

## TURBALIK EKOSİSTEMLERİN KARBON DEPOLAMA POTANSİYELLERİ

Damla ŞAHİN-ALTUN<sup>1(\*)</sup>, M. Ömer KARAÖZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İ.Ü Orman Fak. Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

### ÖZET

Dünyadaki tüm karasal alanın %3'ünü oluşturan turbalıklar, 400 milyon hektarlık alanı kaplamaktadır. Turbalıklar, FAO toprak sınıflandırmasında histosoller grubunda yer alan, en az 40 cm veya daha kalın bir organik madde birikimine sahip organik toprak materyalleridir. Turbalıklar bitki materyalinin sınırlı olarak ayrışması ve birikmesiyle meydana gelmektedir. Su, bu birikmenin oluşabilmesi ve korunması için şarttır. Önceki jeolojik dönemlerde oluşmuş turbalıklar, kömür, linyit ve doğal gazın da kaynağı olup, birer fosil yakıt oluşumu olarak nitelendirilmektedir.

Bu ekosistemlerin sahip oldukları karbon miktarı hala kesin olarak bilinmemekte, karbon dinamiğinin zaman karşısındaki değişimini hakkında da yeterince bilgi bulunmamaktadır. Ancak doğal turbalıklardaki karbon depolama oranı bölgesel farklılıklar göstermekle birlikte, toplam karbon kaybindan fazla olduğundan karbon stoku artmaya devam etmektedir. Turbalıklar, küresel ölçekte CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O gibi sera gazlarının dengesini etkileyen ekosistemlerdir. Sahip oldukları zengin organik materyal sebebiyle, geçmiş dönemlerde yerel halkın temel ihtiyaçlarını karşılamada kullanılırken, günümüzde iklim değişikliği perspektifinde biyosferdeki en büyük karbon depolarından biri olması, su rejimini düzenlemesi ve biyoçeşitlilik koruma fonksiyonlarıyla ele alınan özel sulak ekosistemler olarak tanımlanmaktadır.

### ANAHTAR SÖZCÜKLER

Turbalık, karbon, iklim değişikliği

### ABSTRACT

Peatlands cover 400 million hectares which constitute 3% of all terrestrial land in the world. Considered in the histosols group to the FAO soil classification; peatlands are the organic soil materials having deposit of organic matter at least 40 cm or thicker. They were formed by limited decomposition and deposit of vegetal material. Water is essential for the formation and preservation of this aggradation. Peatlands formed in previous geological periods are also sources of coal, lignite and natural gas; and they are considered as fossil fuel formation.

The amount of carbon that these ecosystems hold is still uncertain, and there is no sufficient data on the change of carbon dynamics over time. However, the carbon deposit rate in natural peatlands differentiates regionally, the carbon stock continues to increase as it is higher than the total carbon loss. Peatlands are ecosystems that affect the balance of greenhouse gases at global scale such as CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O.

(\*) damlasahinaltun@gmail.com

They are defined as special wetland ecosystems which were used to meet the basic needs of the local population in the past due to the rich organic material content; at present time from the perspective of climate change, they are studied as being one of the largest carbon deposits in the biosphere, regulating the water regime and having biodiversity conservation functions.

## KEYWORDS

Peatland, carbon, climate change

## 1. TURBA VE TURBALIK KAVRAMI

Turbalıklar dünyadaki tüm karasal alanın 400 milyon hektarla %3'ünü kaplamakta olup, büyük bölümü kuzey yarımkürede Rusya, kuzey Amerika ve Avrupa'da bulunmaktadır (Starck, 2008). Örneğin Finlandiya yüzölçümünün %23,5'i, Singapur'un %21,2'si, İrlanda'nın %15,8'i, Kanada'nın %11,4'ü ile Rusya'nın %8,7'si turbalık alanlardan oluşmaktadır (Joosten, 2010). FAO sınıflandırmasına göre, 'histosoller grubunda yer alan en az 40 cm. veya daha kalın bir organik madde birikiminin olduğu, toprak içindeki organik madde oranının ağırlık olarak % 20'den, hacim olarak ise % 30-35'ten fazla olduğu organik toprak materyaller' olarak tanımlanan turba, Parish ve diğ.'ne göre ise 'su doygunluğunun yüksek olduğu koşullarda ölü ve çürümekte olan bitki materyalinden oluşan ve turba adı verilen organik maddenin birikmesiyle karakterize edilen sulak ekosistemler' olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1) (Parish ve diğ., 2008).



Şekil 1. Danamadıra Turbalığı, Çatalca-İstanbul (Sahin-Altun, 2016)

Turbalıklar sahip olduğu zengin organik materyal sebebiyle geçmiş dönemlerde yoğun bir şekilde bulunduğu bölgedeki yerel halkın temel ihtiyaçlarını karşılamıştır. Günümüzdeki en önemli fonksiyonları ise iklim değişikliği perspektifinde biyosferdeki en büyük karbon deposuna sahip olması, su düzenleme ile biyoçeşitlilik koruma fonksiyonudur (Joosten, 2008).

## 2. TURBALIKLARIN KARBON DEPOLAMASI

Turbalıklar kendi ekosistemlerinin değişik bölümlerinde (biokütle, ölü örtü, turba katmanı, mineral üst toprak ve gözenek suyu) karbon depolamaktadırlar. Her bir bölümün kendi dinamikleri ve döngüleri söz konusudur. Turba katmanı bu bölümler içinde uzun dönem karbon depolayan ana

kısımdır. Turba ekosistemleri karasal ekosistemlere göre örneğin subpolar bölge mineral toprağından hektarda 3.5 kat daha fazla karbon, boreal bölgelerden 7 kat ve tropik bölgelerden ise 10 kat daha fazla organik karbon içermektedir. Toplamda kapladığı %3'lük alanla turbalıklar 550 Gt'dan fazla karbon depolamaktadırlar. Bu miktar tüm toprak karbonunun %30'una ve atmosferik karbonun %75'ine eşittir. Ayrıca dünyadaki tüm orman biokütlesinin 2 katı daha fazla karbon depolamaktadır. Bu durumda turbalıkları okyanuslardan sonra ikinci en önemli uzun dönem karbon deposu haline getirmektedir (Parish ve diğ., 2008).

Günümüze kadar yapılmış olan turbalıkların karbon miktarının hesaplanması çalışmalarına bakıldığı zaman farklı hesaplama yaklaşımları kullanılarak aynı alanlar için farklı sonuçların bulunduğu görülmektedir. Araştırmacıların kullandığı bu farklı yaklaşımlar turba hacminin belirlenmesi, karbon yoğunluğunun hesabı ve tarihlendirme metotlarıdır (Yu, 2012). Örneğin kuzey turbalıkları için farklı araştırmacıların değişik yıllarda yapmış olduğu çalışmalara baktığımızda her yaklaşımın farklı sonuçları ortaya çıkardığı görülmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Farklı hesaplama yaklaşımlarıyla kuzey turbalıkları karbon stoku verileri (Yu, 2012)

Araştırma Yılı	Alan (x10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> )	Derinlik (m.)	Kütle yoğunluğu (g cm <sup>-3</sup> )	Karbon yoğunluğu (kg Cm <sup>-2</sup> )	Karbon stok (Gt C)
<b>Turba hacminin belirlenmesi yaklaşımı</b>					
1980	4	>1	>0.1	-	300
1990	3.84	1.13-1.74	0.0784	-	180-227
1991	3.42	2.3	0.112	-	455
2002	3.46	1.1	0.081-0.091	-	270-370
<b>Karbon yoğunluğu hesabı yaklaşımı</b>					
1977	2	-	-	68.8	137
1982	2.8	-	-	72.3	202
1986	3.49	-	-	73.4	256
1989	1.1	-	-	113.6	125
1996	3.985	-	-	58.7-63	234-252
<b>Tarihlendirme yaklaşımı</b>					
2010	4	-	-	-	473-621*

\*Turbalık bazal yaşı 7300 olarak hesaplanmıştır.

Hooijer ve diğ. 2010 yılında yaptıkları çalışmada ise güneydoğu Asya ormanlık tropik turbalıklarında yaklaşık olarak 42.000 milyon Mt toprak karbonu depolandığı belirtilmektedir. Bu çalışmada karbon yoğunluğu hesabı yaklaşımı kullanılmış olup 60 kg m<sup>-3</sup> değeri tüm alanda kullanılmıştır.

Toplam yüzölçümünün %11,4'lük bölümünü turbalıklarla kaplı olan Kanada'da karbon yoğunluğu yaklaşımıyla gerçekleştirilen hesaplamada yaklaşık olarak 147 Gt organik karbon stokunun olduğu belirlenmiştir. Bu değer Kanada topraklarının toplam karbon stokunun %56'sını oluşturmaktadır (Tarnocai, 2010).

### 3. SONUÇ

Turbalıklar dünyada olduğu gibi ülkemiz için de özel ekosistemler olarak nitelendirilmektedir. Ülkemizde yer alan 18 ana (canlı) turbalığın (Çolak ve Günay, 2011) tanımlanması için gerekli bilimsel çalışmaların yapılması (fizikokimyasal analizler, yaş tayinleri gibi), depoladıkları karbon miktarlarının hesaplanarak hem ulusal envanter hem de global turbalık haritalama projesi için veri sağlanması açısından önem arz etmektedir. Bilim dünyasının hesaplama yaklaşımı konusunda ortak bir dile sahip olmasa da, standart bir hesaplama biçiminin oluşturulması için hala çalışıyor bile olsa elde edilecek veriler doğrultusunda ülkemizdeki bu ekosistemlerin koruma kullanma dengesi ekseninde değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmış olacaktır.

### TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: 27076

### KAYNAKLAR

- Çolak, A.H., Günay, T., 2011, Turbalıklar, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No.7, Müdürlük Yayını No.25, ISBN: 978-605-393-115-7, İstanbul.
- Hooijer, A., Page, S., Canadell, G., J., Silvius, M., Kwadijk, J., Wösten, H., Jauhiainen, J., 2010, Current and Future CO<sub>2</sub> Emissions from Drained Peatlands in Southeast Asia, *Biogeosciences*, 7, 1505–1514.
- Joosten, H., 2008, Peatlands and Carbon, In: Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change-Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen, 99-117.
- Joosten, H., 2010, The Global Peatland CO<sub>2</sub> Picture: Peatland Status and Drainage Related Emissions in All Countries of The World, Greifswald University, Wetlands International.
- Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silvius, M. and Stringer, L. (Eds.) 2008, Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen.
- Starck, M., 2008, Peatlands and Climate Change, International Peat Society, ISBN978-952-99401-1-0, Finland.
- Tarnocai, C., 2010, The Impact of Climate Change on Canadian Peatlands, *Canadian Water Resources Journal* Vol. 34(4): 453–466.
- Yu, Z., C., 2012, Northern Peatland Carbon Stocks and Dynamics: a review, *Biogeosciences*, 9, 4071-4085, Copernicus Publications, <http://www.biogeosciences.net/9/4071/2012/bg-9-4071-2012.pdf>