

HAMSI GÖÇ YOLLARININ FARKLI ÇEVRESEL KOŞULLAR ALTINDA AÇIKLANAN DEĞİŞKENLİĞİ

Ceren Güraslan, Bettina A. Fach, Temel Oğuz

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, 33731 Erdemli-Mersin,
Türkiye(ceren@ims.metu.edu.tr)

ÖZET

Karadeniz hamsisi (*Engraulis encrasicolus ponticus*) sonbaharda yumurtlama alanlarından Karadeniz'in güneydoğu kıyılarındaki kışlama alanlarına doğru geniş çaplı bir kışlama göçü gerçekleştirir. Hamsi Anadolu kıyılarına vardığı zaman Türkiye balıkçılığı için önemli bir destek oluşturur. Karadeniz hamsisi geçmişte stok çökmesi problemi ile karşılaşmış olduğundan başarılı bir göç için gereken mekanizmaların anlaşılması ve elverişli göç yollarının aydınlatılması önemlidir. Hamsi kışlama göçünü incelemek amacıyla 2D (iki boyutlu) Lagrangian parçacık takibi modeline bütünlük balık davranış modeli kullanılmıştır. Parçacıklar AVISO deniz yüzey yüksekliği anomalisi veri seti kullanılarak hesaplanan jeostrofik yüzey akıntı sahasına bırakılmıştır ve deniz yüzey sıcaklığı verisi Karadeniz için verilen AVHRR sıcaklık ürününden elde edilmiştir. Balık davranışı iki farklı simülasyon seti ile etüt edilmiştir, bunlar: (a) davranış dahil edilmeden, sadece akıntılarla yatay taşınım, ve (b) en yüksek sıcaklığa doğru yüzme davranışı'dır. Simülasyonlar 2001-2003 arası çok farklı fiziksel koşulların hakim olduğu yıllarda gerçekleştirilmiştir.

Uydu datası analizleri, 2001 yılında sahanlık sınırı cephe girdabı ve Sinop ve Kırım Yarımadası arasında güney yönlü cephenin varlığının, 2003 yılında ise, sahanlık sınırı cephe girdabı ve onun doğu bitişindeki siklonik girdap, Kırım Girdabı, merkez basenden içi yarı-stabil siklonik hücre ve Çevre Akıntısı('Rim Current')'nin hamsinin taşınımına olanak sağlayacak oluşumlar olduğunu göstermektedir. Öte yandan, 'davranış dahil edilmeden' yapılan simülasyonların analizleri hamsilerin sadece pasif hareket ile kışlama bölgesine ulaşmalarının mümkün olmadığını göstermiştir. Ancak, en yüksek sıcaklığa doğru yüzme hareketinin kışlama göçüne kılavuz olarak dahil edildiği simülasyonlarda göç yollarının antisiklonik girdapların çerçevesindeki görece ılık cephe akıntılarının etrafında toplandığı gözlenmiştir. Ana göç yolları bu şekilde Kırım'dan Sinop bölgesine doğru, ve Batı Girdabı'nın içerisinden geçmektedir. Bununla beraber, sıcaklıktaki yıllar-arası değişkenliğin sıcak/soğuk yıllarda göç yollarının diziliminde hatırı sayılır değişikliklere neden olduğu ortaya çıkmıştır. Buna ilaveten, yapılan simülasyonlarda sıcaklığa yönelim davranışının göç süresinin önemli ölçüde kısalttığı (2-4 hafta) görülmektedir.

Simülasyon sonuçları fiziksel çevredeki yıldan yıla değişkenlik ile modüle edilen yüksek derece değişkenlik gösteren göç yolları olduğuna işaret etmektedir. Aktif yüzme davranışının, daha uygun koşullara yönelim ve hız kazandırma yolu ile kışlama göçü açısından kritik derecede önemli bir rol oynadığı saptanmıştır. Dahası, bulgular sahanlık üzerinden taşınım mekanizması gibi belirli fiziksel koşulların hamsinin başarılı bir göç gerçekleştirebilmesi açısından önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Hamsi, Göç Davranışı, Orta-Ölçekli Değişkenlik, Modelleme

ANCHOVY MIGRATION PATHWAYS VARIABILITY AS EXPLAINED UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Ceren Güraslan, Bettina A. Fach, Temel Oğuz

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

(ceren@ims.metu.edu.tr)

ABSTRACT

Black Sea anchovies (*Engraulis encrasicolus ponticus*) undertake extensive overwintering migration in fall from spawning/nursery grounds to overwintering areas located at the south-eastern coast of the Black Sea. When arriving at the Anatolian coast, they support important fisheries in Turkey. Black Sea anchovy has experienced stock collapses in the last decades, therefore it is of importance to understand the mechanisms that set the scene for a successful migration and explore routes feasible for migration. To investigate anchovy overwintering migration, a fish behavior model embedded into a 2D Lagrangian particle tracking model is used. Particles are released in a geostrophic surface circulation field calculated from AVISO sea surface heights anomaly data and sea surface temperature data are obtained from AVHRR temperature product for the Black Sea. Fish behaviour is investigated in two different simulations: (a) no behavior, transport by advection only, and (b) movement towards the highest temperature. The simulations are performed during years of very different physical conditions from 2001 to 2003.

Satellite data analyses show that in 2001, the presence of shelf-break front eddy and the southward filament between the Sinop and Crimean Peninsula, and in 2003, the shelf-break front eddy, the adjacent cyclonic eddy at its east side, the Crimea Eddy, the quasi-stable cyclonic inner cell in the central inner basin and the Rim Current are the features that facilitate efficient transport of anchovy. But the ‘no behavior’ analyses results show that anchovies can not reach overwintering area with passive movement alone. However, simulating behavior by including swimming towards the highest temperature as the guide for overwintering migration changes transport pathways towards warmer frontal currents at the edge of anticyclonic eddies. Main transport pathways are then from Crimea towards Sinop region and the pathways through the Western Gyre. However, interannual variability in temperature results in considerable differences in the pathways during warm/cold years. Migration duration is significantly shorter (2- 4 weeks) when the temperature following behavior is simulated.

Simulation results indicate highly variable migration pathways that are modulated by year-to-year variability in the physical environment. The active swimming behaviour is shown to play a critically important role in overwintering migration in terms of orientation to better conditions and speed. Moreover, the findings suggest that certain physical conditions like cross-shelf transport mechanism are of importance for anchovy to complete a successful migration.

Keywords: Black Sea, Anchovy, Migration Behaviour, Meso-scale Variability, Modeling