

## ERZURUM VE ÇEVRESİNDE TESPİT EDİLEN TURBA ALANLARININ BİTKİ YETİŞTİRME ORTAMI OLARAK KULLANILMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI\*

İstemihan M. KAHRAMAN<sup>1</sup>

Kamuran GÜÇLÜ<sup>2</sup>

**ÖZET:** Erzurum ve çevresindeki 3 alandan alınan turba örnekleri üzerinde yürütülen bu çalışmada örneklerin; ayrışma derecesi, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, porozite, hava kapasitesi, su kapasitesi, E.C., pH, K.D.K., organik madde miktarı, kireç miktarı, tuz içeriği, toplam azot, değişebilir kanyonlar, bitkiye elverişli fosfor ve mikro element (Fe, Mn, Zn, Cu) değerleri belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, Erzurum-Dumlu ve Erzurum-Siğirli turba örneklerinin bitki yetiştirme ortamı olarak uygun fiziksel özelliklere sahip oldukları saptanmıştır. Ardahan-Göle örneğinde olumsuz fiziksel ve kimyasal özellikler bu materyalin yetiştirme ortamı olarak kullanımını sınırlamaktadır. Dumlu ve Siğirli örneklerinde bitki gelişmesine uygun olmayan bazı kimyasal özelliklere rastlanmasına rağmen, yapılacak ıslah çalışmaları ile bu koşullar giderilebilecek durumdadır. Sonuç olarak; Dumlu ve Siğirli turba örneklerinde uygun olmayan özelliklerin düzeltilmesiyle uygun bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılacakları sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bitki gelişme ortamı, yetiştirme ortamı, turba.

THE RESEARCH ON USAGE PROBABILITIES OF SOME PEAT MATERIALS PLACING IN ERZURUM AND ENVIRONMENTS AS GROWING MEDIUM IN POT PLANTS.

**SUMMARY:** Peat samples used in this study were taken from three different places around Erzurum. The samples were analyzed; the degree of decomposition, volume weight, bulk density, porosity, air capacity, water capacity, E.C., pH, C.E.C., amount of organic matter, amount of lime, salt content, total nitrogen, exchangeable cations, available phosphorus and micro element (Fe, Mn, Zn, Cu) were determined. Result of this study showed that the physical properties of peat samples from Erzurum-Dumlu and Erzurum-Siğirli were adequate, for plant growing. Inadequate physical and chemical characteristics of Ardahan-Göle sample restrict the use of this samples as plant-growing environment. Although there appear a number of chemical characteristics unavailable to plant growing in Dumlu and Siğirli peat samples, these conditions are in such a way as to be eliminated by means of the rehabilitation attempts to be made. As a result, it has been determined that, with the elimination of deficient characteristics in Dumlu and Siğirli peat samples, these areas are likely to be used as suitable plant-growing environments.

**Key words:** Plant growth medium, substrate, peat.

### GİRİŞ

Özel kaplarda bitki yetiştirme amacıyla kullanılan bir ya da daha fazla materyalin karışımından meydana gelen malzemelere bitki yetiştirme ortamı, saksı toprağı, toprak karışımı gibi isimler verilmektedir. Bitkiler genel olarak; yüksek havalanma ve su tutma kapasitesine sahip, yararlı besin maddelerince zengin, besin maddelerini iyi tutan, kök gelişimine elverişli, hastalık ve yabancı ot tohumu içermeyen ortamda ideal gelişme gösterirler.

Başarılı bitkisel üretimin anahtarı; iyi toprak koşullarına sahip olmaktır. Bu özellik bitki kök bölgesine su ve havanın eşit miktarda dağıtılması anlamına gelir (Gallagher, 1975).

Saksılarda büyüme ortamı olarak mineral toprak kullanıldığı durumda; toprakların sağlıklı bitki yetişmesi için gerekli olan fiziksel ve kimyasal özelliklerinin zamanla değişmesi bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve toprağın değiştirilmesi gerekmektedir.

Her zaman ideal özelliklere sahip toprak bulmak güç olduğundan toprak yerine büyüme ortamı olarak kum, perlit, vermiküllit, tuf ve turba gibi materyaller kullanılmaktadır.

Büyüme ortamının bitki gelişmesine elverişli olan tüm özellikleri bir arada taşınması güç olmakla beraber, özellikle süs bitkilerinin gelişmesinde ideal koşullara sahip en iyi ortam turba (peat) adı verilen organik topraklardır (Çaycı, 1989).

Turba su ile örtülü bataklık alanlarda düşük sıcaklık, sınırlı oksijen koşullarında, bitki artıklarının birikimiyle oluşmuş ve kısmen ayrılmış organik materyaldir (Shcmilewski, 1984). Oluşum gösterdiği alanlara turbalık, elde edilen materyale de turba adı verilmektedir. Bu materyal İngilizce peat, Fransızca tourbe, Almanca torf olarak adlandırılmakta olup, ülkemizde bu oluşum turba ve torf adıyla tanınmaktadır.

\* Bu araştırma 1997 yılında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Erzurum.

<sup>2</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Hatay.

Geliş Tarihi : 12.07.2000

Bitkisel üretimde özel kaplarda turba kullanımı ilk olarak Avrupa'da 1940 larda başlamıştır. Turba'nın su ve besin maddelerini iyi tutma ve yavaş ayrışma özellikleri gözönüne alınarak yapılan araştırmalar turbanın önemli hatta ideal bir bitki yetiştirme ortamı materyali olduğunu ortaya koymuştur (Reinikainen, 1993).

Türkiye'de turba 1967'de Denizli-Acıpayam'da bulunan turbalık alandan alınan materyalin Yalova Araştırma Enstitüsünde fide yetiştiriciliğinde denemeye alınması ile başlamıştır (Yazgan, 1968).

Türkiye'de Maden Tetkik Arama Enstitüsü tarafından yapılan araştırmalarda Kayseri, Hakkari, Bolu, Kars yörelerinde belirlenen alanlarda 200 milyon ton'dan fazla turba materyali bulunduğu tahmin edilmektedir (Çolakoğlu, 1996).

Turba aranan koşulları taşıdığı takdirde, başta saksı sūs bitkilerinde yetiştirme ve çoğaltma ortamı, kültür mantarı yetiştiriciliğinde örtü toprağı, çim yüzeyler ve çim spor alanlarının yapımında çim taşıyıcı tabaka olarak kullanılmaktadır.

#### Turba Materyalinin Genel Özellikleri

Doğal oluşan turba oluşum koşullarından dolayı sterildir. Kullanım sırasında patojen ve yabancı ot mücadelesi sorunları yaratmaz (Suoninen, 1982). Turba'nın bitki besin elementleri kapsamı çok düşüktür. Fosfor ve potasyum yok denecek kadar azdır, yüksek düzeyde bulunan azot (% N) bile % 1 düzeyindedir (Hartman ve ark., 1990). Turba genellikle asit reaksiyon gösterir (pH 3.7-4.2) ve reaksiyonu (pH) kireç ve kükürt uygulaması ile istenen düzeye ayarlanabilir (Olympios, 1991). Turba düşük pH ve düşük bitki besin elementleri kapsamıyla üzerinde kültüre alınacak bitki türüne göre gübre uygulamalarına kolaylık sağlar (Gallagher, 1975). Yüksek poroziteye (% 88-97) sahip olup, gözenekli yapısı ile bitki köklerinin gelişmesine uygun bir ortam sağlar (Verdonck ve Pennick, 1986).

Turba organik kaynaklı olması nedeniyle yüksek katyon değişim kapasitesi (K.D.K. 85-145 m.e./ 100 g.) 'ne sahiptir (Puustjarvi, 1968). Katyon değişim kapasitesi değerinin yüksek olması, ortamdaki besin elementlerinin bitkilerce alımını kolaylaştırmakta ve

ortamın tampon özelliğini artırarak ani pH değişmelerini önlemektedir (Aydemir, 1993).

Türkiye'de son yıllarda çoğalan seralarda, bitki yetiştiriciliğinde artan miktarlarda turba kullanılmaktadır. Türkiye'de turbalık alanlar üzerinde fazla araştırma yapılmamış olmasıyla, turbalıklardan bitki yetiştiriciliğinde yeterince yararlanılamamaktadır. Bu alanlar kurutularak tarım arazisine dönüştürülmekte ya da yakıt olarak kullanılmaktadır. Saksı bitkileri yetiştiricileri çevrelerinde buldukları turbalıkları bir kaç yüzeysel analiz yaparak kullanmakta sonradan ortaya çıkabilecek sorunları zamana bırakmaktadırlar. Seralarda saksı bitkileri üretimini ciddi biçimde yürüten işletmeler turba'nın özelliklerinin belirtilmiş olması nedeniyle sonradan oluşabilecek sorunları gözardı etmeden ithal turba materyalini kullanmaktadır. Bu durum Türkiye için önemli bir ekonomik kayıp oluşturmaktadır. Bu nedenle Türkiyedeki turbalık alanlar üzerinde araştırmalar artırılmalı belirlenen turba alanları uygun koruma-geliştirme önlemleri alınarak işletmeye açılmalıdır.

Bu araştırmanın amacı; Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde Erzurum ve çevresindeki örnekleme alanlarından alınan turba materyalinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyerek, saksı bitkilerinde yetiştirme ortamı olarak kullanılma olanaklarını ortaya koymaktır.

#### Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan turba örnekleri Erzurum ve Ardahan illerindeki (Şekil 1), üç farklı yer ve derinlikten alınmıştır (Tablo 1). Bu üç turba alanında yapılan örnek alma işlemi, alanın yüzeyinde bulunan bitkilerin kök derinliğine ve taban suyu seviyesinin durumuna göre yapılmıştır.

Turba materyalinin saksı bitkilerinde yetiştirme ortamı olarak kullanım olanaklarını belirlemek için örneklerin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır (Çaycı, 1989).

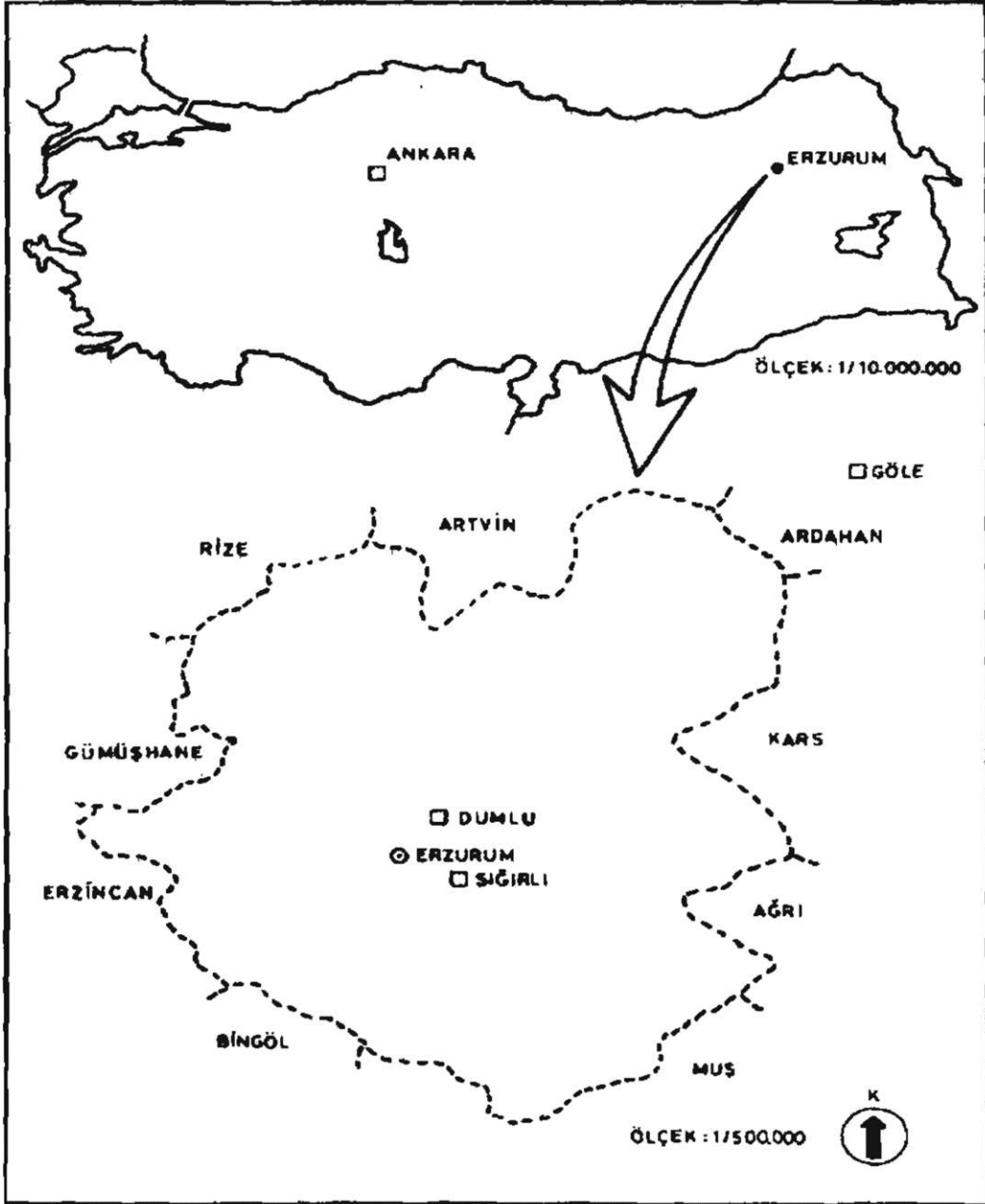
Araştırma materyalini oluşturan turba örnekleri gölgede kurutularak, 2 mm delik çapına sahip elekten elenerek analize hazırlanmıştır (Brink, 1989).

Fiziksel özelliklerden; ayrışma derecesi, Von Post metoduna göre elle sıkılarak belirlenmiştir (Bunt, 1988). Hacim ağırlığı; 10 cm tansiyona bırakılan örneklerden elde edilen değerlerin standart formüle uygulanması ile

Tablo 1. Araştırmada kullanılan turba örneklerinin alındığı yerler.

Table 1. Site description of peat samples used in this research.

Örnek yeri	Alındığı yerler	Alındığı derinlik
Ardahan-Göle	Ağlyolu Köyü, Göleye 22 km. uzaklıkta	20-40 cm
Erzurum-Dumlu	Artvin karayolu 17. Km. Yoldan 500 m. içeride	40-60 cm
Erzurum-Sığırlı	Merkez Sığırlı Köyü, Erzurum'a 25 km. uzaklıkta	20-40 cm



Şekil 1. Turba örneklerinin alındığı alanların yer gösterimi

Figür 1. Locations of peat samples.

belirlenmiştir (De Boodt ve ark., 1973), Tane yoğunluğu; piknometre yöntemiyle (Black, 1982), Toplam porozite; hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerlerinden yararlanarak standart formülle (Gabriels ve ark., 1986), Su kapasitesi. Su ile doymun örneğin 105 °C'de kurularak standart formüle uygulanması ile (Puustjarvi, 1969), Hava kapasitesi; su kapasitesi ile porozite arasındaki farktan standart formül yardımıyla (Puustjarvi, 1969), Tuzluluk; satürasyon ekstraktında elektriki iletkenlik değerinin ölçümüyle (Richards, 1954) belirlenmiştir.

Kimyasal özelliklerden; pH, (1/2.5) turba-su süspansiyonunda pH metre ile (Peach, 1965), Kalsiyum karbonat; Scheibler kalsimetresiyile (Hızalan ve Ünal, 1966), Organik madde; fırında 550 °C'de kuru yakma yöntemine göre (Hoçaoğlu, 1966), Katyon değişim kapasitesi; Alev fotometre ile (Black, 1982), Toplam azot; asit karışımında yakılan örneğin Kjeldahl yöntemiyle damıtılarak (Sağlam, 1994), Değişebilir

katyonlar; örnekler amonyum asetatla ekstrakte edilerek, kalsiyum ve magnezyum atomik adsorbsiyon spektrofotometrede, sodyum ve potasyum alev fotometrede okunarak (Black, 1982), Elverişli fosfor; 882 nm ve 660 nm dalga boyuna ayarlı alev spektrofotometrede (Olsen ve ark., 1954) ve mikro elementler (Fe, Mn, Zn, Cu) ise DTPA + CaCl<sub>2</sub> + TEA ekstraksiyonu sonucu elde edilen süzükte (Lindsay ve ark., 1978) atomik adsorbsiyon spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir.

Elde edilen fiziksel analiz bulguları (Tablo 2), Puustjarvi (1968) (Tablo 4) ve kimyasal analiz bulguları (Tablo 3), Gabriels ve ark., (1986)'nın (Tablo 5), turba kültüründe önerdiği değişim aralığı değerleri ölçü alınarak karşılaştırma yapılmıştır.

### Bulgular

Turba örneklerinde elde edilen fiziksel ve kimyasal analiz bulguları Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Turba örneklerinin Fiziksel analiz bulguları  
Table 2. Physical properties of peats studied

Fiziksel analizler	Göle	Dumlu	Siğirli
Ayrışma derecesi, H <sub>x</sub>	H <sub>5</sub> -H <sub>6</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>3</sub>
Özgül ağırlık, g/cm <sup>3</sup>	1.54	1.68	1.62
Hacim ağırlığı, g/cm <sup>3</sup>	1.98	1.86	1.49
Toplam Porozite, %	89	90	92
Hava kapasitesi, %	12	30.9	35.1
Su kapasitesi, %	77	59.2	56.9
Tuzluluk, E.C. (1/2.5) mmhos/cm	0.30	0.60	0.32

Tablo 3. Turba örneklerinin kimyasal analiz bulguları  
Table 3. Chemical properties of peats studied

Kimyasal Analizler	Göle	Dumlu	Siğirli
pH (1/2.5)	7.1	6.0	6.2
CaCO <sub>3</sub> , %	0.2	0.03	0.2
K.D.K. m.e./100g.	141	167	186
Organik madde, %	64	68	77
Toplam azot, %	2.8	2.5	2.1
P, ppm	40	32	9.8
K, ppm	96	160	55
Ca, ppm	7800	5000	4400
Mg, ppm	13800	6030	900
Na, ppm	1000	780	210
Fe, ppm	3.7	3.5	1.6
Mn, ppm	8.5	1.8	4.8
Zn, ppm	1.3	2.1	1.1
Cu, ppm	0.4	0.2	0.3

### Bulguların Değerlendirilmesi

Turba örneklerinin poroziteleri % 89-92, su tutma kapasiteleri % 56.9-77.0 arasında değişmektedir. Bu bulgular tablo 4 ile karşılaştırıldığında örneklerin porozite ve su tutma kapasitesi değerlerinin optimum değerler içinde olduğu görülmektedir. Örneklerin hava kapasitesi değerleri % 12-35.1 arasında değişmektedir. Verdonck (1984), yetiştirme ortamlarını, hava kapasitesi durumunu dikkate alarak sınıflandırmıştır. Buna göre ortamın hava kapasitesi, % 0-10 ise çok düşük, %20-30 ise normal, % 30-40 ise yüksek, % > 40 ise çok yüksek hava kapasitesine sahiptir. Örnekler bu değerlerle karşılaştırıldığı zaman Sığırli ve Dumlu örneklerinin yüksek, Göle örneğinin ise çok düşük hava kapasitesine sahip oldukları görülmektedir.

Turba'dan oluşan yetiştirme ortamlarında kalite parametrelerinin saptanmasında turba'nın yüksek havalanma ve su tutma kapasitesi gözönüne alınmaktadır. Buna göre kaliteli bir yetiştirme ortamı yüksek porozite ve su tutma kapasitesine sahip olmalıdır (Verdonck ve Pennick, 1986). Turba'nın hava kapasitesini artırmak için perlit ilave edilmesinin yararlı olduğu belirtilmektedir (Joyal ve ark., 1989).

Dumlu örneğinin tuzluluk değeri yüksek, Göle ve Sığırli örneğinin tuzluluk değeri düşüktür. Bu veriler tablo 6. ile karşılaştırılırsa Göle ve Sığırli örnekleri tuza hassas bitkiler için bile tehlike oluşturmamaktadır. Dumlu örneği ise tuza orta derecede dayanıklı bitkiler için kullanılabilir.

Örneklerin pH'ları 7.1-6.0 arasında değişmektedir. Saksılarda yetiştirilen çoğu süs bitkisi için 5.5-6.0 arasındaki pH değerleri uygundur. Örneklerden sadece Göle'nin pH'sı yüksek olup uygun miktarda kükürt kullanılarak istenen pH düzeyine düşürülebilir.

Her üç örneğinde bitki gelişimini sınırlayacak düzeyde  $\text{CaCO}_3$  (% 0.2-0.03) içermediği belirlenmiştir.

Örneklerin organik madde miktarı % 64-77 arasında olup yüksek düzeydedir. Organik madde miktarının yüksek olması nedeniyle örneklerin kation değişim kapasitesi değerleri yüksektir. Kation değişim kapasitesi değerleri 141-186 m.e./100 g. arasında değişmektedir. Puustjarvi (1968), sphagnum yosun turbasının kation değişim kapasitesi değerinin 84-140 m.e./100 g. arasında olduğunu belirtmektedir. Bulgular bu veriyle karşılaştırıldığında örneklerin kation değişim kapasitesinin yüksek olduğu görülmektedir. Kation değişim kapasitesinin yüksek olması ortamda bulunan besin elementlerinin bitkiler tarafından alınımı kolaylaştırmakta ve tampon kapasitesini artırarak

ortamda ani pH değişmelerini önlemektedir (Aydemir,1993).

Örneklerin toplam azot miktarı % 2.1-2.8 düzeyindedir. Bu değerler tablo 5. ile karşılaştırıldığında yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni karşılaştırılan standart değerlerin sphagnum yosun turbası için geçerli bir değer olmasıdır. Türkiye'de sphagnum turbası bulunmamakta ve turba alanları genellikle otsu karakterde bitki artıklarından meydana gelmekte olup, ayrışma oranının fazla olması nedeniyle azot düzeyi yüksek çıkmaktadır (Çaycı, 1989).

Fosfor bakımından en yüksek örnek Göle (40 ppm), en düşük örnek Sığırli (9.0 ppm)'dir. Potasyum bakımından Dumlu örneği en yüksek (160 ppm), Sığırli örneği en düşük (55 ppm) düzeydedir. Fosfor potasyumun bitkiler tarafından alınımı sağlamaktadır. Fosfor kök gelişimini etkileyerek bitkinin hızlı gelişmesine ve çiçeklenmesine neden olmaktadır. Potasyumun bitkideki işlevi tam bilinmemekle birlikte özellikle diğer elementlerin alınımında, solunumun ayarlanmasında ve transpirasyonda etkili olmaktadır (Aydemir,1993). Penningsfeld (1962), süs bitkileri yetiştiriciliğinde 1m<sup>2</sup> turba'dan meydana gelen yetiştirme ortamına ilave edilmesi gereken fosfor ve potasyum miktarını, tuza duyarlı bitkiler için 30-60 g. potasyum, tuza orta derece duyarlı bitkiler için 80 g. fosfor, 200 g. potasyum ve tuza duyarlı bitkiler için ise 160 g. fosfor, 400 g. potasyum olduğunu belirtmektedir (Gallagher,1975).

Ortamda kalsiyum miktarının yüksek olmasının bitkiye zarar vermediği bilinmektedir. Magnezyum ve sodyum elementleri dikkate alındığında her üç örnekte bitkilere zararlı olabilecek düzeyde magnezyum ve sodyum içermektedir.

Örneklerin mikroelement (Demir, mangan, çinko, bakır) değerleri, tablo 5 ile karşılaştırıldığı zaman bazı elementlerin yeterli düzeyde bazılarının da bitkiye toksik etki yapacak sınır düzeyde oldukları belirlenmiştir. Çaycı (1989), ortamdaki mikroelement miktarının bitkiye fayda ile toksik sınırı arasındaki fark çok az olduğunda, ortama ilave edilecek mikroelement konsantrasyonunda çok dikkatli olmak gerektiğini belirtmiştir. Ortamda yüksek pH, yetersiz havalanma, yüksek oranda çözünabilir tuzların varlığı bitki köklerine zarar vermekte ve demir alınımı engellemektedir (Güzel, 1993).

Mangan'ın sera koşullarında eksikliği nadiren görülür. Uzun süre yapılan buhar pastörizasyonu ve asit ortam koşulları mangan toksitesini artırmaktadır (Güzel, 1993).

Çinko bitkilere az miktarda yararlı, yüksek miktarda zehirli olmaktadır. Eksikliğine kireç ve fosfor bakımından zengin topraklarda sık rastlanmaktadır (Aydemir, 1993).

Turba materyalinde yetiştirilen bitkilerde bakır eksikliği yaygın olarak görülmektedir. Eksikliğinde çiçek oluşumu gerçekleşemez. Bakır eksikliği zararlılarla mücadele amacıyla yapraklara püskürtülen ilaçlarla giderilmektedir (Aydemir, 1993).

#### Sonuç ve Öneriler

Elde edilen bulgulara göre her üç turba örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından farklı değerlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Göle örneği fiziksel özellikler bakımından yetersizdir. Hava kapasitesi düşük, su tutma kapasitesi çok yüksektir. Bu durumun nedeni fazla ayrılmış ( $H_2-H_6$ ) olmasından kaynaklanmaktadır. Yetiştirme ortamı olarak kullanılacak turba'da fazla ayrılmamış ( $H_3$ ) olmasıyla birlikte yeterli havalanma ve su tutma özelliği aranmaktadır. Göle turbası aranan bu özellikleri taşımamaktadır. Göle turbası kimyasal özelliklerden pH, kalsiyum, magnezyum ve sodyum kapsamı bakımından örnekler içinde en olumsuz değerleri vermiştir. Fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yetersiz olması nedeniyle Göle turbasının yetiştirme ortamı olarak kullanılması uygun değildir.

Dumlu örneğinin fiziksel özellikleri yeterlidir. Örnek,  $H_3$  ayrışma derecesi, uygun su tutma, havalanma kapasitesi, yeterli pH ve tuz kapsamıyla yetiştirme ortamı olarak kullanılabilir niteliktedir. Örnekte magnezyum ve sodyum düzeyi bir çok süs bitkisi için zararlı olacak miktarda yüksektir. Tuza orta derece dayanıklı bitkiler için kullanılabilir.

Sığırli örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, örnekler içinde en iyi değerlere sahiptir. Ancak Sığırli

turbasının, magnezyum ve sodyum kapsamı Göle ve Dumlu örnekleri kadar yüksek olmasa bile bitkilere zararlı olacak düzeydedir.

Sonuç olarak araştırmada; Göle turba örneğinin bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılmasının doğru olmayacağı belirlenmiştir. Dumlu örneğinin fiziksel özellikleri yeterlidir fakat kullanılmadan önce magnezyum ve sodyum düzeyi düşürülmelidir. Sığırli örneği fiziksel ve kimyasal özellikleriyle yörede, bitki yetiştirme ortamına en uygun değerlere sahiptir. Ancak Sığırli örneğinde kullanılmadan önce kalsiyum ve sodyum miktarı düşürülmelidir. Bu amaçla Dumlu ve Sığırli turba örnekleri kullanılmadan önce yıkama işleminden geçirilmelidir. Yıkama işlemi sırasında turba'da bulunan diğer besin elementleride ortamdan uzaklaşacaktır. Ancak turba'nın besin elementleri düzeyinin çok düşük olması nedeniyle turba pratikte besin elementleri içermiyor kabul edilmektedir. Yıkama işleminden sonra her iki turba örneğine yetiştirilecek bitki türüne göre, eksikliği duyulan bitki besin elementlerinin ilave edilerek kullanılması yararlı olacaktır.

Tablo 4. Turba kültüründe bulunması gereken fiziksel özellikler (Puustjarvi, 1968).

Table 4. Optimal physical conditions in the substrate for peat cultured pot plants.

Hacim ağırlığı, kg/m <sup>3</sup>	48-180
Porozite, % hacim	88-97
Su kapasitesi, % hacim	45-80
Hava kapasitesi, % hacim	10-40
Yarıyışlı su, % hacim	35-55
Katyon değişim kapasitesi, m.e./100g.	85-140
Toplam azot, %	0.5-2.5

Tablo 5. Turba kültüründe bulunması gereken kimyasal özellikler (Gabriels ve ark., 1986).

Table 5. Optimal chemical conditions in the substrate for peat cultured pot plant

PH-H <sub>2</sub> O (1/2.5)	4.5-6.0	Mo, ppm	0.05-1
E.C.(Ms)	200-425	Na, ppm	< 50 Normal 50-150 Yüksek 50-200 Çok yüksek > 200 Filtrasyon gerekli
N, ppm	30-140		
P, ppm	> 30		
K, ppm	150-360		
Ca, ppm	> 400	Cl, ppm	< 50 Normal 50-250 Yüksek 250-300 Çok yüksek > 300 Filtrasyon gerekli
Mg, ppm	150-300		
Fe, ppm	1-5		
Mn, ppm	1-5	Br, ppm	< 30
Cu, ppm	0.2-2		
B, ppm	0.5-2	F, ppm	< 1.5
Zn, ppm	0.2-1		

Tablo 6. Turba'nın tuzluluk sınır değerleri (Bunt, 1976).

Table 6. Salinity limit values for peats.

Tuzluluk durumu	Orta Derece Dayanıklı Bitkiler mmhos/cm	Hassas Bitkiler mmhos/cm
Düşük	< 0.50	< 0.37
Düşük-Orta	0.50-1.00	0.37-0.75
Orta-Yüksek	1.00-1.75	0.75-1.30
Yüksek-Çok yüksek	1.25-2.75	1.30-2.00

## KAYNAKLAR

- Aydemir, O., 1993. Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 155, Erzurum.
- Black, C.A., 1982. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Second Edition. American Society of Agro. Inc. Medison Wisconsin. U.S.A.
- Brink, M., 1989. Extraction Techniques and Chemical Analyses in Growing S. Acta Hort. 178: 161-162.
- Bunt, A.C., 1976. Modern Potting Composts, George Allen and Unwin, London.
- Bunt, A.C., 1988. Media and Mixes for Container-Grown Plants. 2. Ed. Unwin Hyman Ltd., p:309, London.
- Çaycı, G., 1989. Ülkemizdeki Peat Materyallerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Tesbiti Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen-Bil. Enst. (Doktora tezi), Ankara.
- Çolakoğlu, H., 1996. Organo-Mineral Gübre Üretimine Yeni Yaklaşımlar. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, 20:25-28 (Özel sayı), TÜBİTAK.
- De Boodt, M., O. Verdonck, J. Capparet, 1973. Method for Measuring the Water Release Curve of Organic Substrates. Proceeding Symposium Artificial Media in Horticulture. P: 2054-2062.
- Gabriels, R., O. Werdonck, O. Mekers, 1986. Substrate Requirements for Pot Plants in Recirculating Water Culture. Acta Hort. 178: 93-99.
- Gallagher, P.A., 1975. Peat in Protected Cropping. Robinson D.W. Lamb, J.G.D. Editor in chief. Peat in Horticulture Academic Press.
- Güzel, N., 1993. Süs Bitkilerinin Gübrenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 113, Adana.
- Hartman, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, 1990. Plant Propagation. Principles and Practices Chap. 2. Propagation Structures, Media Fertilizers, Sanitation and Containers. Regental Prentice Hall Englewood Cliffs, p:647, New Jersey.
- Hızalan, E., H. Ünal, 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:278, Ankara.
- Hocaoğlu, Ö.L., 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 6, Erzurum.
- Joyal, P., J. Blain, L.E.Parent, 1989. Utilization of Tempe Cells in Determination of Physical Properties of Peat Based Substrates. Acta Hort. 238:63-65.
- Lindsay, W.L., W.A. Norwell, 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 42:421-428.
- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe, L.A. Dean 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium bi Carbonate. U.S. Dept. of Agr. Cris. 939.
- Olympios, C.M., 1992. Soilles Media Under Protected Cultivation Rockwool, Peat, Perlite and Other Substrates. Acta Hort. 323: 215-234.
- Peach, M., 1965. Hydrogen Ion Activity. In Methods of Soil Analysis, part 2. Amer. Soc. Agronomy-Madison, P: 914-924, Wisconsin, USA.
- Puustjarvi, V., 1968. Standarts for Peat Used in Peat Culture. Peat-Plant News 2:19-26.
- Puustjarvi, V., 1969. Fixing Peat Standarts. Peat-Plant News 2:3-8.
- Reinikainen, O., 1993. Choice of Growing Media for Pot Plants. Acta Hort. 342:357-361.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook no:60.
- Sağlam, T., 1994. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 189, Tekirdağ.
- Schmiewski, G., 1984. An International Comparative Study on the Physical and Chemical Analysis of Horticultural Substrates. Acta Hort., 221: 425-441.
- Suoninen, A., 1982. Horticultural Peat Standarts. Peatlands and Their Utilization In Finland, Editor: Jukka Laine. Finnish National Committee of The International Peat Society. P:71-72, Helsinki / Finland.
- Verdonck, O., 1984. New Developments in the Use of Graded Perlite in Horticultural Substrates. Acta Hort. 150:83-89.
- Verdonck, O., R. Pennick., 1986. Air Content in Horticultural Substrates. Acta Hort. 178:101-105.
- Yazgan, A., 1968. Turbanın Gübre Olarak Kullanılması ve Bağ-Bahçedeki Önemi. Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi, 1(1): 21-29, Yalova.