

YÜKSEK ANTRAPOJENİK ATMOSFERİK CO₂ BASKISI ALTINDA OKYANUSLAR: KARADENİZ'İN CO₂ TUTMA KAPASİTESİ

Yelis CENGİZ^a, Ayşen YILMAZ^{a,b}, İsmail YÜCEL^{a,c}, Diana RUIZ PINO^{b,d}

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Yer Sistem Bilimleri Programı, 06800, Çankaya, Ankara, Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, 33731, Erdemli-Mersin, Türkiye

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara, Türkiye

^dSorbonne Université de Pierre et Marie Curie, Laboratoire LOCEAN, 75005, Paris, Fransa

(ayilmaz@metu.edu.tr)

ÖZET

Atmosferdeki kardondioksit (CO₂) konsantrasyonu antropojenik aktiviteler sonucunda sürekli artmakta ve küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Atmosferik karbon dioksit ormanlar ve okyanuslar tarafından tutulmaktadır, ancak son elli yıl içinde, okyanusların karbon tutma kapasitesi artan deniz suyu sıcaklığı ve bağlı diğer dinamiklerdeki değişiklikler nedeniyle %30'dan %25'e düşmüştür. İklim değişikliği küresel bir sorundur ve Karadeniz gibi bazı bölgeler iklim değişikliklerine karşı daha hassas ve kırılgan bölgelerdir. Bu bağlamda, yüksek atmosferik karbon dioksit konsantrasyonunun Karadeniz'e olası etkilerini ve sistemdeki değişiklikleri anlamak önemli ve gereklidir.

Bu çalışmada Karadeniz'in CO₂ sistemi, çözünürlük ve biyolojik proseslerin anlaşılmasıyla karbon tutulma kapasitesi tahmin edilecektir. Atmosfer ve deniz yüzey sıcaklıkları, rüzgar stresi (hız ve yön) gibi meteorolojik parametreler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmış, atmosferik CO₂ konsantrasyonları, atmosfer-deniz etkileşimini içeren fiziksel ve biyojeokimyasal veri setleri, fiziksel karışım, biyolojik ekosistem verileri (fitoplankton biyo-kütlesi ve ilk üretim) ve Karadeniz sularının karbonat kimyası verileri, NOAA (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/mb1/data.php>), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü ve R/V Knorr 2001 ve 2003 Karadeniz saha çalışmalarına ait veri setlerinden temin edilmiştir. Ayrıca atmosfer-deniz CO₂ akılarının bir model ile hesaplanması sağlanarak Karadeniz'in karbon tutma kapasitesi tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, CO₂tutma kapasitesi, çözünürlük ve biyolojik karbon prosesleri, Karadeniz

OCEANS UNDER HIGH ANTHROPOGENIC ATMOSPHERIC CO₂: CO₂SINK CAPACITY OF THE BLACK SEA

Yelis CENGİZ^a, Ayşen YILMAZ^{a,b}, İsmail YÜCEL^{a,c}, Diana RUIZ PINO^{b,d}

^aMiddle East Technical University, Earth System Sciences, 06800, Çankaya, Ankara, Turkey

^bMiddle East Technical University, Institute of Marine Sciences, 33731, Erdemli-Mersin, Turkey

^cMiddle East Technical University, Dept. of Civil Engineering, 06800 Çankaya, Ankara, Turkey

^dSorbonne Université de Pierre et Marie Curie, Laboratoire LOCEAN, 75005, Paris, France

(ayilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The concentration of anthropogenic carbon dioxide (CO₂) in the atmosphere is constantly increasing due to human activities and this causes global warming. The atmospheric CO₂ are taken up by the forests on land and by the oceans, but the carbon sink capacity of the oceans declined from 30 to 25 percent within the last five decades due to increased sea surface temperatures and changes in the related dynamics. Climate change is a global problem and some regions are more vulnerable to the climate change such as the Black Sea. In this context, it is crucial to understand how the Black Sea responds to the increased levels of anthropogenic CO₂ in the atmosphere. However, the carbon sink capacity of the Black Sea has not been determined until present time and CO₂ exchange and carbonate system in the Black Sea were poorly investigated and documented.

The present study aims to understand the CO₂ system and the sink capacity of the Black Sea through understanding the solubility and biological pumps. Meteorological variables such as air and sea surface temperature, wind stress data are provided by Turkish Meteorological Service, physical-biogeochemical data sets related with the atmospheric CO₂, physical mixing, biological processes (e.g. phytoplankton biomass and primary production), and carbonate chemistry of the Black Sea waters are provided by the historical data sets of METU-Institute of Marine Sciences, NOAA (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/mb1/data.php>), and the data of R/V Knorr 2001 and 2003 Black Sea cruises. The data are utilized to set the model for the atmosphere-sea fluxes and by this model the carbon sink capacity of the Black Sea was estimated.

Keywords: Climate change, CO₂ sink capacity, solubility and biological pumps, Black Sea