

Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleriyle Belirlenmesi

Zeynal TÜMSAVAŞ*

ÖZET

Bu araştırma, Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla araştırma alanını temsil edebilecek şekilde 25 adet toprak örneği alınmış ve bu örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre topraklar genellikle kil tekstürlü, nötr ve hafif alkalin pH'da, değişik miktarlarda kireç içermekte olup, tuzluluk sorunu yoktur. Toprakların, toplam N, değişebilir K, yarayışlı P, DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Fe ve Zn kapsamı yönünden yeterli, değişebilir Ca ve Mg ile DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Mn ve Cu açısından oldukça zengin olduğu, ancak toprakların % 80'ninin organik madde yönünden yetersiz düzeyde olduğu ortaya konulmuştur.

***Anahtar Sözcükler:** Vertisol Büyük Toprak Grubu, toprak verimliliği, besin elementi.*

ABSTRACT

Determination of the Fertility Levels of the Soils of Vertisol Great Soil Group by Soil Analysis in Bursa Province

This research was carried out to determine the fertility levels of the soils of Vertisol great soil group in Bursa province. For this purpose, 25

* Yrd. Doç. Dr.: U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bursa.

soil samples were taken from research area. Some physical and chemical properties were determined in these samples.

According to the results of this study, the soils were mostly clay textured, had neutral and slightly alkaline pH and contained different amounts of lime. There was no problem of salinity in the soils. The total N, exchangeable K, and available P, DTPA+TEA extractable Fe, Zn contents of the soils were found to be adequate, whereas exchangeable Ca, Mg and DTPA+TEA extractable Mn, Cu contents of the soils had mostly in the rich levels, although 80 % of the soils had inadequate levels of the organic matter.

Key Words: Vertisol Great Soil Group, soil fertility, nutrient elements.

GİRİŞ

Günümüzde teknolojik ve sanayileşmedeki hızlı gelişmeye karşın dünyada son yüzyılda yeterince beslenemeyen ve hala aç toplumların varlığı en çarpıcı olaylardan biridir. Bu durum, tarımsal üretimin artırılmasının önemini ve zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Tarımsal üretimin artırılmasında ise tek yol, birim alandan alınan ürün miktarını artırmaktır. Verim gücü yüksek tohum çeşitlerinin kullanıldığı ve yeterli bitki besin maddesinin bulunduğu koşullarda bitkisel ürün miktarını sınırlayıcı faktörler, iklim koşulları ve toprağın özellikleridir. Günümüz koşullarında, yetiştiricilik yapılan seralar dışında, doğal iklim koşulları kontrol altına alınmamaktadır. Bu nedenle iklim etkisi bir yana bırakıldığında toprak yapısıyla ilgili fiziksel ve kimyasal özelliklerin bilinmesi zorunludur.

Gelişen bilim ve teknik sayesinde, bulunan değişik ve yeni yöntemlerle yapılacak farklı uygulamalar, birim alandan alınacak verimi artıracaktır. Nitelikli tohum, sulama, tarımsal mücadele ve gübreleme gibi tarımsal uygulamalar verim yükselmesine nasıl etki ediyorsa, verim yükselmesine doğrudan etki eden toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de çok iyi bilinip, ideal düzeyde tutulması gerekmektedir. Bu amaçla, iyi bir bitki gelişiminin sağlanması, bitkisel ürün miktarının ve kalitesinin artırılması için bitkinin yetiştirildiği toprağın mevcut olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğinin belirlenmesi gerekmektedir. Toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi konusunda bir çok araştırma yapılmıştır.

Zabunoğlu ve ark. (1978), Bursa yöresinde intensif zeytin plantasyonlarının bulunduğu bölgelerden aldıkları toprak örneklerinde yaptıkları çalışmada, toprakların yarayışlı demir kapsamının 3.0-33.0 ppm, yarayışlı mangan kapsamının 2.30- 58.0 ppm, yarayışlı çinko kapsamının 0.30-6.52 ppm, yarayışlı bakır kapsamının 0.36-3.15 ppm arasında değişim gösterdik-

lerini saptamışlardır. Araştırmacılar toprakların kireç kapsamı artıkça bitkilerin Fe, Mn ve Zn kapsamının azaldığını, toprak pH'sı artıkça bitkilerin çinko kapsamının azaldığını belirtmişlerdir.

Özgüven ve Katkat (1997), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada, çiftlik topraklarının genellikle ağır bünyeli, orta alkalın pH'da, tuzluluk problemi olmayan, organik madde, azot ve çinko yönünden yoksul, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır ve mangan yönünden oldukça zengin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kızılgöz ve ark. (1998), Harran Ovası yaygın toprak serilerinde DTPA ile ekstrakte edilebilir mikroelement içeriklerini ve bazı toprak özellikleriyle ilişkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada 0-20 cm toprak derinliğinde ortalama mikroelement içeriklerinin 18.66 ppm Fe, 28.39 ppm Mn, 4.01 ppm Cu ve 0.80 ppm Zn düzeyinde olduğunu belirlemişlerdir.

İrget ve ark. (1999), Düzce yöresinde yetiştirilen Virginia (Flue-Cured) tütünlerinin beslenme durumlarını ve bu tütünlerin yetiştirildiği toprakların verimlilik durumlarını araştırmışlardır. Toprakların pH, CaCO₃, eriyebilir toplam tuz, bünye ve organik madde açısından uygun olduğu belirlenmiştir. Toplam N açısından toprak örneklerinin büyük çoğunluğunun yeterli düzeyde olduğu, örneklerin yaklaşık yarısının alınabilir P, büyük çoğunluğu ise alınabilir K bakımından yetersiz durumda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların alınabilir Ca, Mg, Na ve mikro elementler (Fe, Zn, Mn ve Cu) açısından yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Vertisol Büyük Toprak Grubu toprakları çoğunlukla düz ve düze yakın eğimlerde yer alan taban araziler şeklinde bulunmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle Vertisol Büyük Toprak Grubu Toprakları, tarımsal potansiyeli yüksek olan ve bunun yanı sıra işlemeli tarım yapmaya uygun olan tarımsal arazileri oluşturmaktadır. Bu araştırmanın amacı, tarımsal potansiyeli yüksek olan ve üzerinde yoğun olarak tarım yapılan Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumlarını toprak analizleri yardımıyla ortaya koymaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Alanının Coğrafik Konumu

Araştırma alanı olan Bursa İli, Marmara Bölgesinin Güney'inde Susurluk Havzası içerisinde yer almakta olup, 39°35' - 40°40' kuzey enlemleri ile 28°10' - 30°00' Doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Kuzeyde

İstanbul ve Kocaeli, Doğuda Bilecik, Güneyde Kütahya ve Batıda Balıkesir İlleri ile çevrili olan Bursa İli 1104301 ha yüz ölçümüne sahiptir (Anonim, 1995).

Bölgenin İklimi

Marmara Denizi kıyı şeridinde yer alan Bursa İl'inde genellikle Akdeniz iklim tipi hakim olup, yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Denizden uzaklaştıkça iç kısımlarda yarı karasal iklim görülmektedir (Korukçu ve Arıcı 1986).

Bursa Ovası Akdeniz ikliminin genel özelliklerini göstermekte olup, yıllık ortalama sıcaklık 14.4°C ve yıl içerisinde dengeli bir yağış dağılıma sahip olan İl'in yıllık ortalama yağış miktarı 710 mm'dir.

Arazi Kullanım Durumu

Bursa İl'i içerisinde Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının tamamı Karacabey, Mustafa Kemalpaşa, Merkez ve Mudanya İlçelerinde bulunmakta olup, bu topraklarda genellikle başta buğday olmak üzere ayçiçeği, mısır, domates, biber, soğan, kavun ve karpuz, fasulye, şeker pancarı ve tütün gibi çok farklı kültür bitkilerinin tarımı yapılmaktadır.

Toprak Örneklerinin Alınması, Analize Hazırlanması ve Yapılan Analizler

Araştırma materyalini, Bursa İli ve civarındaki Vertisol Büyük Toprak Grubuna ait tarım arazilerinden alınan toprak örnekleri oluşturmaktadır. Toprak örnekleri alınmadan önce 1/100.000 ölçekli toprak haritası üzerinde çalışılarak Bursa İli ve civarındaki Vertisol Büyük Toprak Grubunun dağılım alanı belirlenmiş ve İldeki büyük toprak grubunu temsil edecek şekilde toprak örnekleri 25 ayrı yerden ve 0-25 cm toprak derinliğinden Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak alınmış ve analize hazırlanmıştır.

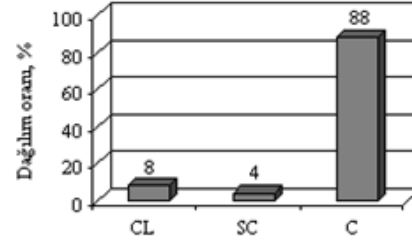
Toprak örneklerinde tekstür hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1962), pH 1:2.5 oranındaki toprak: 0.01 M CaCl₂ süspansiyonunda, EC₂₅ 1:2.5 oranındaki toprak: su süspansiyonunda belirlenmiştir. Organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle (Jackson, 1962), kireç Scheibler kalsimetresiyle (Hızalan ve Ünal, 1966), toplam azot modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemiyle (Kacar, 1972), yarıyışlı fosfor 0.5 M sodyum bikarbonat (pH: 8.5) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Olsen ve ark., 1954), değişebilir Na, K, Ca ve Mg 1 N amonyum asetat (pH:7.0) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Pratt, 1965), Fe, Mn, Cu ve Zn düzeyleri DTPA+TEA (pH:7.3) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Lindsay ve Norvel, 1978) belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu toprak örneklerinin alındığı yerler ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge I'de sunulmuştur.

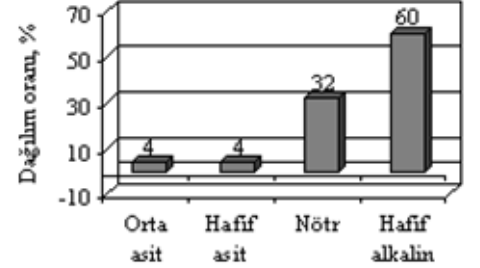
Çizelge I'de görüldüğü üzere topraklarda, kum miktarı % 12.2–49.8, silt miktarı % 10.9 - 36, kil miktarı ise % 34.7 – 66.7 arasında değişmekte olup, hakim tekstür sınıfı kil'dir. Şekil 1'de görüldüğü üzere toprak örneklerinin % 88'i kil tekstür sınıfına girmektedir. Bu durum araştırma topraklarının büyük çoğunluğunun ağır tekstürlü olduğunu ortaya koymaktadır.

Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının pH'ları 5.72-7.81 arasında değişmektedir. Şekil 2'de görüldüğü üzere toprak örneklerinin pH'ları orta asit ile hafif alkalin arasında değişmekle birlikte toprakların % 8'i asidik, % 4'ü ise nötr ile hafif alkalin pH'da oldukları belirlenmiştir (Kellog, 1952).



Şekil 1.

Toprakların tekstür dağılımları.



Şekil 2.

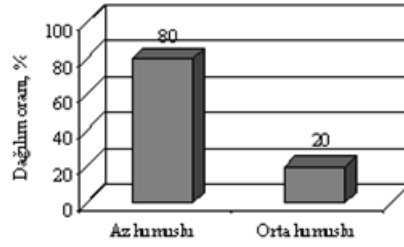
Toprakların pH durumu.

Araştırma topraklarının elektriksel iletkenlik değerleri 0.33-2.20 mmhos/cm arasında değişmektedir. Bu değerler toprakların tuzluluk yönünden herhangi bir sorunu olmadığını göstermektedir (Tüzüner, 1990). Bursa yöresinde daha önceden yapılmış olan araştırmalarda da toprakların tuzluluk yönünden herhangi bir sorunun olmadığı ve Bursa ili topraklarında hiçbir sınırlama olmaksızın tüm kültür bitkilerinin yetiştirilebileceği anlaşılmaktadır (Anonim, 1983; Anonim, 1995; Başar ve ark., 1997; Başar, 2001).

ÇİZELGE I.

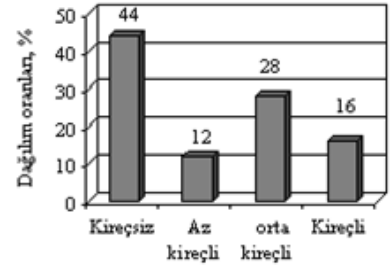
Toprakların organik madde kapsamlarının % 1.02-2.79 arasında değiştiği saptanmıştır. Şekil 3’de grldğg üzere toprakların % 80’ninin organik maddesi yetersiz, %20’si ise orta düzeydedir (nal ve Başkaya, 1981). Bu değerler, toprakların organik madde kapsamının düşük olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının organik madde kapsamları yönünden genellikle fakir olduğu söylenbilir. Bursa yöresinde yapılan bir çalışmada İl topraklarının önemli bir bölümünün (% 86’sı) organik madde içerikleri yeterlilik sınır değerinin altında veya hemen üzerinde oldukları (Başar, 1998), bir başka çalışmada ise Bursa yöresi topraklarının organik madde içeriklerinin az ile orta arasında değiştiği bildirilmiştir (Katkat ve ark., 1994).

Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kireç kapsamlarının % 0.02-12.35 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 4’de görüleceği gibi, topraklar kireç kapsamaları yönünden kireçsiz ile kireçli arasında değişmekle birlikte toprakların % 44’ kireçsiz, % 12’si az kireçli, % 28’i orta kireçli, % 16’sının ise kireçli olduğu belirlenmiştir (Kacar, 1994). Bu toprakların farklı miktarlarda kireç kapsamalarının nedeni Vertisol toprakların, alüviyal, gölsel okeller, kireçtaşı, volkanik materyaller, bazalt ve Őeyl gibi çok farklı materyaller üzerinde oluşabilmelerinden kaynaklanmaktadır (Din ve ark., 1993).



Şekil 3.

Toprakların organik madde durumu



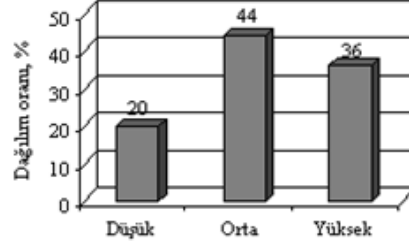
Şekil 4.

Toprakların kireç kapsamaları.

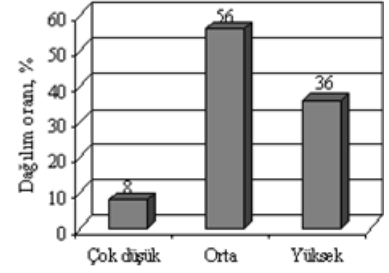
Analize alınan toprak örneklerinin toplam azot kapsamaları % 0.08-0.13 arasında değişmektedir. Şekil 5’de grldğg üzere Vertisol Büyük Toprak Grubu toprakları, toplam azot kapsamaları yönünden düşük ile yüksek (Loue, 1968) arasında değişiklik göstermekle birlikte toprakların ancak % 20’si azota düşük, % 44’ orta, % 36’sı ise azota yüksek düzeydedir. Bu durum, toprakların toplam azot kapsamalarının yeterli olduğunu göstermektedir. Toprakların, % 80’ni organik madde kapsamaları yönünden yetersiz olmalarına karşın toplam azot kapsamaları yönünden yeterli olmalarının

nedeni, tarımsal potansiyeli yüksek olan bu toprakların, yoğun bir şekilde kültür bitkisi tarımında kullanılması ve buna bağlı olarak azotlu kimyasal gübrelerin toprağa verilmiş olmasına dayandırılmaktadır.

Araştırma topraklarının yarıyıllı fosfor kapsamlarının 4.73-49.72 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 6'da görüldüğü üzere topraklar fosfor kapsamı yönünden fosforca çok düşük ile yüksek arasında değişmektedir (Olsen and Dean, 1965). Ancak toprakların % 92'si orta ve yüksek, % 8'i ise çok düşük düzeylerde fosfor kapsamaktadır. Dolayısıyla toprakların bitkiye yarıyıllı fosfor yönünden genellikle iyi durumda olduğu söylenebilir. Bursa yöresinde yapılan bir çalışmada İl topraklarının % 78.19'unun orta ve yüksek düzeyde fosfor içerdiği saptanmıştır (Başar, 2001).



Şekil 5.
Toprakların toplam azot kapsamaları



Şekil 6.
Toprakların yarıyıllı fosfor kapsamaları.

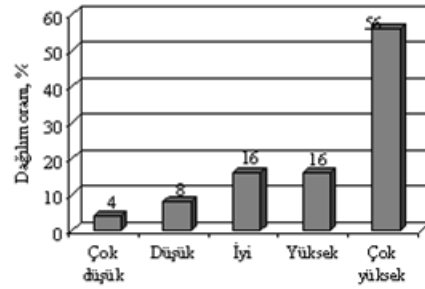
Araştırma alanı topraklarının değişebilir sodyum kapsamalarının 0.18-0.76 me/100g toprak arasında değiştiği belirlenmiştir. Toprak örneklerinin değişebilir sodyum yüzdeleri hesaplanmış ve değerlerin % 15'den düşük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Vertisol Büyük Toprak Grubu toprakların değişebilir sodyum kapsamaları yönünden herhangi bir sorunu bulunmamaktadır.

Vertisol Büyük Toprak Grubu toprakların değişebilir potasyum kapsamalarının 0.19-1.85 me/100g toprak arasında olduğu belirlenmiştir. Şekil 7'de görüldüğü üzere topraklar değişebilir potasyum kapsamaları yönünden çok düşük ile çok yüksek arasında değişiklik göstermekle birlikte (Pizer, 1967) toprakların % 88'i iyi, yüksek ve çok yüksek, % 12'si ise düşük ve çok düşük düzeylerde değişebilir potasyum kapsamaktadır. Bu değerler toprakların genellikle değişebilir potasyum kapsamı bakımından iyi durumda olduğunu göstermektedir. Ancak potasyum yetiştirilen ürünün, renk, tat ve aroma gibi kalite unsurlarını etkilediğinden tarımı yapılan kültür bitkilerine yeterli miktarda potasyumlu gübre uygulanması yararlı ola-

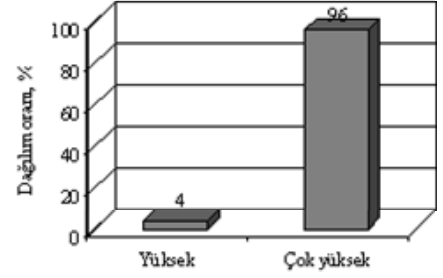
caktır. Yörede yapılan bazı çalışmalarda toprakların yarıyırlı K içeriklerinin çoğunlukla yeterli ve çok yüksek düzeylerde olduğu ve çok az sayıdaki sınırlı bölgede noksanlık belirlenmekle birlikte önemli bir sorun olmadığı görülmüştür (Katkat ve ark., 1989; Katkat ve ark., 1994).

Araştırma alanı topraklarının değişebilir kalsiyum kapsamları 19.86-50.82 me/100 g toprak arasında değişmektedir. Toprakların tamamının (% 100) değişebilir kalsiyum kapsamları yönünden iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir (Loue, 1968). Bu durum, toprakların değişebilir Ca içeriğinin oldukça zengin olduğunu göstermektedir.

Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının değişebilir magnezyum kapsamlarının 3.76-18.10 me/100 g toprak arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 8'de görüldüğü üzere değişebilir magnezyum yönünden toprakların % 4'ü yüksek, % 96'sı ise çok yüksek düzeyde magnezyum içermektedir (Loue, 1968). Bu durum, değişebilir kalsiyum elementinde olduğu gibi araştırma topraklarının değişebilir magnezyum bakımından da oldukça zengin olduğunu göstermektedir.



Şekil 7.
Toprakların değişebilir
K kapsamları.

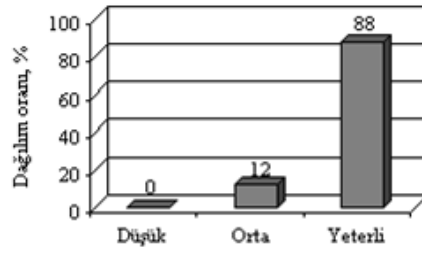


Şekil 8.
Toprakların değişebilir
Mg kapsamları.

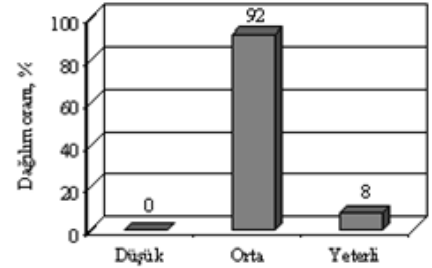
Toprakların DTPA+TEA ile ekstrakte edilen demir kapsamları 3.37-47.41 ppm arasında değişmektedir. Şekil 9'da görüldüğü üzere bitkiye yarıyırlı demir kapsamları yönünden topraklar demirce orta ile yeterli arasında değişiklik göstermektedir (Follet and Lindsay, 1970). Toprakların % 12'si orta, % 88'i ise yeterli düzeyde yarıyırlı demir içermektedir. Bu değerler Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının yarıyırlı Fe bakımından yeterli olduğunu göstermektedir. Bursa İli topraklarının DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Fe, Zn, Mn ve Cu durumlarının belirlendiği bir çalışmada yöredeki bazı topraklarda Fe'in yeterlilik sınırının altında olduğu bildirilmiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1996).

Toprak örneklerinin DTPA+TEA ile ekstrakte edilen mangan kapsamaları 5.70-95.11 ppm arasında değişirken, yarıyıllı bakır kapsamalarının 0.97-3.54 ppm arasında olduğu belirlenmiştir. Toprakların tamamının (%100) bitkiye yarıyıllı mangan ve bakır kapsamaları yönünden yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Follet and Lindsay, 1970). Dolayısıyla toprakların mangan ve bakır kapsamaları bakımından zengin olduğu söylenebilir.

Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının DTPA+TEA ile ekstrakte edilen çinko kapsamaları 0.50-1.18 ppm arasında değişmektedir. Şekil 10'da görüldüğü üzere bitkiye yarıyıllı çinko kapsamaları yönünden toprakların % 92'si orta, % 8'i ise yeterli düzeyde çinko kapsamaktadır (Follet and Lindsay, 1970). Toprakların yarıyıllı çinko kapsamaları mevcut koşullarda yeterli düzeyde olmasına karşın, toprakların büyük çoğunluğunun (% 92'si) orta düzeyde çinko kapsamaması, tarımı yapılan bitkilerin Zn isteklerine bağlı olarak çinko noksanlık belirtilerinin ortaya çıkabileceği beklenebilir. Dolayısıyla üretimi yapılan bitkiler izlenerek, gerektiğinde çinko gübrelemesi yapılmalıdır.



Şekil 9.
Toprakların yarıyıllı
Fe kapsamaları.



Şekil 10.
Toprakların yarıyıllı
Zn kapsamaları.

Sonuç olarak Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubuna ait tarım arazilerinin toprak analizleri toprakların genellikle, kil tekstürlü, pH bakımından nötr ve hafif alkalin, tuzluluk yönünden sorunsuz, organik maddece fakir ve farklı miktarlarda kireç kapsamalarının olduğunu ortaya koymuştur. Toprakların organik madde kapsamalarının düşük olması, organik gübrelemeye yeterince önemin verilmediğini göstermektedir. Bu nedenle bu topraklara organik gübrelerin verilmesinde büyük yarar vardır

Toprakların, toplam azot, değişebilir potasyum, yarıyıllı fosfor ve demir kapsamaları çoğunlukla yeterli düzeyde olup, değişebilir kalsiyum ve magnezyum ile yarıyıllı mangan ve bakır kapsamaları oldukça zengindir.

Toprakların yarayışlı çinko kapsamaları mevcut koşullarda yeterli düzeyde olmasına karşın, toprakların büyük çoğunluğunun (% 92'si) orta düzeyde çinko kapsaması, tarımı yapılan bitkilerde çinko noksanlık belirtilerinin de ortaya çıkabileceği olasılığını düşündürmektedir. Dolayısıyla bu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkiler iyi bir Şekilde izlenerek, gerektiğinde çinko gübrelemesi yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1983. Bursa İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları. TOVEP Yayın No: 06, Genel Yayın No: 734.
- Anonim, 1995. Bursa İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No: 16, Ankara.
- Başar, H., A. zgmş ve A.V. Katkat, 1997. Bursa Yöresinde yetiştirilen Şeftali ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumlarının yaprak analizleri ile incelenmesi. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 21: 257-266.
- Başar, H., 1998. Bursa İli topraklarının verimlilik durumları, gübre tüketimi ve gübreleme sorunları. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 14: 125-135.
- Başar, H., 2001. Bursa İli topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile, incelenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 15, Sayı:2,: 69-83.
- Bouyoucos, G., 1962. Hidrometer method improved for making particle size analysis of soil. *Agronomy Journal*, 54: 464-465.
- Din, U., S. Őenol, S. Kapur, İ. Atalay, C. Cangir, 1993. Türkiye Toprakları. .. Zir. Fak. Genel Yayın No:51, Ders Kitapları Yayın No: 12, Sf. 233, Adana.
- Eyüpoğlu, F., N. Kurucu, S. Talaz, 1996. Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı bazı mikroelementler bakımından genel durumu. Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Follet, R.F. and W.L. Lindsay, 1970. Profile distribution of Zn, Fe, Mn and Cu in colorado soils. Colorado Exp. Station Tech. Bull. 110.
- Hızalan, E. ve H. nal, 1966. Topraklarda nemli Kimyasal Analizler. A. . Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 278, Ankara.
- İrget, M.E., M. Oktay, H. Hakerlerler, H. Atıl, ve H. akıcı, 1999. Düzce Yöresinde yetiştirilen virginia (Flue-Cured) tütünlerinin beslenme durumları ve toprak-bitki ilişkileri üzerinde bir araştırma. *Anadolu J. of AARI*, Cilt:9, Sayı:2, 125-142.

- Jackson, M. L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs. N. I., USA.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 453, Uygulama Klavuzu 155, A.Ü. Basımevi, Ankara, sf: 646.
- Kacar, B. 1994. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. A.Ü. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara, 705.
- Katkat, V., A. Özgümüş, ve M. Kaplan, 1989. Buğday bitkisinde yaprak gübrelemesinin ürün miktarı ve azot kapsamı üzerine etkileri. *U.Ü.Zir. Fak. Derg.* 6: 21-27.
- Katkat, V., A. Özgümüş, H. Başar, ve B. Altinel, 1994. Bursa Yöresi şeftali ağaçlarının demir, çinko, bakır ve mangan ile beslenme durumları. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 18: 447-456.
- Kellog, C.E. 1952. Our Garden Soils. The Macmillan Company, New York, 1952.
- Kızılgöz, İ., R. Kızılkaya, H. Kaptan, ve A. Sürücü, 1998. Harran Ovası yaygın toprak serilerinin dtpa ile ekstrakte edilebilir mikroelement içerikleri ve bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, Cilt:2, sayı:4, 27-34.
- Korukcu, A.ve İ. Arıcı, 1986. Bursa Yöresinin kültürteknik sorunlarının çözümüne ilişkin yapılan çalışmalar ve sonuçları. II. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 29.4 - 2.5.1986, 1, Adana.
- Lindsay, W. L. and W. A. Norwell, 1978. Development of a DTPA soil test for Zn, Fe, Mn and Cd. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 42: 421-428.
- Loue, A. 1968. Diagnostic Petiolarie de Prospection. Etudes sur la Nutrition et le Fertilisation Potasiques de la Vigne Socie'te Commerciale des Potasses d'alsae Services Agronomiques, 31-41.
- Olsen, S. R., C.V. Cole, F.S. Watanable, and L.A. Dean, 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir. 939, Washington D. C.
- Olsen, S.R. and L.A.Dean, 1965. Phosphorus. Editor C.A. Black. Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy. Inc. Publisher Madison, Wilconsin, U.S.A. 1035-1049.
- Özgüven, Ç. N. ve V. Katkat, 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 13:43-54.
- Pizer, N.H. 1967. Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium. *Tech. Bull.* No.14: 184.

- Pratt, P. F. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C. A. Black. Amer. Soc. Agr. Inc. Pub. Agron. Series No: 9, Madison, Wisconsin, USA.
- Tüzüner, A. 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 374.
- Ünal, H. ve H.S. Başkaya, 1981. Toprak Kimyası. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. No: 759, Ankara, 218.
- Zabunoğlu, S., A. R. Brohi, ve F. Hatipoğlu, F. 1978. A Study of the major and trace elements in soil profiles using neubar seedling methods. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yıllığı, 28, 3-4: 755-779.