



Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi

Zeynal Tümsavaş^{1*}, Ertuğrul Aksoy¹

¹ Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Görükle/Bursa
*e-posta : zeynal@uludag.edu.tr

Özet: Bu araştırma, Bursa İli Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla araştırma alanını temsil edebilecek şekilde 28 adet toprak örneği alınmış ve bu örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre topraklar genellikle killi tın, kumlu killi tın ve kil tekstürlü olup, nötr yada hafif alkalin reaksiyona (pH) sahiptir. Farklı oranlarda kireç kapsayan toprak örnekleri çoğunlukla kireççe zengindir. Tuzluluk sorunu ise bulunmamaktadır. Araştırma sonucunda, toprakların toplam N, alınabilir P ve DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Zn kapsamlarının genellikle orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların değişebilir K ve DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Fe kapsamı yeterli, değişebilir Ca ve Mg ile DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Mn ve Cu miktarı yüksek düzeydedir. Araştırma sonucuna göre toprakların % 60.7'si yetersiz organik madde kapsamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kahverengi orman büyük toprak grubu, toprak verimliliği, besin elementleri

Determination of Soil Fertility Conditions of the Brown Forest Great Group Soils

Abstract: This research was carried out to determine the soil fertility levels in the Bursa province Brown Forest Great Group Soil. For this purpose, some physical and chemical properties were determined in the 28 soil samples taken from the research area representing the intended group soil. The research revealed that the soil samples were generally clay loam, sandy clay loam and clay textured, possessed a neutral or slightly alkaline (pH) reaction. The soil samples containing varying rates of calcarous were commonly rich in calcarous amount and yet there was no salinity problem. It was determined that the soils' total N, available P and DTPA+TEA extractable Zn contents were generally at moderate level in this research result. The soils' exchangeable K and DTPA+TEA extractable Fe contents were adequate, exchangeable Ca, Mg and DTPA+TEA extractable Mn, and Cu contents were at high level. According to the research results, 60.7 % of the soils contain insufficient organic matter.

Key words: Brown forest great group soil, soil fertility, nutrient elements

Giriş

Bursa ilinin toplam alanının % 22,5'ini (248685 ha) oluşturan Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarının bir bölümü doğal bitki örtüsü orman, funda ve mera olarak kullanılırken, diğer bölümü tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Buna göre, Bursa'nın tarımsal potansiyeli yüksek olmasına rağmen tarım yapmaya uygun arazi varlığı sınırlıdır. İl yüzölçümünün % 26.5'i tarıma uygun araziler (I., II., III., IV. sınıf) oluştururken, % 69.1'i ise tarıma uygun olmayan arazilerden (V., VI., VII., VIII. Sınıf) oluşmaktadır (Anonim, 1995). Bu değerlerden, sınırlı bir alana sahip olan tarıma uygun arazilerin kullanılmasını ve korunmasında gerekli duyarlılığın gösterilmesinin zorunlu bir koşul olduğu ortaya çıkmaktadır. İlin tarımsal potansiyelinin en üst seviyede sağlanmasının temel şartlarından birisi tarım yapılan arazilerin toprak özelliklerinin yetiştiriciliği yapılan bitkiler için optimum duruma getirilmesidir. Bu da ancak toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve olumsuz toprak özelliklerinin iyileştirici uygulamalarla ve önlemlerle giderilmesiyle mümkündür.

Günümüzde toprak verimliliğinin artırılmasının yanı sıra, sürekliliğinin sağlanması ve korunması da büyük önem taşımaktadır. Bu da ancak toprakların mevcut fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerin ışığında yapılacak fiziksel, kültürel ve bitkisel uygulamalarla sağlanabilir (Tümsavaş, 2002). Toprakların verimlilik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla ülkenin değişik bölge ve yörelerinde birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin, Kızılgöz ve ark. (1998), Harran Ovası yaygın toprak serilerinde DTPA ile ekstrakte edilebilir mikroelement içeriklerini ve bazı toprak özellikleriyle ilişkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 0-20 cm toprak derinliğinde ortalama mikro element içeriklerini 18.66 ppm Fe, 28.39 ppm Mn, 4.01 ppm Cu ve 0.80 ppm Zn olarak bildirmektedirler.

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. Bu çalışmada, 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. Araştırmacılar, toprakların alınabilir Ca, Mg, Na ve mikro elementler (Fe, Zn, Mn ve Cu) açısından yeterli düzeyde olduğunu da saptamışlardır.

Tümsavaş ve Çelik (2005), Bursa ili Kireçsiz Kahverengi büyük toprak grubu topraklarının bazı özellikleri ve besin maddesi içeriklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, toprakların genellikle orta ve ağır bünyeli, pH'larının hafif asidik ile nötr ve hafif alkalin arasında değiştiğini, toprakların kireçsiz olduğunu ve herhangi bir tuzluluk sorununun bulunmadığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, toprakların değişebilir K, Ca, Mg ile yarayırlı P, Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri yönünden yeterli, ancak toprakların % 76'sının organik madde, % 52'sinin ise toplam azot yönünden yetersiz düzeyde olduklarını bildirmektedir.

Çimrin ve Boşan (2006), Van ili ve çevresi tarım topraklarının bazı makro ve mikro besin maddesi içeriklerini ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, Heybeli köyü toprak örnekleri hariç tüm toprak örneklerinin değişebilir potasyum içeriklerinin yüksek düzeyde, toprakların büyük çoğunluğunda fosfor

ve alınabilir çinkonun yetersiz ancak alınabilir Cu, Fe ve Mn'nin yeterli düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Küçükyumuk ve Erdal, (2008), Isparta yöresinde bulunan gül bahçelerinin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir çalışmada; 6 farklı bölgeden, toplam 60 bahçe olmak üzere toprak ve yaprak örnekleri alınmış ve bazı analizlerini yapmışlardır. Toprak analiz sonuçlarına göre bahçelerin tamamında organik madde, Mg ve Mn'nin yetersiz düzeyde olduğu, P ve Fe miktarlarının yüksek seviyede, K, Ca ve Cu'nun ise standartlar dahilinde olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yaprak analiz sonuçlarına göre örneklerin tamamına yakınında besin elementi eksikliğine rastlanılmadığını bildirmektedirler.

Bu araştırma, Bursa yöresinde değişik bitkisel üretimin yapıldığı Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Alanının Coğrafik Konumu

Araştırma alanı olan Bursa İli, Marmara Bölgesinin Güney'inde Susurluk Havzası içerisinde olup, 39°35' - 40°40' kuzey enlemleri ile 28°10' - 30°00' doğu boylamları arasında yer almaktadır. 1104301 ha yüz ölçümüne sahip olan Bursa İli, kuzeyde İstanbul ve Kocaeli, doğuda Bilecik, güneyde Kütahya, batıda ise Balıkesir İlleri ile çevrili bulunmaktadır. (Anonim, 1995).

Bölgenin İklimi

Marmara Denizi kıyı şeridinde yer alan Bursa ilinde 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'dir ve yıl içerisinde dengeli bir yağış dağılıma sahip olan ilin yıllık ortalama yağış miktarı 710 mm'dir.

Arazi Kullanım Durumu

Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarına Bursa İlinin tüm ilçelerinde rastlamak mümkündür. Toprak örneklerinin alındığı Yenişehir, İnegöl, Gemlik, Kestel, İznik, Orhangazi ve Osmangazi İlçelerindeki Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarında başta zeytin olmak üzere elma, armut ve asma gibi çok yıllık meyve bahçeleri olarak değerlendirilirken, diğer yandan buğday, ayçiçeği, mısır, soğan, domates ve yer yer çilek olmak üzere tek yıllık bitkilerin yetiştiriciliğinin yapıldığı arazi olarak kullanılmaktadır.

Toprak Örneklerinin Alınması, Analize Hazırlanması ve Yapılan Analizler

Araştırma materyalini, Bursa İli ve civarındaki Kahverengi Orman büyük toprak grubuna ait tarım arazilerinden alınan toprak örnekleri oluşturmaktadır. Toprak örnekleri

alınmadan önce 1/100.000 ölçekli toprak haritası üzerinde çalışılarak söz konusu toprakların dağılım alanı belirlenmiş ve ildeki büyük toprak grubunu temsil edecek şekilde toprak örnekleri 28 ayrı yerden ve 0-25 cm toprak derinliğinden Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak alınmış ve analize hazırlanmıştır.

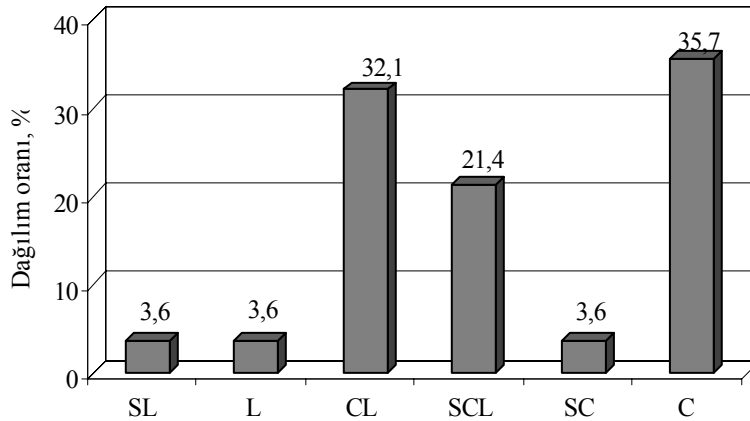
Toprak örneklerinde tekstür hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1962), pH 1:2.5 oranındaki toprak: 0.01 M CaCl₂ süspansiyonunda, EC₂₅ 1 : 2.5 oranındaki toprak : su süspansiyonunda belirlenmiştir. Organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle (Jackson, 1962), kireç Scheibler kalsimetresiyle (Hızalan ve Ünal, 1966), toplam azot modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemiyle (Kacar, 1972), yarıyıllı 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.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bursa İli Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu toprak örneklerinin alındığı yerler ve toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1’de görülebileceği üzere toprakların kum, silt ve kil içerikleri sırasıyla %26.0–61.3, % 14.8 – 38.0, ve % 18.1 – 52.0 arasında değişmektedir. Toprak örnekleri killi, killi tın, kumlu killi tın, kumlu kil, kumlu tın ve tın olmak üzere farklı tekstür sınıflarında analiz edilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi araştırma topraklarının tekstür sınıfları bir bütün olarak dikkate alındığında toprakların % 60.7’i (SL, L, CL, SCL) orta tekstürlü, %39.3’ü (SC, C) ise ağır tekstürlü oldukları anlaşılmaktadır.

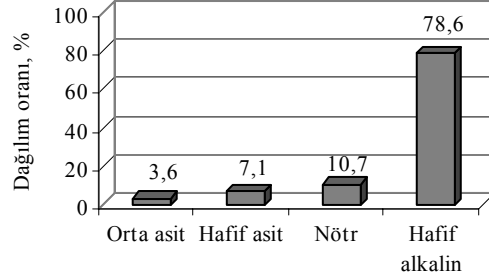
Kahverengi Orman büyük toprak grubu toprakların pH’larının 5.99-7.82 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 2’de görüldüğü üzere toprak örneklerinin pH’ları orta asit ile hafif alkalin arasında değişmekle birlikte toprakların % 10.7’i asidik, % 89.3’si ise nötr ile hafif alkalin pH’da oldukları belirlenmiştir (Kellog, 1952; Eyüpoğlu, 1999).



Şekil 1. Toprakların tekstür sınıfı dağılımları

Çizelge 1. Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örn. No	Örneğin alındığı İlçe	Kum %	Silt %	Kil %	Bünye sınıfı	pH	EC ₂₅ , dS. m ⁻¹	Organik madde, %	CaCO ₃ %	Toplam N, %	Alınabilir P, ppm	Değişebilir iyonlar, me/100 g top.				Alınabilir mikroelementler, ppm			
												Na	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1	Yenişehir	26,0	22,0	52,0	C	7,76	0,38	1,30	36,91	0,10	52,13	0,13	0,85	28,27	17,39	1,32	4,95	1,07	0,35
2	Yenişehir	29,3	38,0	32,7	CL	7,43	0,38	1,62	14,67	0,11	37,46	0,14	0,53	30,97	11,05	3,78	9,64	0,66	0,35
3	Yenişehir	37,3	28,0	34,7	CL	7,62	0,55	2,19	11,34	0,11	16,09	0,19	1,14	43,12	4,23	2,73	12,74	1,89	0,69
4	Yenişehir	40,6	36,0	23,4	L	7,62	0,76	2,62	16,48	0,10	18,84	0,13	0,80	36,14	6,11	4,09	10,69	1,75	0,39
5	Yenişehir	34,6	38,0	27,4	CL	7,74	0,80	1,15	30,85	0,09	15,77	0,11	0,56	25,96	7,87	3,10	10,47	1,46	0,41
6	Yenişehir	28,6	30,0	41,4	C	7,61	0,66	2,73	3,16	0,10	7,57	0,56	1,28	36,36	14,10	3,56	10,54	1,79	0,76
7	Yenişehir	52,6	20,0	27,4	SCL	7,46	0,89	1,56	0,04	0,13	13,73	0,13	1,00	27,50	2,12	2,93	10,69	0,78	0,39
8	İzmit	41,3	30,0	28,7	CL	7,65	0,49	1,82	21,51	0,13	9,78	0,11	0,35	23,16	1,18	4,55	24,55	2,97	1,57
9	İzmit	54,0	22,0	24,0	SCL	7,64	0,81	2,15	7,90	0,10	40,30	0,10	0,30	23,38	2,59	8,67	29,68	28,72	3,82
10	İzmit	38,0	30,0	32,0	CL	7,71	0,59	2,49	13,61	0,15	33,73	0,14	0,80	23,71	4,23	9,79	18,52	23,07	1,76
11	İzmit	30,0	32,0	38,0	CL	7,59	0,60	1,87	13,77	0,13	17,96	0,15	0,87	22,99	3,41	6,91	21,71	3,38	0,89
12	Orhangazi	47,8	20,0	32,2	SCL	7,23	0,53	1,36	0,04	0,10	9,78	0,14	0,39	23,49	1,65	7,55	25,06	1,84	0,94
13	Orhangazi	51,1	22,0	26,9	SCL	6,40	0,41	1,52	0,04	0,10	12,27	0,15	0,32	20,08	4,23	21,56	30,20	4,84	1,04
14	Osmangazi	39,8	20,0	40,2	C	7,56	0,36	1,16	16,48	0,08	5,36	0,13	0,64	27,72	4,82	3,70	26,11	3,73	0,58
15	Gemlik	55,6	20,4	24,0	SCL	7,28	0,61	1,87	7,36	0,09	7,57	0,13	0,34	23,32	1,53	6,71	26,42	1,96	0,77
16	Gemlik	61,3	20,6	18,1	SL	5,99	0,28	1,18	0,04	0,09	9,42	0,15	0,12	19,91	5,05	16,76	40,52	1,48	0,86
17	Gemlik	42,6	28,6	28,8	CL	7,62	0,56	1,36	17,95	0,09	11,83	0,13	0,25	25,69	2,00	6,62	12,50	6,47	0,91
18	Gemlik	42,9	21,0	36,1	CL	7,58	0,44	1,45	1,06	0,08	4,10	0,15	0,51	26,62	3,41	7,28	24,22	2,82	2,39
19	Gemlik	28,4	27,6	44,0	C	7,82	0,92	2,24	6,88	0,08	6,31	0,22	0,80	41,58	4,47	8,29	14,30	5,70	1,00
20	Kestel	49,1	20,6	30,3	SCL	7,47	0,83	1,38	5,56	0,10	14,24	0,14	0,31	24,92	3,17	11,64	12,36	2,17	0,82
21	Kestel	39,3	26,0	34,7	CL	6,18	0,35	2,00	0,53	0,13	27,38	0,08	0,46	8,31	1,18	40,57	40,15	2,28	1,52
22	Kestel	33,9	19,1	47,0	C	7,45	0,36	2,05	5,51	0,12	7,57	0,14	0,55	36,03	4,11	11,48	28,34	2,29	1,06
23	İnegöl	33,7	19,2	47,1	C	7,20	0,32	1,64	0,20	0,11	18,18	0,22	0,61	32,67	5,41	10,25	17,69	3,81	0,70
24	İnegöl	47,2	14,8	38,0	SC	7,40	0,37	1,83	4,27	0,08	11,83	0,13	0,60	29,98	4,47	8,67	41,98	10,91	2,07
25	İnegöl	34,9	16,9	48,2	C	7,53	0,49	1,23	6,22	0,13	11,61	0,17	0,42	38,72	2,70	8,29	15,31	1,15	0,60
26	İnegöl	26,3	27,6	46,1	C	7,55	0,60	2,57	25,11	0,14	161,44	0,23	2,63	29,37	6,11	7,66	27,65	12,19	4,22
27	İnegöl	35,1	20,9	44,0	C	7,65	0,53	3,14	34,85	0,10	31,76	0,13	1,13	32,07	3,53	11,24	30,56	4,88	1,58
28	İnegöl	26,3	25,5	48,2	C	7,78	0,38	2,21	21,35	0,10	18,40	0,16	0,54	44,66	2,94	9,04	17,82	1,65	0,68

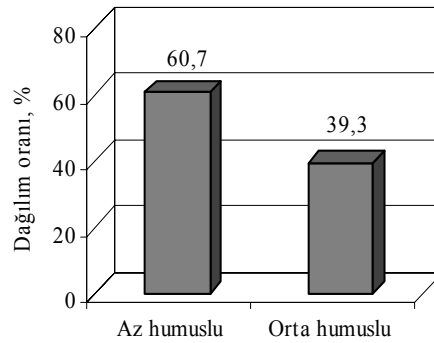


Şekil 2. Toprakların pH durumu.

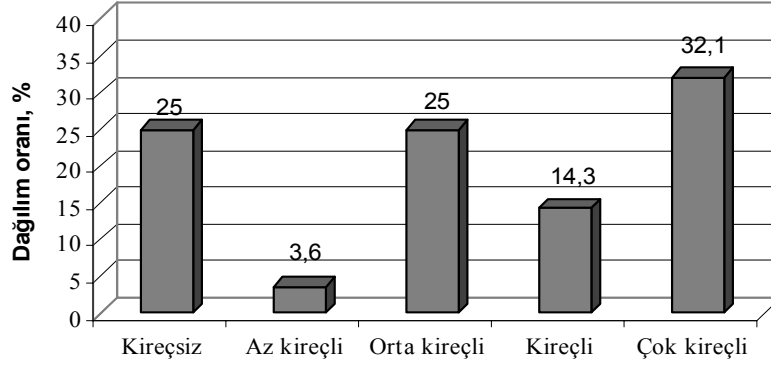
Araştırma topraklarının elektriksel iletkenlik değerleri 0.28-0.92 dS.m⁻¹ arasında değişmektedir. Bu değerler toprakların tuzluluk yönünden herhangi bir sorunu olmadığını göstermektedir (Tüzüner, 1990). Bursa yöresinde daha önceden yapılmış olan araştırmalarda da toprakların tuzluluk yönünden herhangi bir sorunun olmadığı ve Bursa ili topraklarında hiçbir sınırlama olmaksızın tüm kültür bitkilerinin yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Anonim, 1983; Anonim, 1995; Tümsavaş, 2001; Tümsavaş ve Çelik 2005).

Toprakların organik madde kapsamının % 1.15-3.14 arasında değiştiği saptanmıştır. Şekil 3’de görüldüğü üzere toprakların % 60.7’sinin organik madde kapsamı bakımından yetersiz ve % 39.3’ünün ise orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Ünal ve Başkaya, 1981). Bu değerler, Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarının organik madde kapsamı yönünden genellikle fakir olduğunu göstermektedir. Bursa yöresinde yapılan başka bir çalışmada toprakların organik madde içeriklerinin az ile orta arasında değiştiği bildirilmektedir (Katkat ve ark., 1994).

Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kireç kapsamının % 0.04-36.91 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 4’de görüleceği gibi, topraklar kireç kapsamı yönünden az kireçli ve çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 25’i az kireçli, % 7.1’i kireçli, % 35.7’si orta kireçli, % 17.9’u fazla kireçli ve % 14.3’ünün çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir (Kacar, 1994; Eyüpoğlu, 1999). Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarının farklı miktarlarda kireç kapsamalarının nedeni, söz konusu toprakların yüksek kireç içeriğine sahip ana materyal üzerinde oluşmalarına bağlanmaktadır (Anonim, 1995).



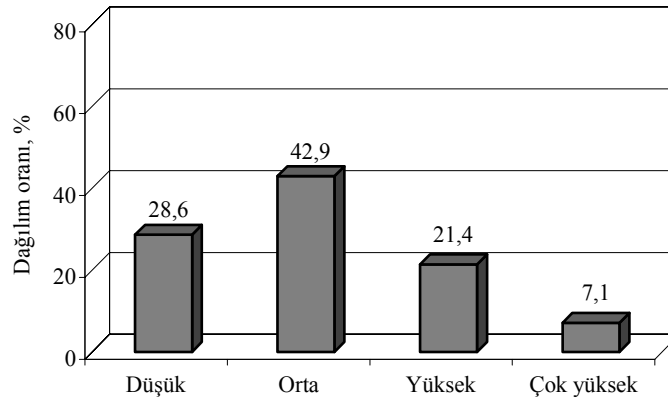
Şekil 3. Toprakların organik madde kapsamı



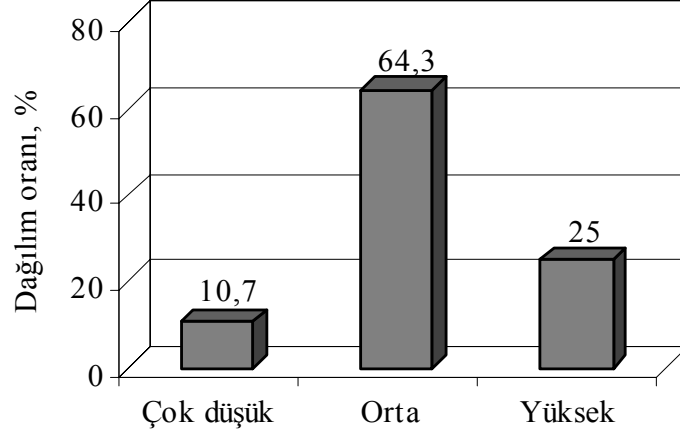
Şekil 4. Toprakların kireç kapsamı

Analize alınan toprak örneklerinin toplam azot kapsamı % 0.08-0.15 arasında değişmektedir. Şekil 5’de görüldüğü üzere Kahverengi Orman büyük toprak grubu toprakları, toplam azot kapsamı % 28.6’sında düşük, % 42.9’unda orta, % 21.4’ünde yüksek ve % 7.1’inde ise çok yüksek düzeydedir (Loue, 1968). Bu toprakların yaklaşık 1/3’nün düşük, 2/5’inin ise orta düzeyde azot içeriğinin olması söz konusu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin azot ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersiz kalma riskini ve azot noksanlık belirtilerinin ortaya çıkma olasılığını arttırmaktadır. Nitekim, Bursa yöresi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada il topraklarının N kapsamı yönünden fakir oldukları bildirilmektedir (Katkat ve ark., 1989). Araştırma topraklarının büyük çoğunluğunun azot içeriklerinin düşük ve kritik sınıf olan orta düzeyde bulunması, topraktaki organik maddenin yetersizliğiyle açıklanabilir.

Araştırma topraklarının alınabilir fosfor kapsamının 4.10-161.44 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 6’da görüldüğü üzere toprakların % 10.7’si çok düşük, % 64.3’ü orta, %25’i ise yüksek düzeyde fosfor kapsamaktadır (Olsen ve Dean, 1965). Toplam azotta olduğu gibi toprakların büyük çoğunluğunun fosfor içeriklerinin düşük ve orta düzeyde olması söz konusu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin fosforla yetersiz beslenme olasılığını güçlendirmektedir.



Şekil 5. Toprakların toplam N kapsamı

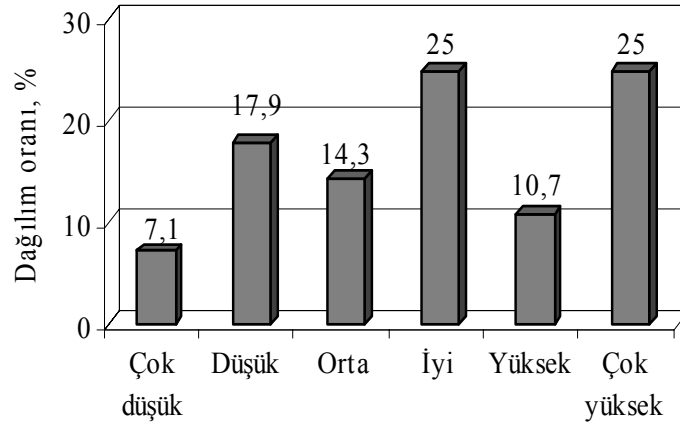


Şekil 6. Toprakların yarıyıllı P kapsamı

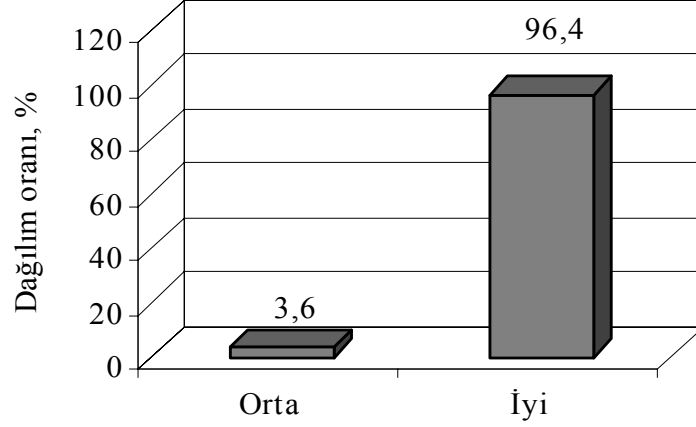
Araştırma alanı topraklarının değişebilir sodyum kapsamlarının 0.08-0.56 me/100g toprak arasında değiştiği belirlenmiştir. Toprak örneklerinin değişebilir sodyum yüzdeleri hesaplanmış ve değerlerin % 15'den düşük olduğu belirlenmiştir. Buna göre, toprakların değişebilir sodyum kapsamı yönünden herhangi bir sorunu bulunmamaktadır.

Kahverengi Orman büyük toprak grubu toprakların değişebilir potasyum kapsamlarının 0.12-2.63 me/100g toprak arasında olduğu belirlenmiştir. Şekil 7'de görüleceği üzere toprakların % 25'i düşük ve çok düşük, % 14.3'ü orta, % 60.7'i ise yüksek ve çok yüksek düzeylerde değişebilir potasyum kapsamaktadır (Pizer, 1967).

Çizelge 1'e göre, araştırma alanı topraklarının değişebilir kalsiyum kapsamı 8.31-44.66 me/100 g toprak arasında değişmektedir. Şekil 8'de görüldüğü üzere toprakların % 96.4'ü değişebilir kalsiyum kapsamı yönünden iyi, % 3.6'sı ise orta düzeyde saptanmıştır (Loue, 1968).



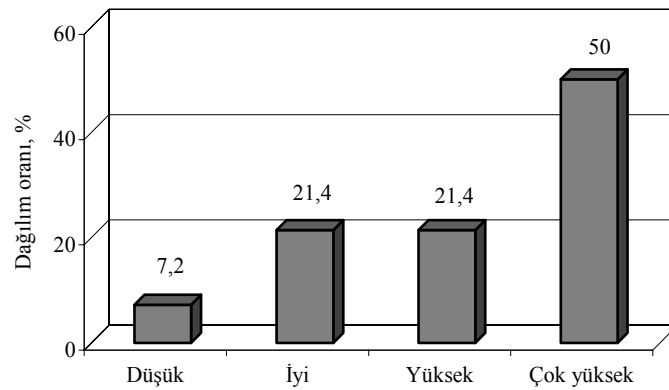
Şekil 7. Toprakların değişebilir K kapsamı



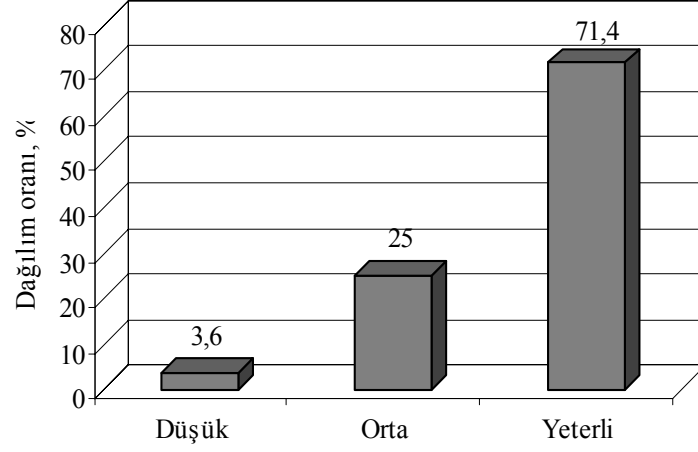
Şekil 8. Toprakların değişebilir Ca kapsamı.

Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarının değişebilir magnezyum kapsamlarının 1.18-17.39 me/100 g toprak arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 9’de görüldüğü üzere değişebilir magnezyum yönünden toprakların % 7.2’i düşük, % 92.8’i ise iyi, yüksek ve çok yüksek olmak üzere değişen düzeylerde magnezyum içermektedir (Loue, 1968).

Toprakların DTPA+TEA ile ekstrakte edilen demir kapsamı 1.32-40.57 ppm arasında değişmektedir. Şekil 10’da görüldüğü üzere bitkiye yararlı demir kapsamı yönünden toprakların % 3.6’sı düşük, % 25’i orta, % 71.4’ü ise yeterli düzeyde yararlı demir içerdiği anlaşılmaktadır (Follet ve Lindsay, 1970). Bu değerler analizi yapılan toprak örneklerinin alınabilir Fe bakımından yeterli olduğunu göstermektedir. Bursa İli Kireçsiz Kahverengi büyük toprak grubu topraklarında yapılan bir çalışmada toprakların yararlı demir bakımından yeterli olduğu bulunmuştur (Tümsavaş ve Çelik, 2005). Bir diğer araştırmada ise Bursa yöresindeki bazı topraklarda Fe’nin yeterlilik sınırının altında olduğu bildirilmektedir (Eyüpoğlu ve ark., 1996).



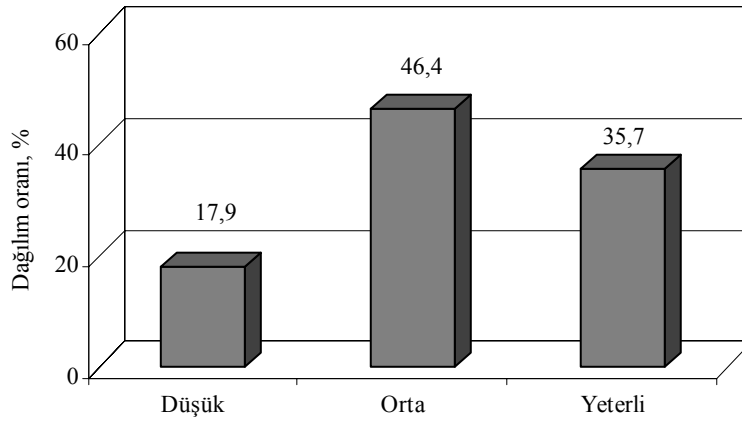
Şekil 9. Toprakların yararlı Mg kapsamı.



Şekil 10. Toprakların yarıyışlı Fe kapsamı

Toprak örneklerinin DTPA+TEA ile ekstrakte edilen mangan kapsamaları 4.95-41.98 ppm arasında değişirken, yarıyışlı bakır kapsamalarının 0.66-28.72 ppm arasında olduğu belirlenmiştir. Toprakların tamamının (%100) bitkiye yarıyışlı mangan ve bakır kapsamaları yönünden yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Follet ve Lindsay, 1970). Dolayısıyla toprakların mangan ve bakır kapsamaları bakımından zengin olduğu söylenebilir.

Toprak örneklerinin DTPA+TEA ile ekstrakte edilen çinko kapsamaları 0.35-4.22 ppm arasında değişmektedir. Şekil 11’de görüldüğü üzere bitkiye yarıyışlı çinko kapsamaları yönünden toprakların % 17.9’u düşük, % 46.4’ü orta, % 35.7’si ise yeterli düzeyde çinko kapsamaktadır (Follet and Lindsay, 1970). Toprakların yaklaşık 1/3’ü yarıyışlı çinko kapsamaları yeterli düzeyde olmasına karşın, toprakların büyük çoğunluğunun (% 46.4’ü) orta düzeyde çinko kapsamaları, tarımı yapılan bitkilerin Zn isteklerine bağlı olarak çinko noksanlık belirtilerinin ortaya çıkabileceği olasılığını güçlendirmektedir.



Şekil 11. Toprakların yarıyışlı Zn kapsamaları

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak Bursa ili Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubuna ait tarım arazileri toprakları genellikle killi tın, kumlu killi tın ve kil tekstürlü olmakla beraber genelde orta tekstürlüdür. pH'larının nötr ve hafif alkalın olması yanında, tuzluluk probleminin olmaması, araştırma topraklarında pek çok kültür bitkisinin yetiştirilmesine uygun koşulları oluşturmaktadır. Toprak örnekleri genelde kireçli, organik madde kapsamı ise çoğunlukla yetersizdir. Bu nedenle araştırmanın yapıldığı topraklara, ahır gübresi başta olmak üzere, organik gübreler verilmesi uygun olacaktır.

Toprakların, toplam azot, alınabilir fosfor ve çinko kapsamı kimi toprak örneklerinde yetersiz düzeyde saptanmıştır. Bununla birlikte, toprakların değişebilir potasyum, magnezyum ile yarayırlı Fe, Mn, ve Cu kapsamı yeterli seviyede tespit edilmiştir.

Bu araştırma sonuçları toprakların üzerinde yetiştirildiği bitkilerin besin maddesi durumunu tam olarak ortaya koymaya yetmeyeceğinden, bitkilerin besin maddesi statülerinin de ayrıca araştırılması gerekmektedir. Saptanırsa, noksanlık belirtisi görülen besin elementinin gübreleme yoluyla bitkiye verilmesi sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 1983. Bursa İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları. TOVEP Yayın No: 06, Genel Yayın No : 734, Ankara.
- Anonim, 1995. Bursa İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No : 16, Ankara.
- Bouyoucos, G., 1962. Hidrometer method improved for making particle size analysis of soil. *Agronomy Journal*, 54 : 464-465.
- Çimrin, K. M. ve S. Boysan, 2006. Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(2):105-111.
- Eyüpoğlu, F., N. Kurucu, S. Talaz, 1996. Türkiye topraklarının bitkiye yarayırlı bazı mikroelementler bakımından genel durumu. *Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını Teknik Yayın No: T-67, Genel Yayın No: 220 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. Ünal, 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No : 278, Ankara.
- İrget, M.E., M. Oktay, H. Hakerlerler, H. Atıl, ve H. Çakıcı, 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, sf : 646. Ankara.
- Kacar, B. 1994. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. A.Ü. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, sf: 705, Ankara.
- 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. Altınel, 1994. Bursa Yöresi şeftali ağaçlarının demir, çinko, bakır ve mangan ile beslenme durumları. *Türk Tarım ve Ormancılık 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.
- Küçükyumuk, Z. ve İ. Erdal, 2008. Isparta Yöresi Gül Bahçelerinin Verimlilik Durumlarının Değerlendirilmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi: 554-562. 8-10 Ekim, Konya.
- 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'alsace 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.
- 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.
- Tümsavaş, Z. 2001. Bursa İli Kırmızı Kahverengi Akdeniz büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 15: 69-83.
- Tümsavaş, 2002. Bursa İli Kolüviyal Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumunun Belirlenmesi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt :12, Sayı:1, 131-144.
- Tümsavaş, Z. ve İ. Çelik, 2005. Bursa İli Kireçsiz Kahverengi topraklarının bazı özellikleri ve besin elementleri içerikleri. *Ç. Ü. Z. F. Dergisi*, 20(1): 69-83.
- Tüzüner, A. 1990. *Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı*. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, sf:375 Ankara.
- Ünal, H. ve H.S. Başkaya, 1981. *Toprak Kimyası*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. No: 759, Ders Kitabı: 218, Ankara.