

Araştırma Makalesi

Bozcaada Toprakları-II (Toprak Özellikleri, Haritalama ve Sınıflandırma)

Yusuf Yiğini¹  Hüseyin Ekinci^{2*} 

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Land and Water Division (CBL), Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome (RM)

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Merkez – Çanakkale

*Sorumlu: hekinci@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 17.11.2023

Kabul Tarihi: 12.12.2023

Öz

Bu çalışmada, Bozcaada topraklarının ayrıntılı toprak etüd haritalaması yapılmış ve 12 adet toprak serisi saptanmıştır. Bu serilere ait tipik toprak profilleri tanımlanarak horizon esasına göre toprak örnekleri alınmış ve seri düzeyinde ayrıntılı toprak haritası hazırlanmıştır. Bozcaada’da saptanan toprak serileri genellikle hafif-orta eğimli yamaç (konglomera, marn, kireç taşı, kum taşı, andezit), alüviyal ve kumul depozitleri üzerinde oluşmuştur. Bu serilerden Göztepe Serisi (769 ha) çalışma alanında saptanan en yaygın toprak serisi, ikincisi ise 492 ha alan ile Tuzburnu Serisidir. En dar alanı ise sırasıyla Habbele (142 ha), Çamlık (145 ha) ve Bizan Serisi (155 ha) toprakları oluşturmaktadır. Göztepe Serisi aynı zamanda çalışma alanında en yüksek ortalama eğime (% 12) sahiptir. Fener ve Ova Serisi toprakları ise ortalama % 3-5 eğim ile en düşük eğimli arazilerdir. Habbele Serisi Ada’nın en yüksek kireç içeriğine sahip topraklarıdır. Kil miktarı en fazla olan seri (% 35-51 kil) Yerebakan Serisi, en düşük olanı ise (% 8 den az) Çamlık ve Fener Serileri olarak belirlenmiştir. Katyon değişim kapasitesinin (KDK) en yüksek değeri (43.48 cmol kg⁻¹), Ayazma Serisinin yüzey horizonunda belirlenmiştir. Çamlık ve Fener Serileri % 90 ve daha fazla kum içermesi nedeniyle KDK değerleri oldukça düşük miktarda (3-5.5 cmol kg⁻¹) bulunmuştur. Toprak serilerinin yararışlı potasyum içerikleri Habbele, Saraya ve Ayazma Serileri dışındaki diğer serilerde az olarak saptanmıştır. Yararışlı fosfor miktarı tüm serilerin genellikle yüzey altında az veya çok az olarak saptanırken bazı serilerde yüzeyde yeterli olarak belirlenmiştir. Mikroelement içeriği neredeyse tüm toprak serilerinde yetersiz miktardadır. Tanımlanan toprak serileri toprak taksonomisinin Entisol ordosunun orthents, fluvents ve psamments, Inceptisol ordosunun ise xerepts alt ordoları içerisinde, WRB sistemine göre ise Fluvisols, Leptosols, Cambisols, Arenosols, Calcisols ve Regosols olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bozcaada, toprak etüd haritalama, sınıflandırma

The Soils of Bozcaada-II (Soil Characteristics, Mapping and Classification)

Abstract

In this study, detailed soil survey mapping of Bozcaada soils was made and 12 soil series were determined. Typical soil profiles of these series were defined, soil samples were taken on a horizon basis, and a detailed soil map was prepared at the series level. The soil series detected in Bozcaada were generally formed on slightly-medium sloped slopes (conglomerate, marl, limestone, sandstone, andesite), alluvial and dune deposits. Among these series, Göztepe Series (769 ha) is the most common soil series detected in the study area, and the second is Tuzburnu Series with an area of 492 ha. The narrowest area is Habbele (142 ha), Çamlık (145 ha) and Bizan Series (155 ha) lands, respectively. Göztepe Serie also has the highest average slope (12%) in the study area. Fener and Ova Series soils are the lowest sloped lands with an average slope of 3-5%. Habbele Series is the soil with the highest lime content on the island. The series with the highest clay amount (35-51% clay) was determined as the Yerebakan series, and the lowest (less than 8%) was determined as the Çamlık and Fener Series. The highest value of the cation exchange capacity (KDK) (43.48 cmol kg) was determined in the surface horizon of the Ayazma series. Since Çamlık and Fener Series contain 90% or more sand, their KDK values are quite low (3-5.5 cmol kg⁻¹) was determined. The useful potassium contents of the soil series were determined to be low in the other series except the Habbele, Saraya and Ayazma Series. While the amount of available phosphorus was generally determined to be low or very low in the subsurface of all series, it was determined to

be sufficient on the surface in some series Microelement content is insufficient in almost all soil series. The defined soil series are classified within the orthents, fluvents and psamments sub-orders of the Entisol order and the xerepts sub-orders of the Inceptisol order of soil taxonomy, and as Fluvisols, Leptosols, Cambisols, Arenosols, Calcisols and Regosols according to the WRB system.

Keywords: Bozcaada, soil survey mapping, classification

Giriş

Toprakların verimli ve sürdürülebilir kullanımı ancak, onların ayrıntılı olarak etüd edilip haritalanması ve sınıflandırılması ile mümkündür. Kendi toprak sınıflandırma sistemlerini geliştirmiş bazı ülkeler (Güney Afrika, Fransa, Rusya, Avustralya, Yeni Zelanda ve Almanya gibi) mevcut olmakla birlikte, ülkelerin bir çoğu da Eski Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi (Baldwin ve ark., 1938) veya modern sınıflandırma sistemlerinden olan Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 1999) ve Dünya Toprak Kaynakları Referans Sistemi (WRB, 2014) gibi uluslararası sistemleri kullanmaktadırlar.

Türkiye’de ilk toprak sınıflandırma çalışmaları K. Ömer Çağlar tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, ülke topraklarının morfolojik özellikleri dikkate alınarak Türkiye Toprak Haritası oluşturulmuş ve çalışma sonucunda 11 farklı toprak grubu belirlenmiştir (Dinç ve ark., 1987). Sonraki yıllarda, Topraksu Genel Müdürlüğü 1966-1971 yılları arasında Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası Etüdlarini yürütmüştür. Bu çalışmada, tüm ülke toprakları 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak istikşafi düzeyde ele alınarak incelenmiştir. Haritalama ünitesi olarak 1938 Amerikan Toprak Sınıflandırma Sisteminin büyük toprak grupları ile arazi gözlemleriyle saptanan bunların önemli fazları (derinlik, eğim, taşlılık, aşınım derecesi vb) dikkate alınarak haritalar oluşturulmuştur. Saptanan veriler doğrultusunda iller bazında 1/100.000 ölçekli Toprak Kaynağı Envanter Haritası ve Raporu, 26 Büyük Su Toplama Havzası için de 1/200.000 ölçekli Havza Toprak Haritası ve Raporu hazırlanarak yayınlanmıştır. Bu çalışma, yoklama düzeyinde (istikşafi) olduğundan 1/25.000 ölçeğin olarak tanıdığı bütün ayrıntılara yer verilememiştir.

Türkiye’de yürütülen detaylı toprak etüd haritalama çalışmaları ve modern sınıflandırma sistemlerini içeren ayrıntılı çalışmalar, bazı büyük ovalar, devlete ait bazı tarım işletmeleri, yüksek lisans ve doktora tezleri gibi çalışmalar dışında ülke genelini kapsamamaktadır. Bunlara; Çukurova Bölgesi Toprakları (Dinç ve ark.,1995), Türkgeldi ve Tahirova (Anonim, 1986 a,b), Ceylanpınar (Anonim, 1992) vb. Devlet Üretim Çiftliği (DÜÇ) tarım işletmesi topraklarının detaylı toprak etüd haritalanması, Ekinci (1990), Çarpık (1998), Ekinci ve ark., (2004), Özcan ve ark., (2004), Yiğini (2006), Everest (2015) gibi çalışmalar örnek olarak verilebilir.

Ekinci (1990), yapmış olduğu doktora çalışmasında Türkiye Genel Toprak Haritasının toprak taksonomisine göre düzenlenebilme olanaklarını Tekirdağ örneğinde çalışmıştır. Çalışma sonucunda, Toprak Taksonomisinin Entisol, Inceptisol, Alfisol, Mollisol ve Vertisol ordolarına ait 10 adet alt ordo ve bunların 16 adet büyük toprak grubunu saptanmıştır. Sonuç raporunda, her bir büyük toprak grubunun oluşumu, önemli fiziksel, kimyasal ve mineralojik ortaya konulmuştur. Bunun yanında, söz konusu topraklar FAO/UNESCO sistemine göre 18 sınıf içerisinde sınıflandırılmıştır.

Bozcaada, coğrafi konumu nedeniyle turizm, bağcılık ve şarapçılık bakımından önemli bir merkezdir. Özellikle iklim ve toprağa bağlı olarak şarap kalitesinin öne çıktığı Ada’nın toprak özelliklerinin bilinmesi giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, Bozcaada’nın ayrıntılı (seri ve fazları düzeyinde) toprak etüd haritalama çalışması yapılmış ve çalışma sonucunda üretilen detaylı toprak haritasında yer alan toprak serilerini temsil eden toprak profillerinin arazi gözlemleri ve laboratuvar analizlerine göre morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Bu veriler dikkate alınarak Bozcaada toprakları modern toprak sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

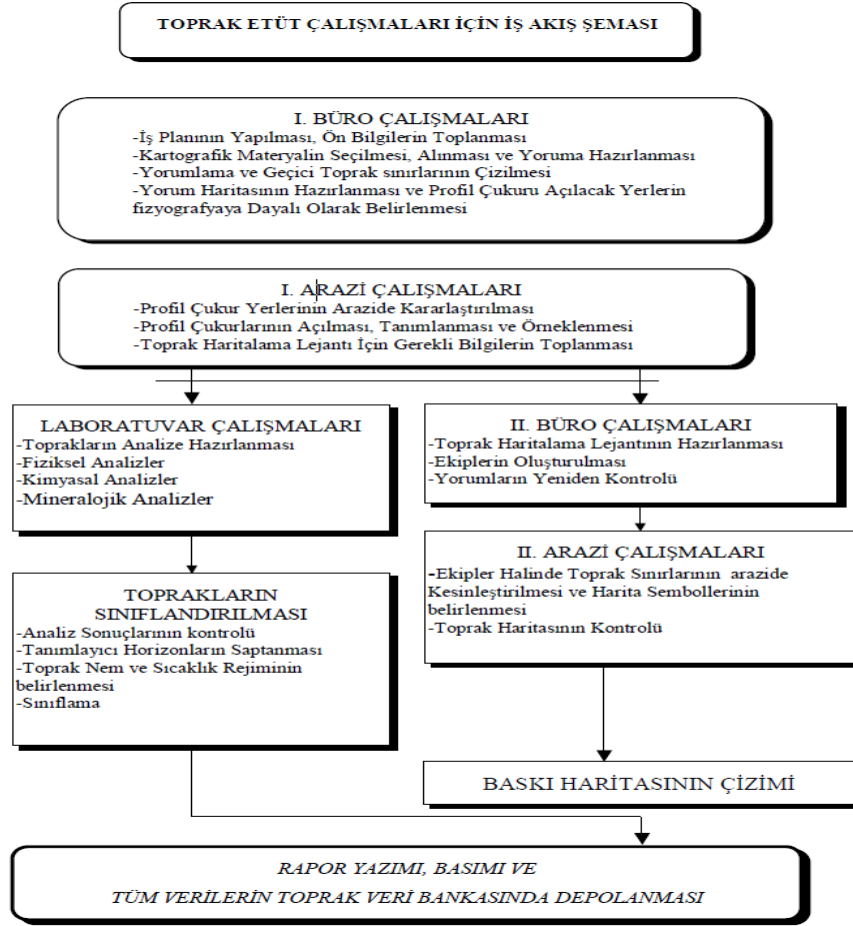
Bozcaada yaklaşık 36 km² yüz ölçümüne sahip, Çanakkale’nin bir ilçesidir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu
Figure 1. Geographical Location of the Study Area

Çalışmada toprak örnekleri temel materyal, çeşitli toprak, jeolojik ve topoğrafik haritalar ile hava fotoğrafları ise kartografik materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma alanına ait iklim, jeoloji ve topoğrafik özelliklere ait veri ve haritalar çalışmanın ilk bölümünü içeren “Bozcaada Toprakları-I (iklim-jeoloji-topoğrafy) adlı makalede (Yiğini ve Ekinci, 2018) sunulmuştur. Çalışmanın bu bölümünde ise, tanımlanan 12 adet toprak serisine ait toprak profillerinden alınan toprakların bazı fiziko-kimyasal özellikleri, haritalanması ve sınıflandırılması ele alınmıştır. Bu amaçla yürütülen toprak etüd çalışması sonucunda belirlenen 12 adet toprak serisini temsil eden toprak profilleri morfolojik olarak incelenmiş ve horizon esasına göre toprak örnekleri alınmıştır (Soil Survey Staff, 1993). Çalışma alanına ait kartografik materyallerin işlenmesi ve yorumlanmasında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yazılımları kullanılmıştır. Topoğrafik haritaların sayısallaştırılmasında işlenmesinde, hava fotoğraflarının analizlerinde, toprak veri tabanlarının hazırlanmasında, dijital yükseklik modeli, yöney, eğim haritası, topoğrafik nemlilik indeksi katmanı ve sayısal toprak haritasının üretilmesinde ArcGIS 10.2 (ESRI, 2014) ve SAGA GIS (2014) coğrafi bilgi sistemleri ve ERDAS IMAGINE (2010) uzaktan algılama yazılımları kullanılmıştır.

Toprak örneklerinin rengi Japon tipi Munsell renk skalası ile, toprak pH’sı 1:2.5 toprak- su karışımında 420A model Orion marka pH-metre ile, kireç miktarı Scheibler kalsimetresi ile (Schlichting ve Blume, 1966), organik karbon miktarı Smith – Weldon metoduna (Nelson ve Sommers, 1996), aktif kireç Drvineau-Galet yöntemi ile (Galet, 1979), toprak tekstürü hidrometre yöntemi ile (Bouyoucous,1951), katyon değişim kapasitesi sodyum asetat yöntemiyle (USDA, 1954) belirlenmiştir. Makro ve Mikro Element analizleri Mechlich- III ekstraksiyon yöntemi ile ICP-MS aletinde yapılmış ve konsantrasyonları ppm olarak sunulmuştur (Mehlich, 1984). Çalışma alanına ait arazilerde yapılan ayrıntılı haritalama ve etüd çalışmalarında, haritalama ünitesi olarak toprak serileri ve bunların önemli fazları dikkate alınmıştır (Soil Survey Staff, 1993). Toprak etüd ve haritalama çalışmasında izlenen yöntem Şekil 2 de (Dinç ve Şenol, 1997), çalışmada açılan toprak profillerinin ve kontrol noktalarının yerleri ise Şekil 3 de sunulmuştur.



Şekil 2. Toprak etüd haritalama çalışmaları için iş akış diyagramı (Dinç ve Şenol, 1997).
Figure 2. Workflow diagram for soil survey mapping studies (Dinç and Şenol, 1997).



Şekil 3. Çalışma alanında açılan toprak profillerinin yeri ve kontrol noktaları
Figure 3. Location and control points of soil profiles opened in the study area



Şekil 5. Çalışma alanında saptanan toprak serilerinin çevresi ve profil görünüşleri.
Figure 5. Surroundings and profile views of the soil series detected in the study area.

Toprak profillerinin bazı morfolojik ve fiziksel özellikleri (Çizelge 1), toprak serilerini temsil eden toprak profillerine ait bazı kimyasal özellikler ise Çizelge 2 de sunulmuştur.

Çizelge 1. Toprak serilerine ait profillerin bazı morfolojik ve fiziksel özellikleri
Table 1. Some morphological and physical properties of profiles of soil series

Seri adı ve sembolü	Horizon	Derinlik (cm)	Renk(nemli)	Strüktür	Kıvam(kuru, nemli, yaş)	Bünye (kil) (%)	Kireç	Ana Materyal
Yerebakan (Yb)	A	0-16	2.5 YR 4/5	o o gr	yu ge ay ap	SCL 24.19		
	AB	16-41	2.5 YR 3/5	o o ykb	çst çsk çy çp	C 45.20	az	
	Bw	41-75	2.5 YR 3/4	kv o ykb	çst çsk çy çp	C 53.05	az	Kireçtaşı
	C	75-124	2.5 YR 3/4	ms	çst çsk çy çp	C 53.20	az	Andezit
Tuzburnu (Tb)	A	0-18	5 YR 3/4	o kç gr	yu ge ay ap	SCL 44.48	az	Kireçtaşı
	R	18+	-					
Bozcaada Bz	Ap	0-12	10 YR 5/4	z kç gr	yu ge ay ap	SCL 23.04	-	Alüviyal
	A1	12-45	10 YR 3/4	o o ykb	yu ge ay ap	CL 31.77	az	
	2A	45-75	10 YR 3/3	k o ykb	st çsk y p	SCL 31.83	az	
	2C1	75-106	10 YR 4/4	ms	st sk y p	CL 27.82	orta	
Göztepe (Gz)	A	0-14	10 YR 4/6	z kç gr	d d yd pd	SL 15.00	çok az	
	AC	14-30	10 YR 4/6	teksel	d d yd pd	SL 17.17	çok az	Kum taşı
	C	30-39	10 YR 4/6	teksel	d d yd pd	SL 12.93	çok az	
Ova (Ov)	Ap	0-20	10 YR 3/6	z çkç gr	yu ge ay pd	SL 16.55	az	
	C	20-52	10 YR 4/4	ms	yu ge ay pd	SCL 31.93	az	
	2A	52-80	10 YR 4/6	z gr	hst sk ay ap	SCL 33.84	az	
	2AC	80-108	10 YR 4/6	ms	hst sk ay ap	SCL 29.35	orta	
	2Ck	108+	10 YR 6/6	ms	st sk ay p	C 42.49	çok	Alüviyal
Bizan (Bn)	Ap	0-21	10 YR 4/4	z kç gr	yu ge ay ap	SL 19.60	orta	
	2A	21-45	10 YR 4/4	z o ykb	yu ge ay ap	L 22.71	orta	
	2C	45-71	10 YR 4/4	ms	yu ge ay ap	L 20.69	çok	
	3A	71-87	10 YR 4/3	o o ykb	yu sk ay ap	L 25.38	çok	
	3C	87-100	10 YR 4/4	ms	yu ge ay ap	SCL 20.99	çok	
	4A	100-127	10 YR 4/4	o o ykb	yu sk ay ap	CL 32.91	çok	
	4Cg	127+	2.5 Y 5/4	ms	yu sk y p	CL 39.31	çok	Alüviyal
Azmak (Az)	C	0-61	2.5 Y 5/4	teksel	d ge yd pd	LS 8.82	çok az	
	2C	61-80	2.5 Y 5/4	teksel	d ge yd pd	SL 14.25	çok az	
	A	80-101	10 YR 4/3	o o ykb	d ge ay ap	SCL 20.85	orta	
	R	101+	-	-	-	-	-	Kireç taşı
Ayazma (Ay)	A1	0-22	10 YR 3/1	k o gr	st sk y p	CL 28.66	orta	
	A2	22-55	10 YR 3/3	o o ykb	yu sk ay ap	CL 38.67	orta	
	C1	55-79	10 YR 3/3	ms	st sk y p	C 41.14	orta	
	C2	79-102	10 YR 4/5	ms	st sk y p	C 42.73	çok	Kireç taşı
Çamlık (Ça)	C	0-24	7.5 YR 5/5	teksel	d d yd pd	S 3.85	az	
	2AC	24-33	10 YR 5/6	teksel	d d yd pd	LS 7.92	az	
	2C	33-44	10 YR 5/4	-	d d yd pd	S 7.90	az	
	3Cr	44-68	10 YR 4/5	-	d yu ge ay ap	SCL 23.18	çok	Kireç taşı
Fener (Fe)	C	0-27	2.5 Y 6/5	teksel	d d yd pd	S 5.85		
	2C	27-82	2.5 Y 6/4	teksel	d d yd pd	S 3.85		Kumtaşı
	3C	82-99	10 YR 5/5	teksel	d d yd pd	LS 5.90		Kireç taşı
Habbele (Hb)	Ap	0-16	10 YR 5/6	z kç gr	yu ge ay ap	SCL 21.66	aşırı	
	AC	16-40	10 YR 5/6	o o ykb	hst hsk ay ap	SCL 33.36	aşırı	
	Cr	40-60	7.5 YR 5/5	ms	-	SCL 30.35	aşırı	Kireç taşı
Saraya (Sr)	Ap	0-12	10 YR 5/4	o o gr	yu ge ay ap	SCL 22.19	aşırı	
	A2	12-34	10 YR 4/4	z o ykb	hst sk y p	SCL 25.23	aşırı	
	AC	34-41	10 YR 5/4	o o ykb	hst sk y p	SCL 31.86	aşırı	
	R	+	-	-	-	-	-	Kireç taşı

Strüktür: z-zayıf, o-orta, k-kuvvetli, gr-granüler, ykb-yarı köşeli blok, ms-masif, kç-küçük, çkç-ms çok küçük

Kıvam: d-dağılgan, yu-yumuşak, ge-gevşek, ay- az yapışkan, ap- az plastik, st- sert, çst-çok sert, çsk-çok sıkı, çy- çok yapışkan, çp-çok plastik, yd- yapışkan değil, pd- plastik değil. **Tekstür:** C-kil, SCL- kumlu kil tın, S-kum, L-tın, Si-silt, CL- killi tın, SL- kumlu tın. **Renk:** Kuru

Çizelge 2. Toprak serilerine ait profillerin bazı kimyasal özellikleri
Table 2. Some chemical properties of profiles of soil series

Seri	Hor.	Akt.kir (%)	OM (%)	pH 1:2.5 t.su	KDK cmolk ⁻¹	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Ca	Na	Fe mgkg ⁻¹	Zn	Cu	Mn	B	Mo
Yerebakan	A	0.35	0.41	7.35	16.37	8.69	86.73	158.74	914.07	63.01	1.312	0.269	0.036	5.935	0.063	0.496
	AB	0.38	0.76	8.03	-	1.71	655.85	1349.47	9576.27	54525.69	0.548	0.021	0.023	3.829	0.021	0.129
	Bw	0.67	0.59	7.86	35.61	1.17	196.26	811.58	5346.67	398.06	0.504	0.019	0.018	2.695	0.029	0.048
	C	-	0.43	8.30	36.30	1.45	110.52	743.16	5631.30	409.54	0.820	0.022	0.022	4.068	0.016	0.009
Tuzburun	A	0.95	5.20	8.03	20.38	11.94	249.36	171.79	3610.36	69.90	1.516	0.313	0.019	3.936	0.028	0.006
Göztepe	A	0.1	2.16	7.46	14.80	14.79	125.66	202.84	2504.50	71.20	1.735	0.195	0.017	5.675	0.043	0.010
	AC	0.5	1.05	7.10	1.50	6.82	10.24	3.22	244.13	52.53	1.434	0.045	0.010	6.984	<0.0005	0.006
	C	-	0.43	7.02	12.48	4.03	34.91	143.68	2196.41	56.82	0.896	0.036	0.007	3.762	<0.0005	0.001
Bozcaada	Ap	0.0	1.40	7.19	17.39	71.88	90.86	128.11	1178.29	51.43	2.164	0.261	0.220	2.625	0.124	<0.0003
	A2	0.1	0.81	7.14	22.35	49.16	72.66	402.95	3704.21	81.89	4.107	0.098	0.119	5.075	0.067	<0.0003
	2A	0.1	0.75	7.49	23.16	7.46	76.20	326.63	4027.60	91.77	3.639	0.030	0.067	3.538	0.032	<0.0003
Ova	Ap	0.3	1.67	7.12	9.83	40.77	117.70	257.79	1419.05	74.10	7.126	0.254	0.224	9.132	<0.0005	0.001
	C	0.3	1.03	7.30	23.50	2.78	79.45	574.74	3594.03	143.60	2.955	0.032	0.061	11.92	<0.0005	0.017
	2A	0.5	0.86	7.75	40.44	2.13	73.55	500.32	7105.44	150.79	1.568	0.025	0.042	4.626	0.045	0.011
	2AC	0.2	0.55	7.47	39.66	1.39	74.14	502.53	6917.73	182.45	1.734	0.023	0.040	4.484	0.079	0.012
Bizan	Ap	1.1	1.40	7.76	25.86	7.12	75.61	378.95	4414.25	116.54	3.110	0.126	0.067	5.006	0.029	0.001
	2A	2.0	1.12	7.48	36.50	4.46	76.50	715.79	5874.10	249.66	2.567	0.040	0.060	2.474	0.096	0.002
	2C	2.0	0.66	8.24	35.64	3.26	60.18	745.26	5610.90	307.68	1.917	0.036	0.052	2.980	0.039	<0.0003
	3A	2.2	0.73	8.16	38.33	2.10	58.31	998.95	5659.86	392.17	1.404	0.015	0.048	2.877	0.048	<0.0003
	3C	2.2	0.55	8.05	39.18	1.35	51.92	993.68	5884.30	343.53	1.278	0.024	0.031	1.683	0.050	<0.0003
Azmak	4A	3.4	0.64	8.00	-	1.02	54.18	1429.47	5995.50	56622.83	0.862	0.030	0.042	1.746	0.127	<0.0003
	2C	0	0.46	7.33	6.77	23.96	43.81	91.05	1126.26	66.31	1.190	0.046	0.043	3.775	<0.0005	<0.0003
Ayazma	3A	0.2	0.63	7.63	20.10	14.58	79.06	225.68	3552.21	71.10	2.151	0.060	0.076	3.796	<0.0005	<0.0003
	A1	1.7	2.80	7.44	43.48	9.22	684.37	581.05	7322.73	89.88	1.091	0.464	0.035	3.828	0.038	0.003
	A2	2.2	1.06	7.42	26.25	1.86	236.18	208.11	4719.27	86.28	0.756	0.028	0.040	3.921	<0.0005	0.002
	C1	2.2	0.72	7.74	19.08	2.73	108.55	133.58	3481.82	72.40	1.689	0.015	0.041	4.934	<0.0005	0.004
Çamlık	C2	2.0	0.48	7.71	28.05	2.19	149.36	195.26	5145.70	85.08	1.873	0.022	0.047	5.545	<0.0005	0.001
	C	-	0.27	7.42	2.96	2.30	40.17	34.61	471.42	50.83	1.140	0.016	0.004	2.250	<0.0005	<0.0003
	2AC	-	0.43	7.09	5.10	2.28	74.14	95.05	769.20	66.81	2.299	0.021	0.007	8.562	<0.0005	<0.0003
	2C	-	0.29	7.25	4.53	1.29	65.39	69.89	696.77	70.20	1.397	0.014	0.005	3.066	<0.0005	<0.0003



Tablo 2.
nin devamı

Fener	C	2.1	0.52	7.69	17.76	10.49	37.87	68.11	3375.72	58.02	0.881	0.256	0.003	1.431	0.002	<0.0003
	2C	-	0.34	7.60	7.91	3.67	31.70	18.24	1489.44	56.52	1.233	0.080	0.003	0.924	0.003	<0.0003
	3C	-	0.23	7.46	5.40	2.54	94.30	37.69	908.97	71.50	1.965	0.017	0.005	2.291	<0.0005	<0.0003
Habbele	Ap	17.4	1.56	7.58	33.89	6.34	276.70	190.95	6240.34	105.56	0.772	0.083	0.068	6.434	<0.0005	<0.0003
	AC	20.0	1.17	7.57	35.92	1.30	206.29	243.79	6600.45	99.06	1.163	0.020	0.025	8.133	<0.0005	<0.0003
	Cr	20.2	0.92	7.60	34.00	1.89	127.43	216.84	6290.33	111.35	1.107	0.030	0.019	5.585	<0.0005	<0.0003
Saraya	Ap	20.0	1.72	7.61	33.84	11.72	296.85	182.11	6242.38	96.77	1.205	0.463	0.032	7.553	<0.0005	<0.0003
	A2	20.5	1.34	7.47	34.45	2.29	191.35	188.42	6401.52	102.46	0.518	0.066	0.032	6.244	<0.0005	<0.0003
	AC	22.5	0.83	7.71	38.34	1.38	147.69	272.00	7055.45	114.94	0.634	0.023	0.015	4.176	<0.0005	<0.0003



Bozcaada temel toprak haritasını oluşturan toprak serileri ve Bozcaada'nın (SRTM 100 m) yükseklik verisi kullanılarak yükseklik ve eğim haritaları hazırlanmıştır (Yiğini ve Ekinci, 2018). Bu sayısal veriler yardımıyla zonal istatistikler hesaplanmış ve toprak serilerinin toplam alanı ile ortalama eğimleri ve yükseklikleri belirlenerek Çizelge 3 de sunulmuştur.

Çizelge 3. Çalışma alanı toprak serilerinin alanı, eğim ve yükseklik durumları
Table 3. Area, slope and elevation conditions of the study area soil series

<i>Seri Adı</i>	Alan (ha)	Ortalama eğim (%)	Ortalama yük. (m)
<i>Habbele</i>	142.25	7.09	41.17
<i>Saraya</i>	236.70	6.44	49.18
<i>Yerebakan</i>	272.98	8.72	47.63
<i>Tuzburnu</i>	492.40	9.00	42.70
<i>Göztepe</i>	769.26	12.10	51.83
<i>Bozcaada</i>	249.65	5.81	22.12
<i>Bizan</i>	155.93	5.49	38.93
<i>Azma</i>	421.13	3.30	26.82
<i>Ova</i>	221.58	5.32	29.35
<i>Ayazma</i>	377.50	7.72	50.31
<i>Çamlık</i>	145.99	3.73	40.78
<i>Fener</i>	176.23	3.31	18.68
<i>Yerleşim</i>	37.15	6.57	19.66

Çalışma alanında saptanan toprak serilerini temsil eden toprak profillerine ait özellik ve tanımlamalar yukarıdaki şekil ve çizelgelerde sunulmuştur. Bunlar; toprak profillerinin görüntüleri, bazı fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri, toprak serilerinin kapladığı toplam alanlar ile ortalama eğim ve yükseklik durumlarıdır. Bu özelliklerin tümü dikkate alınarak söz konusu serilerin bazı temel karakteristikleri aşağıda belirtilmiştir.

Toprak Serileri ve özellikleri

Ayazma Serisi Toprakları (Ay)

Ayazma Serisi toprakları, Adanın güneyinde yer alır ve yaklaşık 380 ha alan kaplamaktadır. Arazi eğimi % 0.5- % 3 arasında değişmektedir. Bu seriye ait arazilerin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 50 m'dir. Seri toprakları derin bir profil yapısına sahip olup konglomera ve kalker üzerinde oluşmuştur. Toprak pH'sı profil boyunca 7.44-7.71 arasında, organik karbon içeriği ise yüzeyde % 2.80 ile Adanın diğer bölgelerine göre oldukça yüksektir. Seri topraklarında herhangi bir tuzluluk ve drenaj problemine rastlanmamıştır. Yüzeyden derine doğru kireç içeriği %4-7 arasında değişmektedir. Bağcılıkta önemli bir faktör olan aktif kireç ise en fazla %2.2 olarak saptanmıştır. Tekstür yüzeyde kiltin, alt horizonlarda kil bünyeye sahiptir. Ayazma serisi Bozcaada'nın güneydoğusu boyunca uzanan ve aktif olmayan fayın bir kısmını kapsamaktadır.

Azrak Serisi Toprakları (Az)

Bu seri toprakları yaklaşık 421 ha ile Tuzburnu Serisinden sonra en geniş alanı kaplamaktadır. Genellikle alüvyon alanlarda yayılım göstermektedir. Profilinde horizon dizimi C-A-R şeklindedir. Yüzye de bulunan kaba bünyeli C horizonunun altında 80 cm derinlikte gömülü bir A horizonu bulunmaktadır. Bu seri toprakları ortalama % 3 civarında eğime sahip olup çalışma alanının en düz arazileridir ve deniz seviyesinden ortalama 27 m yüksekliktedirler. Yüzye toprağı kumlu tın bünye, altta ise tekstür kumlu killi tındır. Ana kaya marn olmasına rağmen üzerinde oluşan ve taşınarak gelen toprağın toplam kireç içeriğı tahmin edilenden daha azdır. Aktif kireç içeriğı ise yüzye de 0 iken alttaki A horizonunda % 2 olarak saptanmıştır.

Bizan Serisi Toprakları (Bn)

Arazi kullanımının bağı ve zeytin olduğı yaklaşık 156 ha alan kaplayan bu seri toprakları ortalama % 5.5 eğime sahiptir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.89'a kadar yükselbilmektedir ve kireç içerikleri % 2'den fazladır. Toprak bünyesi yüzye de kumlu tın, alt horizonlarda ise kumlu kil tın ve kil tındır.

Bozcaada Serisi Toprakları (Bz)

Bu seri toprakları derin profilli, yaklaşık 250 ha alana yayılan, bağıcılık yanında küçük ölçekli sebze tarımının da yapıldığı tamamen düz arazilerden oluşmaktadır. Alüviyal ana materyal üzerinde oluşmuşlardır ve ortalama eğim yaklaşık % 6, deniz seviyesinden yükseklik 22 metre civarındadır. Profilinde Azrak serisinde olduğı gibi gömülü A horizonu içermektedir.

Çamlık Serisi Toprakları (Ça)

Batısında Fener Serisi, kuzeyinde ise Ova Serisi arazilerine komşu olan bu seri toprakları yaklaşık 146 ha alanda yayılım göstermektedir. Yüzye de kil tın, alt horizonlarda kumlu kil tın bünye baskındır. Deniz seviyesinden ortalama yüksekliğı 40 m, ortalama eğimi ise % 4 civarındadır.

Fener Serisi Toprakları (Fe)

Fener Serisi toprakları yaklaşık 176 ha alana yayılmaktadır. Ortalama eğimi % 3 ve deniz seviyesinden ortalama yüksekliğı ise yaklaşık 19 m'dir. Bozcaada'nın batı ucunda yer alan hareketli kumullardan oluşan Fener Serisi C-2C-3C horizon dizilimindedir. Toprak gelişiminin çok zayıf olduğı, tarımsal açıdan verimsiz arazilerden oluşmaktadır. Herhangi bir tarımsal faaliyetin yapılmadığı bu seri toprakları üzerinde bitki örtüsün aralıklı doğal otlar ve çalılıklardan oluşmaktadır.

Bozcaada'nın batı kısmında % 6'lık bir bölüm, kabaca üçgen şekilli kıyı kumulları tarafından kaplanmaktadır. Kumul morfolojisi genel olarak fincan şekilli deflasyon çukurları kumul sırtları ve bunların arasındaki deflasyon olukları ile temsil edilmektedir. İklim (özellikle rüzgar) koşulları, kıyı kumullarının taşınması ve kumul morfolojisinin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bunun sonucu olarak kumul sırtları ve depresyonlarının uzanım doğrultuları ile rüzgar frekansları arasında iyi bir uyum vardır. Kıyı kumul alanının güney ve güneybatı kesimleri 1962-2008 yılları arasında bitki örtüsü ile kaplanmış, 2008 yılı sonrasında ise kumul alanının önemli bir bölümü kumul vejetasyonu ile örtülmüştür. Bozcaada'da yaz aylarında şiddetlenmekle birlikte Thornthwaite su bilançosuna göre 6 ay su açığı yaşanmaktadır. Bu durum, toprak içerisindeki nem miktarını minimuma indirmekte ve kumulların rüzgar ile kolay taşınabilir bir hale gelmesine neden olmaktadır. Hakim rüzgar yönü haziran dışındaki tüm aylarda ve yıllık ortalama kuzey kuzeydoğı yönündedir (Öztürk ve ark., 2011).

Göztepe Serisi Toprakları (Gz)

Göztepe Serisi toprakları Bozcaada'nın en fazla eğime sahip arazilerini kapsayan, sığı bir toprak profiline sahip, genellikle andezit ve konglomera üzerinde oluşmuştur. Yaklaşık 770 ha bir alana sahip bu seri topraklarında ortalama eğim % 12 civarında olmakla birlikte yer yer % 61'e kadar çıkabilmektedir. Adanın en yüksek noktası olan Göztepe (187 m) bu seri içerisinde yer almaktadır. Hakim bitki örtüsü Göztepe ve eteklerinde seyrek doğal vejetasyon (abdesbozan vb) iken, güneyde düşük eğimli yamaç arazilerde ise bağlar yer almaktadır. Toprak profili genellikle kumlu tekstürlü olup kireç içerikleri düşüktür.

Habbele Serisi Toprakları (Hb)

Bu seri toprakları Ada'nın güney batısında 143 hektarlık bir alanda yayılım gösteren bu seri toprakları konglomera, marn ve bazı bölgelerde alüvyonlar üzerinde oluşmuştur. Ortalama eğim % 7-8 arasında olup deniz seviyesinden yaklaşık 42 m yükseklikte olan arazilerde yer almaktadır. Arazi kullanımında bağıcılık baskındır. Ana materyal özelliklerine bağılı olarak Ada'nın en yüksek kireç

içeriğine (% 35-51) sahip bölgesidir. Bunun yanında aktif kireç içeriği de profil boyunca % 20 ye kadar yükselmektedir. Toprak bünyesi profil boyunca kumlu kil tındır.

Ova Serisi Toprakları (Ov)

Bu seri Ada'da bağcılığın en yoğun olduğu kısım olup yaklaşık 222 ha alana yayılmaktadır. Bu seri arazileri deniz seviyesinden ortalama 30 m yükseklikte ve ortalama % 5 eğime sahiptir. Söz konusu seri toprakları, temel toprak haritasında derinlik fazı ile ayrılmış iki haritalama ünitesinden oluşmaktadır. Ana materyal konglomera, kumtaşı ve marn karışımından oluşmaktadır. Toprak profili derin ve yüzey altında gömülü A horizonu barındırmaktadır. Toprak bünyesi yüzeyde kumlu tın, yüzey altı horizonlarda kumlu kil tın ve Ck horizonunda kildir. Yüzeyden itibaren yaklaşık 1 metreye kadar kireç oldukça düşük iken bu noktadan sonra % 25'e kadar yükselmektedir.

Saraya Serisi Toprakları (Sr)

Saraya Serisi toprakları deniz seviyesinden yaklaşık 50 m yükseklikte konglomera ve kumtaşı üzerinde oluşmuştur. Söz konusu seri toprakları yaklaşık 237 ha alana yayılmış olup, komşu olduğu Habbele Serisine oldukça benzer özelliktedir ve oldukça kireçli bir profile sahiptir. Profilinde toplam kireç % 52'ye kadar yükselmektedir

Tuzburnu Serisi Toprakları (Tz)

Tuzburnu Serisi kapladığı yaklaşık 492 ha alan ile çalışma alanında saptanan en yaygın toprak serisidir. Oldukça sığ ve A-R horizon dizilimli profile sahip seri toprakları, mermer ve kristalin kalker ana kayası üzerinde oluşmuştur. Ana kaya kireçtaşı olması nedeniyle toprak rengi kırmızıdır. Tuzburnu Serisi arazilerinin eğimi % 9-34 arasında değişmekte olup deniz seviyesinden ortalama 43 m yükseklikte yer almaktadır. Sığ toprak profilinde organik madde içeriği % 5 civarındadır. Yüzey taşlılığının fazla olduğu seri topraklarında, köklü kireç taşı kayaçları yüzeyde görülmektedir.

Yerebakan Serisi Toprakları (Yb)

Yerebakan Serisi toprakları Ada'nın güney doğusunda yayılım göstermekte ve 273 ha alan kaplamaktadır. Tuzburnu Serisi ile komşu olan bu seriye ait topraklar oldukça derin bir toprak profiline sahiptir. Seri arazilerinin ortalama eğimi % 9 civarında olup deniz seviyesinden ortalama yüksekliği yaklaşık 48 m'dir. Profilleri boyunca kireç içerikleri çok az olup toprak bünyesi yüzeyde kumlu kil tın, alt horizonlarda ağır bünye (kil içeriği % 53) baskındır.

Çizelge 4. Bozcaada topraklarının sınıflandırılması

Table 4. Classification of Bozcaada soils

Seri Adı	Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014)	Dünya Toprak Kaynakları Referans Sistemine (WRB, 2014)
Habbele	Typic Xerorthents	Haplic Leptosols
Yerebakan	Typic Haploxerepts	Haplic Cambisols
Saraya	Lithic Calcixerepts	Leptic Calcisols
Tuzburnu	Lithic Xerorthents	Lithic Leptosols
Göztepe	Typic Xerorthents	Haplic Regosols
Bozcaada	Typic Xerofluvents	Haplic Fluvisols
Bizan	Typic Xerofluvents	Thapto-Haplic Fluvisols
Azmaç	Typic Xerofluvents	Thapto-Haplic Fluvisols
Ova	Typic Xerofluvents	Thapto-Haplic Fluvisols
Ayazma	Typic Haploxerepts	Haplic Cambisols
Çamlık	Typic Xeropsamments	Haplic Arenosols
Fener	Typic Xeropsamments	Haplic Arenosols

Bozcaada Topraklarının Sınıflandırılması

Bozcaada'da yürütülen detaylı toprak etüd haritalama çalışması sonucunda belirlenmiş olan 12 adet toprak serisine ait toprak profillerinin morfolojik gözlem ve laboratuvar analiz sonuçlarına göre, Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve Dünya Toprak Kaynakları Referans Sistemine (WRB, 2014) göre yapılan sınıflandırması Çizelge 4 de sunulmuştur. Bozcaada toprakları genellikle hafif-orta eğimli yamaç (konglomera, marn, kireç taşı, kum taşı, andezit), alüviyal ve kumul depozitleri üzerinde oluşmuştur. Bu nedenle, Çizelgeden de görüleceği üzere Bozcaada toprakları toprak taksonomisinin fazla bir toprak profil gelişiminin gözlenmediği Entisol ordosuna ait orthents, fluvents ve psamments alt ordoları ile bunlara göre daha ileri ve derin bir profil gelişiminin olduğu Inceptisol ordosuna ait xerepts alt ordosu belirlenmiştir. WRB sistemine göre ise, söz konusu toprak serilerinin 4 tanesi Fluvisols, ikişer tane olmak üzere Leptosols, Cambisols ve Arenosols, birer tanesi de Calcisols ve Regosols olarak sınıflandırılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bozcaada'da yürütülen bu detaylı toprak etüd haritalama çalışması sonucunda 12 adet toprak serisi tanımlanmıştır. Söz konusu toprak serilerine ait tipik toprak profillerinin her bir horizonundan toprak örnekleri alınmış ve laboratuvar analizleri yapılmıştır.

Göztepe Serisi 769 ha ile çalışma alanında saptanan en yaygın toprak serisi olup bunu 492 ha alan ile Tuzburnu Serisi izlemektedir. Her iki seri toprakları da sığ bir profil yapısına sahiptir. Buna karşın, çalışma alanında en dar yayılım alanını sırasıyla Habbele (142 ha), Çamlık (145 ha) ve Bizan Serisi (155 ha) toprakları oluşturmaktadır.

Saptanan toprak serilerinin ortalama eğimleri göz önünde bulundurulduğunda; % 12 ortalama eğim ile Göztepe Serisi arazileri en yüksek eğime sahipken, Fener Serisi toprakları ortalama % 3.31 ile Bozcaada'nın en düz bölgesidir. Ada'da bağcılığın en yoğun olduğu Ova Mevkii'nin ortalama eğimi ise % 5.32 olarak hesaplanmıştır. Ada'nın tamamı göz önüne alındığında ortalama eğim % 6.61'dir. Çalışma alanının SRTM 100 m verisi kullanılarak yapılan hesaplamalara göre Ada'nın ortalama yüksekliği 39.6 metredir. En yüksek rakımlı topraklar ise Göztepe Serisi arazilerinde olup Göztepe'nin rakımı 187 m'dir.

Belirlenen toprak serileri içerisinde bağcılığın baskın olduğu Habbele serisi toprakları ana materyal özelliklerine bağlı olarak Ada'nın en yüksek kireç içeriğine (% 35-51) sahip bölgesidir. Buna karşın, Ada'da bağcılığın en yoğun olduğu bölge Ova Serisi topraklarının bulunduğu kısım olup yaklaşık 222 ha alana yayılmaktadır. Bu seri topraklarında kireç miktarı yüzeyden itibaren yaklaşık 1 metreye kadar düşük iken bu noktadan sonra % 25'e kadar yükselmektedir. Ada'da en yüksek kil içeriğine sahip seri Yerebakan Serisidir. Bu serinin yüzey altı horizonlarında kil içeriği % 53'e kadar ulaşmaktadır. Kil içeriği bakımından bunu sırasıyla Ayazma (% 43) ve Ova (% 35) Serisi izlemektedir. Ayazma Serisinin yüzey horizonunda KDK içeriği 43.48 cmol kg⁻¹ ile tüm seriler içerisinde en yüksek değerdedir. Bu serinin organik madde içeriğinin % 2 ve daha fazla olması KDK değerini artırmaktadır. Bunu Ova Serisi (40.44 cmol kg⁻¹) ve Yerebakan Serisi (36 cmol kg⁻¹) izlemektedir. Buna karşın en düşük kil içeriği (% 8 ve daha az) ve en düşük KDK değeri (3-5.5 cmol kg⁻¹) Çamlık ve Fener Serilerinde saptanmıştır. Bu serilerdeki düşük KDK, % 90 ve daha fazla olan kum içeriklerinden kaynaklanmaktadır.

Bozcaada toprak serilerinin verimlilik durumları incelendiğinde, yarayırlı fosfor miktarı genellikle yüzey altında az veya çok az olarak saptanırken bazı serilerde yüzeyde yeterli olarak saptanmıştır. Ova Serisinin yüzey toprağında fazla miktarda fosfor bulunmasına karşın yüzey altında az miktarda fosfor belirlenmiştir. Bu durum, büyük olasılıkla bazı çiftçilerin bilinçsizce fazla gübre kullanımından kaynaklanmaktadır. Toprak serilerinin yarayırlı potasyum içerikleri Habbele, Saraya ve Ayazma Serileri dışındaki diğer serilerde az olarak saptanmıştır. Mikroelement içerikleri bakımından neredeyse tüm toprak serilerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Sadece Ova Serisinde yüzeyde demir (Fe) ve bakır (Cu) sırasıyla fazla ve yeterli miktarda bulunmuştur. Bu durum söz konusu elementleri fazla miktarda içeren gübre kullanımından kaynaklanmış olabilir. Aynı serinin yarayırlı fosfor içeriğinin de yüzey kısmında fazla miktarda saptanması bu olasılığı güçlendirmektedir.

Bozcaada toprakları, toprak taksonomisinin Entisol ordosuna ait orthents, fluvents ve psamments alt ordoları ile Inceptisol ordosuna ait xerepts alt ordosunda sınıflandırılmıştır. WRB

sistemine göre ise söz konusu toprak serileri Fluvisols, Leptosols, Cambisols, Arenosols, Calcisols ve Regosols olarak sınıflandırılmıştır.

Sonuç olarak Bozcaada'da yürütülen bu toprak etüd çalışmasında 12 adet toprak serisi belirlenmiş ve bu seriler ve fazlarını içeren detaylı temel toprak haritası hazırlanmıştır. Belirlenen toprak serilerinin temel özellikleri sunularak uluslararası toprak sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Bozcaada topraklarında düşük olan organik madde miktarının ahır gübresi, kompost veya yeşil gübreleme ile artırılması, ayrıca yetersiz veya az miktarda saptanan fosfor, potasyum ve mikro element içeren gübrelerin uygulanması toprakların daha sürdürülebilir ve verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Ayrıca, ada genelinde giderek artan bağ evi altındaki yapılaşmaların önüne geçilmeli ve gerekli önlemler alınarak ada topraklarının amacı dışında kullanımı engellenmelidir.

Teşekkür

Bu araştırma makalesi birinci yazarının ÇOMÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Doktora tez çalışması sonuçlarından üretilmiştir. Çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından ÇOMÜ- BAP 2009/27 proje numarasıyla desteklenmiştir. Katkılarından dolayı ÇOMÜ- BAP komisyon başkanlığına teşekkür ederiz.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Anonim, 1986 a. Türkgeldi Tarım İşletmesi Topraklarının Etüd ve Haritalanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü ve TIGEM Kültür Teknik Dairesi İşbirliği. Ankara.
- Anonim, 1986 b. Tahirova Tarım İşletmesi Topraklarının Etüd ve Haritalanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü ve TIGEM Kültür Teknik Dairesi İşbirliği. Ankara.
- Anonim, 1992. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritalanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü ve TIGEM Kültür Teknik Dairesi İşbirliği. Ankara.
- Baldwin, M.,E.C. Kellogg,J.Throp, 1938. Soil Classification. Year Book of Agriculture, USDA Printing O. Linchon.
- Bouyoucous, G.J., 1951. A Recalibration of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal 43, 434-438p.
- Çarpık, F., 1998. Edirne Bölgesi (Edirne-merkez-Lalapaşa-Havsa-Uzunköprü) Topraklarının Toprak taksonomisine Göre Düzenlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 120 s.
- Dinç, U., Kapur, S., Özbek, H., Şenol, S., 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırması. Ç.Ü. Yayınları Ders Kitabı 7.1.3. Ç.Ü. Basımevi, Adana.
- Dinç, U., Sarı, M., Şenol, S., Kapur, S., Sayın, M., Derici, R., Çavuşgil, V., Gök, M., Aydın, M., Ekinci, H., Ağca, N., ve Schlichting, S., 1995. Çukurova Bölgesi Toprakları. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yrd. Ders Kit. No: 26, 172 s. Adana.
- Dinç, U., Şenol S., 1997. Toprak Etüd ve Haritalama Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 161, Ders Kitapları Yayın No: 50, Adana, 235s.
- Ekinci H., 1990. Türkiye Genel Toprak Haritasının Toprak Taksonomisine Göre Düzenlenebilme Olanaklarının Tekirdağ Bölgesi Örneğinde Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ekinci, H. Özcan H., Yüksel O., Kavdir Y., Çavuşgil V. 2004. Üvecik İşletme Arazisi Toprakları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın no: 40.
- ERDAS, 2010. Leica Geosystems GIS & Mapping, LLC.
- ESRI, 2014. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Everest, T., 2015. Truva Tarihi Milli Parkı Arazilerinin Detaylı Toprak Etüd ve Haritalanması İle Arazi Değerlendirmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Galet, P., 1979. A Practical Ampelography; grape vine identification. Univ. Press, Ithaca, New York, 249s.
- IUSS Working Group, WRB., 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps. World Soil Resources. FAO, Rome. Reports No.106.
- Mehlich, A., 1984, Mehlich-3 soil Test Extractant: A modification of Mehlich-2 extractant. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 15(12): 1409-1416.

- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1996. Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. Soil Science Society of America Book Series no.5, pp.961-1010.
- Özcan, H., Ekinci, H., Yüksel, O., Kavdir, Y., Kaptan, H., 2004. Dardanos Yerleşkesi Toprakları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın no: 39.
- Öztürk M.Z., Erginal, A.E., Öztürk B., 2011. Batı Burnu Kumul Sahasında (Bozcaada) Rüzgar Etkinliği ve Kum Taşınım İlişkileri. Türk Coğrafya Dergisi, sayı:56,55-64, İstanbul.
- SAGA GIS, 2014. System for Automated Geoscientific Analyses.
- Schlichting, E., Blume, E., 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin..
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Services. Agricultural Handbook No. 436.
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Manual., United States Department of Agriculture, Handbook No.18.
- Soil Survey Staff, 2014, Keys to Soil Taxonomy. Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. ISBN: 0936015829. Pocahontas Press,
- USDA, 1954. U.S. Salinity Laboratory Staff..Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. No.60.
- Yiğini, Y., 2006. Çanakkale İli Umurbey Ovası Topraklarının Detaylı Toprak Etüd Haritalanması ve Arazi Değerlendirmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Toprak Anabilim Dalı Doktora tezi.214 s.
- Yiğini, Y., Ekinci, H., 2018. Bozcaada Toprakları- I (İklim -Jeoloji-Topoğrafya). ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2018: 6 (2): 135–143 ISSN: 2147–8384 / e-ISSN: 2564–6826