

## BİTKİ YETİŞTİRME ORTAMI OLARAK TURBA NIN ÖNEMİ VE ÖZELLİKLERİ

Ahmet ÖZGÜMÜŞ\*

### ÖZET

*Turbanın fiziksel ve kimyasal özellikleri onu, bitki yetiştirme için çok uygun bir ortam yapmaktadır. Turbanın özellikleri başlıca, bitki kalıntılarının kökenine ve ayrışma derecesine bağlıdır.*

*Turba yüksek bir gözenekliliğe ve su absorpsiyon kapasitesine sahiptir. Turbanın kül kapsamı düşük olup genellikle % 5'in altındadır. Doğal haldeki turbanın yayayışlı besin maddeleri kapsamı çok düşüktür. Ancak turba fazla miktarlarda besin maddeleri adsorbe etme ve depolama kapasitesine sahiptir.*

*Turbaların, bahçecilik amacıyla sınıflandırılmaları daha çok, turbayı oluşturan belli başlı bitki türlerine göre yapılmaktadır. Sphagnum yosun turbası seralarda intensif bitki üretimi için son derece uygun özelliklere sahiptir.*

### SUMMARY

#### Importance and Characteristics of Peat as a Plant Growing Medium

*The physical and chemical properties of peat make it very suitable medium for plant growth. These properties of peat depend primarily on the origin of the plant remains and on the degree of decomposition.*

*Peat has a high porosity and a high water absorbing capacity. It has small amount of ash, usually less than 5 percent. The available nutrient content of native peat is very low, but it is capable of adsorbing and storing large quantities of nutrients in available form.*

*For horticultural purposes the peats are mostly classified according to principle plant species from which the peat is formed. Sphagnum moss peat has extremely suitable properties for the intensive plant production in greenhouses.*

### GİRİŞ

Turba, sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle, bitki yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında en çok aranan materyallerden biridir.

\* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Normal tarla veya bahçe topraklarının, dışarıda bitki yetiştirmeye ne kadar elverişli olsalar dahi, belirli fiziksel ve kimyasal özellikleri düzenlenmeden saksılarda ve kasalarda kullanılmalarının iyi sonuç vermediği çok önceleri anlaşılmıştır. Başlangıçta toprağa çeşitli materyaller katılarak, daha sonraları toprak da kaldırılarak çeşitli mineral ve organik maddelerin karışımlarından ibaret olan "yapay bitki yetiştirme ortamları"nın hazırlanmaları yaygınlaşmıştır. Bir ya da daha fazla materyalden hazırlanan ve daha çok saksı ve kasalarda bitki yetiştirme amacıyla kullanılan bu karışımlara "bitki yetiştirme ortamı" yanında, "substrat", "harç", "kompost", "toprak karışımı" gibi isimler de verilmektedir.

Saksılarda yetiştirilen bitkilerin kökleri, çoğunlukla küçük bir hacimdeki sınırlı bir ortam içerisinde gelişmektedir. Kök gelişimi ve buna uygun olarak buldukları ortamdan su, oksijen ve besin maddeleri sağlanması oldukça yoğun bulunmaktadır. Bitki köklerinin geliştiği ortamın, bu gereksinimlere yeterince cevap verecek özelliklere sahip olması gerekmektedir. Yüksek su tutma kapasitesi, köklerin havalanmasını sağlayıcı gözeneklilikleri (poroziteleri) ve diğer birçok özellikleri nedeniyle turba, bitki yetiştirme ortamı olarak son derece elverişli bir materyaldir.

Turbanın, bitki yetiştirme ortamı olarak öneminin daha iyi anlaşılması ve daha verimli kullanılması için önce turbanın çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerini yeterince tanımak gerekir.

## TURBANIN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

Turba genel anlamda, su fazlalığı ve oksijen azlığı gibi sınırlı ayrışma koşulları altında bitki kalıntılarının birikmesiyle oluşmuş; jeolojik kökenli, büyük ölçüde ayrışmaya uğramamış veya kısmen ayrılmış organik materyallerdir. Asit koşullar ve serin iklim de, organik maddelerin ayrışmasını yavaşlattığı için, turba oluşumunda etkisi olan faktörlerdir. İklim, hidroloji, jeomorfoloji v.b. bağlı olarak farklı tip ve derinliklerde turba oluşabilmektedir. Turba, dilimize Fransızca'dan gelmiş bir kelime olup, İngilizce'de karşılığı "Peat", Almanca'da ise "Torf" olarak bilinmektedir.

Turbaların sınıflandırılması konusunda tam bir görüş birliği bulunmamakta ve çeşitli ülkeler farklı sınıflandırma sistemleri kullanmaktadırlar. Almanya'da turbalar *Hochmoortorf*, *Niedermoortorf* ve *Übergangsmoortorf* olarak 3 gruba ayrılmaktadır. *Hochmoortorf*'lar da, üst kısımda az ayrılmış beyaz turba (*Weisstorf*) ve alt kısımda nispeten fazla ayrılmış siyah turba (*Schwarztorf*) tabakalarını içermektedir. Bahçecilik amacıyla en uygun turbalar beyaz turbalardır. İngiltere ve İrlanda'da turbalar *Low moor peats* ve *High moor peats* veya *Raised bog peats*, *Fen Peats* gibi gruplara ayrılmaktadır (Hammond 1975, Fikuart 1983).

Turbaların, bahçecilik yönünden sınıflandırılmaları daha çok, turba oluşumunda rol oynayan bitki türlerine göre yapılmaktadır. Bitki cinsi ve lif kapsamına göre yapılan ve "American Society for Testing Materials" tarafından önerilen sınıflandırma sisteminde turbalar 5 gruba ayrılmaktadır:

1. Sphagnum yosun turbası (Sphagnum moss peat), 2. Hypnum yosun turbası (Hypnum moss peat), 3. Sazlık ve kamış turbaları (Reed-Sedge peat), 4. Turba humusu (Peat humus) ve 5. Diğer turbalar.

Bu sınıflandırma sistemine göre "Sphagnum yosun turbası" olarak nitelendirilecek turbada, fırın kuru ağırlık esasına göre % 75'in üzerinde sphagnum yosun lif-

leri bulunmalıdır. Ayrıca turba kuru ağırlık esasına göre en az % 90 organik madde içermelidir. Yetiştirme ortamı olarak çok uygun özelliklere sahip olan bu tip turbalar hakkında aşağıda kısaca bilgi verilmektedir:

Sphagnum yosunlarının yaprakları yüksek su absorbe etme özelliğine sahip tek tabaka halindeki hücrelerden oluşmuştur. Sphagnum turbalarının genel özellikleri; süngerimsi lifli tekstür, yüksek gözeneklilik (porozite), yüksek su tutma kapasitesi, düşük kül kapsamı ve genellikle düşük pH olarak belirtilebilir. Başlıca sphagnum yosun türlerini içeren ve diğer bitki türlerinden arınmış olan turbalar, bitki yetiştirme ortamı olarak en uygun turbalardır. Sphagnum turbalarının ortalama genel özellikleri Tablo I'de görülmektedir.

Tablo: I  
Sphagnum Turbasının Genel Özellikleri  
(Bunt, 1976'dan alınmıştır.)

Hacim ağırlığı, g/l	60 — 100
Boşluk hacmi (gözeneklilik), %	> 96
Organik madde, %	> 98
Kül, %	< 2
Toplam azot, % (ağırlık olarak)	0.5 — 2.5
Kasyon değişim kapasitesi, me/100 g	110 — 130
pH (suda)	3.5 — 4.0
Balya ağırlığı	56 kg
Balya hacmi	360 l
Balyanın su kapsamı	
nemli örnek esasına göre, %	50 — 60
kuru ağırlık esasına göre, %	100 — 150

## TURBANIN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Turbanın fiziksel ve kimyasal özellikleri, en başta turbayı oluşturan bitkisel kalıntıların kökenine ve ayrışma derecesine bağlıdır. Turba özelliğinin bitki yetiştirme ortamı yönünden değerlendirilmesinde, bu iki faktör birlikte ele alınmalıdır. Botaniksel köken başlıca asitlik, besin maddeleri durumu ve kül kapsamı gibi özellikleri belirlerken, ayrışma derecesi en geniş anlamda strüktürel özellikleri (fizikokimyasal özellikleri de kapsar) etkiler.

### Turba Strüktürü (Turba Yapısı)

Turbayı oluşturan primer ve sekonder tanelerin şekil, büyüklük, stabilite ve oransal dağılımları ile; sekonder yapı birimlerinin iç kısımlarındaki ve aralarındaki boşluk hacminin dağılım ve sürekliliğinin incelenmesi, turba strüktürünün özelliğini ortaya koyar.

Turba strüktürü büyük ölçüde, turbayı oluşturan bitki türlerine ve ayrışma derecesine bağlıdır. Örneğin, *Carex* veya *Eriophorum*'lardan oluşan az ayrışmış turbalar, büyük bölümü geniş boşluklardan oluşan yüksek bir gözenekliliğe fakat çok

düşük su tutma kapasitesine sahiptirler. Substrat olarak kullanılmalarını sınırlandıran faktör düşük su tutma kapasitesi olmaktadır. Diğer bir ekstrem örnek ise fazlaca ayrılmış amorf turba humusudur. Gözenekliliği yüksek olmasına karşın gözeneklerin çoğu dar gözeneklerdir ve bu tip turbalar da havalandırma yetersizliği nedeniyle yetiştirme ortamı olarak uygun değildir.

Turbanın, çeşitli özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olan ayrışma derecesinin belirlenmesi ile ilgili olarak çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Taze olarak elde edilen sphagnum turbasında ayrışma derecesi basit olarak şu şekilde belirlenmektedir. Su ile tamamen doygun hale getirilen turba, avuç içerisine konularak parmaklarla sıkılmakta ve avuçtan dışarı akan suyun rengi, parmaklar arasından dışarı fışkıran turbanın miktarı ve el içinde kalan turbanın durumu gözlenerek, von Post skalası yardımıyla ayrışma derecesi sınıflandırılmaktadır (Reeker ve Springer, 1973). Von Post skalasında H1'den H 10'a kadar değişen 10 ayrışma sınıfı bulunmakta ve H 10 tamamen ayrılmış turbayı vermektedir. Turba, avuç içinde sıkılınca, parmaklar arasından dışarı akan su ne kadar berrak ise, turba o kadar az ayrılmıştır. Avuç içindeki turba kütesinin tamamı parmaklar arasından bulamaç veya püre gibi dışarı akıyor ve el içerisinde ne kadar az turba kalıyor ise turba o kadar fazla ayrılmıştır.

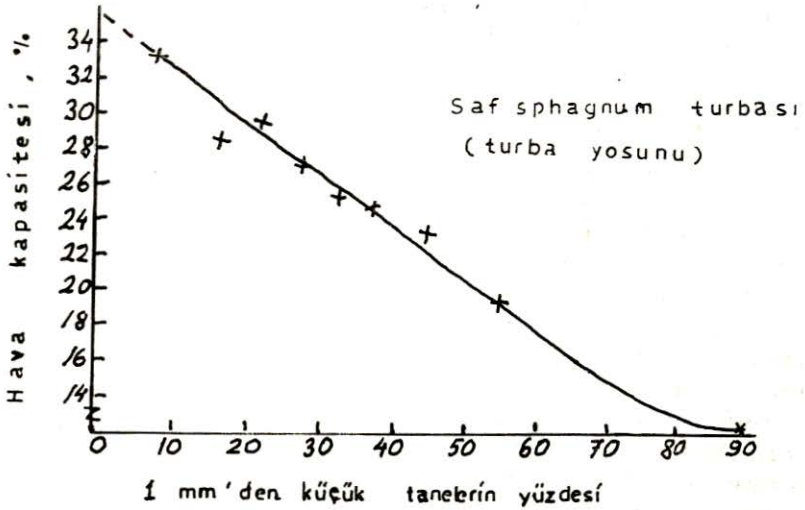
Turbada doğal halde porozite (gözeneklilik) ve boşluk oranı oldukça yüksektir. Turbada toplam gözeneklilik genellikle % 85-98 arasında değişir. Bir başka deyişle kuru madde kapsamı hacim esasına göre % 5 olan 100 litre turba, hava ve su tarafından paylaşılan 95 litre boşluk hacmi içerir. Ancak, boşlukların ne kadarının su tutabilen kapilar gözenekler, ne kadarının havalanmayı sağlayan gözenekler olduğu da çok önemlidir. Geniş ve dar gözeneklerin uygun oranlarda bulunması gerekir. Köklerin oksijen gereksinmesinin çok yüksek bulunduğu sera toprakları için hava ile dolu gözenekler hacminin, toplam toprak hacminin % 40-50'si dolayında olması istenir. Turbanın hava kapasitesi (yani su ile doygun halde bulunan turbadaki hava ile dolu gözenekler hacminin toplam hacim içerisinde oranı) bu değerlere yakın olmalıdır.

Tane büyüklüğü dağılımı da turbanın önemli özelliklerinden olup gözenek büyüklüğü dağılımını ve dolayısıyla turbanın su ve hava dengesini etkiler. Tane büyüklüğü arttıkça su tutma azalmakta ve hava hacmi artmaktadır. İnce ve kolloidal yapıdaki materyaller, geniş yüzey alanları nedeniyle katyon değişimi gibi olaylarda önemli rol oynamakla birlikte, böyle küçük tanelerin fazlaca bulunuşu, turbanın havalanması üzerine çok olumsuz etkiler yapmaktadır. Bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılacak turbanın tane büyüklüğünün 9.5 mm nin altında olması ve bu tanelerin de en az % 50'sinin 1.6-6.3 mm arasında olması tercih edilmektedir (Bunt, 1976). 1 mm'den daha küçük tanelerin oranının turbanın hava kapasitesi üzerine etkisi Şekil 1'de görülmektedir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi 1 mm'den küçük tanelerin oranı arttıkça hava kapasitesi önemli derecede azalmaktadır. Turba liflerinin büyüklüğüne göre turba tekstürü iri, orta, ince olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Bu büyüklüklerin sınır değeri için çeşitli ülkelerde farklı ölçütler kullanılmaktadır.

Hacim ağırlığı, taze ve sıkıştırılmamış haldeki turbanın birim hacminin kuru ağırlığı olup, turbada ağırlıkça ifade edilen değerlerin hacim esasına çevrilmesini sağlayan önemli bir özelliktir. Turbanın hacim ağırlığı az ayrılmış sphagnum tur-

balalarında 45-80 g/l'den, fazlaca ayrılmış ve amorf turbalarda 120-200 g/l'ye kadar değişmektedir. Özgül ağırlık ise, düşük kül kapsamına sahip turbalarda yaklaşık 1.5 kabul edilmektedir.



Şekil: 1

1 mm'den küçük tanelerin, sphagnum turbasının hava kapasitesi üzerine etkisi (Puustjarvi 1982'den alınmıştır).

### Turbanın Su Tutma Kapasitesi

Turbanın en önemli özelliklerinden biri, fazla miktarlarda su absorbe edebilmesi ve bu suyu bünyesinde tutabilmesidir. Az ayrılmış lifli turbalar kendi ağırlıklarının (kuru ağırlık) 15-20 katı kadar su tutabilirler. Diğer taraftan bu tip turbalar kuruduktan sonra bile su tutma kapasitelerinde çok fazla bir azalma olmaz. Fazla ayrılmış turbalar kendi ağırlıklarının 4-8 katı kadar su tutabilirler ve bu tip turbalar kuruduktan sonra su tutma kapasitelerinde % 80'e ulaşan bir azalma görülür.

Turbanın su kapsamını hacim esasına göre ifade etmek, yetiştiricilik yönünden daha uygun olmaktadır. Topraklarda yarayışlı su, tarla kapasitesi ile devamlı solma noktası arasındaki su miktarı olarak bilinir. Turba kültürlerinde (özellikle yapay ortamlarda) yarayışlı suyun üst sınırı, tarla kapasitesi ile uygun düşmemekte ve tarla kapasitesi doygunluk noktasına yaklaşmış bulunmaktadır. Turba kültürlerinde yarayışlı suyun üst sınırı, "su kapasitesi" olarak kabul edilmektedir. Su kapasitesi, tabanı serbest su yüzeyi ile temasta olan 10 cm yükseklikteki toprak sütunu tarafından tutulan su miktarı olarak ifade edilmektedir. Az ayrılmış turbaların su kapasitesi hacim esasına göre yaklaşık % 45-55 arasındadır. Fazlaca ayrılmış siyah turbalarda ise daha yüksek değerlerdedir. İntensif yetiştiricilik yapılan seralardaki turba substratlarında bitkinin su gereksinmesi ve toprak çözeltisinin osmotik basıncı oldukça yüksektir. Buna uygun olarak turbada suyun tutulma gücünün düşük olmasını

sağlamak önemlidir. İri sphagnum turbası, toplam su hacminin % 80'ini doygunluk ile 2.0 pF (100 cm su tansiyonu) arasında verebilmektedir. Daha önemlisi pF 1.7 ile 2.0 arasında, suyun yalnızca % 7'si serbest bırakılmaktadır. Bu durum, suyun kolayca süzüldüğü iri gözeneklerin varlığının bir göstergesidir ve bu tip turbalarda, pF 1.0 den daha düşük su tansiyonunda ortamdaki su ve hava hacimleri birbirine eşit bulunmaktadır (Puustjärvi ve Robertson, 1975).

### Turbanın pH Değeri, Tamponluk Özelliği ve Besin Maddeleri Kapsamı

Turbalar genellikle asit özelliktedirler. Turbanın asitlik derecesini başlıca humin maddeleri (humin asitleri ve fulvo asitleri gibi zayıf organik asitler) etkilemektedir. Bu nedenle humin maddelerince zengin olan fazla ayrışmış turbalar daha düşük pH değerlerine sahiptir. Sphagnum yosun turbasının doğal durumdaki pH değeri genellikle 3.7-4.0 arasındadır. Büyük oranlarda turba içeren substratlar için pH'ın (1:2 oranındaki suda ölçülen) genellikle 5.3-6.0 arasında olması istenmektedir. Turba ile birlikte alkalın özellikte bir materyal yetiştirme ortamına katılıyorsa kireçleme hiç gerekmez. Substratlarda kullanılan turba oranı % 50'nin üzerine çıktığı durumlarda, eğer karışımdaki diğer substrat materyalleri de kireççe zengin değilse, her bir litre turba için 3 g kireçtaşı ilave edilmesi önerilmektedir (Reeker ve Springer, 1973). Seralardaki substratların kireçlenmesinde genellikle dolomitik kireç taşları ile, dolomitik ve kalsitik kireç taşlarının eşit hacımdaki karışımları tercih edilmeli ve kireçleme materyali ortama çok homojen şekilde karıştırılmalıdır.

Bitki yetiştirme ortamlarında kullanılacak turbanın en önemli yararlarından birisi de yüksek tamponluk kapasitesidir. Tamponluk kapasitesi, çeşitli nedenlerle ortamda oluşabilecek ani pH değişimlerini önleyici bir özellik olarak bilinir. Tamponluk kapasitesinin bir ölçütü katyon değişim kapasitesidir. Turbanın katyon değişim kapasitesi ortalama 100-200 me/100 g dolayındadır. Fazlaca ayrışmış ve yüksek oranda humin maddeleri içeren turbanın katyon değişim kapasitesi daha yüksektir. Turbada KDK'den sorumlu olan başlıca gruplar asidik karboksil ( $-COOH$ ) ve fenolik hidroksil ( $-OH$ ) gruplarıdır. Turbanın katyon değişim kapasitesi pH'a bağlı olarak değişir. Örneğin doğal durumda 50 me/100 g katyon değişim kapasitesine sahip bir turba pH  $-5.5$ 'a kadar kireçlendikten sonra katyon değişim kapasitesi 100 me/100 g'a yükselebilmektedir.

Turbanın büyük bir kısmı organik maddelerden ibaret olduğundan, buna uygun olarak turbalar genellikle % 5'ten daha az olmak üzere düşük küll kapsamına sahiptirler. Turbanın doğal haldeki besin maddeleri kapsamı, kısmen azot dışında, oldukça düşüktür. Mevcut besin maddeleri de bitkiler tarafından kolayca yararlanılabilir halde değildir. Turbada doğal halde bulunan ve gübrelere katılan besin maddeleri miktarlarının turbanın garanti belgelerinde bildirilmeleri, birçok ülkede yasalarla zorunlu hale getirilmiştir. Turbayı kullanan üreticiler daha çok birim hacımdaki besin maddeleri miktarı ile ilgilendiklerinden, bu belgelerde besin maddeleri kapsamının hem ağırlık hem de hacim esasına göre verilmeleri yararlı olmaktadır.

Turba, ayrıca çeşitli hormonları da içermektedir. Turbada yetişen fide ve bitkilerde hızlı kök oluşumu bu maddelere dayandırılmaktadır. Turbanın içerdiği bazı hormonların süs bitkilerinde çiçeklenmeyi olumlu olarak etkilediği de bildirilmektedir (Penningsfeld ve Kurzmann, 1966).

## TURBANIN BİTKİ YETİŞTİRME ORTAMINA SAĞLADIĞI YARARLAR

1. Turba, çok uygun olan fiziksel strüktürü ile bitki kök bölgesinde, su tutma kapasitesi yüksek ve köklerin yeterince havalanmasını sağlayacak bir ortam oluşturmaktadır.

2. Turbanın, yetiştirme ortamının fiziksel özellikleri üzerindeki olumlu etkileri uzun süreli ve nispeten kalıcı olmaktadır.

3. Turbanın besin maddeleri kapsamının düşük olması, bitki çeşidine ve diğer koşullara göre seçilecek gübreleme programının uygulanmasında esneklik ve kolaylık sağlamaktadır. Özellikle son yıllarda yaygınlaşan sıvı gübreleme ile ilgili belirli reçeteler (miktar ve oran olarak standart hale getirilmiş besin maddeleri konsantrasyonlarını içeren tablolar) bu şekilde daha rahat uygulanabilmektedir.

4. Turba bileşim itibarıyla çok az değişkenlik göstermekte ve belirli bir yöreden sağlanan turbanın özellikleri yıldan yıla önemli bir farklılık göstermektedir. Böylece istenilen özelliklerde turbanın hemen hemen her zaman sağlanabilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca pazarlanan turbaların belirli standartlara uygun olmaları koşulunun aranması ve garanti belgelerinde bu değerlerin yazılı olması da kullanımda büyük bir avantaj sağlamaktadır.

5. Turba doğal olarak, fitotoksik maddeleri içermemektedir. Ayrıca yetiştirme ortamının pastörizasyonu gibi çeşitli işlemler sırasında önemli ölçüde biyolojik ve kimyasal değişim olmamakta ve dolayısıyla toksik maddeler oluşmamaktadır.

6. Turba genellikle asit özellikte olmakta ve diğer materyallerin alkalinitliğini gidererek, yetiştirme ortamının pH'ının istenilen düzeylere düşürülmesinde yardımcı olmaktadır. Eğer karışımda alkalın özellikte materyal yoksa, turbanın ve dolayısıyla yetiştirme ortamının pH'ı kireçleme ile kolayca ayarlanabilmektedir.

7. Turba, tam steril sayılmasa bile, patojenler ve yabancı ot tohumlarını pratik olarak içermiyor kabul edilmektedir.

8. Hacim ağırlığı çok düşük olduğu için taşıma kolaylığı gibi nedenlerle özellikle saksı bitkileri yetiştiriciliğinde tercih edilmektedir.

Sonuç olarak, turba çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili olarak, yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında en çok aranan bir organik materyaldir. Tek başına ve diğer materyallerle karıştırılarak kullanılabilir. Bilindiği gibi, yapay olarak hazırlanan belirli yetiştirme ortamlarının başarısı, o ortamın özelliklerine uygun yetiştirme ve bakım tekniklerinin izlenmesine çok yakından bağlıdır. Turba substratlarında da bu konuya özen gösterilmelidir.

## KAYNAKLAR

- BUNT, A.C., 1976. *Modern Potting Composts*. George Allen and Unwin Ltd. London.
- FIKUART, W., 1983. *Industrial production of peat substrates, appropriate warehousing*. Symposium on Substrates in Horticulture Other Than Soils in Situ. 28.8/2.9.1983, Barcelona, Spain.
- HAMMOND, R.F., 1975. *The origin and distribution of peatland resources*. In: *Peat*

- in Horticulture* (eds. D.W. Robinson and J.G.D. Lamb). Academic Press, London.
- PENNINGSFELD, F. und KURZMANN, P., 1966. *Hydrokultur und Torfkultur*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PUUSTJARVI, V., 1982. The size distribution of peat particles. *Peat and Plant Yearbook* 1981-82, p. 33-47.
- PUUSTJARVI, V. and ROBERTSON, R.A., 1975. Physical and Chemical Properties. In: *Peat in Horticulture* (eds. D.W. Robinson and J.G.D. Lamb). Academic Press, London.
- REEKER, R. und SPRINGER, E., 1973. *Torf im Gartenbau*. Verlag Paul Parey, Berlin.