



Araştırma Makalesi/Research Article

Çan (Çanakkale) Yöresi Bazı Büyük Toprak Gruplarının (1938) Özellikleri Ve Sınıflandırılması

Ali Pamuk^{1*} Hüseyin Ekinci²

¹ Tarım İl Müdürlüğü/ Çanakkale

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

*Sorumlu yazar: pamuk.ali@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışma, Çan (Çanakkale) yöresinde toprak-su haritalarında yaygın olarak yer alan büyük toprak gruplarının önemli özelliklerini ortaya koymak ve sınıflandırmak amacıyla yapılmıştır. Bunlar; Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları, Kolüviyal ve Alüviyal Topraklar ile Rendzinalardır. Farklı fizyografik ünitelerde yer alan söz konusu toprakları temsil edebilecek noktalarda 5 adet toprak profili açılmıştır. Morfolojik incelemesi yapılan toprak profillerinden laboratuvar analizleri için horizon esasına göre 25 adet toprak örneği alınmıştır. İncelenen toprak profillerinin üçünün (profil 1,2,3) üst horizonlarında organik madde %5'in üzerinde diğer ikisinde ise %2'nin üzerindedir. Tüm profillerin gövdelerinde kireç çok düşük olup pH nötr civarındadır. Kil içerikleri 3 ve 4 nolu profillerde %40 civarında, diğer profillerde ortalama olarak %20-25 arasındadır. Yarayırlı demir (Fe), mangan (Mn) ve bakır (Cu) içerikleri yeterli seviyede ancak çinko (Zn) içerikleri genellikle düşük bulunmuştur. İncelenen profillerden 2 ve 4 no'lu profiller Toprak Taksonomisine göre Mollic Haploxeralfs, 1 no'lu profil Typic Haploxerolls, 3 no'lu profil Cumulic Humixerepts ve 5 no'lu profil de Fluventic Haploxerolls olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar sözcükler: Çan (Çanakkale), toprak taksonomisi, büyük grup

The Characteristics and Classifications of the Great Groups of Soils (1938) in Selected Areas of Çan (Çanakkale)

Abstract

This study was conducted to reveal and classify the important properties of the large soil group which are widespread in soil-water maps in Çan (Çanakkale) region. These were; Non-calcareous Brown Forest Soils, Brown Forest Soils, Colluvial and Alluvial soils and Rendzinas. Five soil profile pits were opened at the points that could represent the soil in the different physiographic units. Total of 25 soil samples were taken from the soil profiles according to morphological evaluation of soil horizons for laboratory analysis. In the upper horizons of the three (profile 1, 2 3) examined soil profiles, the organic matter is above 5% and in other two profiles it was above 2%. Lime content was very low and pH was in the neutral range in all profiles. Clay contents were about 40% in profiles 3 and 4 and between 20-25% in other profiles. Extractable iron (Fe), manganese (Mn) and copper (Cu) contents were adequate but zinc content was generally low. Profiles 2 and 4 were classified as Mollic Haploxeralfs, Profile No. 1 was Typic Haploxerolls, Profile No. 3 was Cumulic Humixerepts and Profile No. 5 was Fluventic Haploxerolls according to Soil Taxonomy.

Keywords: Çan (Çanakkale), soil taxonomy, great group

Giriş

Üzerinde canlıların yaşayıp barındığı, insanların ve hayvanların ihtiyaç duydukları besinlerin yetiştiği canlı bir varlık olan toprak, yaşam kaynağıdır (Türkmen, 2011).

Toprak; organik ve inorganik maddelerin etkileri başta olmak üzere, kayalar, mineraller, iklim ve topoğrafyanın etkileri sonucunda zamana bağlı olarak ana materyalin fiziksel parçalanması ve kimyasal ayrışması sonucunda oluşmaktadır.

Toprağın doğal oluşum sürecini değiştirmenin olanaksız olduğu, teknolojik usullerle yapay üretilmesinin de mümkün olmadığı ve kaybedilmesi halinde yerinde başka bir kaynağın kullanılamayacağı, yapılan araştırmalara göre bir parmak (2,5 cm) kalınlığındaki bir toprak tabakasının oluşması için 300 ile 1000 yılın geçmesi gerektiği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Anonim, 1980).

Bilimsel anlamda toprak sınıflaması ilk defa 1900'lü yılların başında Rusya'da Dokuçayev' in önderliğinde başlamış, toprakların toprak oluş faktörlerinin etkisi altında oluşmuş doğal bir bütün



oldukları belirlenerek genetik özelliklere göre sınıflandırılmıştır. Daha sonraki dönemlerde özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan toprak sınıflama çalışmalarında, toprakların doğal bir bütün olduğu fikrine sadık kalınarak, toprakların kendi aralarında sınıflandırılarak ayrılmasında genetik faktörlerin yanı sıra, toprakların direkt olarak karakteristik özellikleri kullanılmaya başlamıştır (Anonim, 1960).

Bu çalışmada, Çan yöresinde bulunan bazı büyük toprak gruplarının profil özellikleri incelenmiştir. Her bir toprak profilinden horizon esasına göre alınan toprak örnekleri üzerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Morfolojik gözlem ve analiz sonuçlarına göre, incelenen profillere ait toprakların oluşumları ve önemli özellikleri açıklanmış, Toprak Taksonomisi (2014) ve WRB (2010) ye göre sınıflandırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı

Çalışma, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan Çanakkale İli Arazi Varlığı Raporunda (Anonim, 1999 a) yer alan 1938 Eski Amerikan Sınıflandırma Sistemine Göre düzenlenmiş eski toprak-su haritalarından yararlanılarak, Çan ilçesi'ne bağlı Çamköy, Hacıkasım köyü, Küçüklü köyü, Derenti köyü ve Çan-Çanakkale karayolu üzerindeki alanda yapılmıştır.

İklimi ve özellikleri

Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında geçiş bölgesinde yer alan Çan ilçesinde Akdeniz iklimi daha belirgindir. Buna bağlı olarak, kışın çok yağış alıp, yaz mevsimini sıcak ve kurak geçirmektedir. Çalışma alanının yıllık ortalama sıcaklığı 15,10 °C'dir. En sıcak ay ortalaması 30,6 °C, en soğuk ay ortalaması 3,2 °C civarındadır. Yıllık en düşük, en yüksek ve ortalama sıcaklıkları ele alındığında; bölgede thermic sıcaklık rejimi görülmektedir. Yıllık yağış 628,8 mm ve ortalama yağmurlu gün sayısı 86,4 dür. Yörede xeric nem rejimi hakimdir. Etkin rüzgar yönü kuzeydoğudan esen poyrazdır.

Doğal bitki örtüsü

Koru tipi ormanlar daha çok Kaz Dağı dolaylarında rastlanır. Kaz Dağı çevrelerinde ulaşım güçlüğünden dolayı koru ormanlarının yok olmamasına önemli ölçüde etki etmiş olup Çan – Kirazlı arasında kalan bazı bölgelerin düşük yükseltilerinde karaçam (*Pinus nigra*), kızılçam (*Pinus brutia*), köknar (*Abies*), kayın(*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus*) ve kestane (*Castane sativa*) karışık ormanları görülürken rakım arttıkça karaçam, kızılçam ve kazdağı köknarı (*Abies nordmanniana subsp. equi-trojani*) gibi orman ağaçlarının olduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra ardıç (*Juniperus oxycedrus l.*), kızılcağ (Cormus mas l.), pırnal meşe ve bazı meşe çeşitleri (*Quercus ilex*), adi gürgen (*Carpinus betulus l.*), çiriş otu (*Asphodelus aestivus*) da görülmektedir (Anonim, 1999).

Jeoloji ve jeomorfolojisi

Koç (2008)'in bildirdiğine göre, Çan İlçesinde kayaçlar havza tabanında çevreye doğru kuvaterner tortullar, miyosen karasal tortullar, Oligosen ayrılmamış volkanikler, eosen ayrılmamış volkanikler, eosen andezit, üst paleozoyik (şist, fillit, mermer vb.) olmak üzere gençten yaşlı arazilere doğru geçilmektedir. Çan havzası miyosen karasal birikimin gerçekleştiği gölalanı iken daha sonra Biga üzerinden bağlanmıştır. Araştırma alanı drenajının şekillenmesinde fayların belirleyici olması nedeniyle kancalı drenajın tipik özelliği görülür.

Söylemezoğlu (2009), yaptığı doktora çalışmasında, “Kuzeybatı Anadolu”da Çanakkale-Çan yöresi volkanik kayaçlarının jeolojik ve petrolojik özellikleri ve evrimini araştırmıştır. Araştırmacı, çalışma alanı topraklarını Kuzeybatı Anadolu'nun metamorfik temel kayaçlar ile magmatik ve çökel kayaçların bir anda bulunduğu bir bölge olduğunu ve bu bölgenin çoğunluğunun üst kretase–alt paleosen yaşlı Çamlıca metamorfiklerinden oluştuğunu belirtmiştir.

Toprak yapısı

Çalışma alanında; kireçsiz kahverengi orman, kahverengi orman, vertisol, rendzina, alüviyal ve kolüviyal topraklar yer almaktadır (Anonim, 1999 a).

Yörede yaygın olan kireçsiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman toprakları, kolüviyal ve alüviyal topraklar, vertisoller ile rendzinalardan seçilmiş 5 adet toprak profili incelenmiş ve horizon esasına göre (Soil Survey Staff, 1993) toplam 25 toprak örneği alınmıştır. Çalışma alanına ait profillerden bazılarının (Profil 1, 2 ve 3) arazideki görünümü Şekil 1 de sunulmuştur..



Şekil 1. Profil 1, Profil 2 ve Profil 3'ün görünümü.

Laboratuvar analizleri

Topraklar 2 mm. elekten geçirilerek; sırasıyla pH ve EC (1:2,5 toprak-saf su süspansiyonu), organik madde tayini (Sağlam, 2008), kireç tayini (Schlichting ve Blume, 1966), tekstür tayini (Bouyoucous, 1951), katyon değişim kapasitesi ve değişebilir katyonlar (Anonim, 1954), yarıyıllı fosfor (Soltanpour, 1979) ve bazı mikro besin elementi analizleri DTPA+TEA+CaCl₂ metodu ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada yörede yaygın olan kireçsiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman toprakları, kolüviyal ve alüviyal topraklar, vertisoller ile rendzinalardan seçilmiş 5 adet toprak profili incelenmiştir. Toprak su haritalarında söz konusu büyük toprak gruplarının yaygın fazlarına ait haritalama üniteleri üzerinde incelenen beş adet toprak profilinden horizon esasına göre (Soil Survey Staff, 1993) toplam 25 toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler ile (Çizelge 1) bazı yarıyıllı makro ve mikro besin elementi analizleri (Çizelge 2) yapılmıştır.

Profil 1, 2 ve 3'ün bitki örtüsünün ahlat, meşe, kara çalı ve çam ormanları ile kaplı olup, organik madde bakımından zengin (>% 6 OM) katyon değişim kapasiteleri yüksektir (Çizelge 1).

Profil 4'e ait topraklar jeomorfolojik olarak tepelik arazi yapısının alt etek kısmında oluşmuşlardır. Bitki örtüsü buğday anızı ve karaçalıdır. Organik maddenin yüzeyden aşağıya doğru azalmış olmasına rağmen kilin bazı horizonlarda artış bazı horizonlarda ise düşüş göstermiş olması sebebi ile KDK 4 horizonunda da birbirine yakın çıkmıştır (Çizelge 1).

Profil 5'e ait topraklar ve nehir terasında oluşmuş, koyu renkli mollic epipedona sahip, geçirgenliği iyi durumda olduğu için kirecin tamamen yıkandığı, Bt horizonunda yeterli zamanın geçtiği için kil yıkanmasının olduğu topraklardır. Toprakların yarıyıllı fosfor (P) sınır değerleri Sillanpaa (1990)'a göre aşağıda sunulmuştur.

<u>Toprakta Alınabilir P (ppm)</u>	<u>Derecesi</u>
<2,5	Çok az
2,5-8,0	Az
8,0-25,0	Yeterli
25,0-80,0	Fazla
>80,0	Çok fazla



Çizelge 1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	pH	EC mmhos/cm	CaCO ₃ %	OM%	DK (cmol/kg)			KDK cmol/kg	Tekstür			
							Na	K	Ca+Mg		Kum %	Kil %	Silt %	Bünye
1	A ₁	0-22	7,02	1,75	0,00	7,82	0,64	1,68	22,91	25,23	54,63	12,62	32,75	SL
	A ₂	22-36	6,96	1,14	0,46	5,34	0,51	1,30	28,14	29,95	41,46	33,90	24,64	CL
	C ₁	36-45	7,09	1,15	1,01	1,27	0,51	0,64	20,21	21,36	50,68	27,98	21,34	SCL
	C ₂	45-60	7,01	1,21	1,03	1,21	0,78	0,50	21,74	23,02	30,67	36,88	32,45	CL
	Cr	60+	7,58	1,25	10,77	1,13	0,64	0,57	21,36	22,57	43,22	25,95	30,83	L
2	A ₁	0-15	6,44	0,87	0,00	6,72	0,44	1,15	25,76	27,35	46,16	25,71	28,13	L
	AB	15-30	7,19	0,62	0,47	3,17	0,64	1,30	27,46	29,40	41,72	37,54	20,74	CL
	B _t	30-42	7,26	0,60	0,20	2,72	0,71	1,30	26,29	28,30	27,79	43,51	28,70	C
	C ₁	42-58	7,39	0,32	0,44	1,25	0,78	1,07	16,87	18,72	55,22	29,36	15,42	SCL
	C ₂	58 +	7,42	0,22	0,26	0,47	0,85	1,00	13,73	15,58	68,24	12,00	19,76	SL
3	A ₁	0-18	7,07	1,23	0,43	6,65	0,78	1,22	30,00	33,89	36,11	40,67	23,22	C
	A ₂	18-32	6,92	1,69	1,04	1,67	0,57	2,13	35,66	38,36	22,76	51,78	25,46	C
	BA	32-63	7,22	1,28	0,10	1,69	1,00	0,50	33,60	35,10	25,12	39,69	35,19	CL
	B _{w1}	63-78	7,59	0,80	0,47	1,14	1,38	0,24	31,86	33,48	37,82	39,37	22,81	CL
	B _{w2}	78-97	7,59	0,73	0,49	0,81	1,71	0,18	22,57	24,46	36,71	28,03	35,26	CL
	C	97-200	7,5	1,49	11,25	0,29	2,62	0,24	12,54	15,40	62,12	11,50	26,38	SL
4	2Cr	200 +	7,63	0,87	8,45	0,16	2,06	0,50	9,64	12,20	61,76	12,43	25,81	SL
	Ap	0-20	6,65	1,06	0,00	2,28	0,64	1,62	24,99	27,25	22,98	48,62	28,40	C
	A ₂	20-40	7,36	0,85	0,00	1,83	0,71	0,64	25,09	26,44	31,20	44,63	24,17	C
	B _t	40-70	7,32	0,95	0,45	1,26	0,78	0,44	25,21	26,43	25,22	55,36	19,42	C
5	Cr	70 +	6,87	0,89	0,22	0,98	0,64	0,78	23,92	25,34	36,59	42,53	20,88	C
	Ap	0-21	6,91	0,99	0,00	2,69	0,71	1,15	18,03	19,89	56,41	16,42	27,17	SL
	B _{w1}	21-49	7,34	0,72	0,00	1,60	0,78	0,31	15,71	16,80	57,15	16,98	25,87	SL
	B _{w2}	49-90	7,4	0,41	0,00	1,52	0,64	0,24	17,37	18,25	56,24	19,25	24,51	SL
5	BC	90 +	7,21	0,75	0,00	1,40	0,51	0,18	16,41	17,10	47,01	17,88	35,11	SL



Çizelge 2. İncelenen profillerin bazı yarayırlı makro ve mikro bitki besin element analiz sonuçları

Profil No	Derinlik (cm)	Horizon Adı	Makro Element (ppm)	Mikro Elementler (ppm)			
			P	Fe	Cu	Mn	Zn
1	0-22	A ₁	12,2	7,47	2,56	132,04	1,75
	22-36	A ₂	8,13	11,51	3,89	146,62	1,05
2	0-15	A ₁	6,53	96,14	4,16	112,74	3,00
	15-30	AB	3,78	125,62	5,66	74,20	1,86
3	0-18	A ₁	36,26	36,26	4,17	103,14	2,46
	18-32	A ₂	4,94	10,16	2,32	32,04	0,82
	32-63	BA	3,05	8,13	1,71	17,11	0,68
	63-78	Bw ₁	2,32	2,61	1,02	12,35	0,26
4	0-20	Ap	11,18	25,38	4,25	316,80	1,31
	20-40	A ₂	11,18	32,44	3,78	101,92	0,82
5	0-21	Ap	2,32	22,78	3,48	49,52	0,76
	21-43	Bw ₁	4,65	23,00	3,56	42,14	0,55
5	43-90	Bw ₂	4,5	17,57	3,29	18,17	0,25

Toprakların yarayırlı demir, bakır, çinko ve mangan sınır değerleri Anonim (1999 b)'a göre aşağıda sunulmuştur.

Element (ppm)	Az	Orta	Yeterli
Fe	<3,0	3,1-5,0	>5,0
Cu	<0,2	0,3-0,5	>0,5
Mn	<0,5	0,6-1,0	>1,0
Zn	<0,9	1,0-1,5	>1,5

Çalışma alanı topraklarını fosfor (P), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) gibi bitkiye yarayırlı bazı makro ve mikro besin elementi içeriklerine bakıldığında tüm horizonların Fe, Cu ve Mn bakımından zengin, Zn bakımından sadece profil 2' ye ait topraklar zengin olup diğer profillerin horizonları Zn bakımından fakir ya da orta seviyededir (Anonim, 1999 b). Profil 1 ve Profil 4'e ait topraklar fosfor içerikleri bakımından zengin, diğer profiller ise genellikle az seviyededir (Çizelge 2).

Kacar ve Katkat (1997), toprakta inorganik halde bulunan fosforun bitkilere yarayırlılığı üzerine havalanma, sıkışma, nem, toprağın parça büyüklüğü, sıcaklık gibi fiziksel faktörler ile toprak reaksiyonu, organik madde, silisyum-seskioksit oranı, diğer bitki besin maddeleri ve çözülebilir tuzlar gibi kimyasal faktörlerin etki yaptığını belirtmişlerdir.

Topraktaki bakır, bitkilerde polen oluşumu, dölllenme ve meyve oluşumunu etkilemektedir. (Anonim, 1999 a). Alınabilir bakır sınır değer oranı 0,2 den küçük ise yetersiz, 0,2 den büyükse yeterlidir (Follet,1969). Analiz değerlerine bakıldığında ise, profillerin tamamında bakır fazlalığı görülmemektedir.

Bakırcıoğlu (2009)'a göre toprakta makro ve mikro element tayini çalışmasında demirin, toprakların genellikle üst horizonlarında oksit veya hidroksit şeklinde bulunur. Toprak minerallerinin yoğun olduğu bölümlerde ve organik maddenin yüksek olduğu horizonlarda şelat formunda bulunurlar. Toprak pH' sının bazik olduğu durumlarda çözünme minimum iken asidik topraklarda çözünebilir Fe çok yüksektir.

1 no'lu profil, xeric nem rejiminde oluşması, %50 den fazla baz doygunluğuna sahip bir mollic epipedonun bulunması nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)'a göre Typic Haploxerolls ve WRB- 2014'e göre Haplic Phaeozems (Chromic) olarak sınıflandırılmıştır.

Profil 2 ve Profil 4'ün xeric nem rejiminde oluşması ve argillik horizonza sahip olması, yüzey horizonunun koyu renkli ve organik maddece zengin olması nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)' a göre Mollic Haploxeralfs olarak sınıflandırılmışlardır. WRB- 2014'e göre ise; 2 no'lu profil Haplic Luvisols (Humic Clayic), 4 no'lu profil ise Haplic Vertic Luvisols (Humic Clayic) olarak sınıflandırılmıştır.

Profil 3'te kambik B horizonuna sahip olması ve farklı malzemelerin görülmesi nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)' a göre Cumulic Humixerepts ve WRB- 2014'e göre Fluvic Eutric Cambisols (Clayic Humic) olarak sınıflandırılmıştır.



Profil 5'e ait toprakların koyu renkli mollic epipedona sahip olması ve nehir terasında oluşması nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)'a göre Fluventic Haploxerolls, WRB- 2014'e göre Fluvic Haplic Phaeozems (Loamic Colluvic) olarak sınıflandırılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

1, 2 ve 3 no'lu profillerin yamaç ve dağ etekli araziler olması sebebiyle orta-şiddetli su erozyonuna maruz kalmışlardır. Taşlık, kayalık ve yer yer toprak yetersizliği sorunları da saptanan bu arazilerin tarım yapılan kısımlarında toprak koruma amacıyla teraslama yapılmalıdır. Bitki örtüsü sebebi ile mera ve orman vasıflarından dolayı bilinçli ve kontrollü bir şekilde hayvan otlatması dışında kesinlikle tarımsal amaçlı olarak kullanılmamalıdır.

İnceleme alanı topraklarının çinko içerikleri genellikle az seviyededir. 1 ve 2 no'lu profil için yeterli görünse de diğer profillerde çinko miktarı genellikle 1ppm' in altındadır ve bitkiler için bu değer yetersiz seviyeye karşılık gelmektedir (Anonim, 1999 b). Çinko eksikliğini gidermek için üreticilere çinko katkılı gübre kullanımı önerilmektedir.

Profil 4' e ait topraklar, kolüviyal etekte kuru tarım arazisidir. Taban suyu, drenaj gibi sorunları olmayan bu topraklar, insan etkisi nedeniyle hafif derecede su erozyonuna maruz kalmışlardır. Killi topraklar olması sebebi ile geçirgenlikleri düşüktür ve şiddetli yağışlarda su birikmesi olabilir. Mevcut arazilerde bitkisel üretimde yeşil gübreleme tercih edilmelidir.

Profil 5'e ait topraklar alüviyal ve kolüviyal arazinin kesişme noktasında, yüzeyden su erozyonu ve ana kayanın toprak kayması sonucu oluşmuş etek arazi oluşu sebebi ile verimli ve derin toptaktır. Geçirgenlik iyi olup mevcut durumu ile kapama meyve bahçesi ve bir kısmı da sebze bahçesi olarak kullanılmaktadır. Kirecin tamamen yıkıldığı bu topraklarda, Bt horizonu oluşmuştur. Yüzeyde pH 'nın düşük olması sebebi ile kireçleme yapılabilir. Organik madde oranını artırmak için ahır gübresi veya yeşil gübreleme yapılmalıdır.

Not: Bu makale Ali Pamuk'un yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 1954. U.S. Salinity Laboratory Staff..Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA, No.60.
- Anonim, 1960. Soil Classification. A Comprehensive System 7 th Approximation. Soil Survey Staff, Soil Conservation Service. USDA.
- Anonim, 1980., Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı: Toprak Su Genel Müdürlüğü Tarım Arazilerinde Erozyon ve Toprak Koruma" Yayın no:43, Tokat.
- Anonim, 1999a. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Çanakkale İli Arazi Varlığı, İl Rapor No:17, ANKARA.
- Anonim,1999 b. Soil Analysis Handbook of Reference Methods. Soil and Plant Analysis Council Inc. CRC Press, Washington DC:
- Bakırcıoğlu, D., 2009. Toprakta Makro Ve Mikro Element Tayini -Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü –Edirne 2009.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agron. Jour. 43: 434-438
- Follet, RH, 1969. Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils. Ph. D. Dissertation. Colorado State University.
- IUSS Working Group WRB.2014. World Reference Base for Soil Resources 2014, update International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps.
- Koç, T., 2008. Çan İlçesi Arazi Kullanım Potansiyel, Çanakkale İli Değerleri Sempozyumu, Çan Değerleri Sempozyumu 28-29 Ağustos 2008, Bildiri Kitabı, 169-192, Çan/Çanakkale
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1997.Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yay.No.5.Bursa
- Schlichting, E., Blume, E., 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Sillanpaa, M., 1990. Micronutrient assessment at the country level: An international study. In: FAO Soils Bulletin. N. 63. Rome.
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture, Handbook No.18.
- Soltanpour, P.N., Workman, S.M., Schwab, A.P., 1979. Use of inductively-coupled plasma spectrometry for the simultaneous determination of macro- and micro-nutrients in NH₄HCO₃-DTPA extracts of soils. Soil Sci. Soc. Am. 36:902-904.
- Söylemezoğlu, S., 2009. Kuzeybatı Anadolu'da Çanakkale-Çan Yöresi Volkanik Kayaçlarının Jeolojik ve Petrolojik Özellikleri ve Evriminin Araştırılması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.