



TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME DERGİSİ

www.toprak.org.tr



Antalya yöresinde domates yetiştirilen seralarda bor düzeylerinin bazı toprak, yaprak ve meyve analiz sonuçlarıyla değerlendirilmesi#

Gamze Demir, İbrahim Erdal*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta

Özet

Bu araştırma, Antalya ili Merkez, Kumluca, Serik ve Gazipaşa ilçelerinde serada üretilen domates bitkisinin B durumlarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 50 farklı seradan toprak, yaprak ve meyve örnekleri alınmış ve bu örneklerin B içerikleriyle diğer bazı özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre, seraların % 62'sinde yeterli % 38'inde ise yetersiz düzeyde yarayışlı B belirlenmiştir. Fakat yaprak analiz sonuçları göstermiştir ki, bitki örneklerinin tamamında B içeriği yeterli ve hatta % 44'ünde B seviyesi yüksektir. Toprak B içeriği meyvedeki Ca, yapraktaki Mn ve Zn ile negatif, topraktaki Mg ile pozitif ilişkiler vermiştir. Bunun yanında yaprak B içeriği toprağın CaCO₃ ve meyvede Zn değerleri ile negatif ilişkiler verirken, yaprak Mn, Zn ve toprağın Mn içerikleriyle pozitif ilişkiler göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, yarayışlı bor, toprak, yaprak, besin elementleri.

Evaluating boron levels of tomato grown greenhouses in Antalya district with some soil, leaf and fruit analysis results

Abstract

This study was carried out to evaluate the B status of tomatoes grown in greenhouses at Center, Kumluca, Serik and Gazipaşa districts of Antalya. Soil, leaf and fruit samples were taken from 50 different greenhouses, and the relationships between B contents and some other properties of these samples were investigated. According to the soil analysis, while 62 percent of the soils has sufficient for B content, 38% of the soils is insufficient for B content. But, leaf analysis indicated that all samples are sufficient in terms of B content, even 44% of the leaves had high B content. Soil B content gave negative correlations with Ca in fruit, Mn and Zn in leaves, and a positive correlation with soil Ca content. On the other hand, while leaf B content had negative correlations with soil CaCO₃ and fruit Zn values, it showed positive correlations with leaf Mn, Zn and soil Mn values.

Keywords: Tomato, available boron, soil, leaf, nutrients.

© 2016 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

Giriş

Bitkiler için mutlak gerekli olan bor, şeker taşınımı, hücre duvarı sentezi, ligninleşme, karbonhidrat metabolizması, RNA metabolizması, solunum, indol asetik asidi sentezlenmesi gibi birçok metabolik olaylarda önemli rol oynamaktadır (Parr ve Loughman, 1983). Bu nedenle bitkiler ihtiyaç duydukları anda ve ihtiyaç duydukları miktarda boru alamadıkları zaman bitkilerde bazı noksanlık belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bor elementi noksanlığı öncelikle büyüme noktalarına zarar verdiği için bitkilerde büyüme yavaşlar. Genç yapraklar büzüşüp kıvrılır, çoğu zaman kalınlaşır ve koyu mavi, yeşil bir renk alır. Boğum araları kısalmış, büyüme bodurlaşır, bitki çalılışmış bir görünüm kazanır. Transpirasyondaki düzensizliğin bir

Bu araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi BAP tarafından desteklenen Gamze Demir'in yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

* Sorumlu yazar:

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta

Tel.: 0(246) 211 85 91

e-ISSN: 2146-8141

E-posta: ibrahimerdal@sdu.edu.tr

yansıması olarak yapraklar ve dallar kolay kırılabilen gevrek bir yapı alır. Noksanlığın ileri aşamalarında büyüme noktaları ölür, genelde büyüme olumsuz şekilde etkilenir (Kacar ve Katkat, 2010). Sonuç olarak bitkilerin kalitesinde ve veriminde önemli ölçüde kayıplar meydana gelir. Kalitenin düzeltilmesi ve kayıpların minimuma indirilmesi amacıyla diğer besin elementleri yanında borun da yeterli, dengeli ve düzenli bir gübreleme ile verilmesi gerekir. Bu bakımdan toprakların elverişli bor durumlarıyla toprak özellikleri arasındaki ilişkilerde belirlenmelidir.

Konuya ilişkin olarak yürütülen bir çalışmada, Orta Güney Anadolu bölgesi (Konya, Afyon, Karaman, Aksaray, Niğde, Nevşehir ve Kayseri) tarım topraklarından alınan 898 adet toprak örneğinin analizinde, toprakların elverişli B miktarının 0.01 ile 63.9 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini ve toprakların % 26.6'sında noksan düzeyde B olduğu belirlenmiştir. Yine bu çalışmada, topraklardaki bitkiye elverişli B miktarının toprak özelliklerine bağlı olarak değiştiği ve özellikle toprak tuzluluğu, sodyum ve organik madde miktarı arttıkça elverişli B miktarının çok önemli düzeyde arttığı belirtilmiştir (Gezgin ve ark. 2002). Çanakkale'nin Bayramiç ilçesindeki topraklarının verimlilik durumunu belirlemek ve toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmak için yapılan bir araştırmada toprakların % 22'sinde B eksikliği belirlenmiştir (Sandalcı, 2005). Isparta ilinde yapılan bir araştırmada, kiraz bahçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerinin % 60'ının yeterli, % 40'ının yetersiz düzeyde B içerdiği, 20-40 cm derinlikten alınan örneklerin ise % 23'ü nün yeterli, % 77'sinin ise yetersiz düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada, elma bahçesi topraklarının 0-20 ve 20-40 cm deki örneklerinin sırasıyla % 79 ve % 54'ünde B düzeyinin yeterli, % 31 ve % 46 ünün ise yetersiz olduğu belirlenmiştir (Peker ve Erdal, 2006).

Yapılan bu çalışmada Antalya ilindeki domates seralarından B beslenme durumlarının toprak, yaprak ve meyve testleri ile belirlenmesi ve bazı toprak ve bitki özellikleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Toprak ve bitki örneklerinin alınması

Yöreyi temsilen, Serik (S), Antalya merkez (A), kumluca (K) ve Gazipaşa (G) da domates yetiştiriciliği yapılan toplam 50 seradan (Çizelge 1) toprak, yaprak ve meyve örnekleri alınmış ve kuralına uygun olarak laboratuvara ulaştırılarak ve analizlere hazır hale getirilmiştir.

Çizelge 1. Örnekleme alanları

Örnek no	Örnekleme bölgesi	Örnek no	Örnekleme bölgesi	Örnek no	Örnekleme bölgesi
1	Serik (Karadayı beldesi)	21	Antalya (merkez)	41	Kumluca
2	Serik (Karadayı beldesi)	22	Antalya (Kozacı köyü)	42	Kumluca
3	Serik (Karadayı beldesi)	23	Antalya (Kozacı köyü)	43	Kumluca
4	Serik (Karadayı beldesi)	24	Antalya	44	Kumluca
5	Serik (Karadayı beldesi)	25	Antalya	45	Kumluca
6	Serik (Ürünü köyü)	26	Antalya	46	Gazipaşa
7	Serik (Ürünü köyü)	27	Antalya	47	Gazipaşa
8	Serik (Ürünü köyü)	28	Antalya (merkez)	48	Gazipaşa
9	Serik (Ürünü köyü)	29	Antalya (merkez)	49	Gazipaşa
10	Serik (Ürünü köyü)	30	Antalya (merkez)	50	Gazipaşa
11	Serik (karıncalı köyü)	31	Kumluca		
12	Serik (karıncalı köyü)	32	Kumluca		
13	Serik(karıncalı köyü)	33	Kumluca		
14	Serik	34	Kumluca		
15	Serik	35	Kumluca		
16	Antalya (merkez)	36	Kumluca		
17	Antalya (merkez)	37	Kumluca		
18	Antalya (merkez)	38	Kumluca		
19	Antalya (merkez)	39	Kumluca		
20	Antalya (merkez)	40	Kumluca		

Yaprak örneklemeleri Geraldson ve ark. (1973), tarafından tarif edildiği şekilde bitkinin üstten itibaren 5. ya da 6. yaprakları alınarak yapılmıştır. Ayrıca hasat olgunluğuna erişmiş meyvelerden her serayı temsil edecek miktarda meyve örneklemeleri yapılmıştır. Alınan yaprak ve meyve örnekleri etiketlenip kese kağıdına

konularak laboratuara getirilmiştir. Çeşme suyu, seyreltik asit (0.2 N HCl) ve saf su ile yıkandıktan sonra yaprak örnekleri 65±5°C'de en az 48 saat kurutma dolabında kurutulup öğütülmüştür (Kacar ve İnal, 2010). Meyve örnekleri de çeşme suyu, seyreltik asit (0.2 N HCl) ve saf su ile yıkandıktan sonra dilimlenerek 65±5°C'de en az 48 saat kurutma dolabında kurutulup öğütülmüştür.

Toprak analiz yöntemleri

Ekstrakte edilebilen B: Toprak örneklerinden 20 şer gr alınarak 250 ml'lik erlenmayere konulmuştur. Üzerine 40 ml 0.01M CaCl₂ çözeltisi eklendikten sonra geri soğutmalı kaynatma cihazında 5 dakika kaynatılmış ve sonra derhal çıkarılmıştır. Oda sıcaklığına kadar bekletildikten sonra mavi bant fitre kâğıdından plastik kaplara süzümüştür. Elde edilen süzüklerin B içerikleri ICP de okunarak belirlenmiştir (Wolf, 1971).

Diğer toprak özelliklerinden pH: Jackson (1962), Kireç: Çağlar (1949), Organik madde: Ülgen ve Ateşalp (1972), Bünye: Bouyoucos (1955), Alınabilir P: Olsen (1954), Değişebilir K, Ca, Mg: Knudsen ve ark. (1982), Yarayışlı Zn ve Mn, Lindsay ve Norvell (1978) tarafından belirtilen yöntemlerle yapılmıştır.

Bitki analiz yöntemleri

Kurutulmuş yaprak ve meyve örnekleri mikrodalga fırında yaş yakılmak suretiyle analizlere hazırlanmıştır. Bu örnekler N hariç diğer analizlerde kullanılmıştır. Yakılmış örneklerdeki B analizi ICP cihazı kullanılarak, P analizi spektrofotometrede kolorometrik olarak, K, Ca, Mg, Zn, Mn analizleri ise AAS cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010). Örneklerin N analizleri ise Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (Bremner, 1965).

Bulgular ve Tartışma

Toprak, yaprak ve meyve B konsantrasyonları

Araştırmaya ait örneklerin B içerikleri Çizelge 2 de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere toprakların B konsantrasyonları 0.2-1.3 ppm aralığında değişmiş ve ortalama B konsantrasyonu 0.6 ppm olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Antalya yöresi domates seralarından alınan örneklerin B konsantrasyonları, (ppm)

No	Toprak	Yaprak	Meyve	No	Toprak	Yaprak	Meyve	No	Toprak	Yaprak	Meyve
1S	0.4	70.8	30.5	18A	0.5	85.0	26.3	35K	0.6	49.8	20.7
2S	0.4	87.1	27.6	19A	0.6	73.5	24.9	36K	0.4	67.6	20.7
3S	0.3	104.5	29.5	20A	0.6	89.5	25.2	37K	0.4	71.3	22.3
4S	0.4	83.1	26.0	21A	1.0	83.9	27.1	38K	0.3	63.0	21.8
5S	0.3	87.2	30.8	22A	0.7	58.7	31.8	39K	0.3	69.3	33.9
6S	0.2	94.0	28.3	23A	0.8	48.3	29.6	40K	0.4	66.8	21.7
7S	0.3	117.6	28.8	24A	0.7	69.0	24.8	41G	0.5	43.3	25.1
8S	0.2	108.1	27.4	25A	0.7	79.6	26.1	42G	0.8	43.5	26.0
9S	0.5	107.1	25.9	26A	0.7	68.7	30.0	43G	0.5	36.1	21.4
10S	0.4	118.5	38.8	27A	0.5	108.0	33.1	44G	0.8	29.0	23.9
11S	1.0	52.7	19.8	28A	0.6	99.6	25.2	45G	1.0	25.5	19.4
12S	1.3	66.7	27.7	29A	0.5	90.4	25.0	46G	0.3	64.5	24.9
13S	1.1	45.2	23.1	30A	0.6	88.8	28.2	47G	0.3	58.9	20.9
14S	0.8	140.8	28.3	31K	1.0	52.7	19.8	48G	0.3	72.3	23.4
15S	0.9	132.8	30.3	32K	1.3	66.7	27.7	49G	0.4	69.9	21.2
16A	1.0	57.7	30.6	33K	0.7	50.7	20.0	50G	0.4	77.3	24.1
17A	0.5	80.6	24.1	34K	0.5	50.2	20.5				
Min.	0.2	25.5	19.4								
Maks.	1.3	140.8	38.8								
Ort.	0.6	72.9	26.0								

S: Serik, A: Antalya, G: Gazipaşa, K: Kumluca; T: Toprak, Y:Yaprak; M: Meyve

Toprak örneklerinin alındığı yerlere göre bir değerlendirme yapılacak olursa, Serik yöresi sera topraklarının 9, Kumluca ve Gazipaşa yöresi sera topraklarının ise 5 er tanesinde toprak B içeriklerinin yeter seviyenin altında olduğu görülmüştür. Her örnekleme bölgesi kendi içinde değerlendirildiğinde, Serik bölgesi domates seralarının % 60'ının, Kumluca ve Gazipaşa bölgesi seralarının ise % 20'sinin bor eksikliği gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Örnekleme alanının tamamına ait bir değerlendirme yapılacak olduğunda, örneklerinin %

38'inde B düzeyinin eksik, % 62 sinde ise yeter seviyede olduğu görülmektedir. Toprakların B durumlarının değerlendirilmesinde; <0.5 ppm az, 0.5-2.0 ppm yeterli, 2.1-5.0 ppm fazla, >5.0 ppm ise çok fazla olarak kabul edilmiştir (Eyüpoğlu ve ark. 2000; Miller, 1998).

Yaprakları B beslenme durumlarının değerlendirilmesinde Jones ve ark. (1991) tarafından bildirilen sınır değerler kullanılmış ve <25 ppm noksan, 25-75 ppm yeterli ve > 75 ppm ise fazla olarak kabul edilmiştir. Domates bitkisi yaprak analiz sonuçlarına göre, bitkilerin B konsantrasyonları 25.5-140.8 ppm arasında değişmiş, ortalama değer ise 72.9 ppm olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre bitkilerin hiçbirisinde B eksikliğine rastlanmamış buna karşılık 22 örnekte (% 44) B içeriklerinin fazla olduğu belirlenmiştir. Domates meyvesi B konsantrasyonları 19.4-38.8 ppm arasında değişim gösteriş olup ortalama B değeri 26.0 ppm olmuştur.

Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Sera topraklarının kimi özelliklerine ait değerler Çizelge 3 te verilmiştir. Belirtilen çizelgeden de görüleceği üzere toprakların pH değerleri nötr ve hafif alkali olup, kireç içerikleri ise genellikle yüksektir. Toprakların bünyeleri ise çoğunlukla killi-kumlu-tınlı sınıfta yer almaktadır (Black, 1957; Evliya, 1964). Kaplan ve ark. (1995), tarafından, Batı Akdeniz Bölgesinde domates yetiştirilen seralarda bitkilerin beslenme durumlarını belirlemek için yapılan çalışmada alınan toprak örneklerinin pH değerlerinin Kumluca ve Finike yörelerinde hafif alkali ve alkali reaksiyon gösterdiği bildirilmiştir. Antalya yörelerindeki sera topraklarının kireç içeriklerinin yetiştiricilik açısından yüksek olduğu bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Kaplan ve ark. 1995; Akay, 1995). Toprak örneklerinin organik madde içeriklerinin ise humusca fakir ve az humuslu sınıfına girdiği görülmektedir. Örnek alınan seraların tamamına yakının topraklarının yüksek düzeyde P içerdiği belirlenmiştir (Olsen ve Sommers, 1982). Benzer bulgular, Kaplan ve ark. (1995) ve Akay (1995) tarafından da rapor edilmiştir. Sera topraklarının değişebilir K analiz sonuçları Pizer (1967)'e göre sınıflandırıldığında, düşük düzeyden, çok yüksek düzeye kadar değişen oranlarda değişebilir K içerdiği belirlenmiştir. Değişebilir Ca ve Mg değerleri açısından bir değerlendirme yapılırsa, toprakların Ca içeriklerinin fazla, Mg içeriklerinin ise yeter ve fazla düzeylerde olduğu görülecektir (Loue, 1968). Toprak örneklerinin DTPA da çözünen Zn ve Mn içeriklerinin genellikle yeter ve fazla düzeyde oldukları tespit edilmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Çizelge 3. Toprak örneklerinin bazı özellikleri

Özellik	En düşük	En yüksek	Ortalama	Değerlendirme
pH	7.1	8.2	7.5	Nötr - hafif alkali
Kireç (%)	1.1	49.3	17.3	Yüksek - aşırı kireçli
OM (%)	0.1	5.0	1.7	Fakir
Bünye				% 64 SCL %18 C % 18 diğer
P (ppm)	20	159	66.4	Yüksek
K (ppm)	14.5	1904	472	Çok az - çok fazla
Ca (ppm)	10720	56792	37790	Fazla
Mg (ppm)	95	1055	405	Yeter - fazla
Mn (ppm)	4.4	51.5	22.8	Yeter - fazla
Zn (ppm)	1.8	15.1	6.6	Yeter - fazla

Yaprak ve meyve örneklerinin besin elementi içerikleri

Çizelge 4'ten de görüldüğü gibi, alınan yaprak örneklerinde N: % 2.2-3.7, P: % 0.1-1.9, K: % 1.7-3.7, Ca: % 1.0-3.1, Mg: % 0.2-0.9, Zn: 1.6-22.2 ppm, Mn: 5.3-42.3 ppm; meyve örneklerinde ise N: % 2.2-3.5, P: % 0.2-1.9, K: % 2.0-5.4, Ca: % 1.1-4.0, Mg: % 0.1-0.4, Zn: 1.9-14.1 ppm, Mn: 0.3-4.2 ppm değerleri arasında değişmektedir (Çizelge 4). Bu değerlere göre, yaprak örneklerinin N konsantrasyonları % 62 oranında noksan, % 38 oranında yeter, P konsantrasyonları % 82 oranında noksan, % 16 oranında yeterli, % 2 oranında fazla, K konsantrasyonları ise % 96'lık kısmının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Yaprak örneklerinin Ca ve Mg düzeyleri büyük oranda yeter düzeydedir. Örneklerin % 92' sinin Zn, % 68' inin de Mn açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Elde edilen bulgulara benzer sonuçlar Kaplan ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmada da belirtilmiştir.

Çizelge 4. Yaprak ve meyve örneklerinin besin maddesi değişimleri

Besin elementi	Yaprak En düşük	Yaprak En yüksek	Yaprak Ortalama	Meyve En düşük	Meyve En yüksek	Meyve Ortalama
N (%)	2.2	3.7	2.9	2.2	3.5	2.6
P (%)	0.1	1.9	0.3	0.2	1.9	0.4
K (%)	1.7	3.7	2.3	2.0	5.4	3.6
Ca (%)	1.0	3.1	1.9	1.1	4.0	2.2
Mg (%)	0.2	0.9	0.5	0.1	0.4	0.2
Zn (ppm)	1.6	22.2	8.9	1.9	14.1	9.2
Mn(ppm)	5.3	42.3	20.2	0.3	4.2	1.8

Çizelge 5. Yaprak örnekleri besin elementi içeriklerinin sınır değerlere göre sınıflandırılması

Besin elementi	Sınır Değeri	Değerlendirme	Yaprak Örn. Sayısı	Yaprak, %
N (%)	3.5>	Düşük	25	50
	3.5-5.0	Yeterli	-	-
	5.0<	Yüksek	25	50
P (%)	0.30>	Düşük	43	86
	0.30-0.65	Yeterli	6	12
	0.65<	Yüksek	1	2
K (%)	3.5>	Düşük	48	96
	3.5-4.5	Yeterli	2	4
	4.5<	Yüksek	-	-
Ca (%)	1.0>	Düşük	13	26
	1.0-3.0	Yeterli	32	64
	3.0<	Yüksek	5	10
Mg (%)	0.35>	Düşük	1	2
	0.35-1.0	Yeterli	46	92
	1.0<	Yüksek	3	6
Zn (%)	18<	Düşük	46	92
	18-80	Yeterli	4	8
	80>	Yüksek	-	-
Mn (%)	25>	Düşük	33	66
	25-200	Yeterli	17	34
	200<	Yüksek	-	-

Toprak, yaprak ve meyvenin B konsantrasyonları ile diğer bazı özellikler arasındaki ilişkiler

Toprak, yaprak ve meyvenin B konsantrasyonları ile bazı toprak ve bitki özellikleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 6'da verilmiştir. İlgili çizelgeden de görüldüğü gibi araştırma sonucunda topraktaki B ile meyvedeki Ca, ve yapraktaki Mn ve Zn arasında negatif; topraktaki Mg ile ise pozitif bir etkileşim görülmüştür. Yaprak B konsantrasyonu ile diğer faktörlerin etkileşimi incelendiğinde ise, yaprak B değeriyle CaCO₃ ve meyve Zn değerleri arasında negatif, yaprak Mn ve Zn, ve toprak Mn değerleri arasında ise pozitif ilişkiler görülmüştür. Meyve B konsantrasyonu ile yaprak B konsantrasyonu arasında güçlü pozitif bir ilişkinin varlığı görülürken, meyve B konsantrasyonu ile toprak pH' sı arasında da negatif bir etkileşimin olduğu belirlenmiştir. Meyve B konsantrasyonu ile toprağın Mn içeriği ve yaprağın Mg ve Zn konsantrasyonları arasında ise pozitif etkileşimlerin olduğu görülmüştür. Birçok çalışmada da B'nin Ca ve kireçle antagonistik bir ilişkisinin olduğu ifade edilmektedir (Kamprath ve Foy, 1971; Gupta ve Macleod, 1981; Taban ve ark. 1995, Kacar ve Katkat, 2010)

Yapılan korelasyon testine göre, yaprak B değeriyle toprak CaCO₃ ve meyve Zn değerleri arasında negatif; yaprak Mn ve Zn ve toprak Mn değerleri arasında ise pozitif ilişkiler görülmüştür. Her ne kadar yapmış olduğumuz interaksiyon testinde toprak Ca konsantrasyonu ile bitki veya meyvenin B değerleri arasında negatif bir etkileşim görülmemiş olsa da, toprakların CaCO₃ miktarıyla yaprak B konsantrasyonu arasında negatif etkileşimler belirlenmiştir (Bartleta ve Picarelli, 1973; Bennett ve Mathias, 1973). Singh ve ark. (1990), B-Zn etkileşiminin, P-Zn etkileşimine benzediğini, topraktaki yarayıslı Zn seviyesinin düşük olmasının, buğdaydaki B konsantrasyonunun artmasına, buna karşın kuru ağırlığın azalmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Meyve B konsantrasyonuna bakıldığında ise yaprak B konsantrasyonu ile meyve B konsantrasyonu arasında oldukça güçlü pozitif bir ilişkinin varlığı görülürken, meyve B konsantrasyonu ile

toprak pH'sı arasında da negatif bir etkileşimin olduğu belirlenmiştir. Toprağın Mn değerleriyle yaprağın Mg ve Zn değerleriyle meyve B konsantrasyonları arasında ise pozitif etkileşimlerin olduğu ortaya konmuştur.

Çizelge 6. Toprak, yaprak ve meyvenin B konsantrasyonları ile bazı toprak ve bitki özellikleri arasındaki korelasyonlar*

	TOPRAK-B	YAPRAK- B	MEYVE-B
YAPRAK- B			0.526***
CaCO ₃		- 0.278*	
pH			- 0.276*
MEYVE-Ca	- 0.298*		
TOPRAK-Mg	0.575***		
YAPRAK-Mg			0.374**
TOPRAK-Mn		0.452***	0.348**
YAPRAK-Mn	- 0.418**	0.619***	
YAPRAK-Zn	- 0.361**	0.479***	0.342**
MEYVE-Zn		- 0.373**	

*Belirlenen diğer özellikler arasında anlamlı ilişkiler bulunmamıştır

Sonuç olarak, yaprak ve toprak analizlerine bağlı olarak domates seralarının B beslenme düzeylerinin araştırıldığı bu çalışmada, yaprak analizleri sonucunda bitkilerin B beslenme durumları açısından bir sorun olmadığını ortaya koymaktadır. Buna karşılık, toprak testleri Serik sera toprakların tamamı ile Kumluca ve Gazipaşa yöre topraklarının bazılarında B eksikliği olduğunu, Antalya merkeze ait sera topraklarının ise tamamının yarayıslı B açısından yeterli olduğunu belirtmektedir. Sera topraklarının tamamına ait bir değerlendirme yapılacak olursa örneklerinin % 38' inde B düzeyinin yetersiz, % 62' inde ise yeter seviyede B bulunduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar toprak B analizleriyle yaprak B analizleri arasında bir uyumsuzluğun olduğunu ortaya koymaktadır. Çünkü, toprak testleri deneme topraklarının önemli bir kısmında B eksiliğini işaret ederken, yaprak analizleri böyle bir durumun olmadığını göstermektedir. Yaprak analizlerini, bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde daha güvenilir olduğunu düşündüğümüzde, deneme alanı topraklarının B düzeylerinin belirlenmesi için kullanılan ekstraksiyon yönteminin gözden geçirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca toprakta B için belirtilen yeterlilik düzeyinin domates bitkisi için geçerli olmayabileceği ve yeterlilik düzeyinin 0.5 ppm den daha aşağıda olabileceği düşünülmektedir. Bir diğer olasılıkta, üreticilerin yaprak uygulaması şeklinde bitkilere B vermiş olmalarıdır.

Teşekkür

Bu çalışmayı, Gamze DEMİR'in yüksek lisans tezi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi BAP'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akay S, Kaplan M, 1995. Kumluca ve finike yörelerinde seraların toprak tuzluluğu ve mevsimsel değişimi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu, Cilt 1.Yayın No:7. Ankara.
- Bartleta RJ, Picarelli CJ, 1973. Availability of boron and phosphorus as affected by liming on acid potata soil. *Soil Science* 116: 77-83.
- Bennett OL, Mathias EL, 1973. Growth and chemical composition of crown vetch as affected by lime, boron, soil source and temperature regime. *Agronomy Journal* 65: 587-593.
- Black CA, 1957. Soil-plant relationships. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Bouyoucos GJ, 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal* 4(9): 434.
- Bremner JM, 1965. Nitrogen. Methods of soil analysis, Part II. Chemical and microbiological properties. CA Black (Ed.), ASA-SSSA, Agronomy Series, No:9. Madison. Wisconsin, USA. pp. 1149-1178.
- Çağlar KÖ, 1949. Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Evliya H, 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Eyüpoğlu F, Güçdemir İH, Kurucu N, Talaz S, 2000. Orta Anadolu topraklarının bitkiye yarayıslı bor bakımından genel durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını, Ankara 47p.
- Geraldson CM, Klacan GR, Lorenz OA. 1973. Plant Analysis as an aid in fertilizing vegetable crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Gezgin S, Dursun M, Hamurcu M, Harmanakaya M, Önder B, Sade A, Topal S, Soylu N, Akgün M, Yorgancılar E, Ceyhan N, Çiftçi B, Acar I, Gültekin Y, Isık C, Seker M, Babaoglu M. 2002. Determination of B contents of soils in central anatolian cultivated lands and its relations between soil and water characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. (Eds. Goldbach et al.). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp. 391-400.
- Gupta UC, Macleod JA, 1981. Plant and soil boron as influenced by soil pH and calcium sources on podzol soils. *Soil Science* 131: 20.
- Jackson ML, 1967. Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Jones Jr JB, Wolf B, Mills MA, 1991. Plant Analysis Handbook. p: 201-213 Micro- Macro Publishing, Inc., USA.

- Kacar B, İnal A, 2010. Bitki analizleri (2. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kacar B, Katkat AV, 2010. Bitki besleme (5. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Kamprath EJ, Foy CD, 1971. Lime fertilizer-plant interactions in acid soils. Fertilizer Technology and Use 2nd Ed. SSSA, Madison, USA.
- Kaplan M, Köseoğlu T, Aksoy T, Pılanalı N, Sarı M, 1995. Batı Akdeniz Bölgesinde serada yetiştirilen domates bitkisinin beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleri ile belirlenmesi. Tübitak Projesi. Proje No: TOAG-987/DPT-3, Antalya, 72 s.
- Knudsen D, Peterson GA, Pratt PF. Lithium, Sodium and Potassium. In: Methods of soil analysis, Part II. Chemical and microbiological properties. ASA-SSSA, Agronomy Series, No:9. Madison. Wisconsin, USA. pp. 225-246.
- Lindsay WL, Norwell WA, 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil Science Society America Journal* 42: 421-428.
- Loué A, 1968. Diagnostic pétiolaire de prospection études sur la nutrition et la fertilisation potassiques de la vigne, société commerciale des potassiques d'alsae. Services Agronomiques. 31-41 p.
- Miller SS, 1998. Begin orchard nutrition program: Determining nutritional status for apple and peach. USD-ARS, Appalachian Fruit Research Station Kearneysville, West Virgin 25430 USA.
- Olsen A, 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular No. 939 Washington DC, USA.
- Olsen SR, Sommers EL, 1982. Phosphorus availability indices. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate. In: Methods of soil analysis, Part II. Chemical and microbiological properties. ASA-SSSA, Agronomy Series, No:9. Madison. Wisconsin, USA. pp.404-430.
- Parr AJ, Loughman BC, 1983. Boron and membrane functions in plants. In. Metals and Micronutrients Uptake and Utilization by Plants (Eds. D.A. Robbad W.S. Pierpoint). Ann. Proc. Phytochem. Soc. Eur. No: 21. Academic Press, London.
- Peker RM, Erdal İ, 2006. Isparta yöresi elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1): 33-40.
- Pizer NH, 1967. Some advisory aspect. Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bull. No.14:184.
- Sandalcı U, 2005. Çanakkale ili Bayramiç ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarının saptanması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale.
- Singh JP, Dahiye DJ, Narwal KP, 1990. Boron uptake and toxicity in wheat in relation to zinc supply. *Fertilizer Research* 24:105-110.
- Taban S, Alpaslan M, Erdal İ, İnal A, Kütük C, 1995. Relationship between boron and calcium in wheat (*Triticum aestivum* L) . Soil Fertility and Fertilizer Management 9th International Symposium of CIEC, 25-30 September, Kuşadası. Aydın, Turkey.
- Ülgen N, Ateşalp M. 1972. Toprakta organik madde tayini. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Teknik Yayınlar Serisi: Sayı:23, Ankara.
- Wolf B, 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Communication in Soil Science and Plant Analysis* 2(5): 363-374.