



# TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME DERGİSİ

<http://dergi.toprak.org.tr>



## Burdur ili tahıl yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi

**Ahmet Doğan, İbrahim Erdal \***

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

### Özet

Araştırmada, Burdur ili tahıl topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla yöreyi temsilen 97 toprak örneği alınmış ve toprakların pH, EC, kireç, bünye, organik madde analizleri ve bitkiye yararlı besin elementi analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, topraklarının %80'inin tın, kil ve killi-tınlı olduğu görülmüştür. Toprakların tamamında tuzluluk sorunu bulunmamakta olup, büyük çoğunluğunun kireç içeriklerinin yüksek, hafif alkali reaksiyonlu ve organik madde bakımından yetersiz olduğu görülmüştür. Tahıl topraklarının genelinde makro elementler ve bakırın yeterli olduğu, buna karşılık % 40'ında demir % 89'unda mangan ve % 56'sında çinkonun noksan olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Burdur, tahıl toprakları, toprak analizleri, verimlilik.

### Determination of nutritional status of cereal soils in Burdur district

### Abstract

In this study, it was aimed to determine the fertility status of cereal soils in Burdur district by means of soil analysis. For this purpose, 97 soils were taken from the different district of Burdur region. In the soil samples, pH, EC, CaCO<sub>3</sub>, texture and organic matter and available nutrient contents were analyzed. According to the results, it was seen that 80% of the soils is loamy, clay and clayey-loamy. All soils are low in EC, 11% of the soils are neutral and 89% of the soil is moderate alkaline. 6% of the soil is limely, 47% has moderate lime, 12% of the soil has high lime, 35% of the soil has quite high lime content. 15% of the soil contains very low organic matter, 55% of the soil contains low, 26% of the soil contains moderate and 4% of the soil contains sufficient and high organic matter content. If an evaluation was made in terms of available nutrient concentrations, it was seen that 3% of the soil had lower, 59% of the soil had sufficient and 35% of the soil had high, 3% of the soil contains very high phosphorus. Only 7% of the soils deficient in terms of available K and 93 % of the soil are sufficient. There is no calcium, magnesium and copper deficiency in the soils. 40%, 56% and 89% of the soils have iron, zinc and manganese deficiency, respectively.

**Keywords:** Burdur, cereal soil, soil analysis, fertility.

© 2018 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

### Giriş

Yapılan bu çalışmada, Burdur ili merkez ve ilçelerinde tahıl yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementleri ve beslenme durumlarının belirlenmesinde sıklıkla başvurulan yöntemlerden birisi toprak analizleridir. Yapılan toprak analizleri sonucu ve verilerine göre bitkiye uygulanacak gübreleme programları belirlenmektedir. Bitkiler tarafından alınabilir besin elementlerinin belirlenmesinde kullanılan toprak analizlerindeki temel amaç, o toprakta yetiştirilecek olan bitkilerin kökleriyle alabilecekleri besin elementini, çeşitli çözücülerle çözeltiyeye almaktır. Başarılı bir gübreleme için, bitkilerin ihtiyaç duydukları bitki besin maddesi miktarları ile toprakların besin maddesi sağlama kapasitelerinin çok iyi bir şekilde belirlenmiş olması gereklidir (Erdal ve Boydak, 2011).

Bilinçsiz ve yanlış kullanımlar sonucunda azalan tarım topraklarında, birim alandan maksimum verim almak zorunluluk haline gelmiştir (Hermanson ve ark., 2000). Birim alandan maksimum verim alabilmek, toprak

\* Sorumlu yazar:

Tel. : 0246 211 85 91

E-posta : [ibrahimerdal@sdu.edu.tr](mailto:ibrahimerdal@sdu.edu.tr)

Geliş Tarihi : 07 Şubat 2018

Kabul Tarihi : 02 Nisan 2018

e-ISSN : 2146-8141

analizleri neticesinde belirlenen gübreleme programı ve uygulanacak gübrenin yeter miktarda ve dengeli bir şekilde verilmesiyle mümkün olabilmektedir. Toprağın durumu ne olursa olsun, bitkiye gerekli besin maddelerinin, yetiştirilecek bitki de göz önüne alınarak ölçülü bir şekilde verilmesi tavsiye edilmektedir. Zira yapılan çalışmalar göstermiştir ki besin elementince fakir bir toprağa ihtiyaç üzerinde gübre verilince alınan verim, zengin bir toprağa bitki ihtiyacı kadar gübre verilince alınan verimden azdır. Bu bilgilerden yola çıkarak, birçok araştırmacı toprak analizlerini, verimlilik ve kalitenin artırılması amacıyla değerlendirerek sorunlara çözüm bulmaya çalışmaktadırlar (Canözer ve ark., 1984; Kızılgöz ve ark., 1998; Başar, 2001; Tarakçıoğlu ve ark., 2003; Başaran ve Okant, 2005; Çimrin ve Boysan, 2006; Tümsavaş ve Aksoy, 2008; Turan ve ark., 2010).

Manisa Alaşehir üzüm bahçelerinde yapılan bir çalışmada toprakların %70'i tın bünyeye sahip, %70'i hafif alkali, %30'u kuvvetli alkali, %60'ı kireçli olup, tuz yönünden sınırlayıcı olan örneklerin tamamı OM yetersizdir. Alınabilir potasyumun %50'si orta düzeyde, alınabilir magnezyumun %50'si yüksek ve alınabilir kalsiyumun %50'si yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Alınan örneklerde çinko tamamında düşük, %20'sinde demir yeterli, mangan ve bakır örneklerin tamamında yeterli düzeydedir (Kuşutan ve ark., 2017). Antalya ili ve bazı ilçelerinde domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı Antalya merkez, Kumluca, Serik ve Gazipaşa ilçelerinde yürütülen çalışmada 50 farklı seradan toprak örnekleri alınmış ve bor düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan toprak analizleri sonucuna göre seraların %62'sinde yeterli düzeyde bor belirlenmiş, toprak B içeriği meyvedeki Ca, yapraktaki Mn ve Zn ile negatif, topraktaki Mg ile pozitif ilişkiler vermiştir (Demir ve Erdal, 2016). Artvin yöresinde yapılan bir çalışmada genel olarak toprakların killi tın, tın, kumlu killi tın ve kumlu tın bünyeye sahip, yaklaşık %55'inin nötr reaksiyonlu, %59'unun az kireçli ve tuzluluk probleminin olmadığı belirlenmiştir. Örneklerin genelinde yeterli düzeyde OM ve toplam N içeren toprakların, yaklaşık %59'unda alınabilir P, %40'ında ekstrakte edilebilir K yetersiz bulunmuştur. İncelenen toprakların yaklaşık %16'sında Mn yetersizliği görülürken, Fe, Cu ve Zn besin elementlerinin yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır (Özyazıcı ve ark., 2013). Bursa ilinde toprakların verimlilik durumlarının belirlendiği bir başka çalışmada toprakların yaklaşık %43'ünde OM, %46'sında azot, %10'unda fosfor ve %20'sinde kükürt, yaklaşık %43'ünde çinko ve %90'ında mangan bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık toprakların %23'ünde potasyum, %43'ünde kalsiyum, %73'ünde magnezyum, %50'sinde bitkiye yararlı fosfor, %90'ında demir ve örneklerin tamamında bakırın yeter düzeyde olduğu bulunmuştur (Turan ve ark., 2010). Yine Van'da bağ topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesinde yapılan bir başka çalışmada, bağ topraklarının %60'ının kumlu-killi-tın bünyeli olduğu, tümünde tuz sorununun olmadığı, %60'ının OM içeriğinin düşük, %40'ının az kireçli, %50'sinin orta düzeyde kireçli olduğu, %60'ının toplam N yönünden %40'ının yararlı P yönünden fakir olduğu ve %50'sinde alınabilir Zn yönünden noksan bulunduğu saptanmıştır. Buna karşılık K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu oranlarının tüm örnekler için yeterli düzeyde olduğunu tespit edilmiştir (Tüfenkçi ve ark., 2009).

Araştırmada, Burdur yöresinde tahıl yetiştiriciliği yapılan topraklarının verimlilik durumlarının bazı fiziksel ve kimyasal toprak analizleriyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

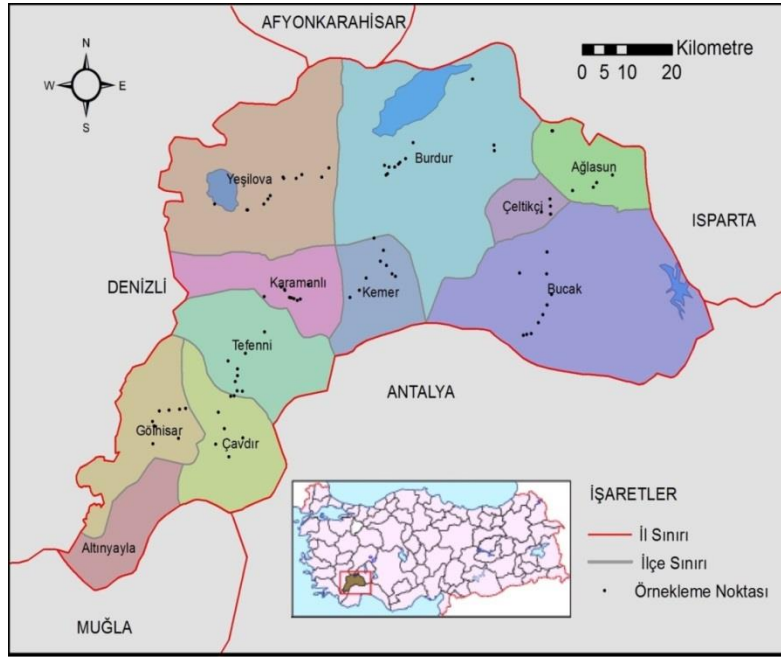
## Materyal ve Yöntem

### Toprak örneklerinin alınması

Burdur yöresi tahıl tarımı yapılan toprakları temsilen Çavdır'dan 5, Ağlasun ve Çeltikçi'den 8, Kemer'den 9, Gölhisar, Karamanlı ve Tefenni'den 10, Bucak ve Yeşilova'dan 12 ve Burdur merkezden 13 olmak üzere toplamda 97 farklı araziden araziye temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır (Şekil 1). Bu topraklar plastik bir leğende iyice karıştırılıp taş vb. materyaller ayıklanmış ve her araziye temsilen bir örnek haline getirilmiştir. Topraklar plastik poşetlere alınarak etiketlenmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler kurutulmuş, kesikleri ezilmiş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek saklama kaplarına alınmıştır.

### Analiz yöntemleri

Toprak örneklerinin pH'sı 1:25 oranında saf su ile sulandırılıp pH metre ile (Kacar, 1995), EC 1:25 oranında saf su ile sulandırılıp kondüktivimetre ile ölçülmüştür (Richards, 1954). Toprak örneklerinin bünyeleri Bouyoucos (1951) hidrometre yöntemi esasına göre belirlenip, bünye sınıfları Soil Survey Manual (1951)'e göre değerlendirilmiştir. Kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Kacar, 1995). Organik madde (OM) Walkley-Black metoduna göre (Walkley ve Black, 1934), alınabilir P, Olsen metoduna göre (Olsen, 1954), değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1N Amonyum Asetat (pH=7) metoduna göre (Kacar, 1995) ve alınabilir Fe, Cu ve Mn analizleri ise DTPA metoduna göre (Lindsay ve Norvell, 1969) yapılmıştır.



Şekil 1. Burdur il sınırı ve örnekleme noktaları

### Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

**Bouyoucos (1951)** hidrometre yöntemine göre yapılan tekstür tayininden sonra, toprakların tekstür üçgeninde bulunduğu sınıf tespit edilmiştir. Toprak analiz sonuçları Tablo 1’de verilen sınır değerlere göre yorumlanmış ve sınıflandırılmıştır (**Richards, 1954; Lindsay ve Norvell, 1969; Follet, 1969; Maas, 1986; FAO, 1990; TOVEP, 1991; Güneş ve ark., 1996**).

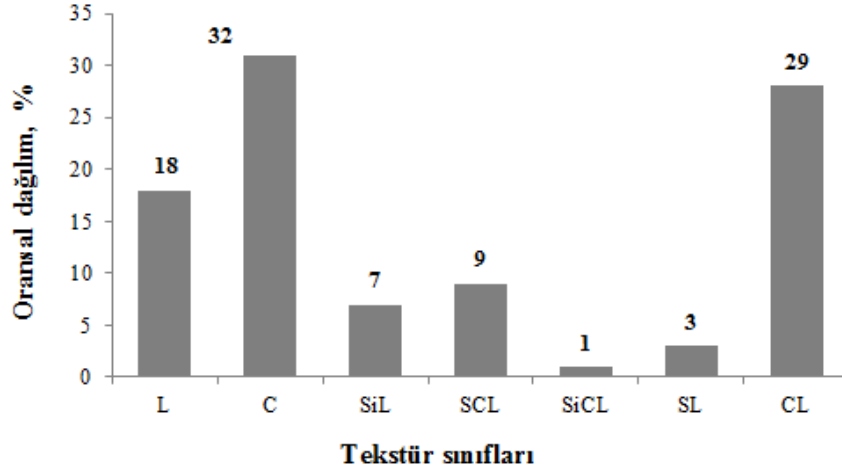
Tablo 1. Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerler

Özellik	Sınıflama					
	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	
P (mg kg <sup>-1</sup> )	< 2.5	2.5-80	8.0-25	25-80	>80	
K (mg kg <sup>-1</sup> )	< 50	50-140	140-370	370-1000	> 1000	
Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	0-380	380-1150	1150-3500	3500-10000	> 10000	
Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	0-50	50-160	160-480	480-1500	> 1500	
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	< 4	4-14	14-50	50-170	> 170	
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	< 0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	> 8.0	
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	Az	Orta		Fazla		
	< 0.2	0.2-4.5		> 4.5		
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	Yetersiz	Yeterli				
	<0.2	>0.2				
CaCO <sub>3</sub> (%)	Az kireçli	Kireçli	Orta kireçli	Fazla kireçli	Çok fazla kireçli	
	0-1	1-5	5-15	15-25	> 25	
EC (dSm <sup>-1</sup> )	Tuzsuz	Hafif Tuzlu		Orta Tuzlu	Çok Tuzlu	
	<2	2-4		4-8	8-15	
OM (%)	Çok az	Az	Orta	İyi	Yüksek	
	0-1	1-2	2-3	3-4	> 4	
pH	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali	Kuvvetli Alkali
	< 4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	> 8.5

## Bulgular ve Tartışma

### Toprakların tekstür, pH, EC, CaCO<sub>3</sub> ve OM bakımından değerlendirilmesi

Tahıl yetiştirilen arazileri temsilen alınan 97 toprak örneğinin bünye sınıflarına göre dağılımları Şekil 2 de verilmiştir. Yapılan tekstür analizleri sonuçlarına göre, topraklarının %18’i tınlı, %32’si killi, %7’si siltli tın, %9’u kumlu killi tın, %1’i siltli killi tın, %3’ü kumlu tın ve %29’u killi tın bünyeye sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 2. Araştırma alanı topraklarının tekstür sınıflarına göre dağılımları

Araştırma alanı topraklarının pH, EC, CaCO<sub>3</sub> ve OM değerlerinin ilçeler bazındaki en az, en fazla ve ortalamaları Çizelge 2 de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere, toprakların en düşük pH değeri, 6.74 ile Çeltikçi'de, en yüksek pH değeri ise 8.23 ile Tefenni'de ölçülmüş olup, genel ortalaması 7.72 olarak hesaplanmıştır. EC ölçümleri sonunda örneklerin tamamının 2 dS m<sup>-1</sup> altında olduğu ve tuzluluk sorunu bulunmadığı saptanmıştır (Richards, 1954). Toprak örneklerinin kireç içerikleri %2.69 ile %50.80 arasında değiştiği ve ortalama kireç içerikleri %19.19 olduğu bulunmuştur. Kirece ait ilçe ortalamaları ise Ağlasun, Merkez, Bucak, Çavdır, Çeltikçi, Gölhisar, Karamanlı, Kemer, Tefenni ve Yeşilova sırasıyla %17.90, %33.09, %24.81, %15.20, %8.80, %19.00, %9.70, %30.20, %18.00 ve %8.57 belirlenmiştir. Toprakların OM ortalamaları Ağlasun, Merkez, Bucak, Çavdır, Çeltikçi, Gölhisar, Karamanlı, Kemer, Tefenni ve Yeşilova ilçelerinde sırasıyla %1.77, %1.70, %1.38, %1.68, %2.19, %2.00, %2.12, %1.20, %1.70 ve %1.76 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere göre toprakların geneli için bir değerlendirme yapıldığında, toprakların %15'inin çok az, %55'inin az, %26'sının orta, %3'ünün iyi ve %1'inin yüksek düzeyde OM içerdiği ortaya çıkmaktadır. Küçükyumuk ve Erdal (2008), yaptıkları bir çalışmada Ağlasun ilçesindeki 10 farklı gül bahçesinden aldıkları toprak örneklerinin ortalama OM içeriğini % 1.8 bulmuşlardır.

Tablo 2. Toprak Örneklerinin pH, EC, CaCO<sub>3</sub> ve OM değerleri

Özellikler		Ağlasun	Merkez	Bucak	Çavdır	Çeltikçi	Gölhisar	Karamanlı	Kemer	Tefenni	Yeşilova
pH	En az	7.59	7.51	7.39	7.27	6.74	7.47	7.34	7.67	7.77	7.11
	En fazla	8.08	7.95	7.85	7.82	7.91	7.98	8.02	8.09	8.23	8.07
	Ortalama	7.73	7.70	7.63	7.51	7.58	7.70	7.78	7.85	7.97	7.72
EC (ds/m)	En az	0.18	0.25	0.23	0.26	0.30	0.38	0.42	0.26	0.23	0.37
	En fazla	0.55	0.93	0.65	1.41	0.78	1.19	1.41	0.57	1.16	1.20
	Ortalama	0.35	0.54	0.40	0.62	0.45	0.65	0.75	0.38	0.65	0.75
CaCO <sub>3</sub> (%)	En az	2.69	5.39	3.96	7.93	2.85	7.93	3.33	6.82	3.33	5.03
	En fazla	37.56	46.12	32.81	36.30	14.66	35.35	28.05	39.15	50.80	16.96
	Ortalama	17.90	33.09	24.81	15.20	8.80	19.00	9.70	30.20	18.00	8.57
OM (%)	En az	0.30	0.53	0.34	0.30	1.57	0.57	0.51	0.36	0.61	0.62
	En fazla	2.60	2.90	2.20	2.55	3.00	3.80	4.63	1.94	2.76	2.58
	Ortalama	1.77	1.70	1.38	1.68	2.19	2.00	2.12	1.20	1.70	1.76

### Toprakların besin elementi içerikleri

Toprakların bitkiye yararlı P, K, Ca ve Mg içerikleri Tablo 3'te verilmiştir. Bölge topraklarının bitkiye yararlı P içerikleri 5.70 mg kg<sup>-1</sup> ile 110 mg kg<sup>-1</sup> arasında olup, ortalamaları 26.08 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Bölgeden alınan toprak örneklerinin bitkiye yararlı P bakımından, %3'ünün az, %58'inin yeterli, %36'sının fazla ve %3'ünün çok fazla sınıfına girdiği tespit edilmiştir. En düşük bitkiye yararlı P ortalaması 20.23 mg kg<sup>-1</sup> ile Ağlasun, en yüksek bitkiye yararlı P ortalaması ise 40.94 mg kg<sup>-1</sup> ile Merkez

ilçede ölçülmüştür. Araştırma alanı topraklarının bitkiye yarayışlı K konsantrasyonları 55 mg kg<sup>-1</sup> ile 1200 mg kg<sup>-1</sup> arasında olup ortalamaları 416 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Bitkiye yarayışlı K bakımından toprakların geneline bakıldığında, %7'si az, %42'si yeterli, %48'i fazla ve %3'ü çok fazla sınıfında olduğu belirlenmiştir. En düşük bitkiye yarayışlı K ortalaması 180 mg kg<sup>-1</sup> ile Ağlasun, en yüksek bitkiye yarayışlı K ortalaması ise 644 mg kg<sup>-1</sup> ile Çavdır ilçesinde ölçülmüştür. Araştırma alanı topraklarında bitkiye yarayışlı Ca eksikliği görülmezken, toprakların %2'si yeterli, %95'i fazla ve %3'ü çok fazla sınıfında yer almıştır. Toprakların bitkiye yarayışlı Ca konsantrasyonları 1928 mg kg<sup>-1</sup> ile 1216 mg kg<sup>-1</sup> arasında olup ortalamaları 6620 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Toprak örnekleri alınan Ağlasun, Merkez, Bucak, Çavdır, Çeltikçi, Gölhisar, Karamanlı, Kemer, Tefenni ve Yeşilova ilçelerin ortalama bitkiye yarayışlı Ca içerikleri sırasıyla; 6452 mg kg<sup>-1</sup>, 7006 mg kg<sup>-1</sup>, 8003 mg kg<sup>-1</sup>, 6885 mg kg<sup>-1</sup>, 6383 mg kg<sup>-1</sup>, 6172 mg kg<sup>-1</sup>, 5452 mg kg<sup>-1</sup>, 6102 mg kg<sup>-1</sup>, 7868 mg kg<sup>-1</sup> ve 5668 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. En düşük bitkiye yarayışlı Ca ortalaması 5452 mg kg<sup>-1</sup> ile Karamanlı, en yüksek bitkiye yarayışlı Ca ortalaması ise 8003 mg kg<sup>-1</sup> ile Bucak ilçesinde ölçülmüştür. Yapılan analizler sonucunda; toprakların hiç birinde bitkiye yarayışlı Mg için eksiklik görülmemiş olup, en düşük bitkiye yarayışlı Mg içeriği 175 mg kg<sup>-1</sup> ile Ağlasun ilçesinde, en yüksek bitkiye yarayışlı Mg içeriği ise 3538 mg kg<sup>-1</sup> ile Karamanlı ilçesinde ölçülmüş olup, araştırma alanı toprakların bitkiye yarayışlı Mg içeriği ortalamaları 1050 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Toprakların %23'ü yeterli, %63'ü fazla ve %14'ü çok fazla seviyede bitkiye yarayışlı Mg içermektedir. En düşük bitkiye yarayışlı Mg ortalaması 267 mg kg<sup>-1</sup> ile Ağlasun, en yüksek bitkiye yarayışlı Mg ortalaması ise 1282 mg kg<sup>-1</sup> ile Gölhisar ilçesinde bulunmuştur.

Çizelge 3. Toprak Örneklerinin P, K, Ca ve Mg değerleri

Özellikler		Ağlasun	Merkez	Bucak	Çavdır	Çeltikçi	Gölhisar	Karamanlı	Kemer	Tefenni	Yeşilova
P (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	14.39	15.75	23.90	22.81	12.22	5.70	12.49	7.87	8.96	8.96
	En fazla	26.88	110.00	42.90	37.47	39.10	92.05	88.25	33.40	26.61	35.30
	Ortalama	20.23	40.94	30.03	30.47	27.93	21.21	32.88	16.62	15.99	20.77
K (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	119	368	191	419	310	138	376	133	216	55
	En fazla	212	1066	514	965	529	1200	1052	380	644	940
	Ortalama	180	608	334	644	381	431	558	277	380	375
Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	4728	5573	6155	6328	3660	5126	3906	5209	2804	1928
	En fazla	7419	12516	9627	7501	7846	6846	7349	9205	11074	9929
	Ortalama	6452	7006	8003	6885	6383	6172	5452	6102	7868	5668
Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	175	486	264	300	196	934	1437	439	338	761
	En fazla	622	1452	1146	1637	1175	2000	3538	1853	1419	2424
	Ortalama	267	798	487	1247	660	1282	2890	938	839	1120

Toprakların bitkiye yarayışlı mikro besin elementleri Mn, Zn, Fe ve Cu konsantrasyonları Tablo 4'te verilmiştir. Toprak örneklerinin Mn düzeyleri ortalamaları Ağlasun, Merkez, Bucak, Çavdır, Çeltikçi, Gölhisar, Karamanlı, Kemer, Tefenni ve Yeşilova'da sırasıyla 9.51 mg kg<sup>-1</sup>, 5.00 mg kg<sup>-1</sup>, 7.29 mg kg<sup>-1</sup>, 8.08 mg kg<sup>-1</sup>, 18.08 mg kg<sup>-1</sup>, 8.26 mg kg<sup>-1</sup>, 13.32 mg kg<sup>-1</sup>, 6.36 mg kg<sup>-1</sup>, 9.00 mg kg<sup>-1</sup> ve 7.88 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bitkiye yarayışlı Mn düzeylerine göre toprakların %14'ü çok az, %75'i az, %10'u yeterli ve %1'i fazla sınıfına girdiği görülmüştür.

Zn içerikleri 0.12 mg kg<sup>-1</sup> ile 4.84 mg kg<sup>-1</sup> arasında ölçülüp ilçe ortalamaları sırasıyla 0.61 mg kg<sup>-1</sup>, 1.28 mg kg<sup>-1</sup>, 0.95 mg kg<sup>-1</sup>, 0.95 mg kg<sup>-1</sup>, 0.68 mg kg<sup>-1</sup>, 0.53 mg kg<sup>-1</sup>, 0.80 mg kg<sup>-1</sup>, 0.72 mg kg<sup>-1</sup>, 0.88 mg kg<sup>-1</sup> ve 0.56 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Fe içeriklerine bakıldığında 1.42 mg kg<sup>-1</sup> ile 18.80 mg kg<sup>-1</sup> arasında olup, en düşük ortalama 3.20 mg kg<sup>-1</sup> ile Kemer, en yüksek ortalama ise 9.10 mg kg<sup>-1</sup> ile Çeltikçi'de olduğu görülmektedir. Cu analizi yapılan bölge toprakları 0.22 mg kg<sup>-1</sup> ile 4.46 mg kg<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur. [Küçükyumuk ve Erdal \(2008\)](#) yaptıkları çalışmada Ağlasun'dan alınan 10 örnekte ortalama P içeriğini 35 kg mg<sup>-1</sup>, K içeriğini 170 kg mg<sup>-1</sup>, Mg içeriğini 141 kg mg<sup>-1</sup>, Ca içeriğini 1474 kg mg<sup>-1</sup>, Fe içeriğini 7 kg mg<sup>-1</sup>, Cu içeriğini 0.8 kg mg<sup>-1</sup> ve Mn içeriğini 2 kg mg<sup>-1</sup> bulmuşlardır.

Yapılan analizler sonucunda bölge topraklarının bünyeleri geniş bir dağılım gösterip, ilçe ortalamalarına göre tamamı hafif alkalidir. Toprakların EC değerleri düşük sınıfta olup, orta ve fazla kireçli olduğu saptanmış, OM bakımından bölge topraklarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre toprakların reaksiyonları ve kireç içeriklerinin yüksek olduğu görülmektedir. pH ve kirecin yüksek olması bitki besin elementlerinin alınımını ve yarayışlılığını olumsuz yönde etkiler ([Schachtschabel ve ark., 2001](#);

Bender ve ark., 1998; Lewandowski ve Zumwinkle, 1999). Bunun için seçilen gübre ve gübre miktarına dikkat edilmelidir. Bu topraklarda sülfatlı gübrelerin kullanılması pH'nın düşürülmesinde fayda sağlayabilir. OM nin yetersiz olduğu bu topraklarda ahır gübresi, kompost, solucan kompostu, yeşil gübreleme vb. uygulamalar toprağa OM sağlamada kullanılabilir en başarılı yöntemler olarak belirtilmektedir (Kacar ve Katkat 2007; Aynacı ve Erdal 2016; Erdal ve Ekinci, 2017a,b). Bitkiye yararlı besin elementleri Ca, Mg ve Cu bölge topraklarının tamamında, K ve P'nin ise toprakların genelinde yeterli ve fazla seviyede olduğu görülmüştür. Fe, Zn ve özellikle Mn'de önemli eksiklikler görülmüştür. Eyüpoğlu ve ark. (1998), Türkiye genelinde yaptığı çalışmada Burdur ilinden aldığı toprak örneklerinde toprakların; yaklaşık % 82'sinin 4.5-9.0 ppm aralığında Fe, tamamının ise 0.2 ppm'den fazla (yeter düzeyde) Cu içerdiğini söylemiştir. Ayrıca toprak örneklerinin %94'ün de Zn eksikliği görüldüğü ve Türkiye genelinde en çok Zn eksikliği görülen illerden ikinci sırada olduğunu belirtmiştir. Bölgede mikro element gübrelemesine önem verilmelidir (Lindsay ve Norvell 1969; FAO 1990; TOVEP 199; Güneş ve ark., 1996).

Çizelge 4. Toprak Örneklerinin Mn, Zn, Fe, ve Cu değerleri

Özellikler		Ağlasun	Merkez	Bucak	Çavdır	Çeltikçi	Göhlisar	Karamanlı	Kemer	Tefenni	Yeşilova
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	5.84	1.72	3.94	7.00	7.60	4.40	8.00	4.20	6.40	4.00
	En fazla	15.30	15.10	11.40	10.80	53.00	13.60	17.20	10.80	18.20	12.40
	Ortalama	9.51	5.00	7.29	8.08	18.08	8.26	13.32	6.36	9.00	7.88
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	0.28	0.20	0.24	0.48	0.28	0.26	0.28	0.28	0.40	0.12
	En fazla	1.46	4.84	2.20	1.26	1.38	1.68	1.88	1.40	1.56	1.28
	Ortalama	0.61	1.28	0.95	0.95	0.68	0.53	0.80	0.72	0.88	0.56
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	4.80	1.42	1.90	4.00	4.20	3.00	3.40	2.20	2.80	2.00
	En fazla	10.80	9.20	11.60	16.80	16.80	8.60	9.80	5.20	6.80	10.40
	Ortalama	7.95	3.53	6.00	7.12	9.10	5.40	5.90	3.20	4.80	5.00
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	En az	0.60	0.48	0.48	1.14	0.90	0.74	0.90	0.5	0.22	0.52
	En fazla	1.56	2.90	4.46	1.58	1.80	2.00	2.00	1.4	1.66	2.20
	Ortalama	1.06	1.14	2.09	1.47	1.49	1.45	1.40	0.8	1.20	1.50

## Teşekkür

Çalışmayı 4880-YL1-17 numaralı Yüksek Lisans projesi olarak destekleyen SDÜ-BAP 'a teşekkür ederiz

## Kaynaklar

- Aynacı D, Erdal İ, 2016. Evsel atıklardan elde edilen kompostun mısır ve biberin gelişimi ve besin elementi içeriğine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 20(1): 123-128.
- Başar H, 2001. Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15: 69-83.
- Başaran M, Okant M, 2005. Bazı toprak özelliklerinin eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumu üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 11(2): 115-119.
- Bender D, Erdal İ, Dengiz O, Gürbüz M, Tarakçıoğlu C, 1998. Farklı organik materyallerin killi bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri. *International Symposium On Arid Region Soil. International Agrohydrology Research And Training Center*, 506-510. Menemen, İzmir.
- Bouyoucos GJ, 1951. A Calibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal* 43: 434-438.
- Demir G, Erdal İ, 2016. Antalya yöresinde domates yetiştirilen seralarda bor düzeylerinin bazı toprak, yaprak ve meyve analiz sonuçlarıyla değerlendirilmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 4(2): 42-48.
- Canözer Ö, Çakır M, Püskülcü G, Dikmelik Ü, 1984. Ege bölgesi önemli kiraz çeşitlerinin bitki besin element durumları ve toprak - bitki ilişkileri. *Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları*, İzmir.
- Çimrin KM, Boysan S, 2006. Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 16: 105-111.
- Erdal İ, Boydak Ç, 2011. Isparta yöresi kiraz bahçeleri topraklarının bitkiye yararlı demir miktarlarının belirlenmesinde DTPA ve EDTA test yöntemlerinin karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(1): 22-27.

- Erdal İ, Ekinci K, 2017a. Effets of vermicomposts obtained from rose oil processing wastes, dairy manure, municipal open market wastes and straw on plant growth, mineral nutrition, and nutrient uptake of corn. *Journal of Plant Nutrition* 40(15): 2200-2208.
- Erdal İ, Ekinci K, 2017b. Effect of vermicompost obtained from kitchen wastes on corn growth and mineral nutrition. *Scientific Papers-Series A-Agronomy* 60: 77-82.
- Eyüpoğlu F, Kurucu N, Talaz S, 1998. Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu. Toprak ve Gübre ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, 72 s.
- FAO, 1990. Micronutrient, assesment at the country level: An international study. FAO Soils Bulletin, 63. Rome.
- Follet RH, 1969. Zn. Fe. Mn and Cu in Colorado Soils. PhD. Dissertation. Colo. State Univ.
- Güneş A, Aktaş M, İnal A, Alpaslan M, 1996. Konya kapalı havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1453.
- Hermanson R, Pan W, Perillo C, Stevens R, Stockle C, 2000. Nitrogen use by crops and the fate of nitrogen in the soil and vadose zone. Washington State University and Washington Department of Ecology Interagency Agreement, C9600177.
- Kacar B,1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 466 s, Ankara.
- Kacar B, Katkat, AV, 2007. Bitki besleme. (Genişletilmiş ve Güncellenmiş 3. Baskı). Nobel Yayın, 849, Fen ve Biyoloji Yayıncıları Dizisi, 29, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s. 145-191.
- Kızılgöz İ, Kızılkaya R, Kaptan H, Sürücü A, 1998. Harran ovası yaygın toprak serilerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro element içerikleri ve bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(4): 27-34.
- Kuşutan F, Ateş F, Akın A, 2017. Alaşehir ilçesinde (Manisa) superior seedless üzüm çeşidi yetiştirilen toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimler Dergisi* 21(1): 16-23.
- Küçükyumuk Z, Erdal İ, 2008. Isparta yöresi gül bahçelerinin verimlilik durumların değerlendirilmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 554-562, 8-10 Ekim, Konya.
- Lewandowski A, Zumwinkle M, 1999. Assessing the soil system. A review of soil quality literature. Minnesota Department of Agriculture. Energy and Sustainable Agriculture Program, 1-63.
- Lindsay WL, Norvell WA, 1969. Development of a DTPA micronutrient soil test. *Soil Science Society of American Proceeding* 35: 600-602.
- Maas EV, 1986. Salt tolerance of plants. *Applied Agricultural Research* 1: 12-25.
- Olsen SR, Cole CV, Watanable FS, Dean LA, 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir. 939, Washington D. C.
- Özyazıcı MA, Dengiz O, Sağlam M, 2013. Artvin ilinde yonca (*Medicago sativa* L.) tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 14(2): 225-238.
- Richards LA, 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Soil Survey Manual, 1951. U. S. Dept. Agricultural. Handbook 18. Washington D.C.
- Schachtschabel P, Blume HP, Brümmer G, Hartge KH, Schwertmann U, 2001. Toprak bilimi (Çevirenler: Özbek H, Kaya Z, Gök M, Kaptan H.). Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 73. Ders Kitapları Yayın No: A-16, 816 s.
- Tarakçıoğlu C, Yalçın SR, Bayrak A, Karabacak H, 2003. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus Avellana* L.) beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 9(1): 13-22.
- TOVEP, 1991. Türkiye toprakları verimlilik envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Turan MA, Katkat AV, Özsoy G, Taban S, 2010. Bursa ili alüvyial tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 24(1): 115-130.
- Tüfenkçi Ş, Sönmez F, Ruhan İlknur GŞ, 2009. Van ili bağlarının beslenme durumlarının belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(4):13-22.
- Tümsavaş Z, Aksoy E, 2008. Kahverengi orman büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(1): 43-54.
- Walkley A, Black IA, 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science* 37(1): 29-38.