



## Bursa Yöresi Rendzina Büyük Toprak Grubu Topraklarının Bazı Özellikleri ve Besin Maddesi İçerikleri

Zeynal Tümsavaş<sup>1</sup>\*, Ertuğrul Aksoy<sup>1</sup>

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

**Özet:** Bu araştırma, Bursa İli Rendzina Büyük Toprak Grubu topraklarının bazı özellikleri ve besin maddesi içeriklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla araştırma alanını temsil edecek şekilde 26 adet toprak örneği alınmış ve bu örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre toprak örnekleri genellikle kil tekstürlü, nötr ve hafif alkalin pH'da, değişik miktarlarda kireç içerdikleri ve herhangi bir tuzluluk sorunlarının olmadığı belirlenmiştir. Toprakların toplam N, yarayışlı P ve DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Zn besin maddesi içeriklerinin orta düzeyde, değişebilir K ve DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Fe içerikleri yönünden yeterli, değişebilir Ca ve Mg ile DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Mn ve Cu açısından oldukça yüksek olduğu, ancak toprakların % 92.3'ünün ise organik madde içeriğinin oldukça yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırma topraklarının genellikle kil tekstürlü ve organik madde içeriklerinin yetersiz düzeyde olması nedeniyle söz konusu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin daha iyi gelişmesini sağlamak için toprak işlemlerinin uygun nem içeriklerinde yapılması ve toprağa organik madde katılması sağlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Rendzina büyük toprak grubu, toprak verimliliği, besin maddesi içerikleri.

### Some Properties and Nutrient Element Contents of the Soils in Bursa Province Rendzina Great Soil Group

**Abstract:** This research was carried out to determine some properties and nutrient element contents of the soils in Bursa province Rendzina Great Soil Group. For this purpose, 26 soil samples representing the research area were taken and some physical and chemical properties were determined. The research resulted in that the soil samples were mostly clay textured, had neutral or slightly alkaline pH and contained varying amounts of lime and showed no signs of salinity problem. The soils' total N, available P and DTPA+TEA extractable Zn contents were at moderate level, exchangeable K and DTPA+TEA extractable Fe were sufficient, exchangeable Ca, Mg, DTPA+TEA extractable Mn and Cu contents were relatively high, whereas 92.3% of the soils had insufficient organic matter contents. Due to fact that the soils in the research area are generally clay textured and their organic matter contents are insufficient, soil cultivations should be applied at appropriate soil moisture contents and organic matter should be supplied to the soils to enhance growth of plants cultured in the soils in question.

**Key Words:** Rendzina great soil group, soil fertility, nutrient element contents.

## Giriş

Bir ülkenin sistemli kalkınmasında ülke öz kaynaklarının harekete geçirilmesinin önemi dikkate alındığında tarım sektöründe özellikle toprak kullanımı yönünden kullanılabilir tarım alanlarının bugün hemen hepsinin kullanıma açıldığı görülmektedir. Tarıma elverişli topraklarımızın sınırlı olması yanı sıra toprakların özellikleri dikkate alınmadan bilinçsizce yapılan tarım, yanlış toprak yönetimi, erozyon, çoraklaşma, amaç dışı arazi kullanımı ve toprak kirliliği sonucu tarım topraklarımızın sınırları her geçen gün daha da daralmaktadır. Tarım topraklarımız üzerindeki bu olumsuz koşullar ortadan kaldırılmadığı takdirde, nüfusu hızla artan ülkemizin yakın gelecekte beslenme sorunu ile karşılaşması kaçınılmaz olacaktır.

Tarımsal üretimde verim üzerine etki eden en önemli faktörlerin başında toprak verimliliği gelmektedir. Bazı koşullarda besin maddesi fazlalığı veya besin maddesi yetersizliği bitkiler tarafından diğer besin maddelerinin alınmasına engel olurken, öte yandan toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenerek, bu özellikler ile topraktaki besin maddeleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi, yapılacak olan gübrelemeden en yüksek faydanın sağlanması açısından önemlidir. Yapılacak olan bu tür çalışmalarda yöre topraklarının besin maddeleri açısından belirlenmesi, yörede uygulanacak gübreleme programının saptanmasında olduğu kadar, yapılacak gübreleme çalışmalarının planlanmasında da yararlı olacaktır (Çimrin ve Boysan, 2006). Toprakların verimlilik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla ülkenin değişik bölge ve yörelerinde birçok araştırma yapılmıştır. Bitçi ve Işık (2001), Konya, Karaman, Isparta, Burdur illeri topraklarının bazı özellikleri ve bitkiye yararlı mikroelement durumunu belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, toprakların bünyelerinin kumlu ile ağır killi, tuz içeriklerinin tuzsuz ile hafif tuzlu, pH'larının hafif asitli ile kuvvetli alkali, kireç içeriklerinin kireçsiz ile çok fazla kireçli, organik madde içeriklerinin ise çok az ile yüksek arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Toprakların %66.96'ında Fe, %62.81'inde ise Zn noksanlığının olduğunu, ancak genel olarak Cu ve Mn noksanlığının görülmediğini belirlemişlerdir.

Tümsavaş (2003), Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, toprakların genellikle kil tekstürlü, nötr ve hafif alkalın pH'da, değişik miktarlarda kireç içerdikleri ve herhangi bir tuzluluk sorunlarının olmadığını belirlemiştir. Ayrıca toprakların, toplam N, değişebilir K, yararlı P, DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Fe ve Zn içerikleri yönünden yeterli, değişebilir Ca ve Mg ile DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Mn ve Cu açısından oldukça zengin oldukları, ancak toprakların % 80'ninin organik madde içerikleri yönünden yetersiz düzeyde olduklarını saptamıştır.

Çimrin ve Boysan (2006), Van ili ve çevresi tarım topraklarının bazı makro ve mikro besin maddesi içeriklerini ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerini saptamak amacı ile 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.

Pınar ve ark. (2008), Mersin ilindeki Elma, Kayısı, Erik, Kiraz ve Şeftali bahçelerinin bazı toprak özellikleri bakımından verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla 666 adet toprak örneğinde yürüttükleri çalışmada, toprakların %90'nının tın bünyeli, % 84'nün alkali reaksiyonlu oldukları, % 98'inde ise tuzluluk problemi olmadığını belirlenmiştir. Bunların

yanı sıra toprakların % 66'sının kireç içeriğinin yüksek ve çok yüksek, % 52'si organik maddece fakir, % 76'sı alınabilir fosfor bakımından yüksek ve çok yüksek, % 54'nün ise değişebilir potasyum yönünden noksan olduklarını belirlemişlerdir.

Bursa ilinde toplam alanın % 4,7'sini oluşturan Rendzina büyük toprak grubu topraklarının bir bölümü doğal bitki örtüsü tarafından işgal edilmiş olup, geriye kalan bölümünde ise tarım yapılmaktadır. Bu araştırmanın amacı, işlemeli tarım yapılan Rendzina büyük toprak grubu topraklarının bazı özellikleri ve besin maddesi içeriklerini belirlemektir.

## **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 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'dir ve yıl içerisinde dengeli bir yağış dağılıma sahip olan ilin yıllık ortalama yağış miktarı 710 mm'dir.

### **Arazi Kullanım Durumu**

Bursa İl'inde, Rendzina büyük toprak grubu topraklarının büyük bir bölümünün bulunduğu Mustafa Kemalpaşa ve Merkez Nilüfer ile Karacabey ilçelerinden araştırmanın amacına uygun olarak toprak örnekleri alındığı bu topraklarda genelde tek yıllık bitkilerden başta buğday olmak üzere pamuk, soğan, mısır, bamyaya, domates ve tütün gibi kültür bitkilerinin tarımının yapıldığı tespit edilmiştir.

### **Toprak Örneklerinin Alınması, Analize Hazırlanması ve Yapılan Analizler**

Araştırma materyalini, Bursa İli ve civarındaki Rendzina 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 İldeki büyük toprak grubunu temsil edecek şekilde toprak örnekleri 26 farklı noktadan 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 CaCl<sub>2</sub> süspansiyonunda, EC<sub>25</sub> 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

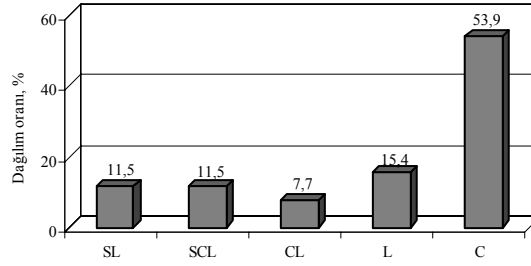
Na, K, Ca ve Mg 1 N amonyum asetat (pH:7.0) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Pratt, 1965), Fe, Mn, Cu ve Zn düzeyleri DTPA+TEA (pH:7.3) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Lindsay ve Norvel, 1978) belirlenmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

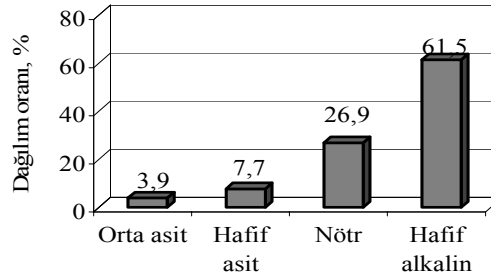
Bursa İli Rendzina Büyük Toprak Grubu toprak örneklerinin alındığı yerler ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1’de görüldüğü üzere topraklarda, kum, silt ve kil miktarları sırasıyla %16.0–66.0, % 16.0– 42.0, % 12.0–63.4 arasında değişmekte olup, başat tekstür sınıfı kil’dir. Şekil 1’de görüldüğü üzere araştırma topraklarının tekstür sınıfları bir bütün olarak dikkate alındığında toprakların % 46.1’i (SL, SCL, CL, L) orta tekstürlü, %53.9’u ise (C) ağır tekstürlü oldukları anlaşılmaktadır.

Rendzina Büyük Toprak Grubu topraklarının pH’ları 5.94-7.73 arasında değişmektedir. Şekil 2’de görüldüğü üzere toprak örneklerinin pH’ları orta asit ile hafif alkalin arasında değişmekle birlikte toprakların % 11.6’ı asidik, % 88.4’si ise nötr ile hafif alkalin pH’da oldukları belirlenmiştir (Kellog, 1952).



Şekil 1. Toprakların tekstür sınıfı dağılımları



Şekil 2. Toprakların pH durumu

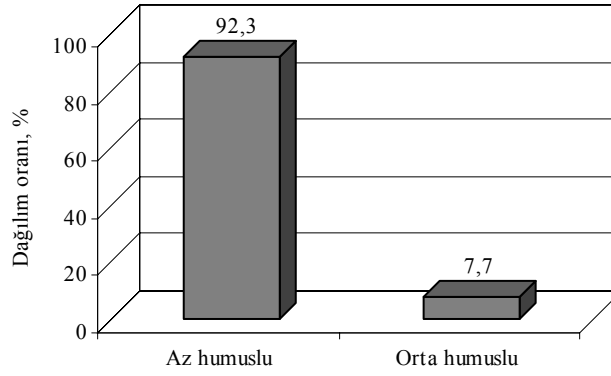
Araştırma topraklarının elektriksel iletkenlik değerlerinin 0.20-0.75 dS.m<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu değerler toprakların tuzluluk yönünden herhangi bir sorunu olmadığını göstermektedir (Tüzüner, 1990). Bursa yöresinde daha önceden yapılmış olan araştırmalarda da toprakların tuzluluk yönünden herhangi bir sorunun olmadığı ve Bursa ili topraklarında hiçbir sınırlama olmaksızın tüm kültür bitkilerinin yetiştirilebileceği anlaşılmaktadır (Anonim, 1983; Anonim, 1995; Tümsavaş, 2001; Tümsavaş ve Çelik 2005).

**Çizelge 1.** Rendzina büyük toprak grubu topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

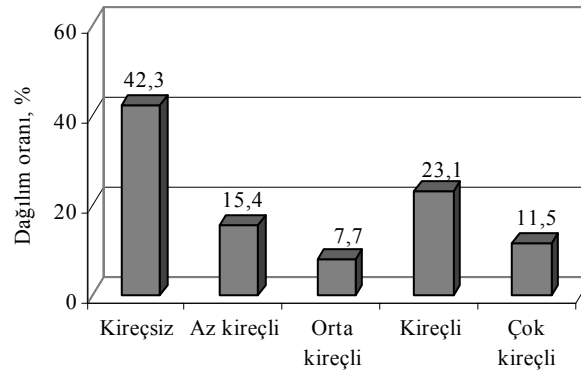
Örn. No	Örneğin alındığı ilçe	Kum %	Silt %	Kil %	Bünye sınıfı	pH	EC <sub>25</sub> , dS.m <sup>-1</sup>	Organik madde, %	CaCO <sub>3</sub> %	Toplam N, %	Yarıyışlı P, ppm	Değişebilir iyonlar, me/100 g top.				Yarıyışlı mikroelementler, ppm			
												Na	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
1	Karacabey	35.3	42.0	22.7	L	7.59	0.70	1.37	7.23	0.10	8.84	0.15	0.65	32.51	2.94	2.88	7.33	0.62	0.51
2	Karacabey	58.6	22.0	19.4	SL	7.14	0.50	1.36	0.04	0.10	31.98	0.14	0.96	16.61	2.23	7.17	18.35	1.73	0.74
3	M. Kemalpaşa	29.8	32.0	38.2	CL	7.60	0.39	1.18	12.96	0.08	14.24	0.18	0.77	37.24	7.52	4.29	16.65	0.55	0.50
4	M. Kemalpaşa	49.8	16.0	34.2	SCL	7.31	0.74	1.23	0.61	0.09	11.17	0.16	0.37	29.37	11.40	3.54	13.84	0.56	0.51
5	M. Kemalpaşa	42.0	16.0	42.0	C	7.70	0.31	1.09	2.63	0.09	5.05	0.18	0.66	29.48	18.21	5.54	10.25	0.52	0.43
6	M. Kemalpaşa	31.8	18.0	50.2	C	5.94	0.20	1.31	0.24	0.12	1.74	0.29	0.41	23.43	20.09	23.98	37.27	1.50	0.56
7	M. Kemalpaşa	36.7	18.0	45.3	C	7.55	0.75	1.32	8.79	0.11	11.17	0.24	1.17	43.62	8.23	5.52	19.21	1.30	0.55
8	M. Kemalpaşa	32.0	22.0	46.0	C	7.60	0.60	1.39	19.48	0.11	19.28	0.19	0.97	41.14	7.87	3.67	7.48	1.03	0.75
9	Karacabey	31.8	22.0	46.2	C	7.31	0.38	1.48	1.13	0.10	21.25	0.21	0.58	32.62	4.23	5.54	10.12	1.16	0.93
10	Merkez-Nülifer	29.3	22.0	48.7	C	7.28	0.52	1.86	1.39	0.09	6.31	0.18	0.64	44.44	3.06	7.46	9.79	1.77	0.72
11	Merkez-Nülifer	25.3	24.0	50.7	C	7.44	0.40	1.93	3.44	0.12	10.10	0.13	0.76	34.60	11.75	3.81	12.78	1.56	0.51
12	Merkez-Nülifer	23.3	18.0	58.7	C	7.44	0.39	1.67	0.04	0.13	17.83	0.23	1.20	35.64	13.87	6.01	9.68	1.53	0.67
13	Karacabey	16.6	20.0	63.4	C	6.78	0.64	1.74	0.02	0.08	31.76	0.39	1.17	48.07	14.69	5.68	9.11	1.55	0.66
14	Karacabey	25.6	18.2	56.2	C	7.36	0.56	2.07	3.07	0.13	10.73	0.16	1.02	30.80	12.46	4.55	8.29	2.09	0.74
15	M. Kemalpaşa	57.3	24.0	18.7	SL	7.54	0.51	1.37	2.85	0.10	10.95	0.11	0.59	23.21	5.29	5.70	13.42	1.35	0.76
16	M. Kemalpaşa	33.3	40.0	26.7	L	7.73	0.49	1.15	8.34	0.11	10.51	0.23	0.98	36.52	18.92	4.62	9.31	1.64	1.05
17	M. Kemalpaşa	16.0	36.0	48.0	C	7.56	0.37	1.75	9.40	0.11	13.58	0.23	1.14	43.40	17.63	5.92	9.17	1.76	0.77
18	M. Kemalpaşa	48.0	22.0	30.0	SCL	6.16	0.28	1.37	0.20	0.08	3.94	0.14	0.77	14.91	11.63	16.50	55.19	1.88	0.59
19	M. Kemalpaşa	30.6	28.0	41.4	C	6.35	0.44	3.03	0.41	0.10	14.67	0.21	0.94	32.07	15.51	25.92	56.15	2.27	0.68
20	M. Kemalpaşa	45.3	32.0	22.7	L	7.11	0.41	1.67	0.08	0.10	22.78	0.11	0.55	18.15	7.87	12.54	28.62	1.75	0.71
21	M. Kemalpaşa	30.0	42.0	28.0	CL	7.59	0.39	1.86	28.90	0.11	11.52	0.17	0.41	50.22	15.75	5.13	6.40	0.87	0.80
22	M. Kemalpaşa	49.3	26.0	24.7	SCL	6.78	0.40	0.92	0.33	0.10	21.69	0.17	0.51	33.83	8.58	11.70	9.92	0.99	0.79
23	M. Kemalpaşa	23.3	16.0	60.7	C	7.67	0.36	1.41	6.92	0.11	21.47	0.24	1.06	31.13	26.56	4.64	9.44	0.74	0.57
24	M. Kemalpaşa	23.3	32.0	44.7	C	7.68	0.30	1.55	13.55	0.10	20.59	0.14	0.82	27.94	23.62	3.94	9.50	0.78	0.68
25	M. Kemalpaşa	44.6	30.0	25.4	L	7.67	0.43	1.44	37.44	0.10	18.18	0.13	0.73	26.73	6.58	3.41	14.67	1.58	0.99
26	M. Kemalpaşa	66.0	22.0	12.0	SL	7.66	0.46	0.80	9.97	0.08	8.36	0.11	0.30	23.82	5.99	2.95	5.72	0.34	0.50

Toprakların organik madde içeriklerinin % 0.80-3.03 arasında değiştiği saptanmıştır. Şekil 3’de görüldüğü üzere toprakların % 92.3’ünün organik maddesi az, % 7.7’si ise orta düzeydedir (Ünal ve Başkaya, 1981). Bu değerler, Rendzina büyük toprak grubu topraklarının neredeyse tamamının (9/10’unun) organik madde içerikleri bakımından oldukça fakir olduklarını göstermektedir. Organik madde, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. Verimli olarak kabul edilen tarla topraklarının çoğunlukla %2-5 arasında organik madde içerdiği bildirilmektedir (Güzel, 1989). Dolayısıyla, Rendzina büyük toprak grubu topraklarının organik madde içeriklerini %2-5 arasında olmasını sağlayacak şekilde gerekli organik gübrelemenin yapılması büyük önem taşımaktadır. Bursa yöresinde yapılan bir çalışmada İl topraklarının organik madde içeriklerinin az ile orta arasında değiştiği bildirilmiştir (Katkat ve ark., 1994).

Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kireç içeriklerinin % 0.02-37.44 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 4’de görüleceği gibi, kireç içerikleri yönünden toprakların % 42.3’ü kireçsiz, % 15.4’ü az kireçli, % 7.7’si orta kireçli, % 23.1’i kireçli, %11.5’i ise çok kireçli olduğu belirlenmiştir (Kacar, 1994). Bursa ilinde yapılan bir çalışmada toprakların kireç içeriklerinin kireçsiz ile çok kireçli arasında değiştiği bulunmuştur (Tümsavaş, 2002)



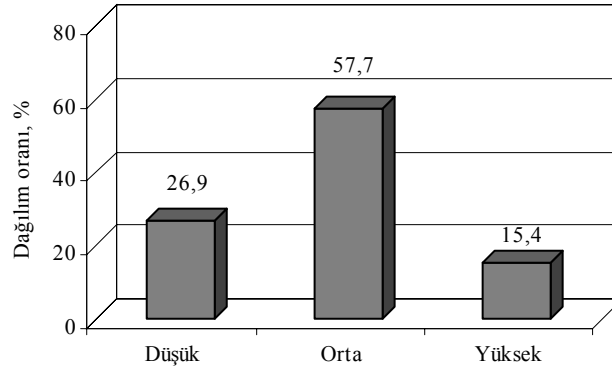
Şekil 3. Toprakların organik madde içeriği



Şekil 4. Toprakların kireç içerikleri

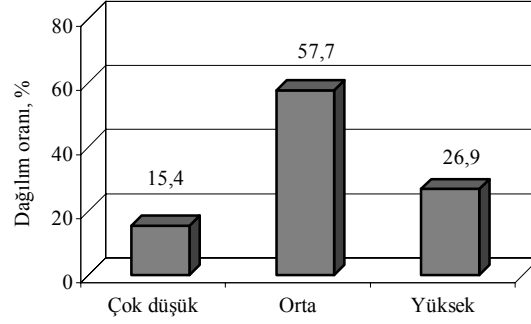
Analize alınan toprak örneklerinin toplam azot içerikleri % 0.08-0.13 arasında değişmektedir. Şekil 5’de görüldüğü üzere Rendzina Büyük Toprak Grubu toprakları, toplam azot içerikleri yönünden düşük ile yüksek (Loue, 1968) arasında değişiklik göstermekle birlikte toprakların ancak % 26.9’u düşük, % 57.7’i orta, % 15.4’ü ise azotça yüksek düzeydedir. Bu toprakların yaklaşık 1/3’nün düşük, 3/5’inin ise kritik sınıf olan orta düzeyde azot kapsamı söz konusu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin azot ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersiz kalma riskini ve azot noksanlık belirtilerinin ortaya çıkma olasılığını arttırmaktadır. Bursa yöresi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği bir araştırmada il topraklarının N içerikleri yönünden fakir oldukları bildirilmektedir (Katkat ve ark., 1989). Araştırma topraklarının büyük çoğunluğunun azot içeriklerinin düşük ve kritik sınıf olan orta düzeyde azot içeriğinin olmasının nedeni, yıllardır tarım yapılan bu topraklarda organik gübrelemeye gereken önemin verilmemiş olmasına dayandırılmaktadır. Nitekim toprakların organik madde içerikleri incelendiğinde toprakların % 92.3’ünün az, % 7.7’si ise orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitki çeşidi dikkate alınarak kimyasal azotlu gübre verilmesi gerekebilir. Ancak, toprağa verilme zamanına, uygun azotlu gübre formuna ve uygulanma yöntemine gerekli özen gösterilmelidir.

Araştırma topraklarının yarıyıllık fosfor içeriklerinin 1.74-31.98 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 6’da görüldüğü üzere topraklar fosfor içerikleri yönünden % 15.4’ü çok düşük, % 57.7’si orta, % 26.9’u ise yüksek düzeyde fosfor kapsamaktadır (Olsen and Dean, 1965). Toplam azotta olduğu gibi toprakların büyük çoğunluğunun fosfor içeriklerinin çok düşük ve kritik sınıf olan orta düzeyde olması söz konusu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin fosforla yetersiz beslenmesi olasılığını güçlendirmektedir. Dolayısıyla bu topraklarda fosforlu gübre uygulamasına ihtiyaç duyulabilir.



Şekil 5. Toprakların toplam N içerikleri

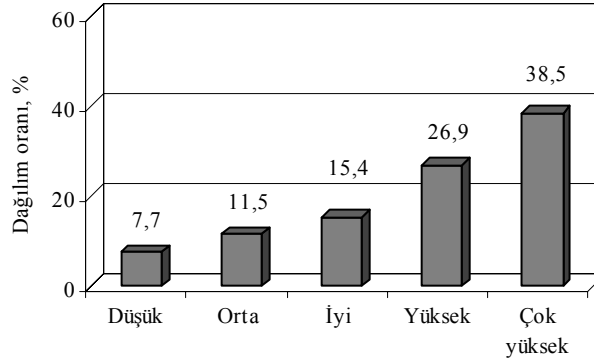
Araştırma alanı topraklarının değişebilir sodyum içeriklerinin 0.11-0.39 me/100g toprak arasında değiştiği belirlenmiştir. Toprak örneklerinin değişebilir sodyum yüzdeleri hesaplanmış ve değerlerin % 15’den düşük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Rendzina büyük toprak grubu topraklarının değişebilir sodyum içerikleri yönünden herhangi bir sorunu bulunmamaktadır.



**Şekil 6.** Toprakların yarıyışlı P içerikleri

Rendzina Büyük Toprak Grubu toprakların değişebilir potasyum içeriklerinin 0.30-1.20 me/100g toprak arasında olduğu belirlenmiştir. Şekil 7’de görüldüğü üzere topraklar değişebilir potasyum içerikleri yönünden düşük ile çok yüksek arasında değişiklik göstermekle birlikte (Pizer, 1967) toprakların % 80.8’i iyi, yüksek ve çok yüksek, % 19.2’si ise düşük ve orta düzeylerde değişebilir potasyum kapsamaktadır. Bu değerler toprakların genellikle değişebilir potasyum kapsamı bakımından iyi durumda olduğunu göstermektedir. Yörede yapılan bazı çalışmalarda toprakların yarıyışlı K içeriklerinin çoğunlukla yeterli ve çok yüksek düzeylerde olduğu, çok az sayıda sınırlı bölgede noksanlık belirlenmekle birlikte önemli bir sorun olmadığı belirtilmektedir (Katkat ve ark., 1989; Katkat ve ark.,1994, Tümsavaş, 2002, Tümsavaş ve Çelik, 2005).

Araştırma alanı topraklarının değişebilir kalsiyum içerikleri 14.91-50.22 me/100 g toprak arasında değişmektedir. Toprakların tamamının (%100) değişebilir kalsiyum içerikleri yönünden iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir (Loue, 1968). Bu durum, toprakların değişebilir Ca içeriğinin oldukça zengin olduğunu göstermektedir.

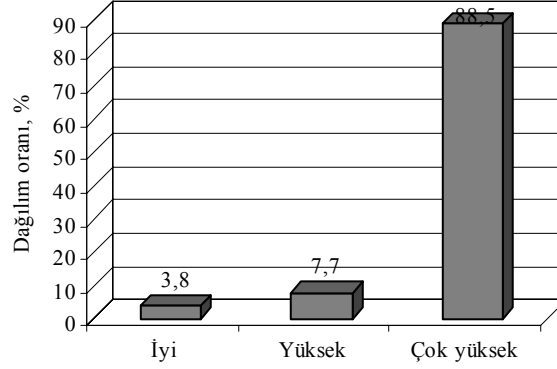


**Şekil 7.** Toprakların değişebilir K içeriği

Rendzina Büyük Toprak Grubu topraklarının değişebilir magnezyum içeriklerinin 2.23-26.56 me/100 g toprak arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 8’de görüldüğü üzere değişebilir magnezyum yönünden toprakların % 3.8’i iyi, % 7.7’si yüksek, % 88.5’i ise çok



yüksek düzeyde magnezyum içermektedir (Loue, 1968). Bu durum, değişebilir kalsiyum maddesinde olduğu gibi araştırma topraklarının değişebilir magnezyum bakımından da oldukça zengin olduğunu göstermektedir. Yörede yapılan bir araştırmada toprakların değişebilir Ca ve Mg maddelerinin yeterli oldukları belirlenmiştir (Tümsavaş, 2003).



Şekil 8. Toprakların değişebilir Mg içeriği

Toprakların DTPA+TEA ile ekstrakte edilen demir içerikleri 2.88-25.92 ppm arasında değişmektedir. Şekil 9'da görüldüğü üzere bitkiye yarayışlı demir içerikleri yönünden topraklar demirce orta ile yeterli arasında değişiklik göstermektedir (Follet and Lindsay, 1970). Toprakların % 30.8'i orta, % 69.2'si ise yeterli düzeyde yarayışlı demir içermektedir. Bu değerler Rendzina Büyük Toprak Grubu topraklarının yarayışlı Fe bakımından yeterli olduğunu göstermektedir. Bursa İli Kireçsiz Kahverengi ve Vertisol büyük toprak grubu topraklarında yapılan çalışmalarda toprakların yarayışlı demir içerikleri bakımından yeterli olduğu bulunurken (Tümsavaş, 2003; Tümsavaş ve Çelik, 2005), yapılan bir başka araştırmada yöredeki bazı topraklarda Fe'in yeterlilik sınırının altında olduğu bildirilmiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1996).

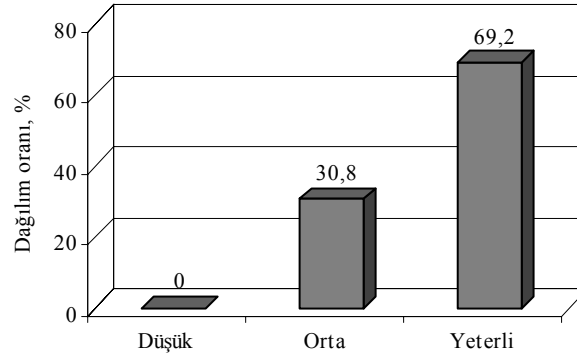
Toprak örneklerinin DTPA+TEA ile ekstrakte edilen mangan içerikleri 5.72-56.15 ppm arasında değişirken, yarayışlı bakır içeriklerinin 0.34-2.27 ppm arasında olduğu belirlenmiştir. Toprakların tamamının (%100) bitkiye yarayışlı mangan ve bakır içerikleri yönünden yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Follet and Lindsay, 1970). Dolayısıyla toprakların mangan ve bakır içerikleri bakımından zengin olduğu söylenebilir.

Rendzina Büyük Toprak Grubu topraklarının DTPA+TEA ile ekstrakte edilen çinko içerikleri 0.43-1.05 ppm arasında değişmektedir. Şekil 10'da görüldüğü üzere bitkiye yarayışlı çinko içerikleri yönünden toprakların % 3.8'i düşük, % 92.4'ü orta, % 3.8'i ise yeterli düzeyde çinko kapsamaktadır (Follet and Lindsay, 1970). Toprakların yarayışlı çinko içerikleri mevcut koşullarda yeterli düzeyde olmasına karşın, toprakların büyük çoğunluğunun (% 92.4'ü) orta düzeyde çinko kapsamı, tarımı yapılan bitkilerin Zn isteklerine bağlı olarak çinko noksanlık belirtilerinin ortaya çıkması olasılığı yüksektir. Dolayısıyla üretimi yapılan bitkiler izlenerek, gerektiğinde çinko gübrelemesi yapılmalıdır.

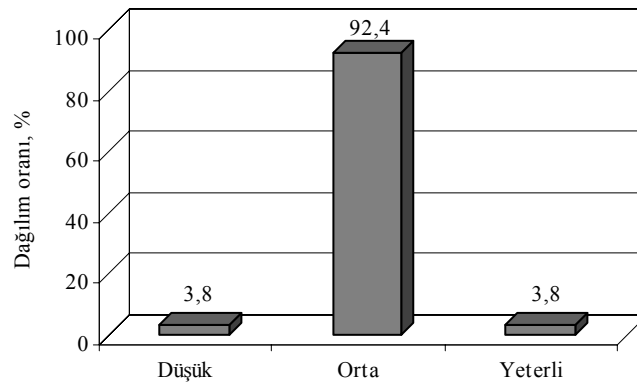
Sonuç olarak Bursa İli Rendzina büyük toprak grubuna ait tarım topraklarının genellikle kil tekstürlü oldukları, pH bakımından nötr ve hafif alkalın, tuzluluk yönünden sorunsuz, organik maddece fakir ve farklı miktarlarda kireç içerdikleri belirlenmiştir.

Toprakların genellikle kil tekstürlü ve organik madde içeriklerinin yetersiz düzeyde olması nedeniyle söz konusu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin daha iyi gelişmesini sağlamak için yapılacak olan toprak işleme, toprağın nem içeriğinin dikkate alınması ve uygun nem içeriklerindeyken toprak işlemenin yapılması gerekmektedir. Ayrıca, toprakların organik madde içeriklerini arttırmak için organik kökenli materyallerin toprağa verilmesi sağlanmalıdır.

Toprakların, değişebilir potasyum ve demir içerikleri çoğunlukla yeterli düzeyde olup, değişebilir kalsiyum ve magnezyum ile yarıyıllı mangan ve bakır içerikleri bakımından oldukça yüksektir. Toprakların toplam azot, yarıyıllı fosfor ve çinko besin maddesi içerikleri mevcut koşullarda yeterli düzeyde olmasına karşın, besin maddeleri konsantrasyonlarının büyük çoğunlukla orta düzeyde olmaları, bu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin orta vadede söz konusu besin maddelerince yeterli düzeyde beslenememe olasılığını arttırmaktadır. Dolayısıyla bu topraklarda yetiştiriciliği yapılan bitkilerin iyi bir şekilde izlenmesi ve gerektiğinde azot, fosfor ve çinko gübrelenmesi yapılmalıdır.



Şekil 9. Toprakların yarıyıllı Fe içeriği



Şekil 10. Toprakların yarıyıllı Zn içeriği

## 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, II Rapor No : 16, Ankara.
- Bitgi, S. ve Y. Işık, 2001. Konya, Karaman, Isparta, Burdur İlleri Topraklarının Bazı Özellikleri ve Bitkiye Yararışlı Mikroelement Durumu. Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu, 24-27 Mayıs 2001, Kırklarelli.
- 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*, 16:105-111.
- Erdinç, U. ve S. Soyergin, 2008. Yalova Yöresinde Yetiştirilen Kivilerin Beslenme Durumlarının Toprak ve Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi :532-541, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- Eyüpoğlu, F., N. Kurucu, S. Talaz, 1996. Türkiye topraklarının bitkiye yararışlı 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.
- Güzel, N. 1989. Süs Bitkilerinin Gübrenilmesi. *Ç.Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı*. No:113, Adana.
- Hızalan, E. ve H. Ünal, 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*, No : 278, Ankara.
- 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, 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.
- 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, 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.
- Pınar, H., R. Arslan, M. Bircan ve A. Ata, 2008. Mersin İlindeki Elma, Kayısı, Erik, Kiraz ve Şeftali Bahçelerinin Bazı Toprak Özellikleri Bakımından Verimlilik Durumları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. : 542-547, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- 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, Z. 2002. Bursa İli Koluviyal büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi. Anadolu, J. of AARI., 12: 131-144.
- Tümsavaş, Z. 2003. Bursa İli Vertisol büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi. Ulud.Üniv. Zir. Fak. Derg., 17: 9-21
- Tümsavaş, Z. ve İ. Çelik, 2005. Bursa İli Kireçsiz Kahverengi topraklarının bazı özellikleri ve besin elementleri içerikleri. Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 20: 69-83.
- Tüzüner, A. 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı. Tarım Orman ve Köyişleri 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.