlidir. Ancak yörede organik yetiştiricilik dikkate alınrsa toprakların fosfor ihtiyacı kimyasal gübrelerden değil, sertifikalı doğal organik gübrelerden (hayvan gübrelerinden) ve ham kaya fosfatından karşılanmalıdır.

Toprak örneklerinin yapılan mekanik analiz sonucu kaba bünyeli oldukları görülmüştür. Kaba bünyeli topraklarda bitki gelişimi için olumsuzluklar taşıyan özelliklerin iyileştirilmesi (su tutma kapasitesini artırma, besin maddesi içeriğini yükseltme, kök gelişimi ve tutunmasını) için kumlu topraklara organik kökenli materyaller veya poliakrilamid (PAM) gibi yapay materyaller ilave edilmelidir. Ancak yöredeki organik yetiştiricilik

dikkate alındığında yapay materyaller yerine, yeterli miktarda ve olgunlaştırılmış sertifikalı hayvan gübresinin kullanılması daha uygun olacaktır.

Bahçelerden alınan toprak örneklerinin KDK'si ve değişebilir katyon (K, Ca+Mg ve Na) içerikleri düşüktür. Örneklerin KDK ve değişebilir K, Ca, Mg ve Na içeriklerinin düşük olması toprak örneklerinin bünyesi (kil miktarı ve tipi) ile organik madde miktarına bağlanabilir. Toprak örneklerinde değişebilir Ca+Mg yeterli olsa da değişebilir K yetersizdir. Potasyum (K) meyve ve sebzelerde lezzet ve kaliteyi (şekil, renk, tat, aroma, koku) yönlendiren bir elementtir. Dolayısıyla araştırma sahası bahçe topraklarının başta K olmak üzere Ca ve Mg içeriklerinin artırılması, KDK'nin yükseltilmesi yararlı olacaktır. Ancak yörede organik yetiştiricilik dikkate alınırsa toprakların bilhassa yetersiz olan K ihtiyacı sertifikalı yanmış ahır gübrelere ve potasyum sülfat, potasyum klorür gübrelere (potasyum nitrat organik tarımda yasaktır) karşılanmalıdır. Deneme bölgesi meyve ve sebze bahçelerinde toprakların KDK ve su tutma kapasitesini arttırmak için organik kökenli materyallerin kullanılması yönünde yöre çiftçileri bilgilendirilmelidir.

Toprak örneklerinin alınabilir Fe içerikleri sebze bahçelerinde ortalama 1.39 ppm, meyve bahçelerinde ise ortalama 1.18 ppm olup genel anlamda yetersizdir. Sebze bahçelerinin Zn ve Cu içerikleri sırayla sebze bahçelerinde ortalama 2.85 ve 2.65 ppm, meyve bahçelerinde ise ortalama 1.97 ppm ve 2.63 ppm ile yeterli seviyededir. Aynı şekilde toprak örneklerinin Mn içeriği ortalama 13.32 ppm, meyve bahçelerinin ki ise ortalama 9.54 ppm olup yeterli düzeydedir (Lindsay and Norwell, 1969).

Uzundere ve köylerinde topoğrafyanın oldukça engebeli olması, tarımsal faaliyet yapılacak arazilerin az oluşu ve iklimin sebze ve meyve yetiştiriciliği (mikroklima) için uygun olması yörede sebze ve meyve yetiştiriciliğini ön plana çıkarmıştır. Yörede meyve ve sebze yetiştiriciliği dikkate alındığında araştırılan toprakların organik madde, değişebilir K ve alınabilir Fe içeriği yönünden yetersiz olduğu görülmüştür. Araştırmaya konu bahçe toprakları genel olarak kaba bünyeli olup toprakta su tutulmasında sorun oluşturabilir. Bu nedenle yöredeki bahçelerde toprakların organik madde içerikleri artırılmalıdır. Organik madde içeriğinin artırılması hem yetiştirilecek bitkilere besin kaynağı, hem de toprakta tutulan suyu artırarak üründe verim ve kaliteyi yükseltecektir.

Uzundere ve yöresi organik tarım ve organik üretim için uygun arazi koşullarına sahiptir. Yörede organik ürün yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için yöre çiftçileri hem bilgilendirilmeli, hem teşvik edilmeli hem de ekonomik olarak desteklenmelidir. Organik üretim hususundaki bilgi, teşvik ve desteklemeler

hem yöreye, hem yöre çiftçisine, dolayısıyla da ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu verileri (Erişim Tarihi: 25 Mart 2018)
- Anonim, 2016. <https://atilagirgin.weebly.com/toprak-analizleri-de287erlendirmel-oumlccediluuml-ve-standartlar305.html> (Erişim Tarihi: 22 Temmuz 2017).
- Anonim, 2017a. <https://www.ulusal.com.tr/ekonomi/kisi-basina-yilda-kac-kilo-meyve-yiyoruz-tuik-acikladi-h152584.html> (Erişim Tarihi: 18 Nisan 2018)
- Anonim, 2017b. <https://www.dunya.com/ekonomi/en-fazla-bugday-ve-domates-tuketiliyor-haberi-383128> (Erişim Tarihi: 21 Nisan 2018)
- Anonim, 2018. <https://www.haritamap.com/yer/ulubag-koyu-uzundere> (Erişim tarihi: 27 Şubat 2018)
- Aydın, A., Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 174, Erzurum
- Başaran, M., Okant, M., 2005. Bazı toprak özelliklerinin Eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumu üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (2) 115-119.
- Baysal, A., 2000. Genel Beslenme, Hatipoğlu Yayınları, 10. Basım, Ankara, 194 s.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M., (2001). Meyve ve Sebzelerin Bileşimi ve Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 24, Ankara. 328 s.
- Ceyhun-Sezgin, A.E., 2013. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Her Yönüyle Gıda Kitabı, Sıdaş Medya Ltd. Şti., 85-120.
- Doğanay, H., 2007. Ekonomik Coğrafya 3: Ziraat Coğrafyası. Aktif Yayınevi, Erzurum.
- Gee, G.W., Bauder, J.W., 1986. Particle-Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods Second Edition. pp: 383-441.
- Güçdemir, İ.H., 2006. Türkiye Gübrelere ve Gübreleme Rehberi. T.C T.B.K. TAGEM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No:231, Teknik Yayınlar No: T69, Ankara.
- SAS, 2008. The SAS System for Microsoft Windows R 8.2 SAS Instute.
- Kökösmanlı, M., Keleş, F. 1996a. Kuşburnu ve kuşburnu çayında C vitamini. Gümüşhane Valiliği KTÜ Orman Fakültesi, Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane, s: 245-252.

- Kökosmanlı, M., Keleş, F., 1996b. Pektik maddeler ve sağlık üzerine etkileri. *Gıda Sanayi*, 44: 27-29.
- Kökosmanlı, M., Keleş, F., 2000. Erzurum'da yetiştirilen kızılçık meyvesinin marmelat ve pulpa işlenerek değerlendirilmesi. *Gıda*, 25 (4): 289-298.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1969. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 33: 49-54.
- McLean, E.O., 1982. Soil Hand Lime Requirement. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. pp: 199- 224.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Organic Matter. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. pp: 574-579.
- Nelson, R. E., 1982. Carbonate and Gypsum. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. pp: 191-197.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E., 1982. Phosphorus. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. pp: 403-427.
- Özkan, C.F., Arpacıoğlu, A.E., Arı, N., Demirtaş, E.I., Asri, F.Ö., 2009. Antalya Bölgesi'nde elma yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının incelenmesi *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2): 95-99,
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Nedim, Ö., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M., Ete, Ö., Akgün, M., Taşkın, B., 2016. Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5 (2): 77-86.
- Rhoades, J. D., 1982a. Cation Exchange Capacity. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. pp: 149-157.
- Rhoades, J.D., 1982b. Exchangeable Cations. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. pp: 159-164.
- Rhoades, J.D., 1996. Salinity: Electrical Conductivity and Dissolved Soils. In: *Methods of Soil Analysis Part III. Chemical Methods 2 Edition*. pp: 417-436.
- Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası. Atatürk Üniv. Yay. No: 790. Ziraat Fak. Yay. No: 322. Ders Kitapları Serisi 71, Erzurum, 284 s.
- Sezen, Y., 2002. Toprak Verimliliği. Atatürk Üniv. Yay. No: 922. Ziraat Fak. Yay. No: 339, Erzurum, 242 s.
- Taban, S., Taşkın, M.B., Akça, H., Kaya, E.C., Turan, M.A., Şahin, Ö., Balcı, B., 2017. Beypazarı yöresinde havuç (*Daucus carota* L.) tarımı yapılan toprakların verimlilik durumları ile havuç bitkisinin potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31 (2): 123-138.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: 66, 4. Baskı, Ankara, 230 s.
- Yahia, E.M., Barry-Ryan, C. and Dris, R., 2004. Treatments and Techniques to Minimize The Postharvest Losses of Perishable Food Crops. *Production Practices and Quality Assessment of Food Crops*, 4: 95-133.