

Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle İncelenmesi

Haluk BAŞAR*

ÖZET

Bu araştırma, Bursa ilinde değişik ürünlerin yetiştirildiği toprakların kimi verimlilik özelliklerini belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla, Bursa ilinin değişik yörelerinden toplam 1018 adet toprak örneği alınmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; incelenen toprakların, genellikle orta bünyeli, tuzluluk sorunu olmayan, hafif ve kuvvetli alkalın reaksiyonda, ve değişik miktarlarda kireç içerdikleri belirlenmiştir. İncelenen toprakların; % 56.49'unun organik madde, % 21.81'inin alınabilir P ve % 21.82'sinin ise alınabilir K içeriklerinin düşük ve çok düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları, toprakların mevcut verimlilik durumlarının korunması veya iyileştirilmesi için üreticiler tarafından yeterli önlemlerin alınmasının gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Bursa, toprak, analiz, verimlilik

*Doç. Dr. U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

ABSTRACT

A Study on Determination of Fertility Status of the Soils by Soil Analysis in the Bursa Province

This research was performed in order to determine some fertility properties of the soils grown of various crops throughout the Bursa province. For this purpose, 1018 soil samples were collected from the region.

According to the results obtained from the research, examined soils of the region were loam textured, non-saline, slightly and strongly alkaline, and contained different amounts of lime. Organic matter content was below the sufficiency ranges in 54.96 % of the soils. 21.81 % of the soils were deficient in available P content and 21.82 % of the soils were deficient in available K content.

The results indicated that growers should be in an attempt of conservation and improvement of current fertility status of the soils.

Key Words: Bursa, soil, analysis, fertility.

GİRİŞ

Bursa ilinde sanayi ve turizmin yanında tarım, önemli bir sektör olma özelliğini dün olduğu gibi bugün de sürdürmektedir. İlin sahip olduğu iklim ve toprak özellikleri, üreticilerin bilgi, deneyim ve modern tarım tekniklerine uyum sağlayabilme kolaylığı, ilde oldukça gelişmiş tarıma dayalı sanayi kuruluşlarının bulunması, ilin büyük tüketim merkezlerine yakınlığı, iç ve dış pazarlara ulaşım olanakları Bursa ilinde tarımın önemli bir sektör konumuna gelmesinin temel nedenleri olarak gösterilebilir. Bütün bu olumlu özelliklerin yanında son yıllarda yaşanan yapısal değişimler ve iyileştirme çabalarına karşın Bursa tarımının önemli sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlara uygun çözümler bulabilmek makro ve mikro seviyede tarımsal yapının tüm özellikleriyle ortaya konulması, mevcut durumun sağlıklı veri ve bilgilerle belirlenmesi ile olanaklıdır. Bu amaçla, mevcut sorunların çözülmesi ve üretim koşullarının iyileştirilmesinde, tarımla ilgili çok sayıda kuruluş ve birimlerin sahip olduğu veri ve bilgilerin yanında saha çalışmalarına dayanan tespit ve değerlendirmelerin biraraya getirilmesi son derece önemlidir.

Bursa ilinin tarımsal potansiyelinin yüksek olmasına karşın tarıma elverişli arazi varlığı sınırlıdır. İlde mutlak tarım arazisi başka bir anlatımla, birinci derecede önemli tarım arazisi olarak gösterilen I. ve II. sınıf araziler 159,733 ha alan ile il yüzölçümünün % 14.5'ini, ikinci derecede önemli

tarım arazileri 62,781 ha ile il yüzölçümünün % 5.7'sini, üçüncü derecede önemli tarım arazileri 27,290 ha yüzölçümleri ile ilin %2.5'ini ve diğer araziler olarak isimlendirilen sürüme elverişli olmayan arazilerin yüzölçümü ise 806,803 ha alan ile il yüzölçümüne oranı % 73'dür (Anonymous, 1995). Bu değerlerden de anlaşıldığı gibi sınırlı bir alan kaplayan tarıma uygun arazilerin korunmaları ve kullanılmalarında gereken özenin gösterilmesi gerekmektedir.

Tarımsal üretimin temel faktörü topraktır. Toprağın verimlilik durumu uygun düzeyde olduğu sürece, birim alandan alınacak ürünün miktarı ve kalitesi de yüksek olacaktır. Bu nedenle, toprakların verimlilik düzeylerinin yükseltilmesi ve korunması son derece önemlidir. Yeterli ve dengeli oranda bitki besin elementlerini içermesi yanında fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri uygun durumda bulunan topraklar verimli topraklar olarak değerlendirilir. Bu nedenle, bir toprak verimlilik durumu itibarıyla değerlendirilirken çok çeşitli faktörler dikkate alınır ve toprak verimliliği çok sayıda faktörlere ve uygulama yöntemlerine bağlıdır.

Bursa yöresinde tarım, önemli bir sektör olma özelliğini bugün olduğu gibi yarın da koruyacaktır. Ancak, tarım sektöründen beklenen faydanın alınabilmesi, kısıtlı miktardaki tarım topraklarının usulüne uygun kullanılmalarına bağlı olmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada Bursa ilinin ilçelerinden, çeşitli ürünlerin yetiştirildiği alanlardan alınan toprakların kimi fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirilerek, il topraklarının verimlilik yönünden durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

MATERYAL

Araştırma materyalini, Bursa ilinin, 15 ilçesinde çeşitli ürünlerin yetiştirildiği alanlardan alınan toplam 1018 adet karma toprak örneği oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Saturasyon (%): Kurucu ve ark., (1990) tarafından bildirildiği şekilde toprağa sature oluncaya kadar saf su ilave edilerek belirlenmiştir. Topraklar suyla doygunluk değerlerine göre aynı kaynakta bildirilen sınırlarına göre sınıflandırılmıştır (Çizelge I).

Çizelge I.

Toprağın suyla doygunluğuna göre bünye sınıfları

Suyla doygunluk, %	Bünye sınıfı
--------------------	--------------

< 30	Kumlu
31 - 50	Tın
51 - 70	Killi tın
71 - 110	Killi
> 110	Ağır killi

pH: Suyla doğgun hale getirilen toprak örneklerinde, cam elektrodlu bir pH metre ile doğrudan pH okuması ile yapıldı (Saatçı ve ark., 1983). Ölçülen pH değerleri izelge II’de gösterildiği gibi sınıflandırılmıştır.

Çizelge II.
pH değerlerine göre toprağın reaksiyon durumu.

pH	Reaksiyon
< 4.0	çok kuvvetli asit
4.0 – 4.9	Kuvvetli asit
5.0 – 5.9	Orta derecede asit
6.0 – 6.9	Hafif asit
7.0	Nötr
7.0 – 7.9	Hafif alkali
8.0 – 8.9	Kuvvetli alkali
> 9.0	çok kuvvetli alkali

Toplam tuz (%): Araştırma topraklarının toplam tuz içerikleri, kondaktivite cihazı ile suyla doğgun toprakta elektriksel iletkenliğin ölçülmesi yoluyla belirlenmiş (Anonymous, 1982), toplam tuz yüzdesi veya elektriksel iletkenliğe göre izelge III’de belirtildiği gibi sınıflandırılmıştır (Bernstein, 1970; Verhoeven, 1979).

Çizelge III.
Toprakların toplam tuz ile elektriksel iletkenlikleri arasındaki ilişki ve bunlara göre toprağın tuzluluk derecesi

Tuzluluk, (EC.mmhos. Supercrip ^t cm ⁻¹ , 25°)		Toplam tuz, %		Bitki veya ürünün durumu
0 – 4	0 – 2	0.05-0.2	0.05 - 0.1	Tuz etkisi çoğunlukla ihmal edilebilir.
	2 – 4		0.1 - 0.2	Tuza çok duyarlı bitkilerin verimi sınırlanabilir.
	4 - 8		0.2 - 0.4	çoğu bitkinin verimi sınırlanır.
	8 –16		0.4 - 0.8	Sadece tuza dayanıklı bitkilerden tatmin edici verim alınabilir.

>16	> 0.8	Sadece birkaç tuza dayanıklı bitkiden tatmin edici verim alınabilir.
-----	-------	--

Kireç (CaCO_3 , %): Toprak örneklerinin CaCO_3 içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülmüş ve sonuçlar % CaCO_3 olarak verilmiş, Çağlar (1949) ve Evliya (1964)'e göre sınıflandırılmıştır

Çizelge IV.
Toprakların kireç içeriklerine göre durumları.

Kireç içeriği, %	Kireç durumu
< 1.0	Çok az
1.0 – 5.0	Az
5.0 – 15.0	Orta
15.0 – 25.0	Fazla
> 25.0	Çok fazla

Organik madde: Toprakların % organik madde içerikleri, Jackson (1960) tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir. Topraklar organik madde içeriklerine göre Çizelge V'de belirtilen sınır değerlerine göre sınıflandırılarak, değerlendirilmiştir.

Çizelge V.
Organik madde içeriklerine göre toprakların değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerleri.

Organik madde,%	Değerlendirme
< 1.0	Çok az
1.0 – 2.0	Az
2.0 – 3.0	Orta
3.0 – 4.0	İyi
> 4.0	Yüksek

Fosfor: Toprakların alınabilir fosfor içerikleri Olsen ve ark., (1954) tarafından bildirilen yöntemle göre belirlendi. Topraklar fosfor içeriklerine göre Olsen ve Dean (1965) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırılmıştır (Çizelge VI).

Çizelge VI.
Toprakların fosfor içeriklerine göre sınıflandırılmasında kullanılan sınır değerleri.

Alınabilir P ₂ O ₅ , kg da ⁻¹	Değerlendirme
< 4.00	Çok düşük
4.00 – 12.00	Orta
> 12.00	Yüksek

Potasyum: Toprak örneklerinin bitkiye yararlı potasyum içerikleri Richards (1954) tarafından bildirildiği şekilde belirlenmiş, Pizer (1967)'e göre sınıflandırılmıştır (Çizelge VII).

Çizelge VII.
Toprakların potasyum içeriklerine göre sınıflandırılmasında kullanılan sınır değerleri.

Alınabilir K ₂ O, kg da ⁻¹	Yeterlilik durumu
< 30	Çok düşük
31 – 45	Düşük
46 – 60	Orta
61 – 75	Oldukça iyi
76 – 95	Yüksek
> 95	Çok yüksek

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Toprakların Bünye Özellikleri

Bursa ilinde çeşitli ürünlerin yetiştirildiği alanlardan alınan 1018 adet toprak örneğinin bünye ve tuzluluk sınıflarına göre dağılımları ve % oranları Çizelge VIII'de sunulmuştur. Çizelge VIII'in incelenmesinden de görüleceği gibi araştırmada incelenen toprakların % 63'ünün killi-tın, % 20'sinin tın ve % 17'sinin kil bünyeli olduğu anlaşılmaktadır. Toprak örneklerinin alındığı alanlarda yetiştirilen ürünlerden, buğdayın kumlu-tın'dan killi-tın bünyeye değişen farklı topraklarda (Çolakoğlu,1985; Fageria ve ark., 1991), ayçiçeğinin çok değişik toprak şartlarında yetiştirilebileceği, şekerpancarı için fiziksel özellikleri iyi orta bünyeli toprakların uygun olduğu (Günay,1992), Katkat (1994) zeytin ağaçlarının en iyi tın bünyeli topraklarda geliştiğini, Çolakoğlu (1985) ise zeytin için kumlu-tın'dan killi-tın'a kadar değişik bünyeli toprakların uygun olduğunu bildirmişlerdir. Şeftali ve armut'un kumlu-tın'dan killi-tın bünyeli topraklara değişik bünyeli topraklarda yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Soylu,1997; Eriş ve Barut,

1993). Bağ'lar ise iyi havalanabilen hafif bünyeli topraklarda, hatta alt katmanları geçirgen killi topraklarda dahi iyi gelişme gösterirler (Çolakoğlu, 1985). Biber ve domates'in hafifden ağır bünyeliye kadar değişik bünyeli topraklarda yetiştirilebileceği rapor edilmiştir (Anonymous, 1991).

Çizelge VIII.
Toprak örneklerinin bünye ve tuzluluk sınıflarındaki sayıları ve % dağılımları

Bitki	Bünye sınıfları						Tuzluluk derecesi							
	Tın		Killi-tın		Kil		Tuzsuz		Hafif tuzlu		Orta tuzlu		Çok tuzlu	
	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%
Buğday	43	17.27	158	63.45	48	19.28	245	98.40	4	1.60	-	-	-	-
Ayçiçeği	2	5.71	31	88.58	2	5.71	35	100	-	-	-	-	-	-
Şekerpancarı	1	5.26	14	73.69	4	21.05	19	100	-	-	-	-	-	-
Zeytin	62	28.57	131	60.37	24	11.06	217	100	-	-	-	-	-	-
Armut	5	14.29	24	68.57	6	17.14	32	91.43	3	8.57	-	-	-	-
Şeftali	37	33.04	69	61.60	6	5.36	111	99.10	1	0.90	-	-	-	-
Çeşitli meyva	23	23.71	56	57.74	18	18.55	97	100	-	-	-	-	-	-
Bağ	5	15.63	21	65.62	6	18.75	32	100	-	-	-	-	-	-
Domates	13	13.68	58	61.05	24	25.27	93	97.90	2	2.10	-	-	-	-
Biber	3	11.54	18	69.23	5	19.23	25	96.15	1	3.85	-	-	-	-
Çeşitli sebze	12	11.88	59	58.41	30	29.71	97	96.04	2	1.98	1	0.99	1	0.99
Genel	206	20	639	63	173	17	1003	98.50	13	1.30	1	0.10	1	0.10

Toprakların bitki yetişmesine uygun olabilme kabiliyeti yönünden bünye önemli bir ayırım ölçüsüdür. Araştırmamızda incelenen toprakların önemli bir kısmının orta bünyeli (% 83) topraklar olduğu belirlenmiştir. Orta bünyeli topraklar tarım arazileri olarak kullanılmaya en elverişli topraklar olup, hemen hemen bütün bitkilerin yetiştirilmesi için uygun topraklardır. Diğer taraftan, üzerlerinde yetiştirilen bitkilerin isteklerine göre incelenen toprakların uygun özellikte oldukları anlaşılmaktadır. Çalışmamızın sonuçlarıyla benzer şekilde Bursa ili topraklarının kimi fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için yapılan bir çalışmada il topraklarının % 94.5'inin orta ve ağır bünyeli olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 1983).

Toprakların Tuz İçerikleri

Araştırma topraklarının tuz içeriklerine göre, tuzluluk sınıflarına dağılımları incelendiğinde (Çizelge VIII), toprakların % 98.5'inin tuzsuz, % 1.3'ünün hafif tuzlu olduğu belirlenmiştir. Tuza çok duyarlı bitkilerin veriminin hafif tuzlu topraklarda sınırlandırılabilceği düşünülerek kimi önlemlerin alınması gerekebilir. Bununla birlikte, araştırmamızdan elde

edilen sonuçlar ile daha önceki çalışmaların sonuçları (Anonymous, 1983; Anonymous, 1995; Başar ve ark., 1997) birlikte değerlendirildiğinde, tuzluluk yönünden hiç bir sınırlama olmaksızın tüm bitkilerin Bursa ili topraklarında yetiştirilebileceği anlaşılmaktadır.

Toprakların Reaksiyon (pH) Durumları

Araştırma kapsamında incelenen topraklar, üzerlerinde yetiştirildikleri bitkiler dikkate alınarak, pH değerlerine göre sınıflandırılmıştır (Çizelge IX). Topraklarda yetiştirilen, buğdayın normal gelişimi için nötr ve hafif alkalin (pH 6.5 - 7.8) toprakların uygun olduğu, ayçiçeğinin ekstrem asit topraklar haricinde hem asit, hem de alkalin topraklarda yetiştirilebileceği, şekerpancarı için nötr ve hafif alkalin toprak reaksiyonlarının uygun olduğu, zeytinden yeterli verim alınabilmesi için pH'nın 7-8 arasında olması gerektiği, bununla birlikte zeytinin CaCO₃ içeriği yönünden geniş bir sınıra tolerans gösterdiği, bağ'ların kalsiyumca zengin ve pH sınırı 6.0-8.0 arasında değişen topraklarda en iyi gelişme gösterdikleri bildirilmiştir (Çolakoğlu,1985).

Çizelge IX.
Toprakların pH değerlerine göre sınıfları.

Bitki	Toprak reaksiyonu, pH													
	Kuvvetli asit		Orta asit		Hafif asit		Nötr		Hafif alkali		Kuvvetli alkali		Aşırı alkali	
	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%
Buğday	-	-	2	0.80	22	8.83	8	3.22	215	86.35	1	0.40	1	0.40
Ayçiçeği	-	-	-	-	-	-	-	-	33	94.29	2	5.71	-	-
Şekerpancarı	-	-	-	-	-	-	-	-	18	94.74	1	5.76	-	-
Zeytin	-	-	13	6	29	13.36	11	5.07	155	71.43	9	4.14	-	-
Armut	-	-	-	-	-	-	-	-	26	74.29	9	25.71	-	-
Şeftali	-	-	1	0.90	23	20.54	6	5.35	82	73.21	-	-	-	-
Çeşitli meyve	-	-	2	2.06	6	6.19	9	9.28	76	78.35	4	4.12	-	-
Bağ	-	-	-	-	3	3.37	29	96.69	-	-	-	-	-	-
Biber	-	-	-	-	-	-	1	3.85	25	96.15	-	-	-	-
Domates	-	-	-	-	1	1.05	3	3.16	88	92.63	3	3.16	-	-
Çeşitli sebze	1	0.99	-	-	9	8.91	3	2.97	83	82.18	5	4.95	-	-
Genel	1	0.10	18	1.8	93	9.1	70	6.90	801	78.67	34	3.33	1	0.10

Şeftali için en uygun pH'nın 6-7 olduğu (Eriş ve Barut, 1993), armutun ise yüzlek kireçli topraklar ve kuvvetli alkali topraklar dışında kolaylıkla yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Soylu, 1997). Optimum pH'nın domates için 5.5-7.0, biber için 6.0-6.5 arasında değiştiği bildirilmiştir (Anonymous, 1991).

Çizelge IX'da sunulan değerlerin incelenmesinden de görüldüğü gibi araştırmada incelenen değişik bitki türlerinin yetiştirildiği toprakların % 79'unun hafif alkalin, % 9'unun hafif asit, % 7'sinin nötr, % 3'ünün kuvvetli alkalin, % 2'sinin orta derecede asit olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde, il topraklarının yaklaşık % 86'sının nötr ve hafif alkali reaksiyonlu oldukları ve reaksiyonlarının bu topraklarda yetiştirilen bitkiler için genellikle uygun olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, toprakların alkali reaksiyonlu olması başta şeftali olmak üzere bölgede kimi bitki türlerinde sarılık görülmesine neden olmaktadır. Bundan ötürü, bu bitkilerin yetiştirildiği yörelerde gerekli uygulamaların yapılmasının lüzumlu olduğu düşünülmektedir (Başar, 1997; Başar, 1998; Başar ve Özgümüş, 1999).

Toprakların Kireç İçerikleri

Araştırma topraklarının kireç içeriklerine göre % dağılımları ve sınıfları Çizelge X'dan da izlendiği gibi, toprakların % 34.60'ı orta, % 19.2'si az, % 17'si çok az, % 11.50'si yok, % 10.20'si çok fazla ve % 7.50'sinin fazla düzeylerde kireç içerdikleri belirlenmiştir.

Çizelge X.
Toprakların kireç içeriklerine göre sınıflandırılması.

Bitki	Kireç içeriği											
	Yok		Çok az		Az		Orta		Fazla		Çok fazla	
	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%
Buğday	24	9.64	53	21.29	54	21.68	60	24.10	28	11.24	30	12.05
Ayçiçeği	-	-	-	-	4	11.43	8	22.86	6	17.14	17	48.57
Şekerpancarı	-	-	5	26.31	3	15.79	5	26.31	-	-	6	31.59
Zeytin	43	19.81	36	16.59	45	20.73	63	29.04	22	10.14	8	3.69
Armut	-	-	4	11.43	7	20.00	17	48.57	6	17.14	1	2.86
Şeftali	26	23.21	13	11.60	18	16.07	43	38.40	1	0.90	11	9.82
Çeşitli meyve	8	8.24	26	26.82	18	18.55	17	17.53	5	5.15	23	23.71
Bağ	3	9.37	8	25.00	9	28.13	9	28.13	1	3.12	2	6.25
Biber	-	-	1	3.85	4	15.38	21	80.77	-	-	-	-
Domates	2	2.10	17	17.90	16	16.84	54	56.84	2	2.10	4	4.22
Çeşitli sebze	11	10.89	10	9.90	18	17.83	55	54.45	5	4.95	2	1.98
Genel	117	11.50	173	17.00	196	19.20	352	34.60	76	7.50	104	10.20

Topraklarda belirli miktarlarda bulunan kireç toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olumlu etkide bulunurken, fazla miktarda

bulunan kireç de bitki gelişimi üzerinde kimi olumsuz etkiler göstermektedir. Bu nedenle gerek toprak verimliliği gerekse de bitki istekleri yönüyle toprakta optimum miktarlarda kireç bulunması gereklidir. Çok sayıda çalışma sonucunda kimi bitkilerin belirli miktarlarda kireç içeren topraklarda iyi bir gelişme gösterebildiği bildirilmektedir. Tugay ve Sepetoğlu (1983) buğday için tamponlama kapasitesi iyi, kireç içeren ve besin maddelerince zengin toprakların uygun olduğunu, Günay (1992) fazla asitli toprakların şekerpancari üretimi için uygun olmadığını, bu nedenle kireci az, magnezyumu az ve nispeten fazla asitli topraklarda şekerpancari üretimine özen gösterilmesini, toprakların kireç içerikleri yönünden zeytinin geniş bir tolerans göstererek kireçli topraklarda iyi gelişim gösterdiği (Çolakoğlu, 1985; Katkat, 1994), orta düzeyde kireçli toprakların ideal bağ toprakları olduğu bildirilmiştir (Kacar ve Katkat, 1999). Bununla birlikte, toprakların kireç içeriklerinin artışıyla birlikte kimi hassas bitki türlerinde de kirecin neden olduğu sarılık görülmektedir. Soylu (1997), armut bahçelerinde üst toprakta kireç bulunmasının ve alt toprak tabakalarına doğru artan kireç içeriğinin nemli koşullarda sarılığa neden olacağını, şeftalilerin kireç içermeyen ve iyi drenajlı topraklarda, iyi geliştikleri bildirilmiştir (Childers, 1978). Bu değerlendirmelere göre, araştırmamız sonucunda toprakların kireç içerikleri ve yetiştirilen bitkilerin kireç istekleri birlikte değerlendirildiğinde yöre topraklarının kireç içeriklerinin kimi bitki türleri için uygun olduğunu, kimi bitki türleri özellikle meyve ağaçları için genellikle uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, bu tür bitkilerin yetiştirildiği alanlarda sarılık oluşturuca etkenlere karşı kültürel önlemlerin alınması gerekli görülmektedir.

Toprakların Organik Madde İçerikleri

Araştırma kapsamında Bursa ilinin çeşitli yörelerinden alınan topraklar organik madde içeriklerine göre sınıflandırılmış ve sonuçlar Çizelge XI'de sunulmuştur. İlgili çizelgede sunulan değerlere göre, toprakların % 43.52'si az, % 32.22'si orta, % 12.97'si çok az, % 9.23'ü iyi ve % 2.06'si yüksek düzeylerde organik madde içermektedir. Bir başka anlatımla, Bursa yöresi topraklarının yaklaşık % 88.71'i % 3'ün altında, yaklaşık % 56.49'u ise % 2'nin altında organik madde içermektedir. Bursa yöresi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek üzere evvelce yapılmış bir çalışma sonucunda da bu çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu sonuçlar alınmış ve il topraklarının önemli bir bölümünde (%86.4) organik madde içeriğinin sınır değerlerinin altında veya hemen üzerinde olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 1983). Organik madde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. Oldukça

retken veya verimli olarak kabul edilen tarla topraklarının çoğunlukla % 2 - 5 arasında organik madde içerdiği bildirilmektedir (Güzel, 1989). Bu bilgiler ve değerlendirmelere göre, organik madde içeriklerinin düşük olması nedeniyle, il topraklarının organik madde içeriklerinin % 2 - 5 arasında olmasını sağlayacak şekilde yeterli önlemlerin alınması gerekli görülmektedir.

**Çizelge XI.
Toprakların organik madde durumları.**

Bitki	Organik madde									
	çok az		Az		Orta		İyi		Yüksek	
	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%
Buğday	17	6.82	102	40.97	77	30.92	44	17.67	9	3.62
Ayçiçeği	3	8.57	12	34.29	20	57.14	-	-	-	-
şekerpancarı	2	10.52	11	57.91	4	21.05	1	5.26	1	5.26
Zeytin	39	17.97	111	51.15	47	21.66	18	8.29	2	0.93
Armut	5	14.29	18	51.43	8	22.85	3	8.57	1	2.86
şeftali	33	29.47	43	38.40	31	27.67	4	3.56	1	0.90
Çeşitli meyva	9	9.28	46	47.42	35	36.09	4	4.12	3	3.09
Bağ	2	6.25	11	34.38	14	43.75	3	9.37	2	6.25
Biber	-	-	8	30.77	13	50.00	5	19.23	-	-
Domates	13	13.68	35	36.84	41	43.16	6	6.32	-	-
Çeşitli sebze	9	8.91	46	45.54	38	37.63	6	5.94	2	1.98
Genel	132	12.97	443	43.52	328	32.22	94	9.23	21	2.06

Toprakların Alınabilir Fosfor İçerikleri

Bursa ili ve ilçelerinden alınan toprak örneklerinin fosfor durumlarına göre yeterlilik düzeyleri izelge XII’de sunulmuştur. Çizelge XII’de sunulan değerlerden de görüleceği gibi incelenen toprakların % 26.03’nde yüksek, % 52.16’sında orta ve % 21.81’inde çok düşük düzeyde fosfor bulunduğu grlmştur. nceki yıllarda Bursa ili genelinde, toprakların verimlilik durumlarını belirlemek üzere yapılan bir çalışmada ilde işlenen toprakların % 39.9’unda az, % 20’sinde orta, % 12.2’sinde yüksek ve % 27.9’unda çok yüksek miktarlarda fosfor belirlenmiştir (Anonymous, 1983). Elde edilen çalışmaların sonuçlarında il genelinde

fosforun az, orta ve yüksek düzeylerde bulunması çoğunlukla üreticilerin yeterli ve dengeli fosforlu gübreleme yapmadıklarını göstermektedir. Diğer taraftan, bölge topraklarının yaklaşık % 50'sinin ortadan – çok fazlaya kadar kireç içermesi, toprakların yaklaşık % 80'inin hafif alkalin karakterde olduğu gözönünde bulundurulduğunda, yörede fosforlu gübrenin yeterli miktarda verilmesi yanında uygun zamanda ve yöntemle verilmesinin de önemini göstermektedir.

Çizelge XII.
Toprakların yararışlı fosfor içeriklerine göre sınıflandırılması

Bitki	Alınabilir P					
	Çok düşük		Orta		Yüksek	
	adet	%	adet	%	adet	%
Buğday	20	8.03	147	59.04	82	32.93
Ayçiçeği	7	20.00	25	71.43	3	8.57
Şekerpancarı	-	-	14	73.69	5	26.31
Zeytin	79	36.40	82	37.80	56	25.80
Armut	8	22.86	16	45.71	11	31.43
Şeftali	44	39.29	43	38.40	25	22.31
Çeşitli meyva	32	32.99	47	48.46	18	18.55
Bağ	8	25.00	18	56.25	6	18.75
Biber	3	11.54	20	76.92	3	11.54
Domates	4	4.22	53	55.78	38	40.00
Çeşitli sebze	17	16.83	66	65.34	18	17.83
Genel	222	21.81	531	52.16	265	26.03

Toprakların Alınabilir Potasyum İçerikleri

Çalışmamızda incelenen toprakların % 42.14'ünün çok yüksek, % 13.25'inin yüksek, % 12.67'sinin orta, % 11.60'ının düşük, % 10.22'sinin çok düşük ve % 10.12'sinin oldukça iyi düzeylerde alınabilir potasyum içerdikleri belirlenmiştir (Çizelge XIII). İncelenen toprakların yaklaşık % 34.49'unun potasyum içeriğinin yeterli olmaması ve bu topraklarda yetiştirilen bitkilerde potasyumun verim üzerinde sınırlandırıcı bir etki yapabilme olasılığına karşı, potasyumlu gübrelemeye özen gösterilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu görüşü doğrular mahiyette Başar ve ark., (2000), İznik yöresinde yetiştirilen çeşitli bitkilerin beslenme durumlarını toprak ve bitki analizleriyle belirlemek üzere yaptıkları bir çalışmada, çalışma kapsamında incelenen bitkilerin ve yetiştirildikleri toprakların tamamında potasyum içeriklerinin yeterlilik sınırlarının altında bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge XIII.
Toprakların yararışlı potasyum içeriklerine göre değerlendirilmesi.

Bitki	Alınabilir potasyum
-------	---------------------

	Çok düşük		Düşük		Orta		Oldukça iyi		Yüksek		Çok yüksek	
	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%
Buğday	9	3.61	21	8.44	33	13.29	17	6.82	20	8.03	149	59.84
Ayçiçeği	2	5.71	4	11.43	2	5.71	6	17.14	8	22.86	13	37.15
Şekerpancarı	-	-	-	-	1	5.26	1	5.26	9	47.37	8	42.11
Zeytin	27	12.44	19	8.75	38	17.51	21	9.68	25	11.52	87	40.10
Armut	5	14.29	6	17.14	5	14.29	3	8.57	3	8.57	13	37.14
Şeftali	27	24.10	23	20.54	13	11.60	13	11.60	10	8.93	26	23.23
Çeşitli meyva	14	14.43	21	21.65	14	14.43	10	10.32	17	17.52	21	21.65
Bağ	7	21.87	5	15.63	1	3.12	5	15.63	8	25.00	6	18.75
Biber	-	-	-	-	1	3.85	4	15.38	5	19.23	16	61.54
Domates	4	4.22	8	8.42	8	8.42	11	11.58	10	10.52	54	56.84
Çeşitli sebze	9	8.91	11	10.89	13	12.88	12	11.88	20	19.80	36	35.64
Genel	104	10.22	118	11.60	129	12.67	103	10.12	135	13.25	429	42.14

SONUÇ

Çalışmamız sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde, Bursa ili topraklarının temel verimlilik özelliklerinin, yetiştiriciliği yapılmakta olan bitkiler için uygun düzeyde bulunduğunu belirtmek olanaklıdır. Bununla birlikte, toprak özellikleri itibarıyla kimi ürünlerin (örn. meyva ağaçları) yetiştirilmesi durumunda özellikle mikrobese elementlerince beslenme sorunlarının görülmemesi için yeterli önlemlerin alınmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan, yörede gübreleme programlarının oluşturulmasında, fosforlu gübreleme ile ilgili olarak uygulanan miktar, yöntem, zaman ve gübre çeşidi konularına özen gösterilmesinin gerektiği anlaşılmaktadır. Potasyumlu gübreleme ile ilgili olarak, yöredeki üreticilerin ürünlerine bu elementi uzun yıllardan bu tarafa uygulamamaları, toprakların potasyumca tek taraflı sömürülmesine ve ilde potasyumca eksik alanların görülmesine neden olmuştur. Bu itibarla, ildeki toprakların K durumları ve bitkilerin K ile beslenme durumları çok yakından izlenerek, gübreleme programlarında bu konuyla ilgili düzenlemelere yer verilmelidir. İl topraklarının organik madde içerikleri genellikle yetersizdir. Dolayısıyla üreticiler topraklarına organik madde uygulamaları için teşvik edilmelidir. Yörede üreticiler N'lu gübrelemeye çok iyi karşılık aldıkları için en fazla N'lu gübre kullanmaktadırlar. Gerçekten, toprakların organik madde içeriklerinin düşük olması da N içeriklerinin düşük olabileceği olasılığını güçlendirmektedir. Bu nedenle, uygun N'lu gübre, form, miktar ve zamanlamasının önerilmesinde gerekli özen gösterilmelidir.

KAYNAKLAR

Anonymous, 1982. Methods of soil analysis Ed.: A.L. Page. Number 9. Part II. Madison, Wisconsin. USA

- Anonymous, 1983. Bursa ili verimlilik envanteri ve gübre ihtiyaç raporu. Toprak su Genel Müdürlüğü yayınları. TOVEP yayın no: 06. Genel yayın no: 734.
- Anonymous, 1991. Fertilization guide. Agronomic and marketing information center. Haifa chemicals ltd. Haifa – Israel.
- Anonymous.1995. Bursa ili arazi varlığı. Köy hizmetleri genel müdürlüğü yayınları. İl rapor no: 16. Ankara.
- Başar, H., A.Özgümüş 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 Ormancılık Dergisi. 21: 257 – 266.
- Başar, H.1997. Bitkilerde demir klorozu ve giderilme yöntemleri. Hasad. 151: 36 – 38, 152: 20 – 23.
- Başar, H. 1998. Bursa ili topraklarının verimlilik durumları, gübre tüketimi ve gübreleme sorunları. U.Ü. Zir. Fak. Derg. 14: 125-135.
- Başar, H. ve A.Özgümüş.1999. Değişik demirli gübre ve dozlarının şeftali ağaçlarının bazı mikro besin elementi içerikleri üzerine etkisi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 23:273–281.
- Başar, H., V. Katkat, M.A.Turan ve H.Çelik. 2000. Determination of nutritional status of some horticultural crops irrigated with various water resources around İznik region. Workshop on Environmental Impact of Water Quality, Irrigation Practices, Soil Types and Crop Interactions. “Abstracts” p 75. November 6-7, 2000. Antalya – Turkey.
- Bernstein, L.1970. Salt tolerance of plants. Agri. Information Bull. 283. USDA.
- Childers, N.F. 1978. Modern fruit science. Horticultural publications 3906 NW 31. PI., Gainesville, FL 32601. 975 pp. 8th Ed.
- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak bilgisi. A.Ü. yayın no: 10.
- Çolakoğlu, H.1985. Gübre ve gübreleme. E.Ü. Zir. Fak. Teksir no: 17 - I. Bornova – İzmir.
- Eriş, A. ve E. Barut. 1993. Ilıman iklim meyveleri - I. U.Ü. Zir. Fak. Ders notları no: 57. Bursa.
- Evliya, H. 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları. Sayı 36.
- Fageria, N.K., V.C. Baligar and C.A.Jones. 1991. Growth and mineral nutrition of field crops. Marcel Dekker Inc., NY. USA.
- Günay, K. 1992. Bitkisel üretimde besin ürün dengesi. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası yayınları. Ankara.
- Güzel, N. 1989. Süs bitkilerinin gübrenmesi. Ç.Ü. Zir. Fak. Ders kitabı. No:113.Adana
- Jackson, M.L.1960. Soil chemical analysis, Prentice- Hall, Inc. Englewood,Cliffs-NJ.
- Kacar, B. ve V.Katkat. 1999. Gübreler ve gübreleme tekniği. U.Ü. Güçlendirme vakfı yayın no: 144. Bursa.

- Katkat, V. 1994. Zeytin gübreleme tekniği. In: Zeytin tarımı ve sofralık zeytin üretimi. Ed.: O.Kılıç. Marmara Birlik Yayınları - 2/1994.
- Kurucu, N., İ.Gedikoğlu ve F.Eyüpoğlu. 1990. Toprakların verimlilik yönünden kimyasal analiz yöntemleri. In: Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Ed.: A. Tüzüner. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Olsen, S.R. and L.A. Dean. 1965. Phosphorus. Ed.: C.A. Black. In: Methods of soil analysis, Part II. American society of agronomy Inc. Publisher Madison. Wisconsin. USA.1965: 1035 – 1049.
- Olsen, S.R.,V.Cole, F.S. Watanabe and L.A.Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S.D.A. Circular no. 939. Washington D.C.
- Pizer, N.H. 1967. Some advisory aspects, soil potassium and magnesium. Tech. Bull. No: 14:184.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvements saline and alkali soils. U.S. Dept. Agr. Handbook 60.
- Saatçı, F.,H.Tuncay, Ü.Altınbaş ve M.Ç. Akıncı.1983. Toprak ve su analiz yöntemleri. E.Ü. Zir. Fak. Teksir No: 18-II. Bornova.
- Soylu, A. 1997. Ilıman iklim meyveleri – II. U.Ü. Zir. Fak. Ders notları no: 72. Bursa.
- Tugay, E. ve H. Sepetoğlu. 1983. Tarla bitkileri. E.Ü. Zir. Fak. teksir no: 74-II. Bornova.
- Verhoeven, B. 1979. Salty soils. Drainage principles and applications. 1. Introductory subjects. Publication 16-Vol. I. International Ins. For Land Reclamation and Improvement ILRI. Wageningen. The Netherlends.