

## AZERBAIJAN'IN ŞİRVAN BÖLGESİNDE SULANAN KİLLİ BİR TOPRAĞIN BAZI FİZİKSEL-KİMYASAL PARAMETRELERİNİN DEĞİŞİMİ

İmanverdi EKBERLİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Samsun

Ellada KERİMOVA

Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi, Toprakbilim ve Tarımsal Kimya Enstitüsü, Bakü

Geliş Tarihi: 10.05.2005

**ÖZET:** Günümüzde tarım alanlarının bilinçsiz kullanımı ve ekoloji faktörlerin olumsuz etkisi sonucunda, toprakların fiziksel – kimyasal özelliklerinin optimum düzeyde olmaması ve bunların aradan kaldırılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Azerbaycan'ın kurak iklime sahip Şirvan bölgesinin sulanan topraklarının bazı fiziksel- kimyasal parametrelerinin değişimi belirlenmiştir. Toprakların pH, değişebilir Na, bazı değişebilir bazik katyonların (Na, Ca, Mg) toplamı (DKT), humus ve <0.001mm fraksiyonları arasında fonksiyonel ilişkileri bulunmuştur. Bulunan ilişkilerle bölge topraklarının söz konusu parametrelerinin tahmin edilmesi mümkün gözükmektedir. Sulanan topraklarda tuz miktarının değişimi belirlenmiş, sulanan ve ikincil tuzlanan toprakların 0-50 cm ve 0-100 cm katmanlarında  $\beta$ - tuzsuzlaşma (tuzlulaşma) katsayısının sırasıyla - 0.247; - 0.196 ve - 0.043; - 0.041 olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kurak iklim, sulanan toprak, toprak parametreleri, fonksiyonel ilişkiler, tuzsuzlaşma katsayısı

### CHANGES IN SOME PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS IN IRRIGATED CLAY SOILS OF SHIRVAN PLAIN AZERBAIJAN

**ABSTRACT:** Nowadays, non-optimum level of soil's physico-chemical properties, which has occurred as a result of unconscious exploitation of agricultural fields and negative effect of ecological factors, and solution of this problem have a very big importance. In this study, variation in some physico-chemical parameters of irrigated soils in Sirvan region of Azerbaijan Republic, which has a dry climate, has been determined. The functional relationships among soils' pH, variable Na, some exshangeable bazic cations (Na, Ca, Mg), humus and <0.001mm layers have been obtained. The estimation of regional soils' above mentioned parameters by using the obtained relationships seems to be possible. The variation in salt amount of irrigated soils has been determined by obtaining - 0.247; - 0.196 and - 0.043; 0.041 values of  $\beta$ - coefficient of saltness or unsaltness in salt level, in 0-50cm and 0-100 cm layers of irrigated and secondary level salty soils consecutively.

**Key Words:** Dry climate, irrigated soil, soil parameters, functional relationships, coefficient of unsaltness in salt level

#### 1. GİRİŞ

Sulanan toprakların verimliliğinin artırılması ve korunması için toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve sulama etkisi sonucunda değişimlerinin incelenmesi gerekmektedir. Sulanan toprakların bilinçli kullanılması yöntemlerinin belirlenmesi de toprakların fiziksel- kimyasal özelliklerine bağlı olmaktadır.

Bir çok çalışma toprakların fiziksel- kimyasal özelliklerinin strüktürel dayanaklığa ve erozyona karşı duyarlılığını, bitki gelişiminde etkileyici faktörler olan tarla kapasitesi ve devamlı solma noktası değerlerini önemli şekilde etkilediğini göstermiştir (Gülser ve ark., 2003; Gülser, 2004).

Zaydelman (1987), toprakların infiltrasyon kapasitesi tekstür ile yakından ilişkili olduğu için, kapalı dren aralıkları toprakların tekstür yapısına göre belirlenebildiğini, dolayısıyla ağır bünyeli

topraklarda dren aralıklarının az olması gerektiğini bildirmektedir.

Bitki altında kullanılan ve işlenmemiş toprakların tekstür yapıları arasında farklılık gözükmektedir. Bu ise diğer faktörlerle beraber yetiştirilen bitkilerin biyolojik özellikleri ile de ilgili olmaktadır. Çok yıllık bitkiler (orman, üzüm bağları) yetiştirilen toprakların üst /bitki yetiştirilen/ katmanındaki fiziki kilin miktarı ham topraklardakinden %9-17 fazla olmaktadır (Mamedov, 1989)

Kurak iklim bölgelerinde çeşitli bitkiler altında kullanılan toprakların verimliliğinin artırılması, sadece iklim koşullarıyla değil, uzun süreli sulama etkisi sonucunda değişime uğrayan toprak özellikleriyle de bağlantılıdır. Bu nedenle toprakların bazı değişebilir bazik katyonlarının (Na, Ca, Mg) toplamı (DKT), humus, tuz miktarı gibi faktörlerin değerlendirilmesi de önem taşımaktadır. Bu faktörlerin belirlenmesi toprakların iyileştirilmesi

yöntemleri sisteminin oluşturulması için gerekli olmaktadır.

Kulakovskaya (1990), gübre dozlarının, uygulama zamanının ve yönteminin belirlenmesinde DKT' nin göz önüne alınması gerekliliğini ve toprakların humus, pH vb. kimyasal parametreleri ile DKT arasında sıkı ilişki olduğunu belirtmiştir.

Azerbaycan'ın çok verimli bölgelerinden birisi olan Kür-Aras Ovasının Kuzey kısmındaki Şirvan bölgesinde toprak ve iklim koşulları elverişli olduğundan burada pamuk, tahıl, yem bitkileri vb. yetiştirilmektedir. Şirvan Bölgesinin iklimi kurak olup, yıllık buharlaşma göstergesi 850-1150 mm - yıllık yağış miktarının 2.0-5.0 katı fazla olmaktadır. Yaz aylarında (Haziran-Ağustos) yağış miktarı toplam yıllık yağışın %10-15'ni oluşturmaktadır. Bu sebeple, tarımsal bitkilerin vejetasyon devrinde kuraklık görülmekte ve sulamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan sulama uygulamaları ise toprakların fiziksel- kimyasal özelliklerini önemli şekilde etkilemektedir.

Bu çalışmanın amacı, Azerbaycan'ın Şirvan Bölgesindeki kil bünyeli bir toprağın bazı fiziksel-kimyasal özelliklerinde sulama koşullarına bağlı olarak meydana gelen değişimin incelenmesi ve bu özellikler arasındaki ampirik ilişkilerin ortaya konulmasıdır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın yürütüldüğü Şirvan Bölgesi (730 bin ha) gri podzolik (boz-çayır), boz, açık kestane renkli topraklara sahip olmaktadır. Bölgenin iklim faktörleri, taban suyunun derinlik ve tuz konsantrasyonu topraklarının fiziksel- kimyasal özelliklerinin değişimini etkileyen önemli faktörler sırasına girmektedir.

Şirvan Bölgesinde taban suyunun derinliği 0-3m (toplam alanın %23.9'unda) ; 0-5 m ( %62.8 ); > 5m ( %37.2 ) olmaktadır. Bölgenin % 14'ünde taban suyunun tuz konsantrasyonu >50 g/l; kalan kısımlarında ise 25-50 g/l 'dir. Tuz konsantrasyonu 10-100 g/l olan taban suyu nispeten geniş alanı kapsamaktadır. Arazinin taban suyu konsantrasyonunun >100 g/l olan 260-270 bin ha alanında ıslah işlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bölge topraklarının %9'unda infiltrasyon katsayısı >2.5 m/gün, %91'inde ise <1 m/gün ve 1-2.5 m/gün olmaktadır. Toprak

derinliğinin 2-10m aralığında infiltrasyon 0.94 m/gün olmaktadır. Bölge topraklarının %60'ı farklı derecede (%0.12-4.00) tuzlaşma seviyesine sahip olmaktadır (Behbudov ve Djafarov, 1980).

Deneme alanı Şirvan Bölgesinin orta kısmında yer alan Ucar ilinde, Göyçay nehrinin alüvyonlu sahasındaki gri-podzolik topraklarını kapsamaktadır. Alanı 14 ha olan deneme alanının arazi yüzeyi engebeli ve ondüleli yapı halindedir. Eğimi güneybatıdan kuzeydoğuya ( $i = 0.015-0.035$ ) doğru olan arazi dren, su toplayıcı ve sulama kanalları ile sınırlandırılmıştır. Deneme alanında yonca bitkisi yetiştirilmektedir. Nisan-Ağustos aylarında vejetasyon, Eylül ayında ise son bahar sulaması yapılarak toplam su miktarı 5300 m<sup>3</sup>/ha olmaktadır Toprak örnekleme 1996 (Haziran) yılında yapılmıştır. Toprak profili boyunca, 25 cm'lik katmanlar halinde ve 14 farklı noktadan toplam 70 toprak örneği alınmıştır. Deneme alanının sulama kaynağının tuz konsantrasyonu değeri 0.42-0.80 g/l , membası ise Kür nehri üzerinde yapılmış Mingçeşvir su havzasından başlayan Yukarı Şirvan kanalı olmaktadır. Deneme toprakları karbonatlı ve jipsin miktarı az olan topraklardır (Çizelge 1).

Toprak örneklerinde higroskopik ve maksimum higroskopik su gravimetrik olarak (Modifiye A.V. Nikolayev); humus miktarı Tyurin'e, pH-potansiyometrik olarak değişebilir Na Hedroyts'a, değişebilir Ca, Mg İvanova'a, solma noktası ve hacim ağırlığı Kaçinski'ye, özgül ağırlık Dolgov'a, tekstür sodyum pirofosfat uygulanarak pipet yöntemine ve jips Hedroyts'a göre tespit edilmiştir. Karbonatlar Scheibler kalsimetre yöntemine göre tayin edildikten sonra EDTA titrasyonu ile Ca ve Mg iyonları bulunmuş, toplam karbonatlara oranlanarak CaCO<sub>3</sub> ve MgCO<sub>3</sub> elde edilmiştir. Toprak örneklerinden elde edilen ekstraktlarda tuz bileşimi (katı artık % si) belirlenmiştir (Arinuşkina, 1970; Kauriçev, 1980).

Toprakların tuzsuzlaşma (tuzlaşma) değişimi  $S_t = S_b \exp(\pm \beta t)$  (burada,  $S_b$ - başlangıç tuz miktarı, %;  $S_t$ - son tuz miktarı, %;  $t$  zaman, yıl;  $\beta$ - tuzsuzlaşma (tuzlaşma) katsayısı olmaktadır) ifadesi ile hesaplanmıştır (Volobuyev, 1964).

İstatistiksel değerlendirmeler Minitab-32 programı aracılığıyla yapılmıştır.

Çizelge 1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel-Kimyasal Özellikleri (n=14)

Derinli, cm	Higros- kopik nemlik, %	Mak. higros-kopik nemlik, %	Solma noktası, %	Hacim ağırlığı, g/cm <sup>3</sup>	Özgül ağırlığı, g/cm <sup>3</sup>	Poro- zite, %	CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O, %	CaCO <sub>3</sub> , %	MgCO <sub>3</sub> , %
0-25	4.95	10.25	14.60	1.34	2.56	47.66	0.25	10.14	8.2
25-50	4.67	9.42	14.12	1.39	2.60	46.54	0.30	12.20	4.5
50-75	4.75	10.38	14.15	1.45	2.68	45.90	0.20	12.70	6.7
75-100	4.10	9.95	12.58	1.45	2.72	46.69	0.35	16.51	7.2
100-150	4.23	10.10	12.74	1.47	2.76	46.74	0.50	14.80	9.3

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmanın yürütüldüğü sulanan toprakların mekanik analiz sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, deneme topraklarının tekstür sınıfı ağır killi olmaktadır. Düzensiz tarım işlemleri toprakların aşağı katmanlarına doğru hacim ağırlığının artmasını, dolayısıyla toprakta suyun hareketini, toprak havalanmasını vb. negatif olarak etkilemektedir. Mamedov (1989), Akperov ve ark.(1993) tarafından yapılan çalışmada; Şirvan Bölgesinin tarımda kullanılmayan ağır killi topraklarının iyileştirilmesini hızlandırmak için toprakların en az 0-80 cm derinlikte çapraz şekilde sürülerek gevşetildikten sonra yıkanmasının gerekliliği belirtilmiştir. Toprakların <0.001 mm fraksiyonların <0.01mm fraksiyonlar ile karşılaştırıldığında daha düşük düzeyde olması humus miktarının az olmasına neden olan sebeplerden birisidir. (Travnikova, 2002).

Genel olarak, alkalilik tehlikeye sahip olan bölge topraklarında sulama suyunun etkisiyle bazı değişebilir bazik katyonların (Na, Ca, Mg) toplamındaki (DKT), değişimin incelenmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle, deneme alanında sulamadan önceki ve sonraki DKT değerleri belirlenmiştir. Deneme topraklarının pH'ı ve DKT'si de geniş olmayan sınırlar içinde değişmektedir (Çizelge 3). Çizelge 3'den görüleceği gibi, deneme arazisinin hafif alkali topraklarında (Memmedov, 1972) sulama suyunun

etkisi ile 0-50 cm'lik katmanda değişebilir sodyum miktarı (me/100gr) ortalama % 16.05 oranında azalmakta, 50-100 cm'lil katmanında ise % 15.71'lik bir oranda artmaktadır.

Bölgenin iklim koşulları, taban suyunun derinliği (2.1-2.5 m), sulama miktarının ve zamanının optimum olarak düzenlenmemesi aşağı katmanlarda değişebilir sodyumun artmasına neden olmaktadır. Toprakların 0-100 cm katmanında sulamadan önce ve sonraki Ca/Mg oranı çok az değişim (%0.87) göstermektedir. Görüldüğü gibi, deneme topraklarında sulama etkisi sonucunda Ca ve Mg katyonları arasındaki değişim olayları yüksek düzeyde olmamaktadır. Bu ise iklim koşulunun kuru, sulama suyu miktarının ise nispeten az olması ile açıklanmaktadır.

Alkali tehlikeye sahip olan topraklarda pH, DKT, değişebilir Na gibi göstergelerin önemli faktör olduğunu göz önüne alarak, deneme topraklarındaki 0-100 cm katmanlarından elde edilen  $7.0 \leq \text{pH} \leq 8.2$ ;  $20.10 \leq \text{DKT} \leq 25.12$  (me/100gr) ve  $7.30 \leq \text{Na} \leq 9.30$  (KDK' dan %) değerleri arasında aşağıdaki ilişkiler belirlenmiştir:

$$\text{pH} = 0.55 + 2.55 \sqrt{\text{Na}} \quad (R^2=0.53; p=0.003)$$

$$\text{pH} = 1.10 + 0.0817 \text{KDK} + 1.71 \sqrt{\text{Na}} \quad (R^2=0.61; p=0.005)$$

Çizelge 2. Deneme Topraklarının Mekanik Bileşimi

Derinlik, cm	Toprak fraksiyonlarının (mm) miktarı, %						<0.01mm fraksiy. toplamı (silt+kil)
	1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	
0-25	0.17	4.00	13.21	12.10	31.40	39.12	82.62
25-50	0.15	6.68	11.50	10.14	33.04	38.49	81.67
50-75	0.22	2.36	9.57	12.34	35.95	39.56	87.85
75-100	0.20	2.83	8.77	11.37	40.72	36.11	88.20

Çizelge 3. Sulama Suyunun Etkisiyle Deneme Topraklarında Değişebilir Bazik Katyonların ve DKT' nin Değişimi

Derinlik, cm	Değişebilir katyonlar, me/100gr			DKT,me/100gr	pH	DKT'dan %'si		
	Ca	Mg	Na			Ca	Mg	Na
Sulamadan önce								
0-25	13.66	8.20	1.95	23.81	7.8	57.37	34.44	8.19
25-50	10.27	9.56	2.10	21.93	8.2	46.83	43.59	9.58
50-75	8.75	8.82	1.80	19.37	8.0	45.17	45.53	9.30
75-100	9.95	8.23	1.70	19.88	7.9	50.05	41.40	8.55
0-100	10.66	8.70	1.89	21.25	8.0	50.17	40.94	8.89
Sulamadan sonra								
0-25	11.65	7.85	1.60	21.10	7.8	55.21	37.20	7.58
25-50	9.50	10.25	1.80	21.55	7.9	44.08	47.57	8.35
50-75	8.20	8.50	2.30	19.00	8.1	43.16	44.74	12.10
75-100	8.70	9.20	1.75	19.65	8.0	44.28	46.82	8.90
0-100	9.51	8.95	1.86	20.32	8.0	46.80	44.05	9.15

Sulanan topraklarda tuzlanmayı engellemek ve geciktirmek amacıyla sulama etkisi ile topraklarda tuz değişiminin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Deneme topraklarında sulamadan önce ve sonraki tuz konsantrasyonunun değişimi Çizelge 4'de sunulmuştur.

Görüldüğü gibi, tuzluluk tipi klorür-sülfatlı olan deneme toprakları zayıf tuzluluk derecesindedir (Volobuyev, 1967; FAO-UNESCO, 1973; Ezizov, 2002). Sulama suyunun etkisiyle çözünebilen tuzların yıkanması sonucunda, toprakların 0-50 cm derinliğinde tuz bileşimi % 21.91; 0-100 derinliğinde ise % 17.82 kadar azalmaktadır. 0-100 cm derinliğinde Cl ve SO<sub>4</sub> kapsamı sırasıyla %16.67 ve % 5.83 azalma göstermektedir. Toprakların 0-50 cm ve 0-100 cm katmanlarında tuzsuzlaşma katsayısı (tuzsuzlaşma hızı) sırasıyla  $\beta = -0.247$  ve  $-0.196$  olarak tuzsuzlaşma kolay çözülebilen tuzlar hesabına düşük düzeyde gerçekleşmektedir.

Uzun süreli sulamalarda sulama kanallarından olan sızıntıların göz önüne alınmaması, zamanında yapılmayan tarımsal işlemler (sulama, gübreleme, kireçleme vb.), taban suyuındaki yükselmeler (Munsuz ve ark., 2001) deneme alanının sulama kanallarına yakın bölgelerinde ikincil tuzlanmaya sebep olmuştur (Çizelge 5).

Deneme alanının ikincil tuzlanma oluşan toprakları, klorür-sülfatlı ve sülfatlı tuzluluk tipine ve çok tuzlu derecesine sahip olmaktadır. 0-100 cm derinliğinde tuz bileşimi % 4.02; Cl ve SO<sub>4</sub> kapsamı ise uygun olarak % 8.15 ve 2.70 kadar azalmaktadır. 0-50 cm ve 0-100 cm katmanlarında tuzsuzlaşma katsayısı ise sırasıyla  $\beta = -0.043$  ve  $-0.041$  olarak tuzsuzlaşma çok düşük düzeyde olmaktadır. Deneme alanının ikincil tuzlanma olan bölgelerinde, toprakların su ile doymun noktaya ulaşmasından dolayı ilave edilen sulama suyu ile topraktaki su miktarında fazla artış olmamaktadır. Bu ise tuzların aşağı katmanlara (>100 cm) doğru yıkanmasını engellemekte ve dolayısıyla yıkanmanın çok düşük düzeyde gerçekleşmesine sebep olan önemli bir faktör olmaktadır.

Deneme yapılan arazide ikincil tuzlaşma olan bölgelerden tuzların uzaklaştırılması için sulama kanallarının ve drenaj sisteminin iyileştirilmesi, arazinin tesviye edilmesi, toprakların yıkanması, yıkamadan sonra sürekli olarak bitki altında kullanılması, düzenli olarak uygun zamanlarda sulama yapılması gibi tedbirlerin ele alınması gerekmektedir.

Çizelge 4. Sulama Döneminde Topraklarda Tuz Konsantrasyonunun Değişimi

Derinlik, cm	Sulamalardan önce				Sulamalardan sonra			
	Tuz bileşimi (katı artık % si)	Toplam tuz bileşiminde, %			Tuz bileşimi (katı artık % si)	Toplam tuz bileşiminde, %		
		HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>		HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>
0-25	0.242	0.030	0.012	0.068	0.181	0.028	0.010	0.063
25-50	0.260	0.028	0.018	0.087	0.210	0.032	0.012	0.080
50-75	0.234	0.040	0.019	0.077	0.192	0.046	0.016	0.074
75-100	0.363	0.025	0.024	0.178	0.320	0.030	0.021	0.171
0-100	0.275	0.031	0.018	0.103	0.226	0.034	0.015	0.097

Çizelge 5. İkincil Tuzlanma Olan Topraklarda Sulama Suyunun Etkisi ile Tuz Konsantrasyonunun Değişimi

Derinlik, cm	Sulamalardan önce				Sulamalardan sonra			
	Tuz bileşimi (katı artık % si)	Toplam tuz bileşiminde, %			Tuz bileşimi (katı artık % si)	Toplam tuz bileşiminde, %		
		HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>		HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>
0-25	1.924	0.025	0.452	0.505	1.840	0.020	0.402	0.490
25-50	2.152	0.034	0.505	0.565	2.065	0.028	0.465	0.540
50-75	1.320	0.028	0.342	0.350	1.275	0.022	0.310	0.335
75-100	1.170	0.025	0.320	0.370	1.125	0.018	0.312	0.365
0-100	1.642	0.028	0.405	0.445	1.576	0.022	0.372	0.433

Bölge topraklarında yaygın olarak pamuk, buğday ve yonca yetiştirilmektedir. Pamuk ve buğday ile karşılaştırıldığında yoncanın toprakta daha fazla (5.0-7.0 katı) biyokitle oluşturduğu belirlenmiştir (Aliyev, 1978). Bununla beraber, aşağı katmanlara doğru daha çok azalan humusun miktarı bölgenin iklim koşulları ve toprak oluşum faktörlerinin etkisi nedeniyle deneme topraklarında düşük olmaktadır. Topraklarda tuz konsantrasyonunun artışına paralel olarak humus miktarının azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 6). İkincil tuzlaşan topraklarda (resalinizasyon sürecinde) su-tuz, sıcaklık, havalandırma ortamının bozulması, fazla tuz miktarının toksik etkisi humus miktarının nispeten az olmasına sebep olmaktadır.

Çizelge 6. Sulanan ve İkincil Tuzlanma Olan Topraklarda Humus Değerleri

Topraklar	Derinlik, cm				
	0-25	25-50	50-75	75-100	0-100
	Humus, %				
Sulanan	1.95	1.80	1.50	1.42	1.68
İkincil tuzlaşan	1.75	1.60	1.30	1.30	1.49

Toprak yapısındaki heterojenlik ve fiziksel-kimyasal özelliklere bağlı olan sorpsiyon olaylarını, dolayısıyla topraktaki tuz iyonlarının değişimini topraktaki humus (H) ve <0.001mm fraksiyonlarının miktarı (F) etkilemektedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda DKT değerleri ile söz konusu parametreler arasında yakın ilişkiler bulunmaktadır. (Volobuyev, 1974; Gedroyç, 1975). Bölge topraklarında DKT'de meydana gelen değişimde, humus miktarındaki artışın oluşturduğu etkinin <0.001mm fraksiyonlarında meydana gelen değişimden daha fazla olduğu (Volobuyev, 1974) göz önüne alındığında, deneme toprakları için aşağıdaki ilişki elde edilmiştir:

$$DKT = 21.9 + 7.04H - 0.335F \quad (R^2 = 0.79; p = 0.02)$$

Bölge topraklarında ağır killi tekstür ve kuraklık bitki gelişimini ve buna bağlı olarak toprakta

organik madde birikimini ve humus oluşumunu önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Bu faktörlerle beraber, deneme alanında ekim nöbetinin düzenli olarak uygulanmaması da humus miktarının az olmasının sebeplerinden biridir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda elde edilen regresyon ilişkilerini kullanarak bölge topraklarının bazı fiziksel-kimyasal özelliklerinin tahmin edilmesi; tuz miktarına, tipine ve tuzsuzlaşma katsayısı ( $\beta$ ) değerlerine bağlı olarak ikincil tuzlanan topraklar için yıkama suyu miktarının hesaplanması mümkün gözükmektedir.

Kurak iklim koşullarına sahip olan Şirvan Bölgesini temsil eden araştırma alanında ıslah işlerinin düzenli ve tam olarak yapılması gerekmektedir. Ağır killi yapıya sahip bölge topraklarının fiziksel-kimyasal özelliklerini iyileştirmek için ekimden önce toprakların gevşetilmesi ve kış sulamasının (arat) yapılması faydalı olacaktır.

Bölge topraklarında optimum düzey olarak belirlenen DKT (30-40 me/100gr toprak) ve değişebilir Na (< 5.0 DKT'dan %) değerlerini sağlamak, dolayısıyla toprakların alkalik tehlikesini önlemek için elde edilen deneme değerlerini göz önüne alarak kimyasal ıslah tedbirlerinin yapılması gerekmektedir. Değişebilir katyon oranını göz önüne alarak, çeşitli gübre uygulamaları gerekmektedir. Toprakların humus miktarında artışın sağlanması için başka tarımsal işlemlerle beraber pamuk, buğday, yonca gibi bitkiler kullanarak ekim nöbeti uygulanmalıdır. Bölge topraklarında kalmasına izin verilen tuz miktarını (0.25-0.30 katı artık %-si) göz önüne alarak, ikincil tuzlanma olan topraklarda arazi tesviyesi ve derin işleme sonrası yıkama yapılması gerekmektedir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesine destek veren Azerbaycan Bilimler Akademisi Toprakbilim ve Tarımsal Kimya Enstitüsüne teşekkür ederiz.

## 5. KAYNAKLAR

- Akperov, İ.A., Azizov, K.Z., Mamedov, A.İ. i Kerimova, E.Z., 1993. Promivka poçv na fone meliorativnogo rejima. Trudi Poçvovedov Azerbajdjana, Vıpusk III, Baku, s.9.
- Aliyev, S.A., 1978. Ekologiya i energetika bioximiceskix proçessov prevraşeniya organiçeskogo veşestva poçv. İzdatelstvo "Elm", Baku, 355s.
- Arinuşkina, Y. V., 1970. Rukovodstvo po ximiçeskomu analizu poçv. Moskova, İzdatelstvo MGU, 488s.
- Behbudov, A.K. i Djafarov, X.F., 1980. Meliorasiya zasolennix zemel. Moskova, "Kolos", 240s.
- Ezizov, G., 2002. Azərbaycanın şorlaşmış torpaqlarının duzluluğ derecesi ve tipine göre tesnifatı. Baki, 30s.
- FAO/UNESCO, 1973. Irrigation, Drainage and Salinity (eds:Kovda,V.A., Berg, C., Van Den and Hagan R.M.). Hutchinson and Co.Ltd. London.
- Gedroyç, K.K., 1975. İzbranniye trudi, İzdatelstvo "Hauka", Moskova, 568s.
- Gülser, C., Aşkın, T. ve Özdemir, N., 2003. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kampüs Topraklarının Erozyona Duyarlılıklarının Değerlendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1),1-6.
- Gülser, C., 2003. Tarla Kapasitesi ve Devamlı Solma Noktasının Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile İlişkili Pedotransfer Eşitliklerle Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(3),19-23.
- Kauriçyev, İ.S., 1980. Praktikum po poçvovedeniya. Moskova, "Kolos", 272s.
- Kulakovskaya, T. N., 1990. Optimizaçiya agroximiçeskoy sistemi poçvennogo pitaniya rasteniy. Moskova, VO "Agropromizdat", 219s.
- Mamedov, R.G., 1989. Agrofiziçeskiye svoystva poçv Azerbaydjanskoy SSR. İzdatelstvo "Elm", Baku, 244s.
- Memmedov, R.H., 1972. Azərbaycan torpaqlarının meliorasiyası ve ğübrenlenmesinin esasları. Azərbaycan Dövlət Neşriyyatı, Baki, 96s.
- Munsuz, N., Çaycı, G. ve Sözüdogru Ok, S., 2001. Toprak ıslahı ve düzenleyiciler (Tuzlu ve alkali toprakların ıslahı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1518, Yardımcı ders kitabı: 471, 335s.
- Travnikova, L.S., 2002. Patterns of Humus Accumulation: New Data and Their Interpretation. Eurasian Soil Science, pp. 832-843
- Volobuyev, V.R., 1964. Ob obşey zakonomernosti v proçessax izmeneniya solevix zapasov v poçvax oroşayemix i melioriruyemix zemel. Pochvovedeniye, No 5, 47-56.
- Volobuyev, V.R., 1967. Koliçestvenniye kriterii oçenki solevogo rejima oroşayemix i melioriruyemix zemel. İzdatelstvo AN Azerb. SSR, Baku, 12s.
- Volobuyev, V.R., 1974. Vvedeniye v energetiku poçvoobrazovaniya. İzdatelstvo "Hauka", Moskova, 128s.
- Zaydelman, F.R., 1987. Meliorasiya poçv. İzdatelstvo Moskovskogo Universiteta, 304s.