

LEVANT BASENİ'NİN YÜZEY SUYU SICAKLIĞI'NDAKİ YAKIN ZAMANLI ISINMA EĞİLİMLERİ

Anıl Akpınar, Bettina A. Fach, Sinan Ş. Arkin, Temel Oğuz, Barış Salihoğlu

Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University

(anil@ims.metu.edu.tr)

ABSTRACT

Deniz Suyu YüzeY Sıcaklıkları (DYS) bütün dünyada artış göstermekte olup, Akdeniz'de yapılan çalışmalar, bu bölgede de DYS'leri arttığına işaret etmektedir. DYS'ler karışım olayları ve Akdeniz'in genel akıntı sistemi üzerinde kritik bir rol oynamakta ve dolaylı olarak ta ekosistemin işleyişi ve biojeokimyasal döngüler üzerinde de muhtemel etkileri olmaktadır. Bu çalışmada, Akdeniz'in ısınma trendleri (eğilimleri) DYS verileri kullanılarak incelenmiştir. 1982-2012 zaman aralığı için günlük olarak DYS verileri (AVHRR Pathfinder v5.2, uydu gece geçişi) edinilmiş, düşük kaliteli pikseller analizden çıkarılmış ve son olarak günlük verilerin ortalamaları alınarak toplamda 372 aydan oluşan aylık veri setine çevrilmiştir. Levant DYS'sinin zamansal ve bölgesel değişkenliğinin belirlenmesi için Ampirik Ortogonal Fonksiyon (EOF) analizi yapılmıştır. DYS'nin doğrusal trendleri (eğilimleri) ve anomalileri (DYSA) hesaplanmıştır.

DYS'nin birinci EOF modu toplam değişkenliğin ~%92'sini açıklamakta olup sezonsal döngüye sahiptir. Yıllar arası ve on-yıllı değişkenlilerin anlaşılması için DYSA veri seti oluşturulmuş ve alçak geçirgen filtre (low-pass filter, 12 aylık hareketli ortalama) uygulanmıştır (buradan itibaren F-DYS olarak geçmektedir.) F-DYS'nin EOF analizi, birinci modun toplam değişkenliğin %87'sini açıkladığını ve Levant Baseni'nin ana akıntı sistemi özelliklerini temsil ettiğini ortaya çıkarmıştır. F-DYS'nin zamansal değişiminde, 1998'e kadar negatif anomaliler, 1998'den sonra ise pozitif anomaliler görülmüştür. Birinci bölgesel EOF modunda görülen oluşumlar ve 1982-2012 zaman aralığında her piksel için trend (eğilim) hesaplanmasıyla oluşturulan trend haritasındaki oluşumlar birebir benzerlik göstermektedir. En yüksek ısınma oranları, Rodos Girdabı, Iera-Petra, Mersa-Matruh ve Latakia (Lazkiye) girdap(eddy) bölgeleri ve Antalya baseninde görülmüştür. 1982-2012 yılları arasında Levant Baseni deniz yüzeY sıcaklığının gösterdiği genel ısınma eğilimi 0.006°C/yıl olarak bulunmuş olup, bölgesel olarak 0.005-0.008°C/yıl aralığında değişmektedir.

İklimsel salınımların Levant Baseni deniz yüzeY sıcaklığına olan etkilerini görmek amacıyla Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) ve Doğu-Atlantik Batı-Rusya (EA-WR), indeksleriyle olan ilişkisine bakılmıştır. F-DYS, NAO ile 1 ay gecikmeli olarak negatif korelasyon göstermiş, EA-WR indeksi ile de bir ay gecikmeli olarak negatif korelasyon göstermiştir. Bu durum, Levant Baseni'nin iklimsel salınımlara Karadeniz'den farklı bir yanıt verdiğini önermekte olup EA-WR'nın Karadeniz DYS'si üzerinde daha etkin olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Levant baseni, deniz yüzeY sıcaklığı, ısınma trendleri, DYS anomalileri, EOF analizi

RECENT TRENDS IN THE SEA SURFACE TEMPERATURE OF THE LEVANTINE BASIN

Anıl Akpınar, Bettina A. Fach, Sinan Ş. Arkin, Temel Oğuz, Barış Salihoglu

Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University

(anil@ims.metu.edu.tr)

ABSTRACT

Sea surface water temperatures have been increasing throughout the world and studies investigating the Mediterranean Sea suggest that sea surface temperatures have been increasing there also. Surface temperatures play a critical role in the regulation of mixing processes and overall circulation in the Mediterranean Sea and therefore are likely to impact ecosystem functioning and biogeochemical processes. In this study recent warming trends in sea surface of the Levantine Basin were investigated using satellite sea surface temperature (SST) of night-time overpass sea surface temperature data (AVHRR Pathfinder v5.2) from 1982 to 2012. Pixels with low quality flags and pixels affected by clouds were removed from the analysis, and subsequently daily SST fields were averaged into monthly fields resulting in 372 monthly images. Empirical Orthogonal Functions (EOF) analysis was conducted in order to identify the spatial and temporal variability of the Levantine SST. Linear trends and anomalies of SST were calculated.

The first EOF mode of SST explains ~92% of the total variability and represents the seasonal cycle. In order to understand the interannual to decadal variability, SST anomaly dataset was constructed and low-pass filtered (12 month moving average), hereafter called F-SST dataset. EOF analysis of the F-SST dataset revealed that the first spatial EOF mode of F-SST explains 87% of total variability and is representing the main circulation features of the Levantine Basin. Its temporal evolution shows negative anomalies until 1998 and positive anomalies afterwards until 2012. Spatial patterns observed in this first mode are almost identical to the patterns observed in SST trends, a calculation of statistically significant trends for each data pixel for 1982-2012. Rhodes Gyre, Iera-Petra, Mersa-Matruh, Latakia eddy regions and Antalya basin show the highest warming rates. The overall temporal evolution of sea surface temperatures in the Levantine Basin from 1982-2012 shows a warming trend of 0.06°C/year, which ranges from 0.05-0.08°C/year in different regions of the basin.

In order to assess the impact of teleconnection patterns on the sea surface temperature trends of the Levantine Basin, North Atlantic Oscillation (NAO) and East-Atlantic West-Russia (EA-WR) indices were investigated for correlation. F-SST was shown to negatively correlate with NAO with a 1 month lag, and correlated slightly less with the EA-WR, also with a 1 month time lag. This shows that the Levantine Basin is reacting differently to climatic teleconnections than the Black Sea, which is more impacted by the EA-WR.

Keywords: Levantine Basin, sea surface temperature, warming trends, sst anomalies, Empirical Orthogonal Functions