

# Değişen Çevresel ve İklimsel Koşullar altında Karadeniz Balık Stoklarının Geleceği

Barış SALİHOĞLU<sup>1</sup>, Sinan Ş. ARKIN<sup>1</sup>, Ekin AKOĞLU<sup>1</sup>, Bettina A. FACH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin  
Sorumlu yazar e-posta: ekin@ims.metu.edu.tr

Burada, Karadeniz'de ekosistem tabanlı balıkçılık yönetimi uygulanmasına ilişkin sayısal bilimsel tavsiyeler üretmeye yönelik bir vaka çalışması sunmaktayız. Bu çalışma, olağan (BAÜ) nehir deşarj senaryoları ve öngörülen IPCC RCP4.5 gelecek iklim senaryosu altında Karadeniz balık stoklarını maksimum sürdürülebilir ürün (MSÜ) sağlayabilecek biyokütle seviyelerinin üstünde tutmak ve kaybolmaya yüz tutmuş balık stoklarının yeniden inşasını sağlamak üzere balıkçılık yönetimi tarafından uygulanması gereken balıkçılık ölüm oranlarının tahminlerini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, tüm Karadeniz havzasını kapsayan bütünleşik bir sirkülasyon-biyojeokimyasal model uygulanmış ve bu model günümüz balıkçılık koşullarının etkisi altında Karadeniz ekosisteminde yakın gelecekte gerçekleşebilecek değişiklikleri test etmek üzere bir besin ağı modeli ile tek yönlü olarak bağlanmıştır. İklim değişikliği ve buna bağlı etkenler için modelin tepkisini araştırmak üzere benzetim edilen gelecek iklim senaryosu (2015-2020) günümüz (2000-2014) senaryosu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, balıkçılık ölümlerinin gelecekteki olası seviyeleri her balık stoku için ilgili günümüz balıkçılık ölümü değerlerine dayanılarak geleceğe dönük yansıtılmış ve yakın gelecek için stok tahminlerinde bulunulmuştur. Bu modelleri kullanarak, gelecek yıllarda (2015-2020) maksimum sürdürülebilir ürün (F<sub>MSÜ</sub>) elde etmek ve Karadeniz'in yırtıcı balık stoklarında uzun süreli iyileşme sağlamak için balıkçılık ölüm oranları hesaplanmıştır. Gelecekteki tahminler, Karadeniz'deki çaça stokları hariç balık stoklarının tümünün tüm bölgelerde azalacağını öngörmektedir. F<sub>MSÜ</sub> tahminleri üzerine yapılan analizler, Karadeniz balıkçılığının sürdürülebilir yönetimi için balıkçılık sömürsünde önemli bir azalmanın gerekli olduğunu göstermektedir. Bu çalışma ilk kez Karadeniz'de ekonomik öneme sahip 11 balık türü için gelecekteki stok büyüklüğü, F<sub>MSÜ</sub> ve MSÜ tahminlerini sunmaktadır. Bu çalışmada hesaplanan F<sub>MSÜ</sub> değerleri Balıkçılık Bilimsel, Teknik ve Ekonomik Yönetim Komitesi (STECF) tahminlerine göre görece daha düşüktür çünkü bu çalışmada kullanılan trofik model STECF popülasyon modellerinin aksine türler arasındaki besin ağı etkileşimlerini açık bir şekilde temsil etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Karadeniz, balıkçılık etkisi, iklim etkisi, maksimum sürdürülebilir ürün, ekosisteme dayalı balıkçılık yönetimi.

# Future Black Sea Fish Stocks under Changing Environmental and Climatic Conditions

Bariş SALİHOĞLU<sup>1</sup>, Sinan Ş. ARKIN<sup>1</sup>, Ekin AKOĞLU<sup>1</sup>, Bettina A. FACH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Mersin  
Corresponding author e-mail: ekin@ims.metu.edu.tr

Here we present a case study toward producing quantitative scientific advice on ecosystem-based fisheries management in the Black Sea. We provide estimates of fishing mortality rates at levels which will lead to restoring and maintaining stocks above biomass levels that could produce maximum sustainable yield (MSY) under the IPCC RCP4.5 future climate scenario together with the business as usual (BAU) river discharge scenario. In this study, we have implemented a coupled, basin-scale circulation-biogeochemical model which is one-way and offline linked to a food web model to test near-future changes that may be observed in the Black Sea ecosystem under the influence of contemporary fisheries exploitation conditions. In order to test model response to changes in climate and related drivers, the future climate scenario (2015–2020) was compared to the present day (2000–2014) scenario. Further, future estimates of fishing mortalities were projected based on their respective contemporary levels and applied to each fish stock. Using these models, fishing mortality rates that could ensure the maximum sustainable yield ( $F_{MSY}$ ) in future years (2015–2020) and the long-term recovery of the piscivorous fish stocks of the Black Sea are predicted. The results suggest that all fish stocks will decrease in all the regions of the Black Sea except for sprat. Analyses on  $F_{MSY}$  estimates show that a significant reduction in fisheries exploitation is required for the sustainable management of the Black Sea fisheries. This study, for the first time, presents future stock size,  $F_{MSY}$ , and MSY estimates for the Black Sea for 11 fish species.  $F_{MSY}$  values estimated in this study were lower than estimates of the Scientific, Technical, and Economic Committee for Fisheries (STECF), mainly because of the explicit food web interactions that the trophic model allows to be considered.

**Keywords:** Black Sea, fisheries impact, climate impact, maximum sustainable yield, ecosystem-based fisheries management.