

## GÖLHİSAR (BURDUR) YÖRESİNDEKİ PEAT'LERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ\*

Gözde ÖZİPEK TOKTOK

A. Turgut KÖSEOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Bu çalışma Burdur-Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat materyalinin doğal hali ile sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve tarımsal amaçlı kullanıma uygunluğunu belirlemek amacı ile yapılmıştır. Araştırma alanı olarak Burdur Göhlhisar'ın güney doğusundaki Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat yatağı seçilmiş ve bu alan içerisinde farklı iki kısımda açılan iki profil çukurunda öncelikle yerinde morfolojik incelemeleri yapılmış ve farklılaşmış katmanlar bazında örnek alınmıştır. Yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat materyallerinin doğal hali ile profil boyunca oldukça değişken fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip oldukları belirlenmiştir. Buna bağlı olarak bu materyallerin tarımsal amaçlı kullanımlarda yetiştirme ortamı olarak istenilen sonucun alınabilmesi için birbirinden farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip materyallerin karıştırılmadan kullanılması gerektiği veya sadece benzer özellikleri taşıdığı belirlenen materyallerin bir arada kullanımının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca her iki profilde de göl tabanındaki killi kısımın karışmış olduğu tespit edilen peat materyallerinin yetiştiricilikte kullanımının uygun olmayacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Peat, Organik Topraklar, Yetiştirme Ortamı

### Determination of the Utilization Possibilities of Göhlhisar Peat Materials as Growing Medium

#### Abstract

This study was carried out to determine the physical and chemical properties, and the suitability for agricultural utilization of peat materials developed in the Göhlhisar Lake of Burdur. In the area, two peat profiles (one on the coast line and the other nearer to lake center) were opened, and after the determination of the morphological properties, peat samples were taken from different layers. Results obtained indicated that peat materials at different layers showed considerably variable physical and chemical properties. As a result, to get the desirable results in using the peat material as growing medium in agriculture, it is important that either the peat material of same layers with same properties, or a mixture of peat materials from different layers with similar properties should be used. In addition, peat materials at the lake basin, which is a mixture of clayey material, should not be used in agricultural production as a growing medium.

**Keywords:** Peat, organic soils, growing medium

### 1. Giriş

Günümüzde kullanılan alternatif tarımsal üretim materyalleri içerisinde ilk sırayı alan peat, bitkisel üretimde dengeli ve optimum üretimi elde etmek için en önemli faktörler olan yarayışlı su kapasitesi ve dengeli havalanma kapasitesini ideale en yakın oranlarda bulduran ve intensif tarımda yoğun bir şekilde kullanılan organik bir materyaldir. Peat'de yarayışlı su ve havalanma olanaklarının dengeli olmasının yanında, yarayışlı suyu iyi muhafaza

edebilmesi, yapısını oluşturan organik maddeye bağlı olarak ortaya çıkan tamponluk kapasitesi ile ortamın osmotik basıncını belirli bir seviyede tutabilmesi, yüksek kation değişim kapasitesine sahip olması ve fazla gübrelemeye karşı toleransı artırması kullanımında tercih sebepleri arasındadır (Robinson ve Lamb, 1975).

Peat materyalleri oluşum gösterdikleri iklim koşulları, topoğrafya, botaniksel bileşim, birikim sırasındaki su

\*: Yüksek Lisans Tez çalışmasından özetlenerek hazırlanmıştır.

kalitesi, oluşmuş peat yatağının drene edilip edilmediği, drene edilmiş ise uygulanan amenajman pratikleri nedeni ile fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından büyük değişiklikler göstermektedir (Usta ve Ark. 1994).

Kuzey ülkelerinde oluşan peat'ler serin ve yağışlı iklim şartları ile botaniksel bileşime bağlı olarak oldukça homojen bir yapıya sahip olabilmektedir ve bu koşullarda oluşan peat'ler çok yüksek por hacmine ve organik maddeye sahiptirler; ayrıca tuz ve pH değerleri oldukça düşüktür (Çaycı, 1989). Türkiye'de ise organik toprakların önemli bir bölümü çukur kısımlardaki tatlı su gölleri ve kaynakların bulunduğu sahalarda yer almakta, düz ve düze yakın topoğrafyayı içerdiklerinden havza organik toprak niteliği taşımaktadırlar (Dinç ve ark., 1993). Ayrıca ülkemizdeki organik toprakların yer aldığı alanlar çoğunlukla çevreden gelen sel suları ile beslenmektedirler ve Kireç taşlarının hakim olduğu yörelerden yüzey akımıyla gelen sel sularının, taban sularının ve kaynak sularının bol miktarda bikarbonat ve bitki besin maddeleri içermeleri, ülkemizdeki organik toprak ana materyallerinin özellikle kamış türlerinden (*Phragmites communis*) oluşmasına olanak sağlamıştır (Çaycı, 1989). Özgümüş (1985), sazların ve kamışların (*Carex* veya *Eriophorum*) ağırlıklı olduğu ve az ayrılmış peat'lerin büyük bölümünün geniş boşluklardan oluşan yüksek bir gözenekliliğe, buna karşılık düşük su tutma kapasitesine sahip olduklarını, fazla ayrılmış amorf peat humusunun ise yüksek gözenekliliğe sahip olmasına karşın, gözeneklerin çoğunun dar olduğunu ve bu nedenle hava hacminin düşük olduğunu bildirmiştir.

Farklı koşullarda oluşan peat materyallerinin, doğal halleri ile oldukça farklı özelliklere sahip olabilecekleri farklı iklim, farklı topoğrafya, farklı botaniksel bileşim ve farklı su kalitesine sahip ortamlarda yapılmış olan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Bu çalışmada, havza organik toprakların oluşum özelliklerine benzer bir şekilde depolandığı ve ağırlıklı olarak saz ve

kamış türü bitkilerin (*Phragmites communis* ve *Carex* sp.) hakim olduğu tespit edilen Burdur-Göhlhisar peat yatağının yoğun bir şekilde yetiştirme ortamı ve ortam özelliklerini düzenleyici materyal olarak, ve ayrıca fide yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlanması ile bu peat materyalinin doğal hali ile sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenip, kullanım olanaklarının ortaya konması ve tarımsal üretimde daha bilinçli olarak kullanılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu araştırma Burdur-Göhlhisar'ın güney-doğusunda ve Göhlhisar'a 10 km uzaklıkta bulunan Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat materyali üzerinde yürütülmüştür.

### 2.1. Peat Örneklerinin Alınması

Peat örnekleri, halihazırda yetiştiricilik alanında yoğun bir şekilde kullanıldığı tespit edilen ve Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat alanının güney-batı yönüne düşen kısmından alınmıştır.

Bu amaçla, bahsedilen bu alanın iki farklı kısmında açılan iki profilde yukarıdan aşağıya doğru materyalin yapısında ve renginde meydana gelen değişikliklere göre, birinci profilde 8, ikinci profilde ise 5 farklı peat katmanı tespit edilmiştir (Soil Survey Staff, 1975). Belirlenen farklı katmanlardan yerinde morfolojik incelemeleri yapıldıktan sonra örnekleme yapılmıştır.

### 2.2. Analiz Metotları

Her iki profilde belirlenen katmanlardan ayrı ayrı alınarak laboratuvara getirilen peat örneklerinde fiziksel ve kimyasal analiz metodları uygulanmıştır. Buna göre peat örneklerinin ayrışma dereceleri Von Post skalasına göre elle yapılan tayin ile belirlenmiştir (Puustjarvi ve Robertson, 1975). Su tutma kapasiteleri Bunt (1988)'a göre, 2.5, 10, 30, 50 ve 70 cm

tansiyonlarda (sırasıyla 0.4, 1.00, 1.48, 1.70, 1.85 pF), Yeşilsoy ve Aydın (1991)'a göre; 0.1, 0.33, 1.0 ve 3 atmosferlik basınçlarda (sırasıyla 2.00, 2.52, 3.00 ve 3.48 pF) saptanmıştır. Hacim ağırlığı Dee Boodt ve ark. (1973)'na göre 10 cm tansiyona maruz bırakılan peat örnekleri üzerinden yola çıkılarak tespit edilmiştir. Porozite Yeşilsoy ve Aydın (1991)'a göre belirlenmiştir. Tane yoğunluğu Özkan (1985)'dan alınan formüle göre hesaplanmıştır. Makro por ve mikro por içerikleri Munsuz (1982)'a göre belirlenmiş olup, toplam gözenek boşluğundan 50 cm tansiyonda tutulan su miktarının çıkarılması ile makro por içeriği bulunmuş, toplam gözenek boşluğundan makro por içeriğinin çıkarılması ile de mikro por içeriği bulunmuştur. Hava kapasitesi, kolay alınabilir su içeriği (KAS) ve güç alınabilir su içeriği (GAS) Dee Boodt ve Verdonck (1972)'a göre belirlenmiştir. Organik madde içerikleri Tuncay (1984)'a göre kuru yakma yöntemi ile saptanmıştır. Serbest karbonatlar, Scheibler Kalsimetresi kullanılarak tespit edilmiştir (Çağlar, 1949). Elektriksel iletkenlik (EC) ve pH değerleri Kreij ve ark., (1993b)'na göre sature ortam ekstraktında belirlenmiştir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) Pratt ve Holowaychuck'a göre değişim komplekslerindeki negatif elektrikli yüklerin Triethanolamin içeren BaCl<sub>2</sub> çözeltisindeki Ba ile doyurulmasından sonra, NH<sub>4</sub> ile yer değiştiren Ba'un Alev Fotometresinde okunması yöntemi ile tespit edilmiştir (Kacar, 1994). Makro elementlerden potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) Kreij ve ark., (1993b)'na göre sature ortam ekstraktında direk Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir. Toplam azot (%) Kacar (1994)'a göre Modifiye Kjeldahl Metodu ile, alınabilir fosfor içerikleri ise Kacar ve Kovancı (1982)'ya göre sature ortam ekstraktında Vanada Molibdo Fosforik Sarı Renk Metodu ile bulunmuştur. Mikro elementler Kreij ve ark., (1993b)'na göre sature ortam ekstraktında direk Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. İncelenen Profillerin Morfolojik Özellikleri

Açılan iki profil çukurunda örnekleme yapılmadan önce fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının yorumlanmasında yol gösterici olması amacı ile yerinde morfolojik incelemeler yapılmıştır.

Profillerin morfolojik özellikleri, tüm profil boyunca renkte meydana gelen değişiklikler, lif içerikleri, gözle görülebilen bitkisel artıkların varlığı, kireç içerikleri, taşınarak gelen mineral fraksiyonların varlığı ve kıvam gibi özellikler göz önünde bulundurularak tespit edilmiştir.

Yapılan morfolojik incelemeler sonucunda, Gölhisar göl yatağında oluşmuş peat materyalinin havza organik toprakların oluşum aşamalarına uygun olarak depolandığı sonucuna varılmıştır (Dinç ve ark., 1993).

Her iki profilde de havza organik toprakların oluşum özelliklerine bağlı olarak, hem profillerin kendi içlerinde hem de her iki profil arasında gözle görülebilir bariz farklılıkların olduğu saptanmıştır. Tespit edilen bu farklılıklar, örnekleme yapıldıktan sonra laboratuvarında yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının profillerin kendi içlerinde yer alan farklı katmanlarda ve her iki profilin katmanları arasında birbirlerinden belirgin şekilde farklı çıkmasını kısmen açıklamaktadır.

#### 3.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'de görülmektedir.

Alınan peat örneklerinin ayrışma dereceleri Tablo 1'den de izlenebileceği gibi birinci profilde H2-H7 arasında değiştiği ve genel olarak ikinci profilde yer alan materyallerden daha düşük ayrışma derecelerine sahip olduğu tespit edilmiştir. İkinci profildeki materyallerin ise ayrışma derecelerinin H5-H9 arasında değiştiği

saptanmıştır. Her iki profilde de hem yukarıdan aşağıya hem de iki profil arasında havza organik toprakların oluşum aşamalarında da beklendiği gibi düzenli bir ayrışma derecesine sahip olmadıkları saptanmıştır.

Peat örneklerinin organik madde içerikleri incelendiğinde, gölün kıyı şeridinde daha yakın olmasına bağlı olarak suyun daha önce çekildiği ve bu nedenle yüksek ayrışma derecelerine sahip olan ikinci profile göre daha uzun süre su altında kalmış olan birinci profilin tamamında organik madde içeriklerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 1). Nitekim Puustjarvi (1969), organik maddenin carex-eriophorum (saz ve karnış türü bitkilerin ağırlıklı olduğu) peat'lerde %82.5'e kadar yükselebildiğini, sphagnum peat'lerde ise sphagnum cinsine göre değişmekle birlikte %99.5'e kadar yükseldiğini bildirmiştir.

Peat'lerin birçok özelliğini yorumlamak bakımından son derece büyük öneme sahip olan hacim ağırlığı değerlerinin her iki profilde farklı derinliklerde değişen organik madde ve ayrışma derecesi ile değiştiği tespit edilmiştir. Birinci profilde yukarıdan aşağıya doğru hacim ağırlığı değerleri önce azalmış ve altıncı derinlikte neredeyse hiç ayrılmamış bitkisel materyal bulunmasına karşılık  $0.165 \text{ g/cm}^3$  değerine çıkmıştır (Tablo 1). Ayrılmamış bitkisel materyal bulunan bu katmanda  $0.100 \text{ g/cm}^3$  değerinden daha düşük bir değer beklenmesine karşılık (Andriess, 1988), oldukça yüksek bir değer elde edilmiştir. Hacim ağırlığı değerleri, materyalin botaniksel kompozisyonuna ve ayrışma derecesine, oluşum gösterdiği ortam özellikleri ve oluşum aşamalarına bağlı olarak içerdiği mineral kısmına ve örneklendiği andaki nem içeriğine bağlı olarak oldukça farklı olabilmektedir ve tropikal fibrik peat'ler çoğunlukla  $0.1 \text{ g/cm}^3$  değerinden daha düşük bir hacim ağırlığına sahip iken, iyi ayrılmış saprik peat'ler  $0.2 \text{ g/cm}^3$  değerinden daha yüksek hacim ağırlıklarına sahiptirler (Andriess, 1988). Örneğin, odunsu peat'lerin yapılarında yüksek lignin ve dolayısı ile humikasitler

nedeni ile çok çabuk kuruyup büzülmesinden dolayı bu organik materyallerin yüksek hacim ağırlıklarına sahip oldukları bildirilmiştir (Çaycı, 1989). İkinci profilde ise birbirine yakın ayrışma dereceleri ve düşük organik madde içeriklerine bağlı olarak daha yüksek ve birbirine yakın hacim ağırlığı değerleri saptanmıştır. Doğu Akdeniz Bölgesindeki organik toprakların hacim ağırlıklarının  $0.28-0.75 \text{ g/cm}^3$  arasında değiştiğini ve bunun ülkemizde oluşan peat'lerin ötrofik yapıda olmalarına bağlı olarak fazla miktarda mineral madde içermelerinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Dinç, 1974).

Tane yoğunluğu değerleri incelendiğinde birinci profilde  $0.647-1.645 \text{ g/cm}^3$  değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Driessen ve Rochimah yaptıkları çalışmalar sonucunda genel olarak peat materyallerinin tane yoğunluğu değerlerinin  $1.26-1.80 \text{ g/cm}^3$  değerleri arasında olduğunu ve organik madde içerikleri ile ters orantılı olarak değiştiğini rapor etmektedirler (Andriess, 1988). Araştırma alanında birinci profilde bu ilişkiye uymayan materyaller bulunduğu saptanmıştır. Bu durumun büyük olasılıkla profillerin oluşum aşamalarında çevreden sel suları ile taşınan mineral fraksiyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Profiller yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde azalan bir ayrışma ve artan porozite değerleri beklenirken, her iki profilde de porozitenin aşağıya doğru önce arttığı ve daha sonra tekrar azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Porozite değerlerini etkileyen önemli özelliklerden birisi de hacim ağırlığı değerleridir. Hacim ağırlığı artan peat materyalinde toplam porozitenin azaldığı tespit edilmiştir. Driessen ve Rochimah tarafından yapılan çalışmalar sonucunda da toplam porozitenin öncelikle hacim ağırlığı ve tane yoğunluğuna bağlı olduğu ve drenaj üzerinde porozitedeki değişimlerin son derece önemli olduğu ortaya konulmuştur (Andriess, 1988). Puustjarvi ve Robertson (1975) ise, porozitenin ayrılmış humus peat'de %85 ve lifli ayrılmamış sphagnum peat'inde %98'e kadar yükseldiğini

Tablo 1. Peat Örneklerinin ayrışma Derecesi, Organik Madde, K.D.K, Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Porozite Değerleri.

Derinlik (cm)	Ayrışma Derecesi	Organik Mad.(%)	K.D.K (me/100g)	Hac. Ağ. (g/cm <sup>3</sup> )	TaneYoğ. (g/cm <sup>3</sup> )	Porozite (%)
I. PROFİL						
0-7	H7	91.9	99.7	0.224	0.966	76.8
7-18	H4	84.9	84.4	0.136	0.932	85.4
18-37	H4	87.6	69.9	0.103	0.990	89.6
37-73	H4	87.2	76.4	0.107	0.781	86.3
73-83	H5	73.7	63.3	0.168	1.091	84.6
83-90	H2	72.6	43.7	0.165	0.647	74.5
90-125	H7	61.3	59.0	0.217	1.179	81.6
125-147	H9	33.6	56.0	0.472	1.645	71.3
II. PROFİL						
0-17	H9	33.7	86.9	0.409	1.585	74.2
17-27	H8	38.3	81.5	0.383	1.658	76.9
27-44	H6	51.9	83.0	0.216	2.182	90.1
44-53	H5	42.2	62.6	0.252	1.924	86.9
53-67	H7	42.2	71.3	0.319	2.435	86.9

bildirmişlerdir. Bu değerler araştırma alanındaki peat örnekleri ile karşılaştırıldığında bir benzerlik bulunmasına karşılık genel olarak Kuzey Avrupa Ülkelerindeki peat'lere göre daha düşük değerlere sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 1).

Peat'in yetiştiricilik amaçlı kullanımı için tercih edilmesinde, sahip oldukları su tutma kapasiteleri, kolay alınabilir su içerikleri (KAS), güç alınabilir su içerikleri (GAS), havalanma kapasiteleri, makro por ve mikro por içerikleri son derece belirleyici özelliklerdir (Tablo 2). Peat materyallerinin bu özellikleri botaniksel orjinleri ve ayrışma dereceleri ile yakından ilgilidir. Su tutma kapasiteleri bakımından, her iki profilde yer alan farklı materyallerin her birinin doymuş halden itibaren uygulanan tansiyonlar karşısında tutabildikleri su miktarlarının farklı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Birinci profilde ilk iki derinlikte yer alan materyallerin doymuş durumda tuttıkları suyun büyük bir miktarını 2.52 pF değerine kadar hızla bıraktığı, bu tansiyondan sonra suyu daha yavaş bıraktıkları saptanmıştır (Şekil 1). Kolay alınabilir su içeriğinin (KAS) yüksek olmasına karşılık, havalanma kapasitesinin düşük olması yetiştiricilik için kullanımında su-hava dengesinin kontrol altında tutulması gerektiğini ortaya

koymaktadır. Üçüncü ve dördüncü derinliklerdeki materyallerde 1.85 pF değerine kadar tutulan suyun hızla bıraktığı tespit edilmiştir. Bu materyallerde KAS içeriğinin ve havalanma kapasitesinin normal düzeyde olduğu ve yetiştiricilik açısından su-hava dengesinin arzu edilen gibi olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Beşinci ve altıncı derinliklerdeki materyallerin doymuş durumda içerdikleri su miktarlarını 1.70 pF değerlerine kadar hızla bıraktıkları tespit edilmiştir (Şekil 2). Ayrıca bu peat materyallerinin makro por içeriklerinin yüksek olmasına bağlı olarak havalanma kapasitesinin yüksek olduğu, buna bağlı olarak da yarıyışlı suyun (KAS) büyük gözeneklerden hızla uzaklaştığı ve yetiştiricilik açısından kontrol altında bulundurulması gerektiği saptanmıştır. Yedi ve sekizinci derinliklerde yer alan materyallerin göl tabanındaki killi kısımın karışmış olmalarına bağlı olarak havalanma kapasitesinin, makro por içeriklerinin ve KAS içeriklerinin tüm profil boyunca düşük değerlere sahip oldukları ve doymuş durumda iken tuttıkları suyu uygulanan tüm tansiyonlarda yavaş bıraktıkları tespit edilmiştir. Birinci profilde ilk iki derinlikte ve son iki derinlikteki materyaller dışında kalan materyallerde makro por içeriklerini yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Peat Örneklerinin Hava Kapasiteleri, Kolay Alınabilir Su, Güç Alınabilir Su ile Makro Por, Mikro Por, pH ve EC Değerleri.

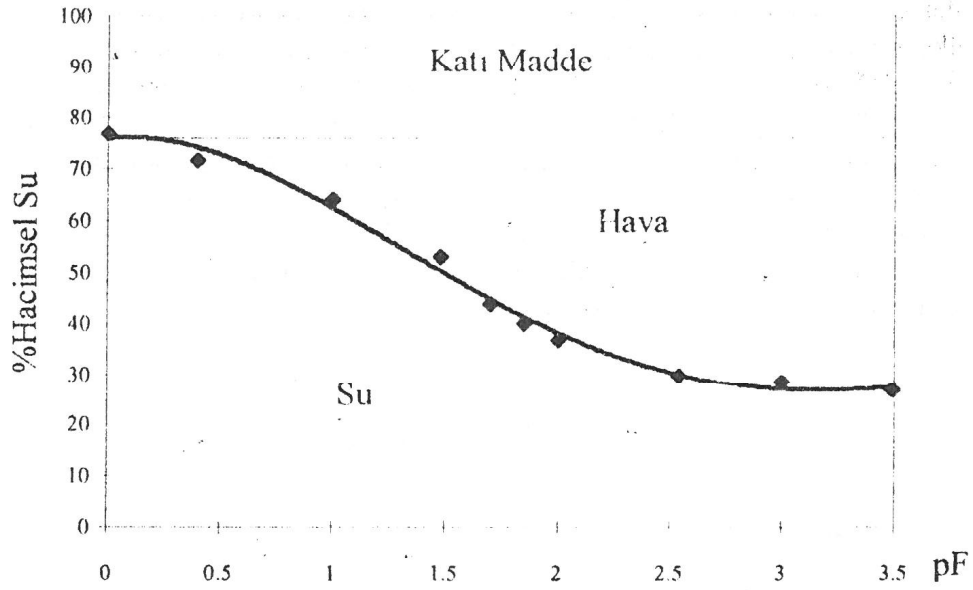
Derinlik (cm)	Hava Kap.	K.A.S	G.A.S	Makro Por (%)	Mikro Por (%)	Serbest Karbonatlar	Sature Ortam Ekstraktı	
							pH	EC (mmhos/cm)
I. PROFİL								
0-7	12.8	20.2	6.9	33.0	43.8	6.5	6.80	6.82
7-18	16.8	16.5	5.7	33.3	52.1	1.35	4.44	2.39
18-37	25.0	19.9	4.7	44.9	44.7	0.10	3.73	2.22
37-73	29.0	15.5	5.0	44.5	41.8	0.25	3.58	1.32
73-83	34.6	13.6	4.0	48.2	36.4	0.15	3.49	4.37
83-90	32.3	13.6	1.5	45.9	28.6	0.25	2.01	10.46
90-125	20.8	5.3	6.8	26.1	55.5	0.10	3.25	6.37
125-147	17.6	2.8	3.0	20.4	50.9	0.25	3.35	4.06
II. PROFİL								
0-17	19.7	6.4	3.4	26.1	48.1	7.40	6.03	6.97
17-27	17.7	6.4	4.0	24.1	52.8	6.25	6.33	4.43
27-44	26.5	12.9	5.2	39.4	50.7	0.20	3.65	2.90
44-53	39.4	5.5	3.5	44.9	42.0	0.20	4.65	3.77
53-67	34.6	4.3	3.8	38.9	48.0	0.50	5.55	4.26

Tablo 3. Peat Örneklerinin Farklı pF Değerlerinde % Hacimsel Su Olarak Su Tutma Kapasitesi Değerleri.

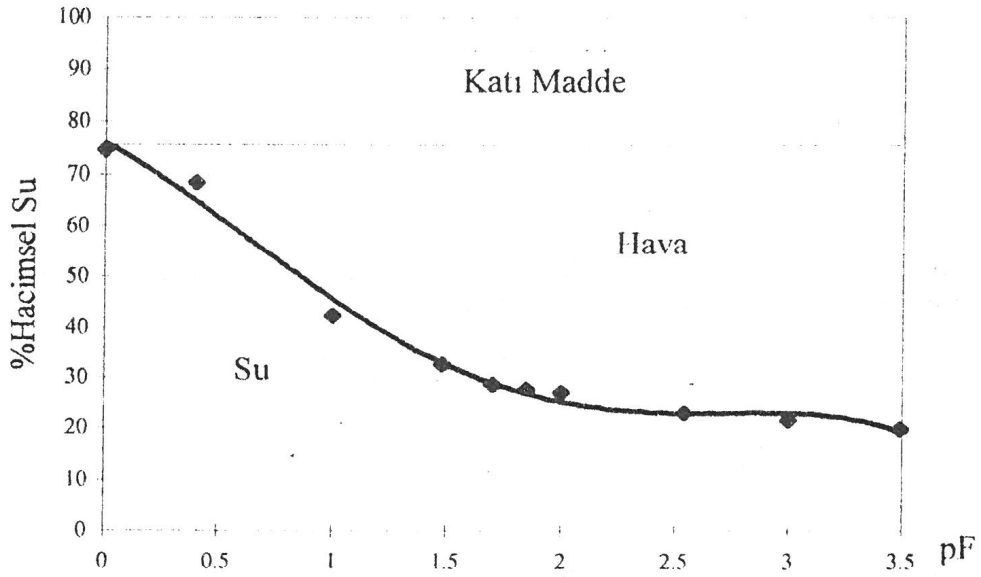
Derinlik (cm)	PF								
	0.4	1.00	1.48	1.70	1.85	2.00	2.52	3.00	3.48
I. PROFİL									
0-7	71.4	64.0	52.9	43.8	40.1	36.9	29.8	28.4	26.8
7-18	82.8	68.6	56.6	52.1	47.5	46.4	42.1	34.2	30.9
18-37	85.4	64.6	49.0	44.7	41.1	40.0	34.8	29.6	25.9
37-73	81.8	57.3	45.5	41.8	37.7	36.8	31.0	27.3	22.7
73-83	76.0	50.0	42.4	36.4	35.1	32.4	27.6	25.9	22.3
83-90	68.3	42.2	32.7	28.6	27.8	27.1	23.0	21.6	19.9
90-125	71.4	60.8	56.1	55.5	52.3	48.7	45.7	42.6	35.6
125-147	62.2	53.7	52.0	50.9	50.1	47.9	46.3	41.9	37.6
II. PROFİL									
0-17	64.1	54.5	50.7	48.1	46.1	44.7	42.3	39.0	37.9
17-27	67.8	59.2	55.6	52.8	50.3	48.8	46.8	43.2	41.4
27-44	83.2	63.6	51.2	50.7	48.9	45.5	43.0	39.3	38.2
44-53	74.8	47.5	44.2	42.0	40.5	38.5	35.5	33.4	29.2
53-67	78.2	52.3	50.3	48.0	46.5	44.2	41.2	38.7	34.3

İkinci profilde yer alan materyallerden ilk iki derinlikte yer alan materyallerin makro por içeriklerinin tüm profil boyunca en düşük, mikro por içeriklerinin ise en yüksek olmasına bağlı olarak doymuş durumda iken tuttıkları suyu 3.5 pF değerine kadar uygulanan tüm tansiyonlarda yavaş bıraktıkları tespit edilmiştir (Şekil 3). Ayrıca bu materyallerin havalanma kapasitelerinin ve KAS içeriklerinin de düşük olduğu saptanmıştır.

Üçüncü derinlikte yer alan materyalde ise makro por içeriğinin artması sonucunda doymuş durumda içerdiği suyu daha düşük tansiyonda hızla bırakmış (1.48 pF) ve bu tansiyondan sonra artan tansiyonlarda tutulan suyu daha yavaş bırakmıştır (Şekil 4). Bu materyalin havalanma kapasitesinin normal düzeyde olmasına karşılık, büyük gözeneklerin artmasına bağlı olarak KAS içeriğinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Dört ve beşinci derinlikte yer alan materyallerde



Şekil 1. Birinci Profilin 0-7 cm Derinliğindeki (Birinci Derinlik) Materyalin Rutubet Karakteristik Eğrisi ( $Y = 75.8 + 4.76 X - 26.6 X^2 + 9.17 X^3 - 0.887 X^4$ ;  $R^2=99.2$ ).



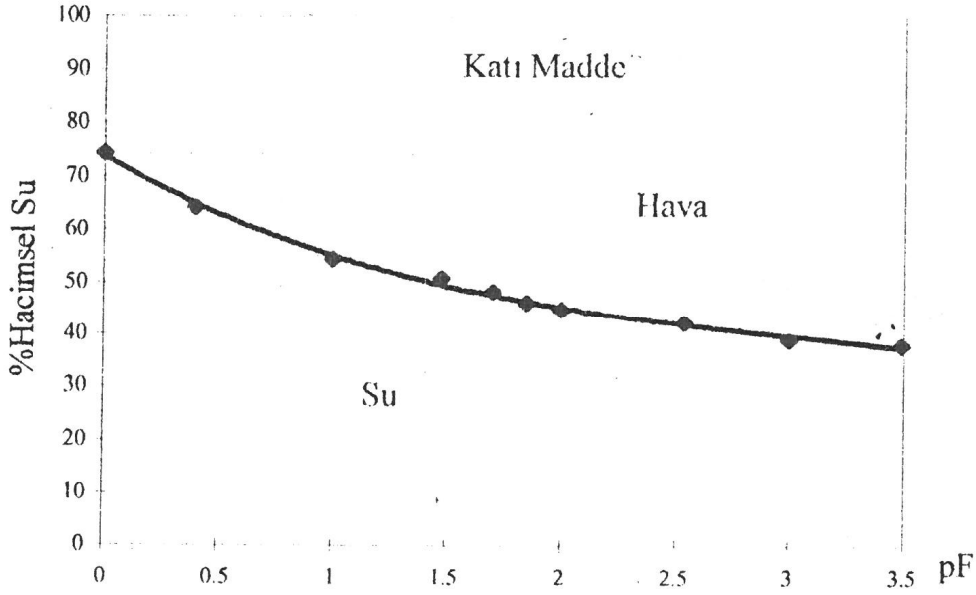
Şekil 2. Birinci Profilin 83-90 cm Derinliğindeki (Altıncı Derinlik) Materyalin Rutubet Karakteristik Eğrisi ( $Y = 75.8 - 21.3 X - 19.5 X^2 + 12.4 X^3 - 1.8 X^4$ ;  $R^2$ ).

ise organik madde ve ayrışma derecelerinin benzer olmasına bağlı olarak birbirlerine benzer bir şekilde doymuş durumda tuttıkları suyu 1 pF değerine kadar hızla bıraktıkları, bundan sonra artan tansiyonlarda göl tabanındaki killi kısım ile karışmış olmalarına bağlı olarak daha yavaş bıraktıkları belirlenmiştir. Bu materyallerin havalanma kapasitelerinin yüksek olduğu, buna karşılık KAS içeriklerinin çok düşük olduğu

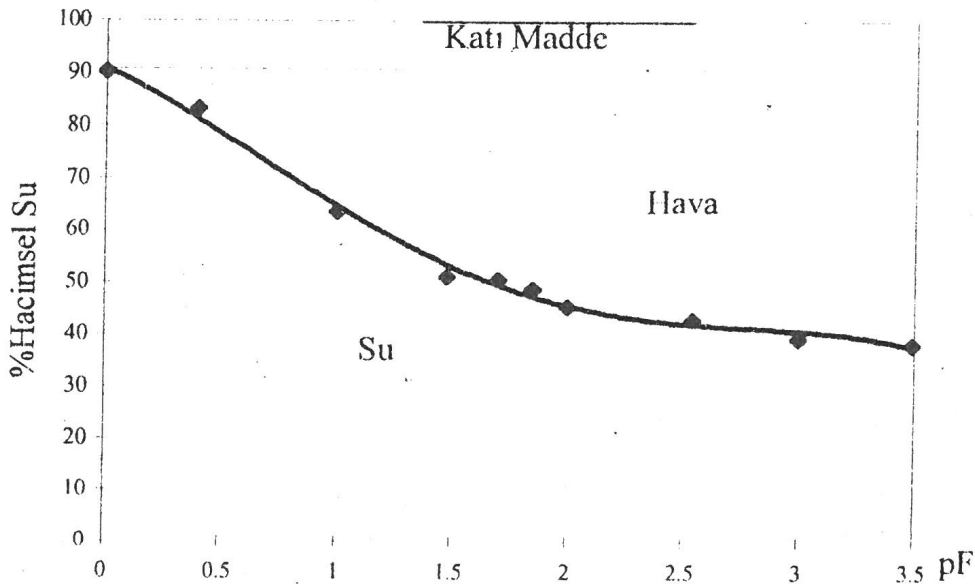
saptanmıştır. Bu profilde yer alan materyallerin normal hatta yüksek havalanma kapasitelerine rağmen düşük KAS içeriklerine bağlı olarak yetiştiricilikte kullanımında sulama bakımından son derece dikkatli olunması gerektiği düşünülmektedir. Çaycı (1989), düşük ayrışma derecesine sahip lifli yapıdaki peat materyallerinin sahip oldukları su kapsamının büyük bir kısmını 1.70 pF değerine kadar hızla bıraktıklarını,

ayırışma derecesi yüksek veya mineral madde içeriği yüksek peat materyallerinin ise 1.70-2.00 pF değerleri arasındaki basınç farklarının düşük olması nedeniyle ancak daha yüksek basınçlar altında sularını serbest bıraktıklarını bildirmiştir. Yine Andriess (1988) peat toprakların su tutma özelliklerinin ağır tekstürlü topraklardan ziyade hafif tekstürlü topraklara benzediğini

ortaya koymuş ve bu nedenle mineral topraklarla peat toprakların yarayırlı su içeriklerini karşılaştırmanın doğru olmadığını, peat topraklarda düşük tansiyonlarda çalışılmasının daha doğru olduğunu bildirmiştir. Her iki profilde de mikro por içeriklerinin yüksek olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 3. İkinci profilin 0-17 cm derinliğindeki (birinci derinlik) materyalin rutubet karakteristik eğrisi ( $Y = 73.7 - 24.4 X + 6.5 X^2 - 0.71 X^3$ ;  $R^2 = 99.6$ ).



Şekil 4. İkinci Profilin 27-44 cm Derinliğindeki (Üçüncü Derinlik) Materyalin Rutubet Karakteristik Eğrisi ( $Y = 90.9 - 19.4 X - 14.4 X^2 - 9.0 X^3 - 1.3 X^4$ ;  $R^2 = 99.4$ ).



Çalışılan profillerde yüzey katmanı dışında kireç içeriğinin düşük olduğu, hatta birinci profilde çok düşük pH'dan dolayı kireç ilavesi gerektirecek materyaller olduğu saptanmıştır. Bu alanda oluşmuş peat materyallerinde diğer tüm özelliklerde olduğu gibi pH ve EC değerlerinin de oluşum aşamalarında yaşanan farklılıklara bağlı olarak profiller boyunca değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Birinci ve ikinci profilde ilk iki derinlikten sonra pH'nın hızla düştüğü ve yetiştiricilik açısından problem yaratabileceği düşünülmektedir. EC değerleri ise birinci profilde iki, üç ve dördüncü derinliklerdeki materyaller ve ikinci profilde üçüncü derinlik dışında kalan materyallerde bitki gelişimine zarar verecek düzeylerde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Andriess (1988), Cu ve Fe kapsayan materyalleri (pritik) içeren peat'lerin çok kuvvetli asit özelliğe olabileceğini, hatta pH 2'nin altına bile düşebileceğini, ayrıca bu tip peat'lerde mümkünse pH'nın arazide ölçülmesi gerektiğini, aksi takdirde peat materyallerindeki kükürt bileşiklerinin kolaylıkla okside olarak pH'yı değiştirebileceğini vurgulamıştır. Peat örneklerinin EC değerleri Bunt (1988)'un sature ortam ekstraktında verdiği sınır değerleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Her iki profilde KDK değerleri incelendiğinde, birinci profilde yukarıdan aşağıya doğru önce azaldığı, sonra tekrar arttığı ve en yüksek değer %91.9 organik madde içeriğine sahip olan yüzey katmanında %99.7 me/100g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). İkinci profilde ise birbirine yakın ayrışma derecelerine ve organik madde içeriklerine bağlı olarak KDK değerlerinin genelde birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Dinç (1974), Doğu Akdeniz Bölgesi organik toprakları üzerinde yaptığı çalışmada %22.1 organik madde içeren örneklerin KDK'nin 49 me/100g olmasına karşılık, %79.2 organik içeren örneklerin KDK'nin 216 me/100g olduğunu bildirmiştir. Alınabilir azot formları hakkında bilgi vermemesine karşılık örneklerin potansiyel azot içeriklerini değerlendirmek amacıyla toplam azot analizi yapılmış ve birinci

profilde yer alan materyallerin toplam azot içeriklerinin ikinci profilde yer alan peat materyallerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Puustjarvi ve Robertson (1975), peat materyallerinin bir çok bitki besin maddelerince yoksun olmasına rağmen, toplam azot içeriklerinin hayli yüksek olduğunu ve yapılan bir çalışma sonucunda lifli sphagnum peat'i için %0.5 civarında, iyi ayrışmış sazlık peat'lerde ise %3.0 değerinin üzerinde olduğunu saptamışlardır. Çalışma alanında yer alan peat örneklerinin yarayışlı P içerikleri Georgio Üniversitesi tarafından verilen sınır değerlerine göre (3-13 ppm) değerlendirilmiş (Çaycı, 1989) ve buna göre birinci profilin üçüncü ve sekizinci derinliğinde yer alan materyallerin dışında kalan materyallerde ve ikinci profilin tamamında P içeriğinin verilen sınır değerleri arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Sature ortam ekstraktında tayin edilen K içeriklerinin her iki profilde Michigan Üniversitesi tarafından kabul edilebilir sınırlar olarak verilen 60-149 ppm değerlerinin (Çaycı, 1989) dahi çok altında olduğu ve yetiştiricilikte kullanımında ilavesinin zorunlu olduğu belirlenmiştir. Her iki profilde Ca ve Mg içeriklerinin birkaç derinlik dışında belirlenen sınır değerlerinin çok üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ca için sınır değeri Michigan Devlet Üniversitesi tarafından arzu edilen sınır değeri olarak verilen 150 ppm, Mg için sınır değeri ise yine aynı üniversite tarafından arzu edilen sınır değeri olarak verilen 60 ppm değeri dikkate alınmıştır (Çaycı, 1989). Mikro elementlerden Fe'in birinci profilde altı ve yedinci derinliklerdeki materyallerin dışında kalan materyallere ve Mn'nın birinci profilin beş, altı ve yedinci derinliklerde yer alan materyallerin dışında kalan materyallere ve ikinci profilin tamamında yer alan materyallere ilavelerinin zorunlu olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık tespit edilen Zn ve Cu değerlerinin her iki profilde yer alan materyallerde verilen sınır değerlerinin arasında olduğu belirlenmiştir. Mikro elementlerin değerlendirilmesinde Puustjarvi (1980), tarafından verilen sınır değerleri baz alınmıştır (Fe için 2-3 ppm; Mn için 0.5-2.0

Tablo 4. Peat Örneklerinin Sature Ortam Ekstraktında Makro ve Mikro Element İçerikleri.

Derinlik (cm)	Toplam N (%)	(ppm)							
		P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
I. PROFİL									
0-7	2.35	34.29	8.09	1293	537	1.38	0.90	0.26	0.32
7-18	2.90	4.22	4.08	388	14	0.20	0.17	0.12	0.18
18-37	2.97	1.58	3.61	152	5	0.09	0.40	0.12	0.42
37-73	2.40	3.79	2.58	152	6	0.29	0.16	0.18	0.05
73-83	2.18	3.54	3.64	557	361	0.65	0.59	3.18	0.27
83-90	1.86	12.94	9.45	522	687	2.50	0.34	5.15	0.96
90-125	1.95	5.70	5.71	526	740	2.44	1.65	7.45	0.58
125-147	1.07	2.54	9.83	552	310	0.22	0.35	0.95	0.08
II. PROFİL									
0-17	1.51	6.62	6.39	878	643	0.25	0.13	0.23	0.09
17-27	1.66	5.48	3.57	800	414	0.19	0.13	0.21	0.07
27-44	1.86	4.97	2.20	347	218	0.19	0.25	0.20	0.11
44-53	1.81	3.42	2.48	496	299	0.10	0.18	0.21	0.07
53-67	1.53	4.96	3.46	600	323	0.13	0.13	0.21	0.07

ppm; Zn için 0.1-0.5 ppm ve Cu için 0.05-0.1 ppm).

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın sonucunda araştırma alanında yer alan peat materyalinin doğal hali ile sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bu özelliklere bağlı olarak yetiştiricilik açısından kullanım olanakları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Buna göre birinci profilde yarayışlı suyun önce artması ve sonra tekrar azalması, ikinci profilde ise suyun bu profilden daha önce çekilmesinin bir sonucu olarak, ayrışma dereceleri birinci profilden yüksek olan bu materyallerde yarayışlı su içeriklerinin oldukça düşük olması yetiştiricilikte sulama açısından problemler yaşanabileceğini ortaya koymaktadır. Her iki profilde tespit edilen düşük pH ve yüksek EC değerleri göz önünde bulundurulmalı ve yetiştirilecek bitkiler bu değerler dikkate alınarak seçilmelidir. Her iki profildeki materyallere K ilavesi gerekmektedir. Verilen sınır değerleri arasında yer almasına rağmen P içerikleri kontrol altında bulundurulmalıdır. Mikro element içerikleri açısından ise bazı materyallere Fe ve Mn ilavesi gerekirken, Zn ve Cu ilavesinin gerekli olmadığı tespit edilmiştir. Profillerde tespit edilen farklı

özelliklerdeki materyallerin yetiştiricilikte kullanımında her bir derinlikteki materyallerin ayrı ayrı kullanımının son derece önemli olduğu, bu mümkün olmuyorsa benzer özelliklere sahip materyallerin karıştırılmasından sonra tekrar analizlere tabi tutulup kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca göl tabanındaki killi kısımın karışmış olan peat materyallerinin de yetiştiricilikte kullanımından kaçınılmalıdır.

Ancak çalışma alanında bulunan peat materyallerinin gerçek anlamda yetiştirme ortamı olarak kullanılıp kullanılmayacağına karar verilebilmesi için uygun test bitkileri kullanılarak vejetasyon denemelerinin yapılması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Andriessse, J.P., Nature and Management of Tropical Soils, FAO Soils, Bulletin 59, Rome, 1988.
- Bunt, A.C., Media and Mixes for Container-Grown Plants. Unwin Hyman, London, 1988.
- Çağlar, K.Ö., Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 10, Ankara, 1949.
- Çaycı, G., Ülkemizdeki Peat Materyallerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1989.
- Dee Boodt, M. and Verdock, O., The Physical Properties of Substrates in Horticulturae, 26: 37-44, 1972.
- Dee Boodt, M., Verdock, O. and Cappaert, I., Method for Measuring the Water Release Curve of Organic Substrates, Proceeding Symposium,

- Artificial Media in Horticulture, 2054-2062, 1973.
- Dinç, U., Çukurova Bölgesi Organik Topraklarının Jeogenesi, Pedogenesi, Morfolojik Özellikleri ve Sınıflandırılması Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Doktora Tezi, 1974.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Atalay, İ. ve Cangir, C., Türkiye Toprakları, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 51, Ders Kitapları Yayını, No: 12, Adana, 1993.
- Kacar, B. ve Kovancı, İ., Bitki, Toprak ve Gübrelerde Fosfor Analizleri ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 354, İzmir, 1982.
- Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 1994.
- Kreij, J., Martignon, G. and Van Eldern, C.W., Comparison of Water, DTPA and Nitric Acid as Extractants to Assess the Availability of Copper in Peat Substrates, Commun Soil Sci., Plant Anal., 24:227-236, 1993b.
- Munsuz, N., Toprak Su İlişkileri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No:798, Ankara, 1982.
- Özgütmüş, A., Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Turbanın Önemi ve Özellikleri, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 4:17-24, Bursa, 1985.
- Özkan A.İ., Toprak Fiziği, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları 946, Ders Kitabı, 270(16), Ankara, 1985.
- Puustjarvi, V., Water-Air Relationshis of Peat in Peat Culture, Peat-Plant News, 4:43-55, 1969.
- Puustjarvi, V. and Robertson, R.A., Physical and Chemical Prooporties, In: D.W. Robinson and J.G.D. Lamb (Editors), Peat in Horticulture, Academic Press, 1975.
- Puustjarvi, V., Rationalized Micronutrient Fertilization, Peat-Plant Yearbook, 33-47, 1980.
- Robinson, D.W. ve Lamb, J.G.D., Peat in Horticulture, Published for the Horticultural Education Association by Academic Press, 51-57, London New York San Fransisco, 1975.
- Soil Survey Staff, Soil Taxonomy, U.S.D.A. Handbook, No:436, 1975.
- Tuncay, H., Toprak Fiziği Klavuzu, Ege Üniv. Zir. Fak. Teksiri, No:90/1, İzmir, 1984.
- Usta, S., Sözüdoğru, S. ve Çaycı, G., Ülkemizdeki Bazı Peat ve Peat Benzeri Materyallerin Kimyasal Özellikleri ile Humik ve Fulvik Asit Kapsamları Üzerine Bir Araştırma, Tr. J. Of Agriculture and Forestry 20: 27-33, Ankara, 1996.
- Yeşilsoy, M. ve Aydın, M., Toprak Fiziği, Çukurova Üniv. Zir. Fak., Ders Kitabı, No:124, Adana, 1991.