

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ÇİFTLİĞİ TOPRAKLARININ GENEL ÖZELLİKLERİNİN İRDELENMESİ II. KİMYASAL ÖZELLİKLER

Adil AYDIN **Taşkın ÖZTAŞ** **Mustafa Y. CANBOLAT**
Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Erzurum

Mesut AKGÜL
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Isparta

Metin TURAN
Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Erzurum

ÖZET : Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Çiftliği topraklarının kimyasal özelliklerini, toprak verimliliği ve üretim potansiyellerini belirlemek, tarımsal üretimi artırmak için alınabilecek tedbirleri ortaya koymak ve toprak özellikleri arasındaki karşılıklı ilişkileri değerlendirerek çiftlik arazisinde yürütülecek araştırmalar için veri tabanı oluşturmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, çiftlik arazisinden (yaklaşık 9000 da) KD-GB istikametinde 600 m, GD-KB istikametinde 300 m aralıklarla 52'şer adet örnek (0-20 ve 20-40 cm) alınmış, gerekli kimyasal ve fiziksel analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinin pH'ları 6.2-8.2, organik madde içerikleri %1.3-5.2, kireç içerikleri %0.2-26, KDK'leri 15.1-48.1 cmol/kg, değişebilir Ca+Mg 13.8-44.9 cmol/kg, değişebilir K 1.0 - 4.3 cmol/kg, değişebilir Na 0.1-3.8 cmol/kg, elverişli P 1.4-29.7 kg-P₂O₅ / da, ve toplam N içerikleri 45.4-515.3 kg-N/da arasında değişmektedir. Toprakların 20-40 cm katmanlarından alınan örnekler içinde benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Çiftlik topraklarının verimliliğini ve üretim potansiyellerini artırmak, kimyasal ve fiziksel özelliklerini iyileştirmek için özellikle toprakta organik madde miktarının artırılmasına yönelik uygulamalara (ahır gübresi, yeşil gübre, münavebe v.s) ihtiyaç vardır.

EVALUATING GENERAL PROPERTIES OF SOILS AT THE ATATÜRK UNIVERSITY FARM II. CHEMICAL PROPERTIES

SUMMARY: This study was conducted to determine the chemical properties and to evaluate fertility status and productivity potential of soils at the Atatürk University Farmland, to define management practices for high agricultural production, to evaluate interrelationships among soil properties and to provide information for future studies conducted at the University farmland. For this purpose, 52 soil samples from each of 0-20 and 20-40 cm of soil profiles were collected with a 600 m spacing in the NE-SW and 300 m spacing in the SE-NW directions at about 9000 da farm. Physical and chemical properties of soil samples were determined. The ranges of soil properties at 0-20 cm soil layer were 6.2-8.2 for pH, 1.3-5.2% for organic matter, 0.2-26% for CaCO₃, 15.1-48.1 cmol/kg for CEC, 13.8-44.9 cmol/kg for exchangeable Ca+Mg, 1.0-4.3 cmol/kg for exchangeable K, 0.1-3.8 cmol/kg for exchangeable Na, 1.4-29.7 kg-P₂O₅ /da for available P and 45.4-515.3 kg-N/da for total N. Similar results were obtained for 20-40 cm layer. Based on these results, it was suggested that the agricultural practices increasing organic matter content in soil should be performed to increase soil's productivity and to improve physical and chemical conditions of soil for plant growth.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması ve artan nüfusun sağlıklı beslenebilmesi ya yeni alanların tarıma açılmasını ya da mevcut alanların üretim gücünün artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Yeni alanların tarıma açılma olasılığının sınırlı olması, başta toprak bilimcileri ve bitki beslemeciler olmak üzere bilim adamlarını gübreleme, sulama, tarımsal mücadele, toprak işleme, toprak koruma, toprak ıslahı ve toprak özelliklerinin düzeltilmesi gibi tarımsal üretimi artırma yolunda çalışmaya sevk etmiştir.

Tarımsal üretimde amaç, bol ve kaliteli ürün elde etmek olup, bu husus topraktaki besin maddelerinin miktar, elverişlilik durumları ve toprak özellikleriyle yakından ilgilidir. Dolayısıyla toprak özelliklerinin iyi bilinmesi ürün artırıcı girdi kullanımında ve tarımsal üretimi artırma çalışmalarında doğru ve bilinçli hareket edilmesini sağlayacaktır.

Tarımda daha kısa sürede, daha fazla ürün almak için yapılan çalışmalar (gübreleme, sulama, toprak işleme v.s) tarım topraklarının doğal yapısında bir takım değişikliklere neden olmakta ve bu değişiklikler onarılması güç sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

Aynı toprak işleme aletlerinin devamlı olarak kullanılması ve aynı derinlikte toprak işleme, toprak sıkışmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, toprakta fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkinliğinin önemli ölçüde azaldığı çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Tüzüner ve Sunar, 1973 ; Adams ve Moore, 1983 ; Voorhees, 1983 ; Vepraskas ve çal.ark., 1986 ; Akgül, 1987).

Çelebi (1971) yaptığı bir çalışmada, çiftlik topraklarının organik madde içeriklerinin %0.8-2.9 arasında değiştiğini, genel olarak organik madde içeriğinin düşük olmasının agregat stabilitesini azalttığını ve erozyona duyarlılığı artırdığını, bu durumun ise bitki artıklı tarıma, yem bitkilerini içeren bitki rotasyonuna gereken önemin verilmemesinden ve yeşil gübreleme yapılmamasından kaynaklandığını belirtmektedir.

Çiftlik topraklarının çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerini değerlendirmek üzere yapılan çalışmalarda; Turguttopbaş (1974) Erzurum ovası topraklarının kil içeriğinin % 15.1 ile % 49.9, organik madde içeriklerinin

% 1.2 ile % 4.6, kireç içeriklerinin % 0.6 ile % 22.7, pH' larının 7.4 ile 8.6, katyon değişim kapasitelerinin 8.9-34.1 me/100 g, değişebilir Ca+Mg içeriklerinin 7.7-32.6 me/100 g, K içeriklerinin 0.6-4.4 me/100 g ve Na içeriklerinin 0.04-9.9 me/100 g arasında değiştiğini belirlemiştir. Diğer bir çalışmada, İsmailçelebioğlu (1989), çiftlik topraklarının pH'larının 7.1-8.6, organik madde içeriklerinin % 0.7-8.5, kireç miktarlarının % 0.8-8.2, katyon değişim kapasitelerinin 14.2-58.2 me/100 g, değişebilir Ca+Mg içeriklerinin 14.4-44.9 me/100 g, K içeriklerinin 0.5-1.8 me/100 g, Na içeriklerinin 0.1-3.1 me/100 g, elverişli P içeriklerinin 0.1-65.2 ppm arasında değiştiğini ve toprakların tekstürel bakımdan orta ve ince bünyeli (tınlı, killi tınlı ve killi) olduğunu saptamıştır.

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Çiftliği topraklarının kimyasal özelliklerini, toprak verimliliği ve üretim potansiyellerini belirlemek, tarımsal üretimi artırmak için alınabilecek tedbirleri ortaya koymak ve toprak özellikleri arasındaki karşılıklı ilişkileri değerlendirerek çiftlik arazisinde yürütülecek araştırmalar için veri tabanı oluşturmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Arazinin Yeri ve Bölgenin İklimi

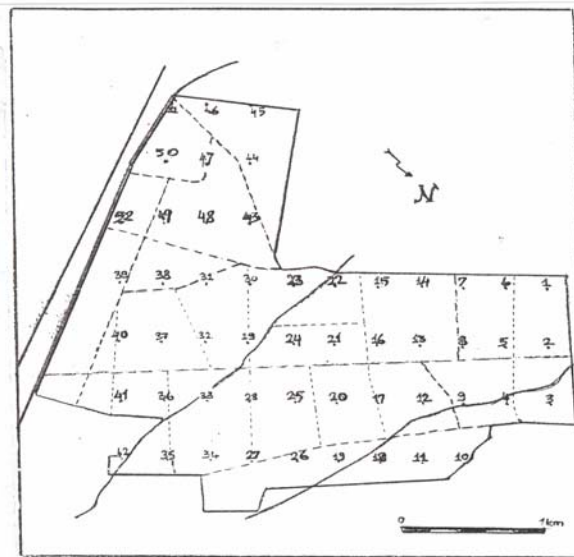
Atatürk Üniversitesi Çiftliği arazisi, Erzurum şehir merkezinin batısında yer almaktadır. Çiftliğin kuzey sınırı Karasu nehrinin 250 m kuzeyinden başlayarak, güneyde Kiremitli Tabya'ya kadar uzanmakta olup, rakımı 1700-2000 m'dir (Çelebi ve Baykan, 1971).

Çiftlik toprakları, Paşalar ve Kırkdeğirmenler derelerinin taşıyıp biriktirdiği allüviyal materyalden oluşmuştur. Arazinin üst kısımları %3-10 eğimli ve hafif ondüleli bir topoğrafyaya sahiptir. Alt kesimler %1-3 eğimli ve oldukça homojen meyillidir (Akgül ve ark., 1995). Bölgenin yıllık yağışı 442.7 mm, yıllık ortalama sıcaklığı 5.95 °C ve yıllık buharlaşması 1016.9 mm'dir (Anon., 1986).

Toprak Örneklerinin Alınması ve Toprak Analizleri

Toprak örnekleri Atatürk Üniversitesi Çiftliği arazisinde kuzeydoğu-güneybatı (KD-GB) istikametinde 600 m ve güneydoğu-kuzeybatı (GD-KB) istikaminde 300 m aralıklarla oluşturulan grid sisteminin kesişim noktalarında 0-20 ve 20-40 cm'lik katmanlardan, 52'şer adet olarak alınmıştır (Şekil 1). Alınan toprak örnekleri laboratuvara getirilmiş, kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazırlanmıştır.

Toprakların mekanik analizi Bouyoucos hidrometre yöntemiyle (Baykan ve çal.ark., 1965), pH'ları 1:2.5'lük toprak su oranında potansiyometrik olarak (Peech, 1965), organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle (Hocaoğlu,1966), kireç içerikleri "Scheibler Kalsimetre" yöntemiyle (Hızalan ve Ünal, 1966), katyon değişim kapasiteleri sodyum asetat (1N, pH= 8.2), amonyum asetat (1N, pH=7.0) yöntemiyle (Black,1965), değişebilir katyonlar (Ca+Mg, K, Na) amonyum asetat (1N pH=7.0) yöntemiyle (Knudsen ve çal.ark., 1982), elverişli fosfor sodyum bikarbonat mavi renk yöntemiyle (Olsen ve Sommers, 1982), toplam azot salisilik asit ile değiştirilmiş Kjeldahl yöntemiyle (Kacar,1995) belirlenmiştir.



Şekil 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler.

Figure 1. Places of soil samples collected.

İncelenen toprak özelliklerinin çiftlik arazisi içerisindeki dağılım paternlerini gösteren haritalar GS+ jeostatistik paket programı kullanılarak belirlenmiştir (Gamma Design Software, 1992).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çiftlik topraklarının mekanik analiz sonuçları ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Toprakların üst katmanlarında, kil içeriği % 15.1-46, silt içeriği %21.1-45.3 ve kum içeriği % 15.0-60.3 arasında değişmektedir. Bu sonuçlara göre, çiftlik toprakları genel olarak orta ve ince bünyeli topraklar sınıfına girmektedir. Toprak örneklerinin tekstür üçgenindeki yeri bakımından, üst toprak katmanının tekstürüne göre % 38'i tın, % 38'i killi tın, % 12'si kil, % 6'sı kumlu tın, % 2'si siltli kil, % 2'si siltli killi tın ve % 2'si kumlu killi tın'dır. Benzer dağılım alt toprak katmanlarından alınan toprak örnekleri içinde geçerli olup % kil, silt ve kum içeriği değişim aralığı sırasıyla % 14.5-51.7, %22.8-44.5 ve % 15-62.7' dir. Analiz sonuçlarına göre, her iki örnekleme derinliğinden alınan örnekler arasında tekstürel fraksiyonların dağılımı açısından belirgin bir fark yoktur.

Atatürk Üniversitesi Çiftliği Topraklarının Genel Özelliklerinin İrdelenmesi II. Kimyasal Özellikler

Tablo 1. Atatürk Üniversitesi Çiftlik Topraklarının Mekanik Analiz Sonuçları ve Kimyasal Özellikleri.
Table 1. Textural Analysis and Chemical Properties of Soils at the Atatürk University Farm.

Ör. No	Kil %	Silt %	Kum %	pH 1:2.5	OM %	Kireç %	KDK cmol/kg	Değişebilir Katyonlar cmol/kg			P205 kg/da	Toplam-N kg/da
								Ca+Mg	K	Na		
								1	42.2	42.5		
2	36.1	45.3	18.6	8.1	4.2	8.4	41.3	36.4	4.3	0.6	1.44	387.7
3	37.2	36.2	26.6	8.0	3.8	21.0	35.6	28.7	3.1	3.8	4.62	409.7
4	30.4	40.8	28.8	8.1	2.1	6.4	37.5	34.8	2.2	0.5	2.45	24.15
5	43.7	36.3	20.0	8.1	4.0	15.0	42.2	39.5	2.1	0.6	3.32	386.8
6	46.6	38.4	15.0	8.0	3.4	19.0	48.1	44.9	2.4	0.8	5.48	367.3
7	46.7	35.9	17.4	8.0	3.7	26.0	44.1	41.5	2.3	0.3	2.60	379.5
8	41.5	35.9	22.6	8.1	3.5	23.0	40.6	38.1	2.2	0.3	3.61	412.9
9	24.6	41.9	33.5	7.8	2.2	5.6	40.6	37.0	3.2	0.4	2.31	314.2
10	29.9	31.9	38.2	7.8	3.1	1.6	37.4	33.4	3.4	0.6	6.06	342.3
11	25.5	33.7	40.8	6.2	3.0	0.7	31.9	27.7	3.6	0.6	29.7	345.5
12	31.7	44.9	23.4	8.1	2.2	2.8	42.6	40.3	2.0	0.3	2.31	262.5
13	44.9	31.3	23.8	7.9	3.7	15.0	42.5	39.8	2.4	0.3	2.16	355.5
14	44.1	38.1	17.8	7.8	5.2	25.0	44.0	41.2	2.2	0.5	3.03	515.3
15	17.8	23.3	58.9	7.9	2.1	0.8	28.7	25.2	3.1	0.3	3.90	241.1
16	37.4	39.7	22.9	7.9	2.6	5.7	45.1	42.4	2.4	0.3	3.46	299.9
17	30.9	43.4	25.7	7.4	2.0	0.5	37.6	35.1	2.1	0.4	5.63	248.4
18	20.8	37.1	42.1	8.1	2.3	0.7	31.5	27.4	3.7	0.4	12.8	216.5
19	19.6	35.9	44.5	7.7	2.6	1.3	31.3	28.6	2.3	0.3	4.04	265.9
20	25.9	38.4	35.7	7.3	2.3	1.7	32.1	29.5	2.2	0.4	6.92	209.0
21	33.4	39.2	27.4	7.7	1.5	2.1	41.7	39.1	2.2	0.4	9.52	206.0
22	30.9	32.9	36.2	7.9	1.9	2.2	39.0	36.7	2.0	0.3	3.46	233.1
23	35.9	30.3	33.8	7.9	1.4	0.6	40.6	38.6	1.7	0.3	1.59	199.9
24	33.3	29.0	37.7	7.3	1.4	0.4	35.5	33.1	2.0	0.4	3.90	164.0
25	22.0	36.7	41.3	7.7	1.7	0.5	28.2	26.0	1.9	0.3	3.46	199.3
26	18.1	42.9	39.0	7.1	2.3	0.3	28.7	26.7	1.7	0.3	6.06	265.7
27	23.1	36.7	40.2	7.6	3.0	0.6	33.6	30.7	1.5	1.4	12.7	300.9
28	20.4	37.6	42.0	7.8	1.7	0.6	31.1	29.5	1.2	0.3	5.34	170.1
29	30.7	33.0	36.3	7.4	1.9	0.3	36.6	34.7	1.6	0.3	3.32	178.1
30	33.5	33.2	33.3	7.6	2.4	0.5	40.7	38.6	1.9	0.2	3.90	222.0
31	29.9	37.0	33.1	7.6	2.2	0.4	38.0	35.9	1.9	0.2	2.31	215.5
32	25.8	29.0	45.2	7.0	2.3	0.4	31.1	29.3	1.5	0.3	9.23	209.6
33	15.7	24.0	60.3	7.9	1.7	0.7	25.6	24.3	1.0	0.3	2.74	234.2
34	23.6	35.7	40.7	7.4	2.5	0.6	32.0	29.1	2.0	0.9	7.36	242.8
35	23.6	39.5	36.9	7.5	2.4	0.2	20.5	18.4	1.8	0.2	5.48	239.8
36	25.4	40.5	34.1	7.0	2.7	0.2	19.7	17.6	1.5	0.5	5.48	256.0
37	24.2	33.1	42.7	7.4	3.1	0.2	21.8	19.1	2.3	0.3	6.49	295.7
38	30.5	30.5	39.0	7.3	1.9	0.2	23.2	21.3	1.6	0.3	5.05	199.3
39	28.1	28.1	43.8	7.1	1.6	0.2	19.4	17.7	1.5	0.2	5.48	210.4
40	25.5	31.8	42.7	7.4	2.0	0.2	19.9	17.7	1.9	0.2	5.48	202.7
41	19.4	36.6	44.0	6.9	2.2	0.2	19.8	18.5	1.1	0.2	6.06	190.1
42	20.5	37.6	41.9	7.7	2.3	0.6	18.5	16.3	1.8	0.4	6.06	231.2
43	22.9	21.1	56.0	7.6	1.3	0.3	19.1	17.7	1.2	0.2	4.33	127.9
44	31.0	35.5	33.5	7.8	2.3	1.1	27.2	25.3	1.6	0.3	4.47	228.3
45	29.5	32.8	37.7	7.9	1.7	1.3	24.6	22.5	1.8	0.3	3.61	116.8
46	36.1	35.0	28.9	8.0	1.7	1.5	27.9	25.8	1.8	0.3	3.90	250.7
47	16.4	32.8	50.8	8.0	1.3	2.2	18.0	16.5	1.3	0.2	2.16	146.0
48	15.1	25.3	59.6	7.9	1.7	1.3	15.1	13.8	1.2	0.1	3.03	45.36
49	27.5	34.0	38.5	7.7	1.3	0.5	22.7	21.2	1.3	0.2	3.32	119.5
50	26.4	34.2	39.4	7.8	2.2	0.7	22.7	20.7	1.8	0.2	5.63	232.5
51	35.4	35.7	28.9	7.8	1.6	0.5	26.6	24.9	1.4	0.2	4.76	123.5
52	21.2	31.8	47.3	7.7	2.2	2.2	19.7	18.1	1.4	0.2	6.35	161.1

Tablo 1 'in devamı
Tablo 1 continue

Toprak Derinliği : 20-40 cm

Ör. No	Kil %	Silt %	Kum %	pH 1:2.5	OM %	Kireç %	KDK Cmol/kg	Değişebilir Katyonlar cmol/kg			P205 Kg/da	Toplam-N kg/da
								Ca+Mn:	K	Na		
1	44.6	37.2	18.2	8.3	2.6	14.0	36.4	32.9	1.9	1.6	0.17	289.2
2	40.9	41.2	17.9	8.4	3.2	10.0	40.8	37.2	1.7	1.4	0.14	279.7
3	38.5	33.6	27.9	8.2	3.6	24.0	36.4	30.4	2.5	3.4	6.64	404.3
4	32.9	43.3	23.8	8.2	1.9	7.4	38.3	35.9	1.8	0.6	3.03	223.4
5	46.2	33.6	20.2	8.1	3.6	25.0	41.5	39.1	1.8	0.6	2.60	393.3
6	51.7	33.3	15.0	8.1	3.4	22.0	50.5	47.9	2.2	0.4	2.45	369.6
7	48.3	35.8	15.9	8.1	3.5	28.0	45.6	43.2	1.9	0.5	0.87	367.7
8	40.2	33.3	26.5	8.1	3.4	23.0	36.3	34.2	1.6	0.4	1.15	360.2
9	25.9	40.6	33.5	8.1	2.2	5.9	36.1	33.3	2.2	0.6	2.02	271.5
10	28.5	30.6	40.9	8.0	2.7	1.6	37.5	34.6	2.1	0.8	6.35	319.0
11	25.5	31.1	43.4	6.4	2.6	0.6	32.9	28.9	3.2	0.8	11.40	290.9
12	31.7	43.6	24.7	8.1	2.1	3.6	41.8	39.7	1.6	0.5	1.44	270.9
13	44.8	31.2	24.0	8.0	3.3	17.0	42.4	40.1	2.0	0.3	0.72	317.3
14	43.9	37.9	18.2	7.8	4.4	26.0	47.9	45.5	1.8	0.6	2.02	485.5
15	19.0	24.6	56.4	8.0	2.1	1.1	28.7	25.5	2.9	0.3	2.45	198.2
16	39.9	37.1	23.0	8.0	2.2	6.6	46.7	44.0	2.2	0.5	0.43	272.4
17	29.6	44.5	25.9	7.7	1.8	0.5	37.0	34.8	1.8	0.4	2.74	199.1
18	20.8	34.5	44.7	7.0	2.2	0.7	30.5	26.8	3.3	0.4	5.05	222.4
19	19.5	33.2	47.3	8.0	1.7	2.1	28.8	26.5	1.8	0.5	7.79	177.5
20	25.8	39.5	34.7	7.4	1.9	1.7	32.1	29.8	1.7	0.5	8.80	196.8
21	37.1	36.6	26.3	7.7	1.5	2.0	41.5	39.0	2.0	0.5	8.94	182.5
22	30.9	31.7	37.4	8.1	1.9	2.0	39.7	37.6	1.8	0.3	3.03	208.3
23	37.1	29.0	33.9	7.9	1.2	1.0	39.8	38.1	1.4	0.3	.30	147.6
24	33.3	31.5	35.2	7.6	1.2	0.5	33.8	31.6	1.8	0.4	3.32	143.2
25	22.0	36.7	41.3	7.9	1.6	0.7	31.3	29.1	1.8	0.4	5.19	190.1
26	20.6	40.4	39.0	7.3	2.0	0.3	28.1	25.9	1.8	0.4	9.09	220.1
27	23.1	32.9	44.0	7.7	2.9	0.6	31.1	28.2	1.8	1.1	14.90	300.7
28	17.9	38.7	44.4	7.9	1.5	0.7	31.0	29.6	1.1	0.3	2.74	157.7
29	32.0	33.0	35.0	7.5	1.5	0.3	38.6	37.1	1.3	0.2	1.88	156.7
30	33.3	31.8	34.9	7.6	1.7	0.5	40.0	38.3	1.5	0.2	0.29	178.7
31	33.6	33.1	33.3	7.7	1.7	0.3	40.0	38.1	1.7	0.2	1.59	200.3
32	21.9	31.4	46.7	7.4	1.8	0.6	31.1	29.6	1.2	0.3	6.06	161.1
33	14.5	22.8	62.7	7.9	1.6	0.7	25.7	24.3	1.0	0.4	5.48	128.3
34	22.2	31.8	46.0	7.5	2.2	0.6	32.7	30.3	1.8	0.6	11.30	214.8
35	23.5	38.2	38.3	7.5	2.2	0.3	20.5	18.4	1.8	0.3	6.92	242.8
36	25.4	37.9	36.7	7.2	2.4	0.3	19.7	17.9	1.4	0.4	5.19	243.8
37	26.6	31.6	41.8	7.3	2.7	0.2	21.4	19.0	2.1	0.3	4.91	270.7
38	29.1	29.1	41.8	7.3	1.3	0.2	22.2	20.6	1.3	0.2	1.01	147.2
39	26.8	30.6	42.6	7.4	1.4	0.2	21.2	19.7	1.3	0.2	3.46	154.6
40	26.8	30.5	42.7	7.8	1.5	0.2	20.0	18.1	1.6	0.3	1.30	172.8
41	20.6	35.2	44.2	7.2	2.0	0.4	18.1	16.7	1.1	0.3	3.46	217.6
42	20.5	37.5	42.0	7.9	2.0	0.6	19.1	17.1	1.5	0.5	4.76	210.0
43	22.9	22.9	54.2	7.5	1.3	0.3	20.9	19.5	1.1	0.3	1.73	94.9
44	33.5	33.0	33.5	7.9	1.6	1.3	27.3	25.6	1.3	0.3	1.01	179.8
45	30.7	32.8	36.5	8.0	1.3	1.5	25.9	24.0	1.6	0.3	1.01	132.5
46	36.8	35.2	28.0	8.0	1.7	1.7	27.8	25.8	1.7	0.3	0.72	186.7
47	15.1	26.5	58.4	8.1	1.6	2.2	17.3	15.9	1.2	0.2	2.16	115.1
48	17.6	22.8	59.6	8.0	1.3	1.6	15.2	14.1	1.0	0.1	1.01	48.5
49	27.6	32.8	39.6	7.8	1.2	0.6	23.4	21.9	1.2	0.3	1.15	131.9
50	27.6	32.9	39.5	7.9	1.7	1.0	24.5	22.8	1.4	0.3	0.87	174.5
51	34.1	35.7	30.2	7.8	1.5	0.5	26.6	25.0	1.4	0.2	3.46	132.9
52	18.7	32.7	48.6	7.8	2.0	2.2	19.1	17.8	1.1	0.2	2.16	146.0

Toprak Reaksiyonu (pH)

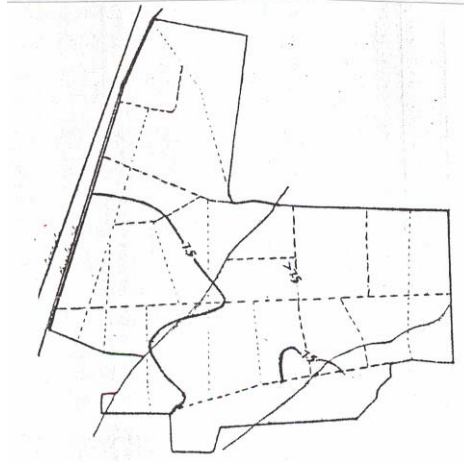
Toprak örneklerinin pH' ları 6.2 ile 8.2 arasında değişmekte olup, örneklerin % 44'ü hafif alkalın, % 39'u orta derecede alkalın, % 15'i nötr ve % 2'si hafif asidiktir (Ergene, 1993). Çiftlik topraklarının pH' larının genel olarak hafif ve orta derecede alkalın olması, bölgenin yarı kurak ikliminden kaynaklanabilir. Toprakların pH' larındaki değişim seyri 20-40 cm'den alınan örnekler içinde benzer olup 6.4 ile 8.4 arasında değişmektedir. Toprak örneklerinin % 52'si orta derecede alkalın, % 35'i hafif alkalın, % 11'i nötr ve % 2'si hafif asidik sınıfına girmektedir. Toprakların alt katmanlarından alınan örneklerinin pH değerleri (ort. 7.8) üst katmanların pH'larına göre (ort. 7.7) az da olsa yüksektir.

Çiftlik topraklarının 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan örneklerinin belirgin olmamakla beraber, pH'larında ortaya çıkan bu farklılıklar 0-20 cm den alınan örneklerin organik madde içeriklerinin daha yüksek (ort. %2.4) olmasına ve üst toprakta az da olsa bir yıkanmanın varlığına, 20-40 cm'den alınan örneklerin ise kireç içeriklerinin biraz daha yüksek (ort. %4.8) olmasına bağlanabilir. Çeşitli araştırmacılar tarafından da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Akgül, 1987; İsmailçelebioğlu, 1989).

İnceleme alanı içerisinde 0-20 cm den alınan toprak örneklerinin pH'larındaki değişim Şekil 2'de görülmektedir. Arazinin kuzeydoğu kesiminde pH 7.5 den az, diğer kesimlerinde ise 7.5'den daha fazladır. Toprak reaksiyonunun düşük olduğu alanlar toprak tekstürünün tınlı olduğu bölge içerisinde yer almaktadır (Akgül ve ark., 1995).

Organik Madde

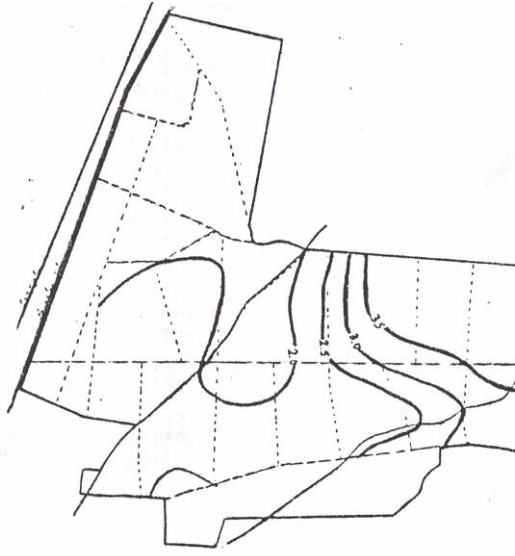
Atatürk Üniversitesi Çiftliği arazisinden alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri % 1.3 ile % 5.2 arasında değişmekte olup, ortalama % 2.4' tür. Çiftlik toprakları organik madde yönünden sınıflandırıldığında, analiz edilen örneklerin % 33'ü az, % 42'si orta, % 19'u fazla ve % 6'sı çok fazla sınıfına girmektedir (Aydın ve Sezen, 1995). Çiftlik topraklarının 0-20 cm'lik katmanından alınan örneklerin % 75'i organik madde miktarı bakımından yetersizdir. Aynı şekilde 20-40 cm'lik katmandan alınan örneklerin organik madde içerikleri % 1.2-4.4 arasında değişmekte olup % 52'si az, % 33'ü orta, % 13'ü fazla ve % 2'si çok fazla sınıfına girmektedir. Bu derinlik içinde çiftlik topraklarının ortalama organik madde miktarı % 2.1 olup, % 85'i organik madde içeriği bakımından yetersizdir.



Şekil 2. İnceleme Alanı İçerisinde Toprak pHı Sınır Değişim Paternini Gösteren Eşdeğer Eğrileri.
Figure 2. Distribution pattern of Soil pH within the Study Area.

Örnekleme derinlikleri organik madde içeriği yönünden karşılaştırıldığında 0-20 cm' lik katmandaki organik madde miktarının, 20-40 cm'lik katmandakine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık yüzey toprağına ilave olunan bitkisel artıklardan kaynaklanabilir.

Organik madde içeriğindeki değişimi gösteren dağılım haritası, toprakların organik madde miktarlarının kuzeybatı doğrultusunda (Karasu'ya doğru) arttığına işaret etmektedir (Şekil 3). Toprakların kil içeriklerinin de aynı doğrultu boyunca arttığı Akgül ve ark., (1995) tarafından kaydedilmiştir.



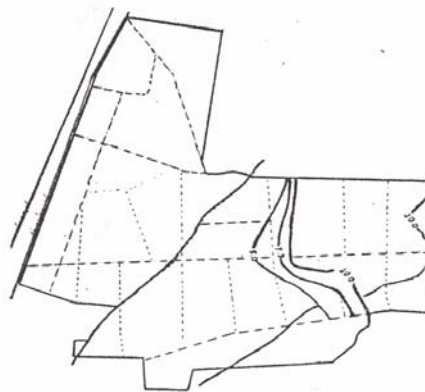
Şekil 3. İnceleme alanı içerisinde organik madde miktarının (%) değişim paternini gösteren eşdeğer eğrileri.
Figure 3. Distribution pattern of soil organic matter within the study area.

Organik madde içerikleri fazla ve çok fazla sınıfına giren 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13 ve 14 nolu örneklerin her iki örnekleme derinliğinde organik madde içeriklerinin yüksek olmasının nedeni, bu örneklerin alındığı alanın tekstürel bakımdan ince bünyeli olması (killi ve killi tın), dolayısıyla organik maddenin mineralizasyonunun daha yavaş gerçekleşmesinin bir sonucu olabilir.

Kireç Miktarı

Toprak örneklerinin kireç miktarları 0-20 cm'lik katman için % 0.2-26 (ort. % 4.1), 20-40 cm'lik katman için ise % 0.2-28.2 (ort. % 4.8) arasında değişmektedir. Topraklar kireç içerikleri bakımından sınıflandırıldığında, 0-20 cm'den alınan örneklerin %69'u çok az kireçli, % 8'i az kireçli, % 6'sı orta kireçli, % 4'ü kireçli ve % 13'ü çok kireçli, 20-40 cm'den alınan örneğin % 67'si çok az kireçli % 10'u az kireçli, % 6'sı orta kireçli, %4'ü kireçli ve % 13'ü çok kireçli sınıfına girmektedir (Anon., 1982).

Tablo 1' deki rakamsal değerlere bakıldığında toprakların kireç içeriklerinde örnekleme derinliğine bağlı olarak belirgin bir fark olmadığı görülmektedir. Ancak, kireç içeriği yüksek olan 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 13 ve 14 nolu örneklerin çiftlik arazisinin kuzey kesiminde lokalize olduğu görülmektedir (Şekil 1 ve 4). Bu örneklerin kireç içeriklerinin yüksek olması (ort. % 18) tekstürel yapıları ile yakından ilgili olup, söz konusu bölge topraklarının kil içerikleri (ort. %43) oldukça yüksektir. Bu durum bölgedeki sınırlı yağışın ağır bünyeli topraklarda kirecin yıkanmasında etkin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

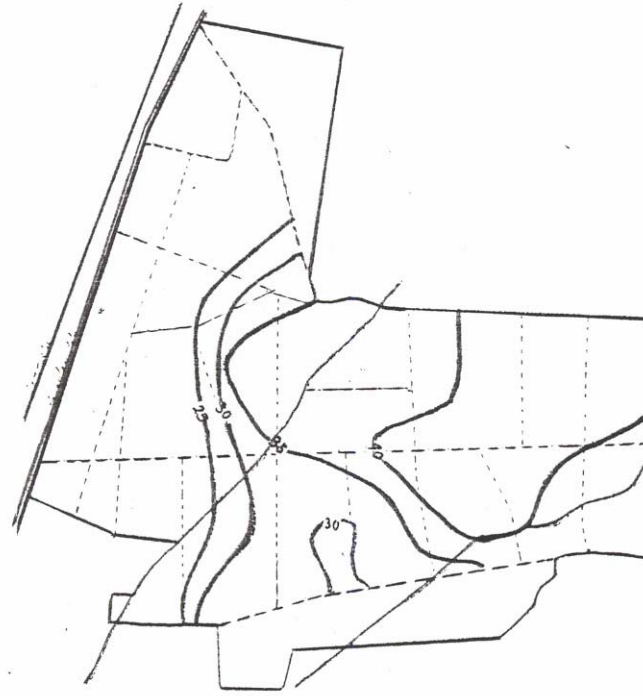


Şekil 4. İnceleme alanı içerisinde kireç miktarının (%) değişim paternini gösteren eşdeğer eğrileri.
Figure 4. Distribution pattern of lime content within the study area.

Katyon Değişim Kapasitesi (KDK)

Atatürk Üniversitesi Çiftliği topraklarının katyon değişim kapasiteleri 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde 15.1-48.1 cmol/kg, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde ise 15.2-50.5 cmol/kg arasında değişmektedir. Genel olarak, her iki katmandaki organik madde ve kil içerikleri yüksek olan 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 13 ve 14 numaralı örneklerin katyon değişim kapasiteleri de (ort. 42.4-42.0 cmol/kg) yüksektir. Ayrıca, silt içeriği yüksek olan bazı toprak örneklerinin de katyon değişim kapasiteleri oldukça yüksek bulunmuştur. Benzer sonuçlar Şimşek (1973) ve Akgül (1987) tarafından da bulunmuş ve bu durum katyon değişim kapasitesinin sadece kil miktarına değil, kil tipine de bağlı olmasıyla açıklanmıştır.

Toprakların katyon değişim kapasitelerine ait dağılım haritası, çiftlik arazisinde tekstürel dağılımı (Akgül ve ark., 1995) ve organik madde miktarındaki dağılımı gösteren haritalar ile büyük bir benzerlik göstermektedir (Şekil 5). Toprakların KDK'ları organik maddece zengin ve ince bünyeye sahip alanlarda daha yüksektir.



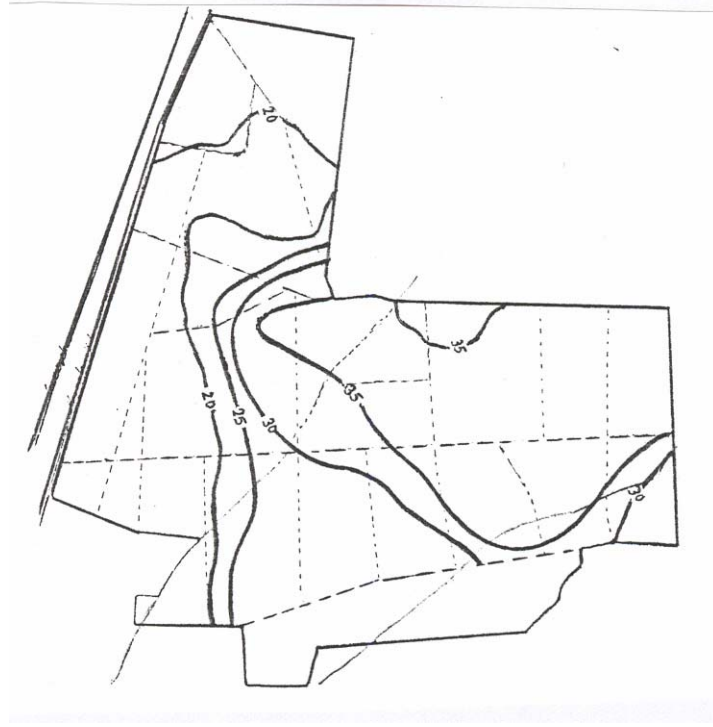
Şekil 5. İnceleme alanı içerisinde KDK'nin (cmol/kg) değişim paternini gösteren eşdeğer eğrileri.
Figure 5. Distribution pattern of CEC within the study area.

Değişebilir Katyonlar (Ca, Mg, K ve Na)

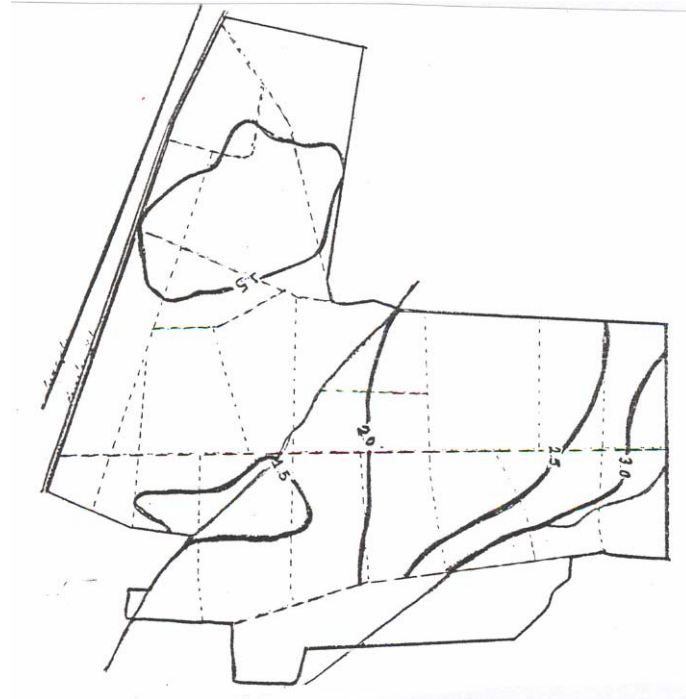
Çiftlik topraklarının alt ve üst katmanları için belirlenen değişebilir katyon miktarları en düşük ve en yüksek değerler olarak sırasıyla; 13.8-44.9 ve 14.1-47.9 cmol-Ca+Mg/kg, 1.0-4.3 ve 1.0-3.3 cmol-K/kg, 0.1-3.8 ve 0.1-3.4 cmol-Na/kg 'dır. Ortalama değerler esas alındığında, toprak örneklerinin 0-20 cm'de katyon değişim kapasitelerinin % 92'sini Ca+Mg, % 7'sini K ve % 1'ini Na, 20-40 cm de ise % 93'ünü Ca+Mg, % 5'ini K ve % 2'sini Na'un oluşturduğu görülmektedir.

Çiftlik topraklarının üst katmanlarındaki değişebilir katyonların dağılım paternleri Şekil 6, 7 ve 8'de verilmektedir. Değişebilir katyonlardaki değişimin seyri toprak tektürüne bağlı kalmasına karşılık, bu bağımlılığın derecesi değişebilir Ca+Mg için en yüksek olmuştur.

Organik madde ve kil içeriği yüksek olan 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 13 ve 14 numaralı örneklerde her iki örnekleme derinliğinde değişebilir Ca+Mg, K ve Na miktarları sırasıyla 38.6-39.0 cmol-Ca+Mg/kg, 2.7-2.0 cmol-K/kg ve 0.9-1.0 cmol-Na/kg olup, genel olarak ortalama değerler de yüksektir. Bu farklılık, organik madde ve kilin katyon değişim kapasitesine olan etkisinden kaynaklanmaktadır. Benzer sonuçlar, Akgül (1987) ve İsmailçelebioğlu (1989) tarafından da kaydedilmiştir.



Şekil 6. İnceleme alanı içerisinde değişebilir Ca+Mg'un (cmol/kg) değişim paternini gösteren eşdeğer eğrileri.
Figure 6. Distribution pattern of exchangeable Ca+Mg within the study area.



Şekil 7. İnceleme alanı içerisinde değişebilir K'un (cmol/kg) değişim paternini gösteren eşdeğer eğrileri.
Figure 7. Distribution pattern of exchangeable K within the study area.



Şekil 8. İnceleme alanı içerisinde değişebilir Na'un (cmlo/kg) değişim paternini gösteren eşdeğer eğrileri.
Figure 8. Distribution pattern of exchangeable Na within the study area.

Elverişli Fosfor¹

Toprak örneklerinin elverişli fosfor içerikleri 0-20 cm'den alınan örnekler için 1.4 ile 29.7 kg P₂O₅ /da (ort. 5.2) değerleri arasında, 20-40 cm'den alınan örnekler için ise 0.14-14.9 kg P₂O₅ /da (ort.3.65) değerleri arasında yer almaktadır. Bu değerler, çiftlik topraklarının genel olarak elverişli fosfor yönünden yetersiz (az ve çok az) olduğuna işaret etmektedir (Aydın ve Sezen, 1995).

Toplam Azot⁽¹⁾

Atatürk Üniversitesi Çiftliği topraklarının analiz sonuçlarına göre toplam ve elverişli azot, dolayısıyla organik madde yönünden fakir oldukları görülmektedir (Tablo 1). Toplam azot içerikleri üst toprak katmanı için 45.4-515.3 kg-N/da (ort. 246.3 kg-N/da) arasında, alt toprak katmanı için 48.5-485.5 kg-N/da (ort. 221.2 kg-N/da) arasında değişmektedir. Organik madde ve toplam azotun düşük olması, bölge ikliminin kurak olması nedeniyle yeterince bitki artıklarının toprağa intikal etmemesine bağlanabilir. Benzer sonuçlar İsmailçelebioğlu (1989) tarafından da elde edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çiftlik topraklarının organik madde içeriği 0-20 cm'lik üst toprak katmanında ortalama % 2.4, 20-40 cm'lik alt toprak katmanında % 2.1 olup, genel olarak düşüktür. Toprak organik maddesi toprak verimliliğinin bir göstergesi kabul edildiğinden, çiftlik topraklarının organik madde içeriklerinin artırılması hem toprak verimliliği hem de toprakların üretim potansiyelleri yönünden gereklidir. Bunun için de bitki artıklı tarımın uygulanması, yeşil gübre bitkilerinin yetiştirilip toprağa karıştırılması ve bitki rotasyonuna toprakta fazla miktarda bitkisel artık, dolayısıyla organik madde bırakan yem bitkilerinin sokulması gerekmektedir.

2. Çiftlikte devamlı aynı tür bitkilerin yetiştirilmesi, aynı aletlerle ve aynı derinlikte toprak işlenmesi, hem besin elementleri dengesinde hem de toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde olumsuz (üst topraktaki bitki besin elementlerinin sömürülmesi, işleme derinliğinin altında sıkışmış toprak tabakasının oluşması gibi) etkilenmelere neden olmaktadır. Bu olumsuzluklar, hem tohumların çimlenme ve çıkışını, bitki köklerinin hareketini, besin maddelerinin bitkiler tarafından alınımını, hem de toprakta hava-su sirkülasyonunu etkilemektedir. Ortaya çıkan bu olumsuzluklar bitki rotasyonu uygulamakla, toprak işlemede farklı toprak işleme aletleri kullanmakla ve zaman zaman farklı derinlikte toprak işlemekle giderilebilir.

3. Çiftlik yetkililerinden alınan bilgilere göre, gübrelemede daha çok kimyasal gübreler ürün arttırıcı girdi olarak kullanılmaktadır. Aynı gübrelerin uzun yıllar kullanımı toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde arzu edilmeyen bazı olumsuzluklara neden olmaktadır. Bu olumsuzlukların giderilmesi veya ortaya çıkmaması için gübre uygulamalarında toprak, iklim, bitki ve gübre özelliklerinin dikkate alınması gerekmektedir.

(1) Çiftlik topraklarının elverişli P ve toplam N miktar ve dağılımları Öztafl ve ark. (1987) tarafından değerlendirilmiştir.

4. Analiz edilen toprak örneklerinin pH'ları genelde hafif ve orta derecede alkalidir. Kültür bitkileri genel olarak nötr pH'larda optimum gelişme gösterdiğinden toprakların pH'sını yükseltecek (özellikle alkalın karakterli kimyasal gübre) uygulamalardan kaçınılmalıdır.

5. İncelenen kimyasal özelliklere ait dağılım haritaları, çiftlik topraklarının yönetimi açısından önemli olduğu kadar, gelecekte yürütülecek araştırmalara kaynak oluşturması açısından da önemlidir.

KAYNAKLAR

- Adams, F., and B.L. Moore. 1983. Chemical Factors Affecting Root Growth in Subsoil Horizons of Coastal Plain Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 47:99-102.
- Akgül, M. 1987. Atatürk Üniversitesi Çiftlik Topraklarında Pulluk Tabanı Oluşumu Üzerinde Bir Araştırma (Y.Lisans Tezi, Basılmamış). Erzurum.,
- Akgül, M., T.Öztaş ve M.Y. Canbolat. 1995. Atatürk Üniversitesi Çiftlik Topraklarında Tekstürel Değişimin Jeostatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi. İ.Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt :1. s: A82-A91. Ankara
- Anonymous, 1982. Dalaman D.Ü.Ç. Topraklarının Etüd ve Haritalanması. D.Ü.Ç. Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonymous, 1986. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Aylık Meteoroloji Bülteni. Sayı : 54-65.
- Aydın, A. ve Y. Sezen. 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No : 174. Erzurum.
- Baykan, Ö.L., İ.Berkman ve L.Öğüş. 1965. Toprak Laboratuvar Tatbikat Kitabı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Black, C.A. (Ed.) 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. ASA. Madison, WI, USA.
- Çelebi, H. 1971. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftlik Topraklarında Organik Madde Miktarı İle Agregat Stabilitesi Arasındaki İlişki. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Dergisi Cilt : 2, Sayı :3.
- Çelebi, H. ve Ö.L. Baykan. 1971. Muhafazalı Bir Çiftlik Planı Bakımından Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Arazi Kullanma Kabiliyeti Yönünden Tasnifi ve Haritalanması. Atatürk Üniv. Yayınları No:119. Erzurum.
- Ergene, A. 1993. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Yayınları No : 586. Erzurum.
- Gamma Design Software. GS+ Geostatistics. Academic and Biological Sciences. Version. 2.01. Plainwell, MI, USA.1992.
- Hızalan, E. ve H. Ünal. 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 278:5-7. Ankara.
- Hocaoğlu, Ö.L. 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nİtrat Tayini. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No : 6.
- İsmailçelebioğlu, Y.N. 1989. Farklı Rutubet Düzeylerinde İnkübasyona Tabi Tutulan Atatürk Üniversitesi Çiftliği Topraklarının Nitrifikasyon Kapasiteleri ve Nitrifikasyonu Etkileyen Faktörler. Atatürk Üniv. Yayınları No : 665, Ziraat Fak. Yayınları No : 293, Araştırma Serisi No : 189, Erzurum.
- Kacar, B. 1995. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğit. Araş. ve Geliş. Vakfı Yayınları No : 3, Ankara.
- Knudsen D., G.A. Peterson, and P.F. Pratt. 1982. Lithium, Sodium, and Potassium. In Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy 9. p: 225-246. ASA, SSSA Publ. Madison, WI, USA.
- Olsen, S.R., and L.E. Sommers. 1982. Phosphorus. In Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy:9. p: 403-430. ASA, SSSA Publ. Madison, WI, USA.
- Öztaş, T., M. Akgül, A.Aydın ve M.Y. Canbolat. 1997. Atatürk Üniversitesi Çiftlik Topraklarının Verimlilik Durum Değerlendirmesi. I. Makro Elementler (N, P, K). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Derg. (Basımda).
- Peech, M. 1965. Hydrogen Ion Activity. In Methods of Soil Analysis Part 2. 914-924. ASA. Madison WI, USA.
- Şimşek, G. 1973. Atatürk Üniversitesi Elazığ Çiftliği Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No : 106, Araştırma No : 65, Ankara Basım ve Ciltevi, Ankara.
- Turguttopbaş, M. 1974. Erzurum Ovası Topraklarında Bitkiye Elverişli Fosforu Tayinde Kullanılabilecek Uygun Metodların Seçimi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yayın No : 204, Ziraat Fak. Yayın No : 105, Araştırma No : 64. Ankara.
- Tüzüner, A. ve U. Sunar. 1973. Toprakta Değişik Yoğunluktaki Sıkışmış Tabakanın (Pulluk Tabanı) Bitki Kök Gelişimi ve Verime Etkisi. TÜBİTAK TOAG Yayınları Sayı : 20.
- Vepraskas, M.J., G.S. Miner and G.F. Peedin. 1986. Relationships of Dense Tillage Pans, Soil Properties, and Subsoiling to Tobacco Root Growth. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 50: 1541-1546.
- Voorhees, W.B. 1983. Relative Effectiveness of Tillage and Natural Forces in Alleviating Wheel-Induced Soil Compaction. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 47 : 129-133.