

Farklı Kullanım Altındaki Toprakların Kıvam Limitleriyle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişki

Saniye DEMİR^{1*} Kenan KILIÇ² Mustafa AYDIN³

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü, 60240, Tokat
² Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde
³ DSİ 19. Bölge Müdürlüğü, Sivas
*e-mail : saniye.demir@gop.edu.tr

Alındığı Tarih : 16.12.2012

Kabul Tarihi : 19.02.2013

Özet

Bu araştırma, Uğrak Havzasında farklı arazi kullanımları altındaki toprakların kıvam limitleri ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada orman, mera ve tarım arazisi olmak üzere 3 farklı arazi kullanım türünden 12 adet üst toprak (0-15 cm) ve 12 adet alt toprak (15-30 cm) örneği alınmıştır. Toprakların kil içeriği, organik madde, kireç içeriği ve hacim ağırlıkları ile kıvam limitleri arasında önemli pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Buna karşın, toprakların silt, kum, pH ve elektriksel iletkenlik değerleri ile kıvam limitleri arasında hiçbir ilişki belirlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Arazi kullanımı, toprak özellikleri, Atterberg limitleri, kıvam indeksi, toprak işlenebilirliği

The Relationship between Viscosity Limits and Some Soil Properties of Soil under Different Soil Use

Abstract

This research was carried out to determine the relationship between some soil properties and viscosity limits of the soils under different land use in Ugrak province. In the study, 12 topsoil (0-15 cm) and 12 subsoil (15-30 cm) samples were taken from three different land use types consist of forest, grassland and farmland. The significant and positive correlations among the clay, organic matter and lime contents, bulk densities and viscosity limits were found. On the other hand, any significant interaction among the silt, sand, pH and electrical conductivity values and viscosity limits were not determined.

Keywords: Soil use, soil properties, Atterberg limits, consistency index, soil workability

1. Giriş

Doğal kaynakların amenajmanında temel amaçlarla ilişki kurulduğunda, bunlar ister tek başına ister gruplar halinde olsun herbirinin kendine özgü nitelikleri bulunmaktadır. Bu nedenle kaynak planlayıcıların esas görevi kaynaklar ile kullanıcıların istekleri arasında dengeli bir planlama yapmak olmalıdır (Göl ve ark., 2004). Toprak, ancak iyi bir amenajman planı ile kullanıldığında kendini yenileyebilen ve süreklilik arz eden doğal bir kaynaktır. Bunun için her arazi kullanım türünün öncelikli amacı; toprağı korumak ve böylece ondan sürekli ve en üst düzeyde üretim sağlamaktır (Oğuz ve Acar, 2011).

Tarımsal amaçlı çalışmalarda genellikle toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri değerlendirilirken, mekaniksel özellikleri üzerinde pek durulmamaktadır (Denef et al., 2004). Toprakların mekaniksel özelliklerinin değerlendirilmesinde ölçü olarak "toprak kıvam limitleri" (Atterberg Limitleri) kullanılmaktadır. Kıvam limitleri, Terzaghi ve Black (1967) tarafından Atterberg'e atfen toprağın kıvam halleri arasındaki sınırlara karşılık gelen nem miktarları olarak tanımlanır. Kuru bir toprağı su ilave edildiğinde yapışkanlık göstermeye başladığı andaki nem içeriği *plastik limit*, su içeriğinin daha da artırılmasıyla toprağın akmaya başladığı andaki nem içeriği ise *likit limit*dir. Likit limit ile plastik limit arasındaki

düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 8.1 °C, en soğuk ay -3.3 °C ile ocak, en sıcak ay ise 36.5 °C ağustos ayıdır (Anonim, 2011). Toprak Taksonomisine göre toprak nem rejimi ustic ve toprak sıcaklık rejimi mesic olarak tanımlanmıştır (Yıldız, 1997).

2.2. Metot

2.1.1. Örneklenme

Toprak örnekleri 2012 yılı mayıs ayında, Tokat-Sivas karayolu üzerinde Tokat iline 30 km uzaklıkta Uğrak havzasında bulunan üç farklı arazi kullanım türünde 4 tekerrürlü ve tesadüfi örneklenme yöntemine göre, iki farklı toprak derinliğinden 12 adet üst toprak (0-15 cm derinlik) ve 12 adet alt toprak (15-30 cm derinlik) örneği alınmıştır.

2.2.2. Analiz Metodları

Araziden alınan toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulup, tahta tokmakla ufalandıktan sonra 2 mm'lik elekten elenmiş ve analize hazır duruma getirilmiştir. Toprak örneklerinde kum, silt, kil fraksiyonları Bouyocous hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyocous, 1951). Toprak reaksiyonu (pH) toprak örnekleri (toprak:su) 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılarak hazırlanmış süspansiyon cam elektrodlu Neel pH metre (Tüzüner, 1990) ve elektriksel iletkenlik (EC) Conductivity meter ile (Richards, 1954), organik madde (OM) içerikleri organik karbonun oksidasyonu ile Walkey-Black metoduna göre (Kaçar, 1994), kireç içerikleri Scheibler kalsimetresiyle CaCO₃'ün hidroklorik asitle nötralizasyonundan açığa çıkan CO₂ gazının hacminin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Nelson, 1982). Toprakların hacim ağırlıkları silindir metoduyla bulunmuştur. Toprak örneklerinin likit limit (LL) Casagrande aletiyle, plastik limit (PL) toprakların 3mm çapında bir çubuk şeklinde yuvarlandığında ufalanmaya başladığı andaki nem miktarı olarak, plastiklik indeksi (Pİ) likit limit ile plastik limit arasındaki farktan bulunmuştur (Casagrande, 1932).

2.2.3. İstatistiki Analiz Metodları

Her bir farklı arazi kullanım türüne ait alanlardan (tarım, mera ve orman) 0- 15 ile 15- 30 cm derinliklerden olmak üzere, tesadüfi örneklenme yöntemine göre 4 tekerrürlü olarak

alınan toprak örneklerinin arazi kullanımı ile kıvam limitleri arasındaki ilişki üst ve alt toprak derinlikleri için ayrı ayrı olmak üzere tek yönlü ANOVA testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Likit ve plastik limit ile toprak özellikleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olması durumunda LSD testi yapılmıştır. Herbir arazi kullanımı altındaki toprakların kıvam limitlerinin toprak özelliklerine etkisi herbir derinlik için kovaryans analizi ile belirlenmiştir. Her bir kullanım türü ve derinlik için çalışılan özelliklere ait tanımsal veri analizi yapılmıştır. Tanımsal veri analizinde, kullanım türlerindeki her bir özellik için minimum, maksimum, aritmetik ortalama, standart sapma, varyans ve varyasyon katsayısı değerleri belirlenerek sonuçlar her bir kullanım türü ve derinlik için ayrı ayrı verilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Üst toprak örneklerinin arazi kullanım türüne göre tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1' de verilmiştir. Üst toprak örneklerinin organik madde içeriği mera alanında % 2.6-3.4, tarım alanlarında %5.1-5.9 ve orman alanlarında %6.1-6.5, mera alanlarında kireç içeriği %59.67-62.65, tarım ve orman alanlarında sırasıyla %56.11-61.18 ve %83.04-98.66, pH değeri mera alanlarında 8.11-8.18, tarım alanlarında 8.18-8.36 ve orman alanlarında ise 8.26-8.28, mera alanlarında EC değeri ise 212-287 µs/cm, tarım alanlarında 209-305 µs/cm, orman alanlarında 209-228 µs/cm, likit limit mera alanlarında %41.26-47.88, tarım alanlarında %50.10-67.47 ve orman alanlarında %40.51-44.39, plastik limit içeriği mera alanlarında %21.65-24.36, tarım alanlarında %25.16-37.23 ve orman alanlarında %21.51-22.75 arasında değişmiştir. Üst toprak örneklerinde pH, hacim ağırlığı ve kil içeriği değişim katsayısı mera ve tarım alanlarında diğer toprak özelliklerine göre daha düşüktür. Orman alanlarında ise pH, plastik limit ve organik madde değişim katsayısı en düşüktür. Mera ve tarım alanlarında varyasyon katsayısı en yüksek olan toprak özelliği EC, orman alanlarında ise kum'dur. Alt toprak örneklerinin arazi kullanım türüne göre tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 2' de verilmiştir. Alt toprak örneklerinin organik madde içeriği mera alanında % 2.1-2.7, tarım alanlarında %4.2-4.9

ve orman alanlarında %5.4-5.9, mera alanlarında kireç içeriği %62.1-71.7, tarım ve orman alanlarında sırasıyla %44-64.6 ve %90.4-96.9, pH değeri mera alanlarında 8.16-8.19, tarım alanlarında 8.19-8.40 ve orman alanlarında ise 8.26-8.28, mera alanlarında EC değeri ise 203-245 $\mu\text{s/cm}$, tarım alanlarında 200-301 $\mu\text{s/cm}$, orman alanlarında 203-222 $\mu\text{s/cm}$, likit limit mera alanlarında %43.32-50.27, tarım alanlarında %52.71-58.85 ve orman alanlarında %44.03-48.15, plastik limit içeriği mera alanlarında %22.62-26.23, tarım alanlarında %24.20-29.35 ve orman alanlarında %22.53-23.59 arasında değişmiştir. Alt toprak örneklerinde pH, likit limit ve kireç içeriği değişim katsayısı mera alanlarında, tarım alanlarında ise pH, likit limit ve organik madde değişim katsayısı diğer toprak özelliklerine göre daha düşüktür. Orman alanlarında ise pH, plastik limit ve kireç içeriği değişim katsayısı en düşüktür. Mera ve tarım alanlarında varyasyon katsayısı en yüksek olan toprak özelliği sırasıyla Plastiklik ve EC, orman alanlarında ise OM'dir. Kireç içeriği mera alanlarında %59.67-62.65, tarım alanlarında %56.11-61.18 ve orman alanlarında % 83.04-98.66 arasında değişmiştir (Çizelge 3). pH değeri mera alanlarında 8.11-8.18, tarım alanlarında 8.34-8.38, ve orman alanlarında 8.26-8.28 arasında değişmiştir. EC değeri mera alanlarında 212-287 $\mu\text{s/cm}$, tarım alanlarında 209-305 $\mu\text{s/cm}$, ve orman alanlarında 209-228 $\mu\text{s/cm}$ arasında değişim göstermiştir. Hacim ağırlığı mera alanlarında 1.32-1.38 gr/cm^3 , tarım alanlarında 1.22-1.36 gr/cm^3 ve orman alanlarında 0.99-1.24 gr/cm^3 arasında değişim göstermiştir.

Likit limit değeri mera alanlarında %41.26-47.88, tarım alanlarında %50.10-67.47 ve orman alanlarında %44.39-40.51 arasında değişmektedir. Üst toprak plastik limit değeri mera alanlarında %21.65-24.36, tarım alanlarında %25.16-37.23 ve orman alanlarında %21.51-22.75 arasında değişmiştir.

Alt toprak örneklerinin organik madde kapsamı mera alanında %2.14-2.69, tarım alanlarında %5.41-5.99 ve orman alanlarında %4.17-4.93 arasında değişmiştir. Kireç içeriği mera alanlarında %62.09-71.65, tarım alanlarında %57.75-64.63 ve orman alanlarında % 90.44-96.85 arasında değişmiştir. pH değeri mera

alanlarında 8.16-8.19, tarım alanlarında 8.19-8.40, ve orman alanlarında 8.26-8.28 arasında değişmiştir (Çizelge 3). EC değeri mera alanlarında 203-245 $\mu\text{s/cm}$, tarım alanlarında 200-301 $\mu\text{s/cm}$, ve orman alanlarında 203-222 $\mu\text{s/cm}$ arasında değişim göstermiştir. Hacim ağırlığı mera alanlarında 1.17-1.41 gr/cm^3 , tarım alanlarında 1.29-1.58 gr/cm^3 ve orman alanlarında 1.10-1.29 gr/cm^3 arasında değişim göstermiştir. Likit limit değeri mera alanlarında %43.32-50.27, tarım alanlarında %52.71-58.85 ve orman alanlarında %44.03-48.15 arasında değişmektedir. Üst toprak plastik limit değeri mera alanlarında %22.62-26.23, tarım alanlarında %24.20-29.35 ve orman alanlarında %22.53-23.59 arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Kıvam limitleri (üst ve alt toprak örneği) ile arazi kullanımı arasındaki istatistiksel ilişkiler tek yönlü Anova testi ile değerlendirilmiş ve bulunan önemli ilişkiler LSD testi ile gruplandırılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucuna göre, arazi kullanımı ile kıvam limitleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 4). Tarım arazilerinde tarımsal faaliyetlerden dolayı toprak özellikleri etkilenmekte ve bu durum toprağın mekaniksel özelliklerine de yansımaktadır.

Farklı arazi kullanımı (mera, orman ve tarla) altındaki toprakların LL, PL ve PI'nin toprak özelliklerine olan etkisi kovaryans analizi ile test edilmiştir. Üst toprak kıvam limitleri ile organik madde, EC, hacim ağırlığı ve kireç arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuş ($p < 0.05$), ancak tekstür ve pH arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Koçyiğit ve Demirci (2011) farklı arazi kullanımının toprak reaksiyonu üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, amenajmanın toprak reaksiyonu üzerine çok etkili olmadığını görmüşlerdir. Yapılan bu çalışmada bulunan toprak reaksiyonu bölge topraklarının genel eğilimini yansıtır şekilde pH 8' in üzerinde bulunmuştur. Genel olarak bakıldığında ise çalışma alanına ait topraklar alkalik reaksiyonludur. Elde edilen EC değerlerine göre topraklar tuzsuzdur.

Farklı Kullanım Altındaki Toprakların Kıvam Limitleriyle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişki
(Saniye DEMİR, Kenan KILIÇ, Mustafa AYDIN)

Çizelge 1. Üst toprak (0 – 15 cm) örneklerinin bazı tanımlayıcı istatistikleri
(Kısaltmalar: OM: organik madde, EC: Elektriksel iletkenlik, HA:Hacim ağırlığı, LL:Likit limit, PL: Plastik limit, PI: Plastiklik indeksi)

VERİLER	MERA					TARLA					ORMAN							
	Min.	Mak.	Ort.	SS.	Var.	DK:	Min.	Mak.	Ort.	SS.	Var.	DK:	Min.	Mak.	Ort.	SS.	Var.	DK:
OM %	2.6	3.4	3.01	0.31	0.10	10.30	5.1	5.9	5.57	0.37	0.14	6.64	6.1	6.5	6.33	0.24	0.06	3.79
CaCO₃ %	59.67	62.65	61.35	1.38	1.90	0.02	56.11	61.18	58.02	2.20	4.84	3.79	83.04	98.66	88.66	7.03	49.42	7.93
pH	8.11	8.18	8.15	0.34	0.12	4.17	8.18	8.36	8.31	0.09	0.01	1.08	8.26	8.28	8.27	0.01	0.00	0.12
EC (µs/cm)	212	287	243	35.32	1247.5	14.54	209	305	235.25	46.55	2162.3	19.76	209	228	217.5	9.47	89.68	4.35
HA. gr/cm³	1.32	1.38	1.34	0.03	0.00	2.24	11.22	1.36	1.29	0.06	0.00	4.65	0.99	1.24	1.16	0.12	0.01	10.34
LL %	41.26	47.88	44.48	2.78	7.73	6.25	50.10	67.47	56.81	7.98	63.68	14.05	40.51	44.39	42.16	1.79	3.20	4.25
PL %	21.65	24.36	22.65	1.19	1.42	5.25	25.16	37.23	31.26	4.97	24.70	15.90	21.51	22.75	22.33	0.56	0.31	2.51
PI %	18.74	26.23	21.83	3.17	10.15	14.52	20.81	30.24	25.55	3.88	15.05	15.19	18.36	21.64	19.83	1.46	2.13	7.36

Farklı Kullanım Altındaki Toprakların Kıvam Limitleriyle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişki
(Saniye DEMİR, Kenan KILIÇ, Mustafa AYDIN)

Çizelge 1. Alt toprak (15 – 30 cm) örneklerinin bazı tanımlayıcı istatistikleri
(Kısaltmalar: OM: organik madde, EC: Elektriksel iletkenlik, HA:Hacim ağırlığı, L.L:Likit limit, P.L: Plastik limit, P.I: Plastiklik

VERİLER	MERA					TARLA					ORMAN							
	Min	Mak.	Ort.	SS.	Var.	DK:	Min.	Mak.	Ort.	SS.	Var.	DK:	Min.	Mak.	Ort.	SS.	Var.	DK:
OM %	2.14	2.69	2.43	0.30	0.09	12.35	4.17	4.93	4.44	0.34	0.12	7.66	5.41	5.99	5.67	9.29	86.30	163.84
CaCO₃%	62.1	71.65	65.58	4.34	18.83	6.62	43.99	64.63	54.31	8.88	78.85	16.35	90.44	96.85	94.49	2.98	8.88	3.15
pH	8.16	8.19	8.18	0.02	0.00	0.25	8.19	8.40	8.32	0.09	0.01	1.08	8.26	8.28	8.27	0.01	0.00	0.12
EC (µs/cm)	203	245	217.5	19.2	367.1	8.81	200	301	226	50.0	2500	22.12	203	222	211	8.45	71.40	4.00
HA (gr/cm³)	1.17	1.41	1.27	0.10	0.01	7.87	1.29	1.58	1.43	0.12	0.01	8.39	1.10	1.29	1.20	0.08	0.01	6.67
LL %	43.3	50.27	46.73	2.84	8.07	6.08	52.71	58.85	55.40	3.05	9.30	5.51	44.03	48.15	45.62	1.77	3.13	3.88
PL %	22.6	26.23	24.38	1.97	3.88	8.08	24.20	29.35	27.01	2.40	5.76	8.89	22.53	23.59	23.06	0.61	0.37	2.65
Pi %	17.4	27.55	22.36	4.41	19.45	19.72	24.08	32.87	28.39	3.72	13.84	13.10	21.50	24.56	22.56	1.41	1.99	6.25

Farklı Kullanım Altındaki Toprakların Kıvam Limitleriyle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişki
(Saniye DEMİR, Kenan KILIÇ, Mustafa AYDIN)

Çizelge 3. Çalışma alanına ait toprak örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve mekaniksel özellikleri

AKT	T	OM %		CaCO ₃ %		pH 1:2.5		EC $\mu\text{S.cm}^{-1}$		HA gr/cm^3		LL %		PL %		Pİ %	
		Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt
MERA	1	3.1	2.7	59.7	62.1	8.13	8.16	287	245	1.32	1.28	45.17	46.64	24.36	26.23	20.81	20.41
	2	3.0	2.7	60.8	62.8	8.18	8.19	212	203	1.33	1.41	47.88	50.27	21.65	22.72	26.23	27.55
	3	2.6	2.2	62.7	71.7	8.18	8.19	217	206	1.34	1.17	41.26	46.70	22.52	22.62	18.74	24.08
	4	3.4	2.1	62.3	65.8	8.11	8.16	256	216	1.38	1.23	43.59	43.32	22.07	25.93	21.52	17.39
TARIM	1	5.1	5.4	61.2	64.6	8.38	8.19	305	301	1.27	1.58	58.32	52.71	32.12	28.63	26.20	24.08
	2	5.9	5.4	56.1	57.8	8.36	8.40	214	202	1.32	1.42	51.34	52.96	30.53	25.86	20.81	27.10
	3	5.4	5.8	57.2	57.8	8.34	8.34	213	201	1.36	1.43	50.10	57.07	25.16	24.20	24.94	32.87
	4	5.9	5.9	57.6	60.6	8.35	8.36	209	200	1.22	1.29	67.47	58.85	37.23	29.35	30.24	29.50
ORMAN	1	6.5	4.3	84.6	94.1	8.28	8.28	209	203	1.24	1.24	44.39	45.24	22.75	23.58	21.64	21.66
	2	6.2	4.2	88.3	96.9	8.28	8.27	210	206	0.99	1.10	40.92	48.15	22.56	23.59	18.36	24.56
	3	6.1	4.9	98.7	96.6	8.27	8.26	228	222	1.18	1.29	42.80	45.04	22.48	22.53	20.32	22.51
	4	6.5	4.4	83.0	90.44	8.26	8.26	223	213	1.23	1.17	40.51	44.03	21.51	22.53	19.00	21.50

Kısaltmalar: AKT: Arazi kullanım türü, T: Tekerrür, OM: organik madde, EC: Elektriksel iletkenlik, HA: Hacim ağırlığı, LL: Likit limit, PL: Plastik limit, Pİ: Plastiklik indeksi

Çizelge 4. Arazi kullanımı ile araştırma alanına ait toprakların likit ve plastik limit arasındaki ilişki

Arazi kullanım türü	Likit Limit (%)		Plastik Limit (%)	
	Alt toprak	Üst toprak	Alt toprak	Üst toprak
Mera	46.73 ^b	44.48 ^b	24.38 ^b	22.65 ^b
Tarım	55.40 ^a	56.81 ^a	27.01 ^a	31.26 ^a
Orman	45.62 ^b	42.16 ^b	23.06 ^b	22.33 ^b

Organik madde değerleri, orman ekosisteminde en yüksek bulunmuş, bunu tarım ve mera izlemiştir. Toprakların organik madde miktarı ile plastik limit, likit limit ve plastiklik indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Organik maddenin kıvam limitlerini önemli ölçüde etkilediği, organik madde miktarı arttıkça plastik limitin küçük ve likit limitin büyük ölçüde arttığı ve dolayısıyla plastiklik indisinde arttığı görülmüştür. Atmaca (2011) Tekirdağ merkez ilçesi sahil şeridini oluşturan doğal drenaj sisteminde yer alan toprakların mekanik özelliğini değerlendirmiştir. Alınan üst ve alt toprak örneklerinin organik madde içeriğinin çok az olduğu ve bu nedenle kıvam limitlerini etkilemediği görülmüştür.

Üst toprakların hacim ağırlıkları ile kıvam limitleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Arazi kullanımı toprakların gözenekliliğini, su tutma kapasitesini ve hacim ağırlığını etkilemektedir. Toprağın gözenekli ve boşluklu bir yapıya sahip olması hacim ağırlığını düşürürken, mikroporların artması kıvam limitlerini artırmaktadır. Özellikle killi topraklarda tanecik boyutunun küçülmesiyle yüzey alanı genişlemekte ve hacim ağırlığı artmaktadır (Başkan, 2004). Hacim ağırlığı mera alanlarında en yüksek, tarla ve orman ekosisteminde daha düşük değerler bulunmuştur.

Canbolat ve Öztaş (1997) kıvam limitleri ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek için yaptıkları çalışmada, toprak örneklerinin likit limit ve plastik limit

değerleri ile, organik madde miktarı ve kireç içeriği arasında önemli pozitif, kum içeriği ile önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Aynı şekilde yapılan bu çalışmada, kireç içeriği ile kıvam limitleri arasında önemli pozitif ilişki belirlenmiştir.

Kıvam limitleri ile alt toprakların organik madde içerikleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Alt toprak örneklerinin organik madde içerikleri üst toprağa nazaran daha azdır. Ergene (1993) organik madde miktarının en fazla yüzeyden 25-40 cm derinliğe kadar üst toprak kısmında toplandığını alt toprağa geçildiği zaman organik madde miktarının azalmaya başladığını belirtmiştir. Alt toprakların kireç içerikleri üst toprakların kireç içeriklerinden daha yüksek bulunmuştur. Kıvam limitleri ile kireç içerikleri arasında yakın bir ilişki olduğu görülmüş ve alt toprakların EC değeri farklı grupta yer almıştır.

Alt toprak örnekleri ile kıvam limitleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirildiğinde pH ve EC arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Üst toprak örneklerinde olduğu gibi toprak reaksiyonu alt toprak örneklerinde de alkalın özellik göstermiştir.

4. Sonuç

Çalışma alanında mera, tarla ve orman ekosisteminde likit ve plastik limiti etkileyen toprak özellikleri araştırılmıştır. Tarım arazilerinde toprak işlemeye bağlı olarak likit ve plastik limit değerleri hem üst hem de alt toprak örneklerinde yüksek bulunmuştur. Arazi kullanım şekli, havza topraklarının özelliklerini ve buna bağlı olarakta likit ve plastik limit özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Arazi kullanım şekli derinliğe bağlı olarak likit ve plastik limit değerlerini çok fazla değiştirmemektedir. Arazi kullanım şekline bağlı olarak likit ve plastik limiti etkileyen en önemli toprak özellikleri kireç ve organik maddedir.

Kaynaklar

- Atterberg, A. 1911. Die Plastizität der Tone. Int. Mitt. Bodenk. I: 10-43.
Atanur, A., 1973. Kireç Stabilizasyonu Ve Yol Yapımındaki Tatbikatı. Bayın. Bak. Karayolları G.M. Yayın No:208.

- Arvidsson, J., T. Keller, And K. Gustafsson. 2004. Specific Draught For Mouldboard Plough, Chisel Plough And Disc Harrow At Different Water Contents. Soil Tillage Res. 79:221-231.
Anonim, 2011. Toprak Ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meteorolojik Kayıtları (Yazılı Görüşme).
Atmaca, B., 2011. Tekirdağ Merkez İlçesi Sahil Şeridini Oluşturan Doğal Drenaj Sisteminde Yer Alan Toprakların Mühendislik Özelliklerinin Değerlendirilmesi Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
Bouyoucos, G. J. J 951. A Calibration Of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analyses Of Soils. Agron. J. 43: 434-438.
Canbolat, M.Y. Ve Öztaş, T. 1997. Toprağın Kıvam Limitleri Üzerine Etki Eden Bazı Faktörler Ve Kıvam Limitlerinin Tarımsal Yönden Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1); 120-129.
Canqui, H.B., Lal, R., Owens, B., Post, W. M., Izaurralde, R. C. 2005. Mechanical Properties And Organic Carbon Of Soil Aggregates In The Northern Appalachians. Soil Science Of American Journal. 69:663-671.
Casagrande, A., 1932. Research on the Atterberg Limit-s' of soil. Pub. Roods, '13; 121-130.
Demiralay, İ. ve Y.Z. Güresinli, 1979. Erzurum Ovası Topraklarının Kıvam Limitleri Ve Sıkışabilirliği Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Ün. Zir. Fak.,Der. 10(1-2):77-93.
Denef, K., J. Six, R.Merckx, And K. Paustian. 2004. Carbon Sequestration. Poier, K.R., And J. Richter. 1992. Spatial-Distribution Of Earthworms In Microaggregates Of No-Tillage Soils With Different Clay Miner-And Soil Properties In An Arable Losses Soil. Soil Biol. Biochemistry. Soil Sci. Soc. Am. J. 68:1935-1944.
Dexter, A.R., Bird, N.R.A. 2001. Methods For Predicting The Optimum And The Range Of Soil Water Contents For Tillage Based On The Water Retention Curve. Soil Till. Res. 57:203-212.
Ergene, A, 1993, Toprak Biliminin Esasları. ALA Wrk Üniv, Yay No:586 Zirdal Fak, YayNo: 267 Ders Kitapları Serisi No: 42, Erzurum,
Gülser, C., Candemir F., 2006. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampus Topraklarının Bazı Mekanik Özellikleri ve İşlenebilirlikleri Üzerinde Bir Araştırma.

Farklı Kullanım Altındaki Toprakların Kıvam Limitleriyle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişki
(Saniye DEMİR, Kenan KILIÇ, Mustafa AYDIN)

- OMU Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2):213-217, Samsun.
- Göl, C., Ünver, İ., Özhan, S., 2004. Çankırı Eldivan Yöresinde Arazi Kullanma Türleri ile Yüzey Toprağı Nemi Arasındaki İlişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri: A, Sayı: 2, ISSN: 1302-7085, S. 17-29.
- Oğuz, İ., Acar, M., 2011. Tokat Kazova Koşullarında Farklı Arazi Kullanım Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2), 171-178.
- Kacar, B., 1994. Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim Araş. Ve Gel. Vakfı Yay., No:3 Ankara.
- Kara, E.E., M. Apan, A. Korkmaz, C. Gülser, Kara, T., 1993. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Etüt ve Haritalanması, Sulama Yönünden Özelliklerini Belirlenmesi. O.M.Ü. Proje Sonuç Raporu (Z-073), Samsun.
- Koçyiğit, R., Demirci, S., 2011. Longterm Changes of Aggregate-Associated and Labile Soil Organic Carbon and Nitrogen After Conversion From Forest To Grassland and Cropland in Northern Turkey. Land Degrad. Develop. DOI:10.1002/ldr.1092.
- Mueller, L., Shindler, U., Fausey, N.R. and Lal, R. 2003. Comparison of methods for estimating maximum soil water content for optimum workability. Soil and Tillage Research, 72; 9-20
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In *Methods of Soil Analysis Part 2, 2nd ed. eds A.L. Page, 181-197. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.*
- Özdemir, N., 1998. Toprak Fiziği. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:30. Samsun.
- Richards LA (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Handbook, No. 60, USA.
- Soil Survey Staff. 2010. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture. Job Aids. Available URL: —http://soils.usda.gov/education/training/job_aids.html [Accessed 29 August 2010]. USDA-NRCS, Lincoln, NE.
- Stone, R.J., Ekwue, E.I., 1993. Maximum Bulk Density Achieved During Soil Compaction As Affected By The Incorporation Of Three Organic Materials. Trans. Amer. Soc. Agric. Eng. 36,
- Thomas, P.J., J.C. Baker, L.W. Zelazny, 2000. An Expensive Soil Index For Predicting Shrink-Swell Potential. Soil Sci. Soc. Am. J., 64:268-274.
- Tuncer, E.R. ve Birand, A.A. 1978. Yumuşak killi zeminlerin jeolojik özellikleri. VI. Bilim Kongresi Mühendislik Araştırma Grubu Tebliği, İnşaat Seksiyonu, sayfa: 1021-1031, İzmir.
- Tüzüner A., 1990. Toprak Ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 375s, Ankara.
- Yürekli, K. ve Öztürk F., 2000. Tokat-Uğrak Havzasında Erozyona Sebep Olan Yağmurların İncelenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (1): 67-72, Ankara.
- Yıldız, H. 1997. Tokat Meyvecilik Üretim İstasyonu Topraklarının Detaylı Etüt ve Haritalanması Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 70 s. Tokat.