

## Kurutulan Kestel Gölü'nden kazanılan toprakların bazı fiziksel özellikleri ile üretim potansiyelleri arasındaki ilişkiler

### Relationships between physical properties and production potentials of soils acquired from draining of Kestel Lake

Sevda ALTUNBAŞ<sup>1</sup>, Mustafa SARI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Uzaktan Algılama Araştırma ve Uygulama Merkezi, Antalya-Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya-Türkiye

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): Sevda Altunbaş, e-posta (*e-mail*): saltunbasl@akdeniz.edu.tr

#### MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 17 Mayıs 2009  
Düzeltilme tarihi 13 Mayıs 2011  
Kabul tarihi 16 Mayıs 2011

#### Anahtar Kelimeler:

Sulak alan toprakları  
Sulak alan degradasyonu  
Tarımsal üretkenlik

#### ÖZ

Dünya'daki ekosistemlerin en önemlilerinden birisini oluşturan sulak alanların kurutulması, yıllar boyunca toplumların sağlık ve refahını arttıran bir çaba olarak görülmüştür. Bununla birlikte dünyanın her tarafında özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerinde büyük bir hızla gerçekleştirilen kurutmalar ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel bozulmaları da beraberinde getirmiştir. Kurutulan alanların tarım arazilerine çevrilmesi de genellikle iyi sonuçlar doğurmamıştır. Öncelikle topraktan ve iklimden kaynaklanan bazı sorunlar, bitkisel üretimdeki verim ve kalitenin azalmasına neden olmuştur. Bu çalışmada 1970'li yıllarda kurutulmuş tarıma açılan Kestel gölü topraklarında bazı morfolojik ve fiziksel özellikler araştırılarak, toprakların üretkenlik potansiyelleri yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çalışma alanındaki toprakların yüksek kil içeriği, gelişmemiş olan strüktürleri ve uygun olmayan kıvam özelliklerinin, bu toprakların üretkenlik potansiyelleri üzerine olumsuz etkilerinin bulunduğu tespit edilmiştir.

#### ARTICLE INFO

Received 17 May 2009  
Received in revised form 13 May 2011  
Accepted 16 May 2011

#### Keywords:

Wetland soils  
Degradation of wetlands  
Agricultural productivity

#### ABSTRACT

Wetlands are among the most important eco-systems on Earth. For many decades, it has been thought that draining water from these areas and acquiring more lands for agricultural use would contribute to the welfare of the people and communities living nearby. This perspective has led to rapid draining and drying of wetland systems all over the world, especially in arid or semi-arid areas and this in return caused ecological, economical, social and cultural degenerations. Transformation of these areas into agricultural land has not produced the desired results. Instead, this transformation has led to problems related to soil and climate, and resulted in decreases in the yields and quality of agricultural production. In this study, the productive potential of Kestel lake fields which was drained and converted into agricultural land in 1970 has been evaluated based on some physical and morphological properties of the soil. According to the results, soils of this area had high clay content, unimproved structure and unsuitable viscosity. These properties negatively affect productive potential in this area.

## 1. Giriş

Sulak alanlar, doğanın ve doğal olayların bir parçası olarak zaman içerisinde çeşitli değişimleri yaşamak zorundadırlar. Söz konusu bu değişimler, doğal olaylarla ortaya çıkabileceği gibi, yapay müdahalelerle de oluşabilmektedir. Yapay müdahalelerle bu ekosistemlerde meydana getirilen değişimler, 20. yy'ın son çeyreğinde oldukça artmış, gerek Türkiye'de ve gerekse diğer pek çok ülkede özellikle yeni tarımsal üretim alanları kazanmak amacıyla sulak alanlar kurutulmuştur (Finlayson ve Davidson 1996; Özemesi ve Özemesi 1997). Nitekim ABD sulak alanlarının % 54'ünü, Fransa bataklık alanlarının % 80'ini ve Yeni Zelanda ise % 90'ını kaybettiklerini bildirmişlerdir

(Dugan 1995). Gelişmekte olan ülkelerin sulak alan degradasyonu ile ilgili bilgilerinin yeterli olmaması nedeniyle, özellikle arid bölgelerdeki ülkelerin iklimsel, coğrafik ve ekonomik durumları da göz önüne alındığında, sulak alan kayıplarının çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir (Dugan 1995). Türkiye'de ise özellikle 1960-1970 yılları arasında halk sağlığı ile ilgili sorunları çözmek ve sıtma hastalığı ile mücadele etmek amacıyla bir çok sulak alan kurutulmuştur. Nitekim, yapay müdahalelerle gerçekleştirilen drenajlarla ülke sulak alanlarının % 50'sinden fazlasının kaybedildiği ifade edilmektedir (Özemesi ve Özemesi 1997).

Sulak alan olma niteliği değiştirilen alanların, ağırlıklı olarak tarımsal üretimde kullanıldıkları bilinmektedir. Bununla birlikte, göllerin kurutulması sonucunda tarıma açılan arazilerin, tarımsal üretim anlamında sorunlarının bulunup bulunmadığı ve/veya özellikle sürdürülebilir arazi kullanımı açısından gelecekteki sorunlarının neler olacağı hakkında ise yeterli bilgiler bulunmamaktadır (Baktır ve Sarı 2002). Sulak alanların kurutulması sonucunda ortaya çıkan olumsuz çevre koşullarının yanı sıra yukarıda sözü edilen bu bilgi eksikliği, bu alanlardan sosyo-ekonomik fayda temin eden toplumların, tarımsal üretim faaliyetlerinden beledikleri sonucu alamamalarına ve kısa sürelerde bu alanları terk etmelerine neden olmaktadır. Sulak alan toprakları üzerinde yeni bir sosyo-ekonomik yaşamı hedeflemelerine rağmen, bu alanlardan ayrılmak durumunda kalan kitleler, bu defa kentlere göç etme eğilimine girerek yeni bir sosyo-ekonomik ve kültürel bilinmeze doğru hareket etmektedirler (Baktır ve Sarı 2002). Araştırmaya konu olan ve 1972 yılında kurutma işlemi tamamlanmış olan Kestel Gölü alanı ve çevresinde, son yıllarda bazı iklimsel değişimlerin yaşandığı, yer altı ve yerüstü su kaynaklarının azaldığı, doğal bitki örtüsünün kısmen değiştiği ve alandaki tarımsal üretimin kalite ve kantitesinde de ciddi azalmaların ve bozulmaların ortaya çıktığı yöre halkı tarafından da ifade edilmektedir.

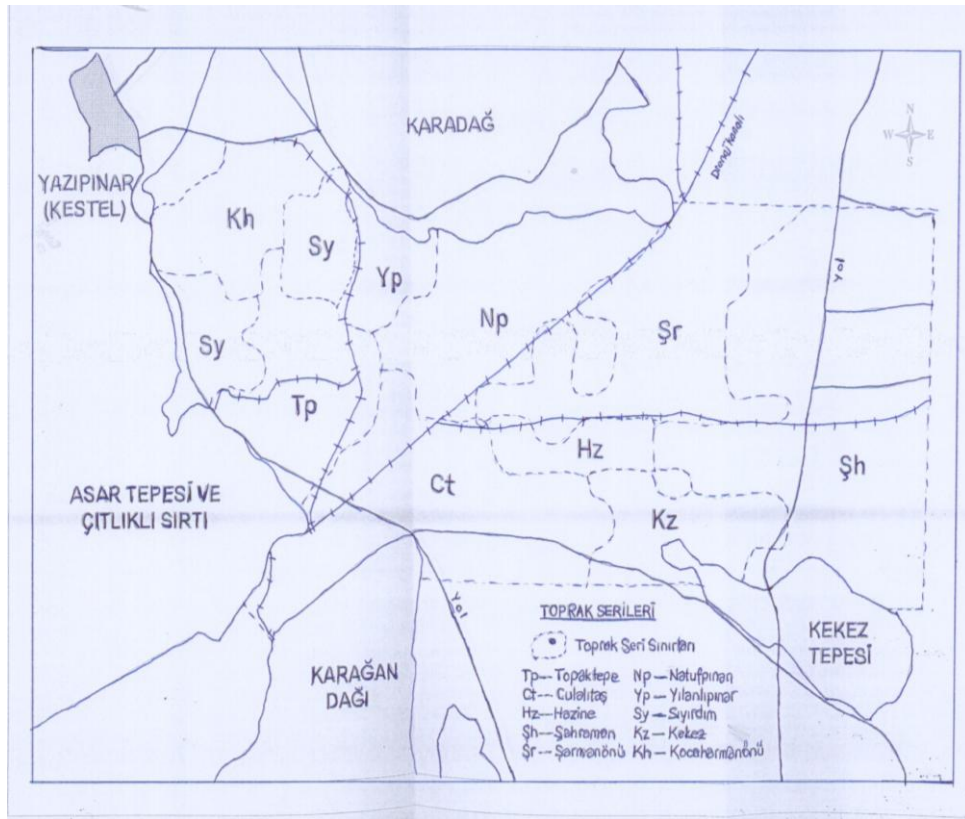
Bu çalışmada, Kestel gölünün kurutulması ile ortaya çıkan farklı toprak çeşitlerinin bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerin, tarımsal üretimde yaratacağı olası avantaj ve dezavantajlarının değerlendirilmesine yönelik ön bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların, özellikle ekolojik benzerlikleri olan ve Kestel Gölü gibi kurutularak tarıma açılan diğer eski göl alanı arazilerinin, sürdürülebilir kullanımlarında da fayda sağlayacağı

öngörülmektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma Alanı, Türkiye’de göller yöresinin bir ili olan Burdur ilinin Bucak ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanı, Bucak ilinin yaklaşık 20 km güneybatısında bulunmakta ve Kestel ovası olarak isimlendirilmektedir. Kestel ovası, tektonik-karstik oluşumlu kapalı bir havza niteliğindedir. Bu makaleye esas olan araştırma ise, oldukça geniş olan bu ovanın en son dönemdeki göl aynası üzerinde, diğer bir deyişle, kurutma işleminin en son tamamlandığı alanda Sarı ve ark. (2000), tarafından yapılmıştır. Yaklaşık genişliği 2300 ha olan alanın büyük çoğunluğu yöredeki çiftçiler tarafından tarımsal üretim amacıyla kullanılmaktadır. Alan, kuzey, batı ve güneybatı kısımlarında doğrudan yüksek dağlık arazilerle son bulmaktadır. Doğu ve güneydoğu kısımları ise çok eskiden doğal süreçler kapsamında kurumuş olan eski göl tabanı arazileri ile komşuluk ilişkisi içerisinde. Buna göre araştırma alanı kuzeyde Üzümlübel ve Kuşbaba köylerinin yüksek dağlık arazileri ile, güneyde Karağan dağı, Karaaliler köyü ve Kekez tepesi, doğuda Antalya-Ankara karayolu ile batıda ise Kestel (Yazıpınarı) ve Keçili köyleri tarafından sınırlanmaktadır.

Araştırmada, Sarı ve ark. (2000), tarafından saptanmış olan her bir farklı toprak çeşidine ait profiller, çalışmanın amacı doğrultusunda Soil Survey Division Staff (2003) ve FAO (1977)’ye göre incelenmiş ve bu toprakların morfolojik ve fiziksel özelliklerinden bazıları olan tekstür, strüktür, kıvım ve kompaksiyon durumları tanımlanmış ve analiz edilmiştir. Seriler arasındaki ilişkiler ve toprakların dağılımına ilişkin toprak haritası ise aşağıda verilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının temel toprak haritası (Sarı ve ark. 2000).

### 3. Bulgular

Ekolojik bileşenler içerisinde önemli bir yeri olan toprakların üretkenlik potansiyelleri, onların jeogenetiksel ve pedogenetiksel oluşum süreçleri içerisinde kazandıkları morfolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve mineralojik özelliklerinin, kalite ve kantiteleri ile yakından ilişkilidir (Klingebiel and Montgomery 1961; FAO 1983; Sarı ve ark. 2003; Soil Survey Division Staff 2003). Bu çalışmada, Kestel gölünün kurutulması sonucu üzerinde tarımsal üretim yapılan toprakların, bazı morfolojik ve fiziksel özellikleri araştırılarak, söz konusu özelliklerin bu toprakların üretkenlik potansiyellerine olan etkisi değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında özellikle jeogenetik değişim ve dönüşümlerindeki farklılıklara bağlı olarak daha önceki çalışma ile saptanmış olan 9 farklı toprak serisine ait bazı morfolojik ve fiziksel özellikler gerek arazi koşullarında ve gerekse laboratuvar ortamında yapılan analizlerle belirlenmiştir ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırma alanında yer alan toprakların morfolojik yapıları incelendiğinde, çok kısa süre önce karasal ortama kavuşan genç topraklar olmaları nedeniyle, B horizonlarının gelişmediği, AC horizonlu topraklar oldukları gözlenmektedir. Bir diğer morfolojik özellik olan renklerinin ise genel olarak 2.5Y 4/2 ve 5Y4/3 değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Toprakların fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde ise profillerin neredeyse tamamında ‘kil’ tekstürün hakim olduğu görülmektedir. Araştırma alanındaki toprak serilerinin her birinde kıvam özellikleri, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı ve yaş iken çok yapışkan ve çok plastik olarak belirlenmiştir. Strüktürel yapıların ise toprak işleme derinliğinde, kuvvetli orta köşeli blok, kuvvetli kaba köşeli blok, kuvvetli orta granüler, kuvvetli kaba granüler iken, işleme derinliğinin altında, tüm profiller için hiçbir strüktürel yapı oluşturamamış olması nedeni ile masif olarak tespit edilmiştir.

### 4. Tartışma ve Sonuç

Sulak alan ekosistemleri içinde önemli bir yeri olan toprakların üretkenlik potansiyelleri, onların genetiksel oluşum süreçleri içerisinde, toprak gelişim proseslerine bağlı olarak kazandıkları morfolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve mineralojik özelliklerinin tamamının bitkisel üretimi gerçekleştirilebilmedeki başarı oranları ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Klingebiel ve Montgomery 1961; FAO 1977; FAO 1983). Sarı ve ark. (2000) da çok yakın geçmişte kurutulmuş sulak alan özellikleri kaybettirilmiş ve akabinde tarımsal üretime tahsis edilmiş olan eski Kestel göl alanı toprakları ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu makalede ise sözü edilen çalışmadan elde edilmiş olan kapsamlı arazi ve toprak bilgilerinden bazıları kullanılarak, bu alandaki topraklarının üretkenlik potansiyelleri hakkında bazı ön bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Kullanılmış olan bilgiler arasında ise toprakların tekstür, strüktür, kıvam, gözeneklilik ve kompaksiyon gibi özelliklerine yer verilmiştir.

Kestel gölü, çevresindeki yüksek dağlık ve tepelik alanlardan akıp gelen çeşitli yan derelerin taşıdığı, farklı büyüklükteki kum ve silt gibi materyallerin özellikle kireçli killer ile birlikte, göl tabanında depolanması sonucunda oluşmuştur. Binlerce yıllık doğal süreçler kapsamında ortaya çıkan bu göl alanı yaklaşık 40 yıl kadar öncesinde yapay kurutma işlemleri ile tamamen tahliye edilmiş ve böylelikle göl tabanında binlerce yıllık bir süreçte birikmiş ve su altındaki indirgenme koşulları kapsamında karakter kazanmış olan

materyaller, karasal ortama çıkmıştır. Bu aşamadan sonra ise ortaya çıkan yeni ekolojik/yapay faktörlerin ve unsurların etkisi ile ıslak ortamdaki (oksijensiz ortamdaki indirgenme ortamından) kurak (oksijeni daha fazla olan yükseltgenme) ortama kavuşan göl tabanı materyallerinde toprak oluşumu ve profil gelişimi işlemleri başlamıştır. Özellikle karasal ortamdaki oksidatif koşullar altında, değişim ve dönüşüm yaşamaya başlayan materyallerdeki, değişim-dönüşüm sürecinin yaklaşık 40 yıl olduğu dikkate alınır, araştırma alanı topraklarının üretkenlikleri üzerinde kimyasal özelliklerinden daha çok, fiziksel özelliklerin baskın olduğunu söylemek gerekmektedir.

Çok yakın geçmişte özellikle göl ortamından kurtulmuş olan toprakların üretkenlik potansiyellerini etkileyen en önemli fiziksel toprak özellikleri tekstür, strüktür, kıvam, gözeneklilik, geçirgenlik ve kompaksiyon’dur. Toprak tekstürü, toprakların strüktür oluşumu dahil yukarıda sayılan bütün fiziksel özelliklerinin nitelik ve niceliklerinin ortaya çıkmasında en etkin bir toprak özelliğidir. Tüm bu fiziksel özellikler aynı zamanda, toprağın kıvamını, su ve diğer iyonları tutma kapasitelerini, su ve hava geçirgenliklerini, tohumların çimlenme oranlarını, köklerin gelişme derecelerini, toprak işleme alet ve makinelerine karşı davranışlarını da belirlemektedir. Diğer taraftan bu özellikler, toprakların kimyasal yapılarının anlaşılabilmesinde de yardımcı birer parametre olarak toprakların üretkenlikleri ile doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkili olan, daha bir çok olayı etkilemekte ve yönlendirmektedir (FAO 1977; Landon 1991).

Araştırma alanında yer alan toprakların tamamında tekstür, kil olarak belirlenmiştir. Alandaki 9 farklı seriye ait toprakların kil miktarları ise ortalama % 65-70 arasında değişmektedir. Bu değerler uluslararası standartlara göre [FAO (1977)’ya göre sınır değer % 60’dır.] ağır killi topraklar olarak sınıflandırılmaktadırlar. Bu özelliğe sahip toprakların, oldukça iri/kaba strüktürel üniteler oluşturacağı, çok yüksek plastiklik özelliğine bağlı olarak toprak işlemede sıkışma (kompaksiyon) yaratacağı, tohum çimlenmesinde ve toprak işleminde zorluklar oluşturacağı bilinmektedir. Ayrıca çok yüksek su tutma kapasitesine bağlı olarak düşük havalanma olacağı, bu durumun su ve hava iletiminde problem yaratacağı ve bazı kimyasal özelliklerle birlikte yüksek oranda besin elementi tutulabileceği ancak bu elementlerin bitkiler tarafından alınmasında zorluklar yaşanacağı da bilinmektedir. Tüm bu olumsuz koşullar arazi çalışmalarında gözlenerek tespit edilmiştir. Araştırma alanında yer alan 9 toprak serisinin hepsinde, toprak işleme derinliklerinin hemen altından itibaren 1.5-2 m’lik profil boyunca kompaksiyon sorunlarının olduğu tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere araştırma alanı toprakları, tekstürel özellikleri açısından ideal bir tarımsal üretim yapılmasına engel teşkil etmektedir.

Toprakların potansiyel üretkenlikleri üzerinde etkin bir rolü bulunan toprak strüktürü, toprağı oluşturan organik madde (humus) ve inorganik teksel parçacıkların (kum, silt, kil) toprak oluşum proseslerinin etkisi altında bir araya gelerek oluşturduğu kümeli yapılar şeklinde tanımlanmaktadır. Bitkisel üretim için ideal sayılan toprak strüktür tipleri, işleme derinliğinde furda ve granüler, işleme derinliğinin altında ise orta irilikte ve kuvvetli gelişmiş prizmatik ve blok strüktür tipleridir (FAO 1977; Landon 1991).

Araştırma alanı toprakları yaklaşık olarak 40 yıl kadar önce karasal ortama kavuşmuş olduğundan toprak oluşum prosesleri çok az çalışmıştır. Nitekim araştırma alanında yer alan toprak serilerinin toprak işleme derinliğinde geliştirebildikleri strüktürel üniteler kuvvetli orta köşeli blok, kuvvetli kaba köşeli

Çizelge 1. Toprak serilerinin bazı morfolojik ve fiziksel özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Renk (yaş)	Tekstür (%)			Strüktür
			Kum	Silt	Kil	
<b>TOPAKTEPE SERİSİ</b>						
Ap	0-27	2.5Y 4/2	9.5	23.9	66.6	C Granüler
A2	27-52	2.5Y 4/2	9.5	19.9	70.6	C Masif
AC	52-104	2.5Y 4/3	7.5	20.0	72.5	C Masif
C1	104-120	2.5Y 4/3	8.1	15.6	76.3	C Masif
C2	120-170	2.5Y 5/3	8.1	15.6	76.3	C Masif
<b>CULALITAŞ SERİSİ</b>						
Ap	0-23	2.5Y 5/3	5.5	30.0	64.5	C Granüler
A2	23-52	5Y 4/3	9.5	26.0	64.5	C Masif
AC	52-80	2.5Y 5/3	7.5	26.0	66.5	C Masif
C	80-180	2.5Y 4/3	7.5	22.0	70.5	C Masif
<b>HAZİNE SERİSİ</b>						
Ap	0-30	5Y 4/2	9.5	24.0	66.5	C Köşeli blok
A2	30-58	2.5Y 3/1	7.5	20.0	72.5	C Masif
AC	58-75	2.5Y 3/1	7.5	20.0	72.5	C Masif
C1	75-120	5Y 4/2	6.1	17.6	76.3	C Masif
C2	120-170	5Y 4/3	8.1	13.6	78.3	C Masif
<b>KEKEZ SERİSİ</b>						
Ap	0-34	5Y 5/3	12.1	35.6	52.3	C Granüler
C	34-52	2.5Y 5/3	10.1	65.6	24.3	SiL Masif
2C	52-80	5Y 6/3	8.4	24.0	67.6	C Masif
3A	80-90	5Y 5/2	8.1	21.6	70.3	C Masif
3AC	90-109	5Y 5/2	8.1	19.6	72.3	C Masif
3C	109-140	2.5Y 5/3	8.4	20.0	71.6	C Masif
<b>ŞAHRAMAN SERİSİ</b>						
Ap	0-22	2.5Y 4/2	12.4	32.0	55.6	C Köşeli blok
A2	22-60	2.5Y 4/2	10.4	30.0	59.6	C Masif
AC	60-97	2.5Y 4/3	10.4	24.0	65.6	C Masif
C	97-140	2.5Y 5/3	8.4	22.0	69.6	C Masif
<b>ŞARMANÖNÜ SERİSİ</b>						
Ap	0-22	5Y 3/1	16.4	28.0	55.6	C Granüler
A2	22-37	7.5Y 2/1	16.4	24.0	59.6	C Masif
AC	37-47	2.5Y 4/3	11.7	20.0	68.3	C Masif
C1	47-82	5Y 4/3	9.8	16.0	74.2	C Masif
C2	82-135	5Y 5/3	7.8	18.0	74.2	C Masif
<b>NATUFPINARI SERİSİ</b>						
Ap	0-30	5Y 3/1	9.8	26.0	64.2	C Granüler
C1	30-50	5Y 4/3	11.8	18.0	70.2	C Masif
C2	50-63	5Y 4/3	9.8	16.0	74.2	C Masif
C3	63-153	5Y 4/3	9.8	16.0	74.2	C Masif
<b>YILANLIPINAR SERİSİ</b>						
Ap	0-24	2.5Y 4/2	17.7	40.0	42.3	SiC Köşeli blok
A2	24-38	2.5Y 4/2	19.7	38.0	42.3	C Masif
AC	38-50	2.5Y 4/3	27.7	30.0	42.3	C Masif
C	50-140	2.5Y 5/3	11.8	34.3	53.9	C Masif
2A	140-157	2.5 Y 5/2	11.8	28.0	60.2	C Masif
<b>SIYIRDİM SERİSİ</b>						
Ap	0-22	2.5Y 4/2	11.8	28.3	59.9	C Köşeli blok
A2	22-46	2.5Y 4/2	9.8	26.3	63.9	C Masif
A3	46-88	2.5Y 4/2	12.2	24.0	63.8	C Masif
AC	88-104	2.5Y 4/2	12.2	28.0	59.8	C Masif
C1	104-128	5Y 5/2	12.2	36.0	51.8	C Masif
2C1	128-148	5Y 5/2	4.2	60.0	35.8	SiCL Masif
2C2	148-164	2.5Y 5/2	60.2	22.0	17.8	SL Masif

blok, kuvvetli orta granüler, kuvvetli kaba granüler ve bir kısmı da henüz hiçbir strüktürel yapı oluşturamamış olması nedeni ile masif olarak tespit edilmiştir. Özellikle masif strüktür, ortamda toprak oluşum faktörlerinin neredeyse hiç etkili olmadığına işaret eder. Diğer taraftan topraklarda belirlenmiş olan orta ve kaba blok strüktürlerin varlığı ise, bu topraklardaki masif strüktürel yapıların belli oranlarda pedolojik proseslerin etkisinde kalarak değişime uğradıklarını göstermektedir. Yüzeysel toprakları için ideal sayılabilecek granüler strüktür ise, muhtemelen araştırma alanındaki aşırı toprak işleme neticesinde yapay olarak gelişmiştir. Ancak bu üniteler ıslanma-kuruma periyodunda yeniden birleşerek ya orta-kaba-blok yapılara veya masif bir

yapıya dönüşecektir. Nitekim arazi çalışmalarının yapıldığı dönemde, yakın zamanda toprak işleme yapılmış olan tarlalarda toprak strüktürü genellikle granüler olarak tespit edilirken, ürünleri hasat aşamasına yaklaşmış veya yapılmış alanlarda ise çoğunlukla masif ve kaba blok yapıların daha baskın olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanındaki toprakların tamamında yüzeysel altı katmanlarının strüktürel yapısı ise masif olarak belirlenmiştir. Bu bulgu alandaki toprakların son derece genç, toprak oluşum işlemlerinden neredeyse hiç etkilenmemiş olduğunun önemli bir göstergesidir. Masif strüktürel yapı, kök gelişimine, su ve hava iletkenliğine ve bitki yetiştiriciliğinde etkisi olan birçok olayı da olumsuz etkilemektedir. Bu durumda

strüktürel özellikleri ile de bu toprakların ideal bir tarımsal üretime engel teşkil ettiği görülmektedir.

Toprakların potansiyel üretkenliği için önemli olan bir diğer özellik ise kıvam'dır. Topraklarda kıvam özelliği kuru, nemli ve yaş olarak üç şekilde belirlenir ve yorumlanır. Kuru kıvamları sert ve çok sert, nemli kıvamları sıkı ve çok sıkı, yaş kıvamları ise çok yapışkan ve çok plastik olan topraklar, bitkisel üretimde olumsuz koşulların ortaya çıkmasına neden olurlar (FAO 1977; Landon 1991).

Araştırma alanında yer alan 9 farklı toprak serisinin her birinde kıvam özellikleri, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı ve yaş iken çok yapışkan ve çok plastik olarak belirlenmiştir. Bu nedenle alandaki toprakların tamamı bitkisel üretimde sorunlu topraklar olarak sınıflandırılmaktadır.

Sonuç olarak, Kestel gölü arazisi topraklarının fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde, söz konusu toprakların çok ciddi sorunlarının olduğu ve bu sorunların ıslah yöntemleri ile kısa sürede çözülemeyeceği sonucuna varılmaktadır. Alana ait fiziksel sorunların tamamı, bu toprakların genetiksel toprak oluşumu ve profil gelişimi işlemlerinden etkilenecek kadar zaman geçirmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bölgede uygulanan hatalı tarım teknikleri de bu süreci engelleyici bir durum sergilemektedir.

Sulak alanların fiziksel kimyasal ve biyolojik özelliklerinin birbirlerinden farklılık göstermesine bağlı olarak, sulak alan toprakları da farklı özelliklere sahip olabilmektedir. Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde yapılan kurutmalar sonucu karasal ortama kavuşan söz konusu toprakların üretim potansiyellerinin çok iyi olmadığı veya kısa sürede verimliliklerini yitirdikleri bilinmektedir. Bu nedenle başta arazi kazanmak maksadı ile sulak alanlar kurutulmamalı, kurutulan alanlarda ise çok iyi bir yönetim planı uygulanmalıdır.

## Kaynaklar

- Baktır İ, Sarı M (2002) Lake Avlan and its influences on ecological balance and socio-economic status of Elmalı county. In: EPMR-2002, International Conference, Session 11: Economic Impact of Environmental Changes. Nicosia, Northern Cyprus.
- Dugan PJ (1995) Wetland Conservation: A Review of Current Issues and Required Action, IUCN-The World Conservation Union.

- FAO (1977) Guidelines for Soil Profile Description. M-51, FAO, Rome.
- FAO (1983) Guidelines: Land Evaluation for Rainfed Agriculture. Soils Bulletin 52, FAO, Rome.
- Finlayson CM, Davidson NC (1996) Global Review of Wetland Resources and Priorities for Wetland Inventory: Project Description and Methodology. Environmental Research Institute of the Supervising Scientists, Jabiru, Australia. International Co-ordination Unit, Wetland International, Wageningen.
- Klingebl AA, Montgomery PH (1961) Land Capability Classification Agric Handbook No:210. USDA Soil Conservation Service, VS Gov. Print Office, Washington.
- Landon JR (1991) Booker Tropical Soil, A Handbook for Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropics and Subtropics. Longman Group, London.
- Özemi U, Özemi S (1997) Amerika Birleşik Devletlerinde sulak alan tanımı ve korunması: Türkiye İçin Getirdikleri. III. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Kırşehir, s. 40-42.
- Sarı M, Altunbaş S, Sönmez NK, Emrahoğlu I (2003) Farklı fizyografik üniteler üzerinde yer alan eski Manay göl alanı topraklarının özellikleri ve potansiyel üretkenlikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16: 7-17.
- Sarı M, Altunbaş S, Yıldırım M (2000). Göller yöresinde kurutulan kestel göl alanından kazanılan arazilerin özelliklerinin belirlenmesi. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü Araştırma Raporu, Ankara.
- Soil Survey Division Staff (2003) Keys to Soil Taxonomy. Ninth Edition, U.S. Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service, New York.