

İSTANBUL BOĞAZINDAN ÇIKAN YÜZEY SUYUNUN MARMARA DENİZİNDEKİ SİRKÜLASYON VE PLANKTON DİNAMİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Temel OĞUZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28, 33731, Erdemli, Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, bir fiziksel-biyolojik kimyasal model yardımı ile Marmara-Denizi-İstanbul Boğazı sistemindeki yüzey üst suyu jetinin akış özellikleri ve plankton dinamiği üzerindeki etkilerini incelemektedir. İstanbul Boğazından çıkan yüzey suyu hidrolik kontrole uğramakta ve süperkritik bir jet olarak Marmara-Boğaz bağlantı bölgesinde kuvvetli bir dikey su hareketi oluşturmaktadır. Bu dikey su hareketinin en önemli özelliği alt tabaka sularındaki zengin besi tuzu kaynağını üst su bölgesine transfer ederek daha sonra yüzey suyu jeti ile Marmara Denize taşıyarak buraları besin tuzları açısından zenginleştirmektedir. Jetin besin tuzlarını taşıdığı bölge birincil üretim açısından en etkin yöreler olmasına karşılık bu bölgelerdeki kuvvetli yatay taşınım hareketleri birincil üretimi ters yönde etkileyerek fitoplankton biokütle oluşum oranını azaltmaktadır. Öte yandan, jetin dış tarafında oluşan kuvvetli siklonik bölge ve buna bağlı dikey su hareketleri de yüzey sularına besin tuzu girdisi sağlamaktadır. Buna benzer başka bir dikey su hareketi ve besin tuzu transferi ise akıntıların kuzey dip baseninin etrafındaki yamaç bölgesi üzerinde derinden sığa doğru akması esnasında ortaya çıkmaktadır. Bütün bu fiziksel olaylar, Marmara Denizinde, başka bir fiziksel mekanizma ile besin tuzu girdisi olmaması durumunda bile, yüksek bir fitoplankton üretimine yol açabilmektedir. Marmara Denizi'nin güney bölgesini oluşturan kıta sahanlığı bölgesinde ise oldukça üretken fakat göreceli zayıf akıntılardan oluşan daha durağan bir sirkülasyon yapısı göze çarpmaktadır.

IMPACTS OF A HYDRAULICALLY-CONTROLLED BUOYANT SURFACE OUTFLOW FROM A STRAIT ON PLANKTON PRODUCTION OF AN ADJACENT SEMI-ENCLOSED BASIN

Temel OĞUZ

Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, P.K. 28, 33731, Erdemli, Turkey

ABSTRACT

The present study elucidates, using a physical - biological model of a dynamically coupled sea-strait system, the role of a buoyant surface jet emanating from a strait on nutrient enrichment and plankton production characteristics of an adjacent semi-enclosed basin. The model is configured for the Marmara Sea-Bosphorus Strait two-layer exchange flow system. Its upper layer current experiences hydraulic control at the abruptly expanding exit section of the strait and flows subsequently in the form of a surface-intensified meandering jet. In the absence of nutrient fluxes from the upstream basin and lateral point sources and from the subsurface levels by the vertical mixing, we identify two distinct regimes of enrichment. One of them is the strong upward motion developed in response to the hydraulic control in the outflow plume region downstream of the exit. As they are transported by the buoyant jet, these nutrients support highest primary production within the outflow plume region and along the jet trajectory, where the retarding effect of the horizontal advection mechanism is also relatively strong to limit the net phytoplankton growth. These regions are therefore characterized by relatively low phytoplankton biomass as also indicated by the satellite chlorophyll distributions. The other regime encompasses the basin scale and is governed by the buoyancy-driven circulation system that develops as the outflow jet evolves by interactions with the internal dynamical processes within the sea. The upwelling zones along outer flank of the jet associated with strongly nonlinear cyclonic eddies and along the steep topographic slopes around the deep northern basin emerge as the potential regions of nutrient enrichment. Simultaneously, they are distributed over the basin by the eddy dominated circulation system over the basin. The study therefore points out that a buoyant outflow can maintain a highly productive system by making use of own internal nutrient resources in the absence of all other potential nutrient supply mechanisms.