

Karasu Ovası Topraklarının Tarım Potansiyelinin Belirlenmesi

Ali Kılıç ÖZBEK

DSİ 8. Bölge Müdürlüğü 25100/Erzurum

Geliş Tarihi :20.03.2003

ÖZET: Bu çalışmada, Erzurum Karasu ovası topraklarının, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ovada mevcut taban suyunun kalitesi incelenerek, tarımsal potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanı toprakları genç yaşlı kolüvial ve alüvial depozitler üzerinde oluşmuşlardır. Alanın yaklaşık % 54'ü ağır bünyeli, % 6'sı şiddetli, % 3'ü çok şiddetli tuzlu, % 9'u şiddetli alkali, % 26'sında taban suyunun 120 cm'den daha sığ ve taban suyu tuzluluğunun genelde 2.01 dS/m'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Toprakların, fiziksel, kimyasal ve drenaj özellikleri dikkate alınarak sulu tarıma uygunlukları ve arazi kullanım kabiliyet sınıflaması yapılmış ve elde edilen veriler doğrultusunda, toprakların tarımsal potansiyelleri irdelenerek bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Karasu ovası, tarım potansiyeli, tuzluluk, alkalilik, taban suyu

Agricultural Potential of Karasu Plain Soils

ABSTRACT: The objective of this study was to determine agricultural potential of soils in Karasu plain by evaluating fundamental soil properties, groundwater level, and water quality data. Soils in the study area have been formed on young alluvial and colluvial deposits. It was obtained that soils investigated consisted of about %54 heavy texture (clay texture), % 6 strongly saline, %3 very strongly saline, %9 strongly alkaline and %26 of the area has a shallow ground water level less than 120 cm and groundwater salinity commonly over than 2.01dS/m. At the end of the study, irrigation suitability and land use capability classification have been done. Agricultural potential of the study area was evaluated and some recommendations were made.

Keywords: Karasu plain, agricultural potential, saline, alkaline, groundwater

GİRİŞ

Makro ekonomik istikrarı sürekli kılabilmek, ekonomik büyümeyi uzun vadede sürdürülebilir bir temele oturtabilmek ve ekonomimizin uluslar arası arenada rekabet gücünü etkin bir şekilde artırabilmek için mevcut kaynakların belli bir program dahilinde planlanıp hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ekonomik büyümeyi sağlayabilmek için doğal kaynakların kullanılma önceliğine karar vermek, yapılacak planlama çalışmalarının başlangıcında büyük önem arz etmektedir. Tarıma dayalı sanayi geliştirilmek ve bu yolla ülke ekonomisine katkıda bulunabilmek için toprak ve su kaynaklarının en verimli ve üretken bir şekilde kullanılması artık kaçınılmaz bir gerçektir.

Tarımsal üretimin temel parametrelerinden biri olan toprak, bilinçli ve tekniğine uygun olarak kullanıldığı ve korunduğu takdirde kendisinden beklenen verimi sağlayan doğal bir varlıktır. Sulu tarıma açılacak alanlardaki topraklarının tarımsal potansiyellerinin ve toprak kalitelerinin ayrıntılı biçimde belirlenmemesi, sulama uygulamaları sonucunda oluşabilecek tuzluluk, sodyumluluk ve yüksek taban suyu gibi sorunlara karşı gerekli önlemlerin başlangıçta alınabilmesi ve tarımsal projelere veri tabanı oluşturması açısından son derece önemlidir (FAO,1977; Gülsün,1985; Yağanoğlu vd, 1998).

Bilindiği gibi toprakların tuzluluğu ve alkaliliği doğal ve kültürel faktörlerle oluşmaktadır. İklim, doğal drenaj, topografik özellikler, jeolojik yapı, ana materyal, yükselti ve denize yakınlık gibi etmenler doğal faktörler

içerisinde yer alırken; uygun olmayan sulama yöntemleri, drenaj ağını kurmadan sulamaya açma ve bilinçsiz tarımsal amenajmanlar ise kültürel etmenlerdir (Şimşek, 1993; Gemalmaz, 1972; Anapalı ve Gemalmaz,1992).

Doğal drenajın yetersizliğinden dolayı özellikle ilkbahar mevsiminde, taban suyunun toprak yüzeyine kadar yükseldiği Erzurum-Karasu ovasında kuru tarım yapılan arazilerin yanı sıra, tuzlu, tuzlu-sodyumlu, taban suyu seviyesi yüksek ve özel yöntemlerle sulanması gereken organik maddece zengin topraklar mevcuttur (Anon, 2000).

Karasu ovasında yapılan araştırmalar, taban suyu seviyesinin doğal drenajın yetersizliğinden dolayı ilkbaharda toprak yüzeyine kadar yükseldiği ve Mayıs ayının sonuna kadar geçici su birikintileri halinde toprak yüzeyinde kaldığını ortaya koymaktadır (Özbek ve Öztaş, 2002). Ayrıca farklı bir çalışmada Karasu ovası topraklarının ölçülebilen fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bazı karakteristiklerinin değerlendirilmesi sonucunda kalite skor değerleri bakımından ikinci derecede degrade olmuş toprak kaynağına sahip oldukları belirlenmiştir (Turan vd., 2002).

FAO (1977)'ye göre, toprak tekstürü, tuzluluğu, alkaliliği ve söz konusu sorunların oluşmasında etkili olan taban suyunun derinlik, elektirikli iletkenlik, sodyum adsorpsiyon oranı gibi özelliklerinin alansal dağılımlarının tespiti, arazilerin tarımsal potansiyelini belirlemede kullanılan önemli parametrelerdir.

güneybatı istikametinde %0,5–1 arasında ve yamaç arazilere doğru yaklaştıkça ise %5 civarında olduğu belirlenmiştir. Karasu ovası toprakları kolüvial ve alüvial ana materyalden oluşmuştur. Ovanın kuzey ve güney yamaçları kolüvial, taban araziler ise civardaki volkanik tüf ve bazalt ihtiva eden materyalin parçalanması ve farklı zamanlarda sularla taşınması sonucunda meydana gelmiş, çoğunlukla genç yaşlı, alüvial özelliklere sahip topraklardan oluşmuştur. Ayrıca ovanın orta bölümünde Karasu çayının her iki yanında, taban suyu seviyesi yüksek ve sazlık-kamış turbaları bulunan 2209 ha'lık organik kökenli topraklar da yer almaktadır (Anon, 1975; Kılıç, 1977). Çalışma alanında karasal iklim hakimdir. Yıllık ortalama yağış 385.4 mm, ortalama sıcaklık 5.75 C° ortalama nisbi nem %63.8 ve ortalama buharlaşma ise 1083.9 mm/yıl'dır (Anon., 2001).

Metot

Araştırma alanı olarak seçilen Karasu ovasında, yöre çiftçisinin ekonomik seviyesine katkıda bulunacak tarımsal üretim, birinci derecede su ve toprak kaynaklarının sınırlayıcı etkisi altındadır.

Sulamaya açılacak ovanın tamamında sulu tarımın başlayacağı düşüncesiyle, toprak etütleri 1/25 000 ve drenaj etütleri ise 1/5 000 ölçekli orijinal topografik haritalar kullanılarak yapılmıştır. Toprakların sulu tarıma uygunlukları USBR (1953)'e ve Toprakoğlu (1974)'e ve Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması ise Klingebiel (1961)'e göre sınıflandırılmıştır. Toprakların tarımsal potansiyelleri FAO (1977)'ye göre tespit edilmesi gereken konular dikkate alınarak belirlenmiştir. Karasu ovasının tarımsal potansiyelini ortaya koymada kullanılan en önemli sınırlayıcı faktörlerden biri olan taban suyunun yıl içerisindeki seviye değişimleri ve etütleri ise 134 adet gözlem kuyusunda Brown (1965) ve Gülsün (1984)'e göre tespit edilmiştir. Araştırma alanındaki taban suyunun EC, pH ve SAR gibi bazı kimyasal özellikleri ile toprakların önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için 132 farklı noktadan alınan bozulmuş toprak örneklerinde, total tuz, pH, kireç, organik madde, katyon değişim kapasitesi (KDK), tekstür, kütle yoğunluğu, hidrolik iletkenlik yarayımlı nem miktarı (30 cm toprak derinliğinde) analizleri, DSİ Su ve Toprak Laboratuvarında yapılmıştır (Soil Survey Staff., 1992).

Araştırma alanı için; toprak, taban suyu, iklim ve çiftçi imkanları birlikte sentezlenerek ve alandaki mevcut toprakların doğal ve dinamik bir denge içerisinde oldukları da göz önünde bulundurularak oluşturulan veri tabanı doğrultusunda tarım potansiyelleri irdelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışma alanı toprakları; Karasu ana tahliye kanalının 1957 yılında açılmasıyla yüzey yangınları geçirmiş ve çevrede yer alan kuru yan derelerden gelen taşkın suları ve özellikle Karasu kanalında oluşan taşkınlar sonucu mineral materyalin yığılması gibi nedenlerden dolayı jeogenesis ve pedogenesis süreçleri birlikte etkili olmuş; mollik epipedon içeren Alüvial topraklar olarak sınıflandırılmışlardır (Kılıç, 1977). Ancak ovanın kuzey ve güney yamaçlarında yerçekiminin etkisiyle taşınmış kolüvial karakterli topraklarda mevcuttur. İnceleme alanına ait toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait minimum ve maksimum değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Toprakların pH değerlerine bağlı olarak değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) değerlerinin özellikle taban suyu seviyesi yüzeye yakın olan problemlen alanlarda yüksek olduğu görülmektedir. Taban suyunun yıl içerisinde 1 m derinlikte yükselip alçalmakta olduğu 4800 ha'lık alanda, yüksek taban suyundan kaynaklanan 2475 ha alanda toprak tuzluluk ve sodikliğinin etkisiyle pH değeri 8.5'in üzerinde olduğu ve bu değer 10'a kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Ancak ovanın problem oluşturmayan kesimlerinde pH değeri 7.5-8.0 arasındadır. Anapalı vd. (1998)'e göre Karasu ovasında, Karasu drenaj kanalının özellikle güneyinde kalan kesimlerinde kanala doğru yaklaştıkça pH değerinin 9.5 ve bu değer üzerinde olduğu belirtilmiştir.

Karasu ovası topraklarının organik madde içerikleri %0.9-10.1 arasında değişmektedir. Ancak inceleme alanında çayır olarak değerlendirilen 2209 ha'lık alan sulu tarım arazi sınıflandırma standartlarına göre organik topraklar olarak sınıflandırılmıştır. Bu alanlarda yer alan topraklar zamanla toprak oluş süreçlerinin etkisiyle organik maddenin ayrışma ve parçalanması sonucunda organo-mineral bir yapıya dönüşmüşlerdir. Ancak söz konusu alanlarda, özellikle toprak profilinin 60-120 cm'lik horizonlarında organik madde içeriği % 16.4'e kadar yükseldiği belirlenmiştir.

Karasu ovası topraklarının kütle yoğunluklarının 0.66-1.34 gr cm⁻³ arasında değiştiği ve laboratuvarında bozulmuş toprak örnekleri üzerinde yapılan geçirgenlik testlerine göre su iletkenliklerinin 0.30 cm h⁻¹'den yüksek oldukları gözlemlenmiştir (Tablo 1). Yüksek taban suyu ve sodiklik problemi bulunan lokal sahalarda ise toprakların geçirgenlikleri 0.13 cm h⁻¹'a kadar düştüğü görülmüştür.

Tablo 1 Çalışma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

pH (1: 2,5)	6.9-10.0	
KDK, cmol kg ⁻¹	32.6-58.0	
Kireç İçeriği, %	4.1-60.5	
Organik Madde, %	0.9-10.1	
Değişebilir Na, cmol kg ⁻¹ (taban suyu yüksek alanlarda)	29-96	
Değişebilir Na, cmol kg ⁻¹ (taban suyundan etkilenmeyen alanlarda)	1-25	
Değişebilir K, cmol kg ⁻¹	1.07-2.65	
Değişebilir Ca, cmol kg ⁻¹	21-35.6	
Değişebilir Mg, cmol kg ⁻¹	4.53-13.6	
Alkalilik (ESP)	0-30 cm	1-58
	30-120 cm	2-95
Yarayımlı Nem, % (30 cm'lik toprak derinliği)	0-30 cm	6.24-7.35
	30-90 cm	6.42-8.26
Saturasyon, %	55-148	
Kütle yoğunluğu, gr cm ⁻³	0.66-1.34	
Hidrolik İletkenlik, cm h ⁻¹	> 0,30	
Hidrolik İletkenlik, cm h ⁻¹ , (probleml alanlarda)	0.13-0.30	

FAO (1977)'ya göre toprakların tuzluluk ve sodyumluluk durumu, incelenen sahanın tarım potansiyelini belirlemede baş vurulan en önemli ayırt edici karakteristiklerden olduğu belirtilmiştir.

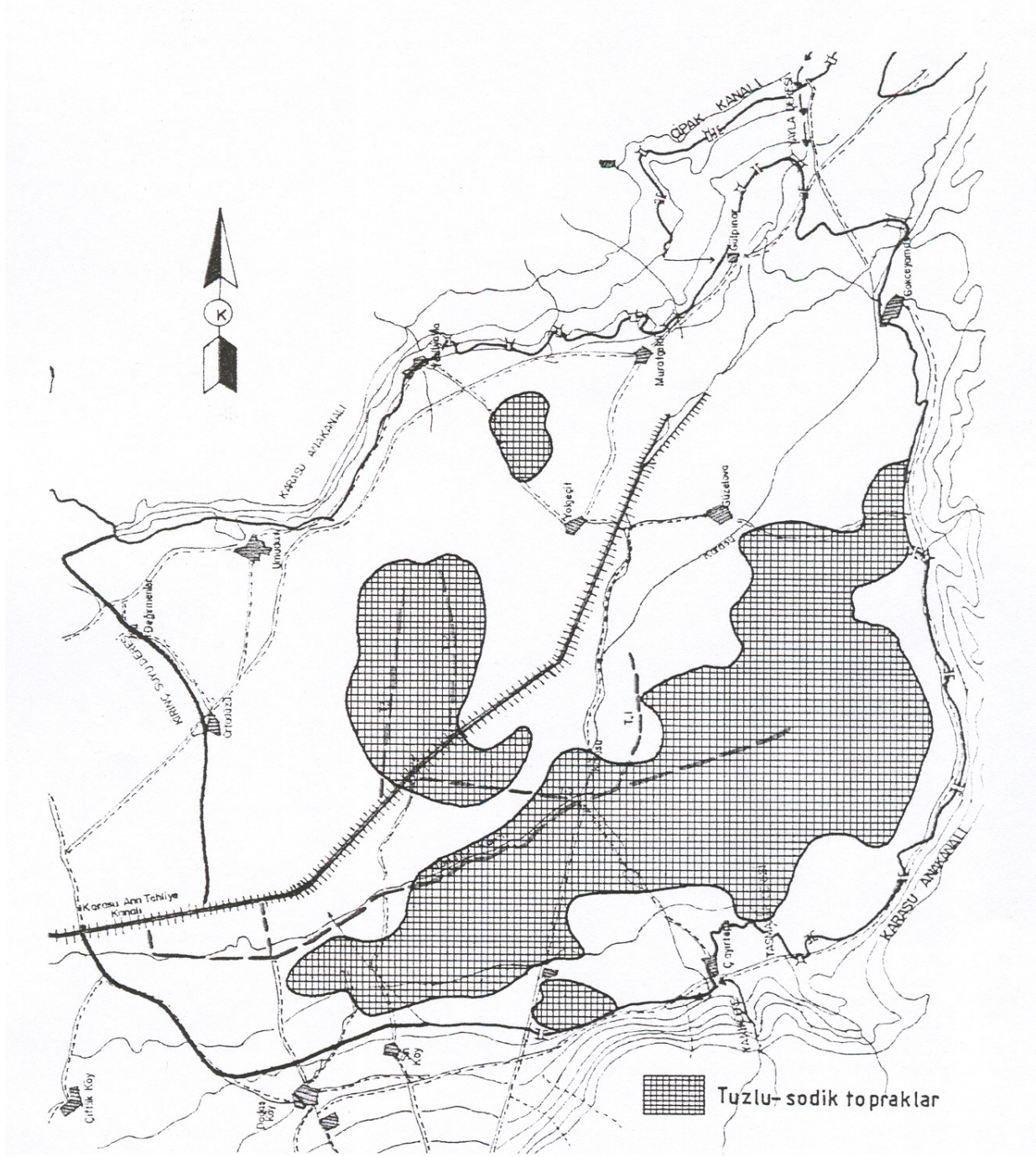
Karasu ovasında yer alan tuzlu-sodik arazilerin alansal dağılımları Tablo 2'de verilmiş ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Ova topraklarının 4 913 ha'ında elektirikli iletkenlik değerleri 1.5-46.8 dS m⁻¹ arasında değişmekte olup hafif tuzlu ile çok şiddetli tuzlu sınıfları arasında sınıflandırılmaktadır. Değişim aralıklarına göre Karasu ovasında mevcut taban suyu ova topraklarının tuzlulaşmasında ve sodikleşmesinde etkili olmaktadır. Mevcut taban suyu EC yönünden az tuzlu sular ile bitki gelişimi açısından şiddetli derecede zararlı olan aşırı yüksek tuzlu sular arasında değişim göstermektedir. Söz konusu taban suyunun ovadaki ortalama derinliği 113 cm olup çeşitli nedenlerden dolayı yıl içerisindeki alçalma ve yükselmeler sonucunda taban suyu, bir yandan verim azalmasına ve diğer yandan ise toprakların tuzlanması ve çoraklaşmasında etkili olmaktadır. Karasu ovası topraklarının 486 ha'ında orta sodiklik, 530 ha'ında orta-şiddetli sodiklik ve 1459 ha'ında da şiddetli sodiklik tespit edilmiştir. Toplam 2475 ha'lık söz konusu alanlarda değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) % 20 ile %60 arasında değişmektedir. Araştırma alanında yer alan tuzlu-sodik topraklar ovanın güneyi, güneydoğusu ve

orta batı diliminde yoğun olarak dağılım göstermektedir (Şekil 2). Ancak Karasu tahliye kanalının kuzey sahilindeki lokal alanlarda da tuzlu-sodyumlu topraklara rastlanılmıştır. Tuzlu-sodyumlu toprakların yoğun olarak bulunduğu alanlar, taban suyu seviyesinin 100 cm'den az olduğu kesimlerle büyük bir benzerlik içerisindedir. Tuzlu, tuzlu-sodyumlu ve sodyumlu topraklar olarak tanımlanan çorak toprakların oluşumunda etkili olan en önemli faktörlerin başında aşırı taban suyunun toprak yüzeyine kadar yükselmesi ve burada buharlaşması gelmektedir (Özgül 1974). Karasu ovası topraklarının yaklaşık %43'üne tekabül eden toplam 6786 ha'ında mevcut olan sodyumun sulama projesinin uygulamaya geçmesiyle birlikte ıslah edilmesi sürdürülebilir tarım açısından yararlı olacaktır.

Tablo 2 Çalışma alanı topraklarının tuzluluk ve alkalilik seviyeleri

Tuzluluk (150 cm toprak derinliğinde)	Alan (ha)	%	Alkalilik (150 cm toprak derinliğinde)	Alan (ha)	%
Tuzsuz	10 844	69	Sodiklik Yok	8971	57
Hafif Tuzlu	2 558	16	Hafif Sodik	3580	23
Orta Tuzlu	899	6	Hafif-Orta Sodik	731	5
Şiddetli Tuzlu	989	6	Orta Sodik	486	3
Çok şiddetli tuzlu	467	3	Orta Şiddetli Sodik	530	3
			Şiddetli Sodik	1459	9
Toplam	15757	100	Toplam	15757	100

Sulamaya açılacak alanların arazi sınıfları ve sulama yönteminin belirlenmesi ancak söz konusu arazilerdeki toprakların bünye gruplarının detaylı belirlenmesiyle mümkün olacaktır. Belirli bir su yükü altında gerçekleşecek tarımsal faaliyetlerin toprakların verimlilik ve üretkenlik parametrelerini sekteye uğratmaması için, toprakların fiziksel özelliklerinin en doğru şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu özelliklerin başında ise toprak tekstürü gelmektedir. İnceleme alanı topraklarının tekstür dağılımları Tablo 3'de verilmiştir. Karasu ovası toprakların yaklaşık % 54'üne ağır bünye (C, SC ve SiC) hakimdir ve ovanın taban arazi niteliğindeki kesimlerinde dağılım göstermektedirler. Yamaç konumlu alanlarda ise hafif bünye (SL, LS,S) ile orta bünye (CL, SCL, SiCL,L) arasında değişiklik gösteren topraklar yer almaktadır. Öztaş ve Ardahanlıoğlu (1998)'na göre, toprak tekstürü; toprak profili içerisinde meydana gelen toprak oluş süreçlerinin seyrinin tahmininde ve toprak-su yönetim sisteminin belirlenmesinde büyük önem taşıdığı ifade edilmiştir.



Şekil 2. Karasu ovasındaki tuzlu ve sodik arazi haritası.

Tablo 3 Çalışma alanı topraklarının tekstürel dağılımları

150 cm Profil derinliğinde dominant tekstür	Alan (ha)	%
Ağır Bünye (C,SC,SiC)	8554	54
Orta Bünye (CL,SCL,SiCL,L)	5750	37
Hafif Bünye (SL,LS,S)	1453	9
Toplam	15757	100

Çalışma Alanı Topraklarının Taban Suyu Durumu

Çalışma alanına ait taban suyunun toplam 134 adet gözlem kuyusundaki verilerden belirlenen EC, SAR ve pH değerleri Tablo 4'te ve taban suyunun seviye değişimleri Tablo 5'de verilmiş ve seviye değişim alanlarının dağılımları da Şekil 3'de gösterilmiştir.

Tablo 4 Çalışma alanında taban suyunun bazı özellikleri

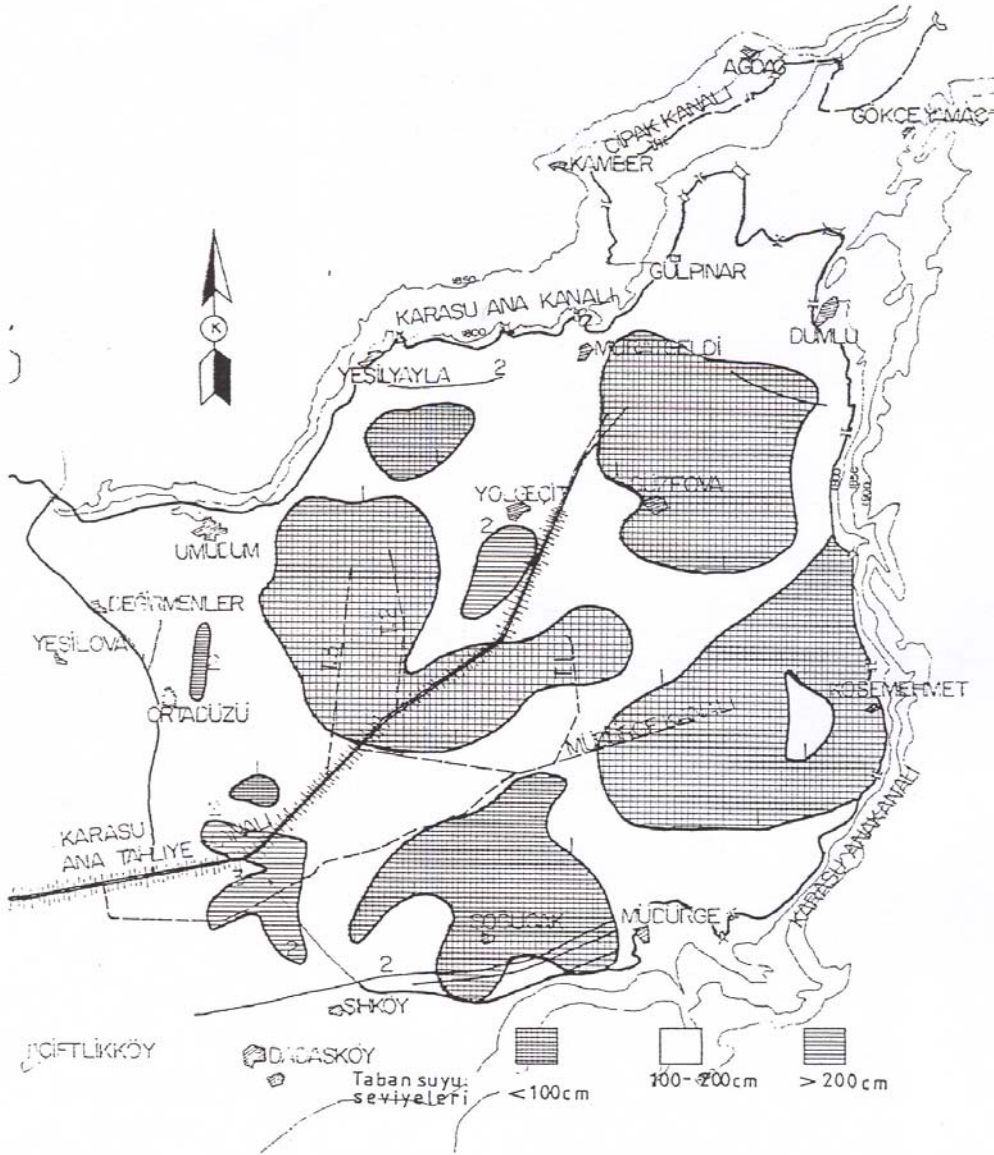
Elektiriksel iletkenlik (EC)	0.25-48.0 dS/m
SAR	0.35 - 57.73
pH	7.1 - 9.2
Taban suyu sınıfları	C ₂ S ₁ - C ₅ S ₅
Taban suyu derinliği, cm	23-250

FAO (1977)'ya göre tarım arazilerinin tarımsal potansiyellerini belirlemede kullanılan en önemli parametrelerden bir diğeri de inceleme alanında mevcut olan taban suyu özelliklerinin belirlenmesidir. Ayrıca sulamaya açılacak alanlarda en iyi bitki-toprak ve arazi yönetim sistemlerini gerçekleştirebilmek için taban suyunun derinlik, EC, SAR ve pH gibi özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Karasu ovasında mevcut taban suyu EC yönünden az tuzlu sular ile aşırı yüksek tuzlu

sular arasında; sodyum adsorpsiyon oranı dikkate alındığında ise taban suyunun az sodyumlu sular ile aşırı yüksek sodyumlu sular arasında değişim gösterdiği görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 5. Çalışma alanındaki taban suyunun dağılımları

Taban suy seviyeleri	Alan (ha)	%	
İyi drenaj	> 150 cm	10 139	64
	120-150 cm	818	5
Yetersiz Drenaj 90-120 cm	4092	21	
Orta Drenaj 60-90 cm	231	2	
Fena Drenaj 30-60 cm	330	2	
Çok Fena Drenaj < 30 cm	147	1	



Şekil 3. Karasu ovasının taban suyu seviye haritası.

Karasu ovasında mevcut taban suyuna göre ovanın tarımsal potansiyeli değerlendirildiğinde, inceleme alanının % 26'sına tekabül eden 4800 ha'lık alanda taban suyunun 0-120 cm derinlikte değişim gösterdiği ancak, 4800 ha'lık alanın büyük bir bölümünde toprak yüzeyinden taban suyuna olan derinliğin 100 cm'nin altında olduğu Şekil 3'de görülmektedir. Araştırma alanının büyük bir bölümünde ve değişik kesimlerinde taban suyu seviyesi 100-200 cm arasında değişmektedir (Şekil 3). Ancak, yüksek taban suyundan kaynaklanan sorunlu (taban suyu seviyesi 0-100 cm arasında olan) alanlar Karasu ovasının güneydoğu ve orta batı diliminde yoğun olarak dağılım göstermesine karşın ovanın kuzeydoğu diliminde de taban suyunun toprak yüzeyine yakın olduğu alanlar mevcuttur. Taban suyu seviyesi toprak yüzeyine yakın olan alanlar Şekil 2'de yer alan tuzlu-sodyumlu alanların dağılımıyla büyük bir benzerlik içerisinde. Araştırma alanının kuzeydoğu, güneydoğu ve orta batı diliminde dağılım gösteren yüksek taban suyunun bulunduğu alanlarda, %0.5-1 olan topografik eğim doğal tahliyenin yetersizliğine neden olmaktadır. Ayrıca ovanın özellikle güneydoğu diliminde ve Karasu tahliye kanalının güney sahilinde taban suyu seviyesi 23-60 cm arasında değişim göstermektedir (Şekil-3). Özbek ve Öztaş (2002)'ye göre, Karasu ovasında taban suyunun EC değerinin 2.25 dS/m'den 48 dS/m'ye ve SAR değerlerinin ise 26'nın üzerine çıktığı alanların taban suyunun yüksek olduğu ovanın güneydoğu ve orta batı diliminde dağılım gösterdiği rapor edilmiştir. Karasu ovası topraklarının kalite skor değerleri bakımından değerlendirilmesi amacıyla yapılan farklı bir çalışmada, sadece 'taban suyu' kriteri dikkate alındığında ova topraklarının 2.4'lük kalite skor değeri ile degrade veya bozulmuş toprak sınıfında yer aldığı görülmüştür (Turan vd., 2002).

Çalışma Alanı Topraklarının Sınıflandırılması

İnceleme alanında belirlenen toprak ve taban suyu özellikleri ile arazi gözlemleri sonucunda belirlenen bazı topografik bulgular birlikte irdelenerek toprakların sulu tarım ve arazi kullanım kabiliyet sınıflaması yapılmış ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Karasu ovasının yaklaşık % 40'ında (4. ve 5. sınıf araziler) gerekli drenaj ve toprak ıslah çalışmalarından sonra sulu tarıma uygun olacaktır. Sulu tarım sınıflama sistemine göre ovanın sadece % 7'sine tekabül eden 1159 ha'lık tarım arazisi I.sınıf arazi olarak değerlendirilmiştir. Arazi kullanım kabiliyet sınıflaması standartların göre ise tuzluluk, alkalilik ve taban suyu gibi yetersizlikler nedeniyle Karasu ovasının yaklaşık % 26'sı arazi kullanım kabiliyet sınıflamasına göre V., VI. ve VII. sınıf arazi olarak değerlendirilmiştir. Mevcut durumda ekonomik açıdan tarıma uygun olmayan bu alanların ıslahına gereksinim duyulmaktadır.

Tablo 6- Farklı sınıflama yöntemlerine göre arazi dağılımları

Sulu Tarıma Uygunluk Sınıfları			Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları		
Sınıf	Alan (ha)	%	Sınıf	Alan (ha)	%
1	1159	7	I	1316	8
			II	7527	48
2	6279	40	III	1497	10
			IV	1292	8
3	2397	15	V	1908	12
4	3462	22	VI	1586	10
5	2460	16	VII	631	4
Toplam	15757	100	Toplam	15757	100

Çalışma Alanı Topraklarının Tarım Potansiyeli

Karasu ovasında yer alan toprakların tuzluluk, sodyumluluk gibi kimyasal; toprak tekstürü, hidrolik iletkenlik, kütle yoğunluğu ve saturasyon gibi fiziksel özellikleri ile taban suyunun derinlik, EC, SAR ve pH gibi özellikleri bir bütün olarak irdelenerek mevcut araziler sulu tarıma uygunluk ve arazi kullanım kabiliyet yönünden sınıflandırılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda, 15757 ha'lık Karasu ovası topraklarının; 989 ha'ında şiddetli tuzluluk, 467 ha'ında çok şiddetli tuzluluk, 486 ha'ında orta alkalilik, 530 ha'ında orta şiddetli alkalilik ve 1459 ha'ında da şiddetli alkalilik olduğu belirlenmiştir. Yine inceleme alanında 8554 ha'da ağır ve 1453 ha'da ise hafif ve çok hafif bünye guruplarına sahip toprakların mevcut olduğu tespit edilmiştir. Karasu ovasının 4 800 ha'ında taban suyu seviyesinin 100 cm'nin altında olduğu ancak 4800 ha'lık bu alanın 4075 ha'ında ise taban suyu derinliği yıl içerisinde 90 cm'nin altına düştüğü belirlenmiştir. Söz konusu bu alanlarda drenaj tedbirlerinin mutlak suretle alınmasının gerektiği düşünülmektedir. Araştırma alanının sulu tarım arazi sınıflandırma standartlarına göre 5922 ha'ı gerekli drenaj ve ıslah çalışmalarından sonra sulamaya uygun olacağı ve arazi kullanım kabiliyet sınıflamasına göre ise ova topraklarının 1908 ha'ı V., 1586 ha'ı VI ve 631 ha ise VII. sınıf olarak değerlendirilmiştir. Sulu tarım arazi sınıflandırma standartlarına göre Karasu ovası topraklarının % 7'si (1159 ha) ve arazi kullanım kabiliyet sınıflamasına göre ise sadece % 8'i (1316 ha) birinci sınıf arazi niteliğinde olduğu görülmektedir. Bundan dolayıdır ki sulamaya açılacak ova topraklarında sulama, drenaj, erozyon, tuzluluk ve sodyumluluk gibi yetersizliklerin minimuma indirilmesi için gerekli ıslah, drenaj ve toprağa organik madde ilavesinin şart olacağı düşünülmektedir. Bu gibi tarımsal amenajmanlar uygulanarak yapılacak tarımsal faaliyetler hem toprak kalitesini yükseltecek ve hem de uzun vadede toprak degradasyonuna olanak vermeksizin toprağın verimlilik ve üretkenliğini sürekli kılacaktır

Öneriler

Çalışma alanının toprak, taban suyu, arazi karakteristikleri, iklim, bölge halkının sosyo-ekonomik

yapısı ve Karasu ovasının doğal yapısı dikkate alınarak aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Karasu ovasında sulu tarım koşullarında uygulanacak bitki-arazi ve toprak yönetimlerinde yüksek taban suyu ve söz konusu taban suyundan kaynaklanan tuzluluk ve sodiklik öncelikli olarak dikkate alınmalıdır. Yapılacak amenajman çalışmalarının projelenmesi aşamasında Şekil 2 ve 3'de gösterilen tuzlu-sodik arazi dağılımı ve taban suyu seviye değişim haritalarındaki alanlar mutlak suretle dikkate alınmalıdır.

-Araştırma alanında özellikle ağır bünyeli toprakların su karşısında agregat stabilitesini artırmak ve bozuk olan strüktürünü geliştirebilmek için organik kaynaklı fabrikasyon atıklarının inceleme alanında organik madde kaynağı olarak kullanılmasının önemi çiftçiye anlatılarak biyolojik tarım teşvik edilmelidir.

- Araştırma alanında sulama yöntemi seçilirken toprak derinliği az ve hafif bünyeye sahip alanlar ile topoğrafik eğimi % 6-12 arasında olan alanlarda yağmurlama sulama yönteminin seçilmesi yüzey sularının sediment yüklü akmasını önleyecektir.

- Taban suyunun toprak yüzeyine 100 cm'den daha yakın olduğu alanlarda, sulamanın başlaması ile taban suyunun kontrol altında tutulması için derin drenaj kanalları açılmalı ve açılacak bu drenaj kanallarının güzergahı Şekil 3'de yer alan haritaya göre belirlenmelidir.

- Çalışma alanının bütününde sulama projesinin uygulamaya geçmesine paralel olarak 75 cm derinliğinde yüzeysel drenaj kanalları açılmalı ve kimyasal ıslahı gerektirecek alanlarda, uygulanacak jipsin etkinliğini artırmak için, kapalı drenaj sistemi tesis edilmelidir.

Karasu ovası topraklarının verimlilik ve üretkenlik parametrelerini geliştirmek ve uzun vadede sürekli kılabilmek için söz konusu alanın tarımsal potansiyeli için belirlenen tüm veriler dikkate alınarak en uygun arazi ve toprak yönetim sisteminin seçiminin yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Anapalı, Ö., Gemalmaz, E., 1992. Tuzlu sodyumlu toprakların ıslahında kademeli ıslah yaklaşımı. IV. Ulusal Kültürteknik Kongresi, Erzurum
Anapalı, Ö., Öztaş, T., Şahin Ü., Hanay, A., 1998. Erzurum Karasu ovası tahliye kanalının topraktaki tuzluluk ve sodyumluluk değişimi üzerine etkisi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi s: 1467-1476, Erzurum

Anonymous, 1975. Erzurum Projesi Erzurum -Karasu Ovası Planlama Drenaj Raporu. DSI Genel Müdürlüğü. Etüt ve Plan Dairesi Başkanlığı. Etüt Raporları No: 17-800 No: 2119, Ankara
Anonymous, 2000. Erzurum İli Arazi Varlığı. KHGM. Yayınları. Toprak Rapor No: 25. Erzurum.
Anonymous, 2001. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd. Erzurum Böl. Müd. Raporu, Ankara.
Brown, W., 1965. Drainage Investigations: A Report on Methods and Analysis. Prepared for Agency for International Development, USD of the Interior, Bureau of Reclamation, Denver Colorado.
FAO, 1977. A Framework for Land Evaluation. ILRI Publication No, 22, P.87, Wageningen, The Netherlands.
Gemalmaz, E., 1972. Hidrolik Kondaktivite Tayin Metotlarının Erzurum Ovası Drenajı Problemleri Saha Topraklarında Kullanılabilir İmkanları Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Atatürk Üni. Zir. Fak. Kültürteknik ve Zirai Alet ve Makinaları Böl., Erzurum.
Gülsün, G.K., 1984. Tarımsal Drenajın Önemi. Arazi Sınıflandırma Çalışmaları. Devlet Su İşleri Gen. Müd. Toprak ve Drenaj Şb. Müd. Yayınları No: 1, sa; 23-45. Ankara.
Kılıç, M., 1977. Erzurum-Karasu Ovasında Yer Alan Organik Maddece Zengin Toprakların Bazı Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Tespiti, Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üni. Fen Bil. Ens. Doktora tezi (Yayımlanmamış).
Klingebiel, A. A., Montgomery, P. H., 1961. Land Capability Classification. Agric. Handbook 210. Soil Conserve. Service. U. S. Government Print office. Washington.
Özbek, A.K., Öztaş, T., 2002. Karasu ovası taban suyu özelliklerinin yersel değişim parametrelerinin belirlenmesi. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu Bildiri Özetleri, Antakya/Hatay
Özgül, Ş., 1974. Tuzluluk ve Sodiklik. Uluslar Arası Sulama ve Drenaj Milli Komitesi. Teknik Rehber No.04.02.02 sa. 15-16, Ankara.
Öztaş, T. Ardahanlıoğlu, O., 1998. Alüvial depozitlerin tekstürel değişimleri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi s: 1256-1264, Erzurum.
Richards, L. A., Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Agricultural Handbook Dep. of Agricultural. USA.
Soil Survey Lab. Staff., 1992. Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA- SCS- NSSC. Rapor no : 42
Şimşek, G., 1993. Toprak Oluşumu (Pedogenesis) ve Sınıflama Ders Notları. Sa. 145-152, Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No:139, Erzurum
Toprakoğlu, H., 1974. Sulu Ziraat Arazi Tasnif. Uluslar Arası Sulama ve Drenaj Komisyonu Türk Milli Komitesi Teknik Rehberi. Yayın No:4, Ankara.
Turan, M., Özbek, A.K., Öztaş, T., 2002. Erzurum-Karasu ovası topraklarının toprak kalite indeks değerleri bakımından irdelenmesi. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu Bildiri Özetleri, Antakya/Hatay
USBR, 1953, Irrigated Land Use. Bureau of Reclamation Manual, 5. Oart 2. Land Classification, Department of Interior, Denver-Colorado, USA.
Yağanoğlu, A.V., Hanay, A., Şahin, Ü., Anapalı, Ö., 1998. Doğu Anadolu Bölgesi toprak ve su kaynaklarının incelenmesi üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kongresi s: 1392-1404, Erzurum