

# **Bisfenol A konsantrasyonunun Türkiye'de deniz ve akarsularında zaman serisi ve birçok istasyonda, Floresans algılama özelliğine sahip Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi ile saptanması ve miktar tayini**

**Emel KOCAMAN<sup>1</sup>, Koray ÖZHAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi, Mersin  
emelkocaman@ims.metu.edu.tr

Bisfenol A (BPA) (C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>, 4,4'-(propan-2,2-diyil)diphenol) 19.yüzyılın başında keşfedilmiştir, 1960'lardan beri yaygın olarak ticari amaçlı plastik endüstrisinde, epoksi reçinelerde ve diğer alanlarda kullanılmaktadır. Yüksek miktarda üretildiği için en önemli sentetik kimyasallardan biridir. Oldukça yakın bir tarihte, BPA kullanımı kanser, kısırlık gibi yan negatif/olumsuz sağlık etkileri nedeniyle bazı ürünlerde (örn. Çocuk biberonu) yasaklanmış veya sınırlandırılmıştır. Halen günlük hayatımızda farklı şekillerde karşımıza çıkan bu bileşik, nehir suları ve arıtma tesislerinden yapılan deşarjlarla denize ulaşmaktadır. Bu çalışma, yüksek toksisite barındıran bu bileşiğin Türkiye denizlerindeki durumunu ortaya koymak amacıyla yapılmış olup, alansal ve zamansal BPA değişimini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda, BPA konsantrasyonunun, Kuzeydoğu Akdeniz' de bulunan Erdemli kıyılarında (Erdemli Zaman Serisi-ETS) ve bölgesel nehirlerde bir zaman serisinde 1 yıllık değişimi ortaya konmuştur. Bunun yanında Türkiye Denizlerindeki bölgesel farklılıklarını daha iyi anlamak için Karadeniz, boğazlar, Marmara Denizi ve Akdeniz' deki tüm sahillerindeki deniz suyu örnekleri alınarak BPA miktarları tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmanın bir parçası olarak BPA'nın degradasyonu değerlendirilmiştir.

Hedeflerin gerçekleştirilmesi için, toplanan deniz suyu ve nehir su örnekleri, BPA konsantrasyonunu belirlemek için floresans detektör ile Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisinde (HPLC) ile ölçülmüştür. Analiz sonucu olarak BPA konsantrasyonunun değerleri, Türkiye genelinde dar bir aralıkta 4-30 ng/mL arasında değişmektedir. ETS ve nehirler için 4-30 ng/mL aralığında, Karadeniz ve Marmara Denizlerinde 8-15 ng/mL, Akdeniz'de bölgesel olarak 13-16 ng/mL olarak ölçülmüştür.

BPA degradasyon kontrolü için birçok farklı değişkeni kontrol etmek için doğal ve yapay deniz ve nehir suları 4 ve 25 °C'de, karanlık ve günışığında ve de ekstra doz olarak 11 farklı grup ve bunların kontrolleri oluşturuldu, 100-1000 ng/mL'lik solüsyonlar 150 gün boyunca farklı zamanlarda ölçüldü. Bu süre sonunda istatistiksel olarak önemli bir BPA degradasyonunun gerçekleşmediği tespit edildi.

Sonuçlar dünyanın birçok yerinde yapılmış olan makale ve araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. BPA konsantrasyonunun değerleri, Türkiye denizlerinde bölgesel ve zamansal olarak birbirinden tutarsız olmamakla birlikte limitler dahilinde makul sonuçlarda bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bisfenol A (BPA), Zaman serisi, Akdeniz, Karadeniz, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi

# **Determination and quantification of Bisphenol A concentration of marine and freshwaters in Turkey in time series and several stations by High-Performance Liquid Chromatography with fluorescence detection**

**Emel KOCAMAN<sup>1</sup>, Koray ÖZHAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Oceanography, Mersin  
emelkocaman@ims.metu.edu.tr

Bisphenol A (BPA), (C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>, 4,4'-(propane-2,2-diyl)diphenol) was discovered at the beginning of 19th century. Since 1960s it has been widely used commercially in plastic industry, epoxy resins and other fields and produced at high volumes, has become one of the important synthetic chemicals. At a very nearly history, BPA usage was banned in some products (e.g. baby bottles) or restricted due to adverse health effects like cancer, infertility. This compound, which is still present in our daily lives in different forms, introduced to the sea from rivers and waste water treatment plants. This study was conducted to understand the spatial and temporal distribution of this highly toxic compound, in river and seas in Turkey.

The aim of this study is to determine the quantity BPA concentrations in the monthly conducted time series on the Mersin coast (Time Series-ETS) and regional rivers on the NE Mediterranean coast. Furthermore, to obtain a better understanding of regional variations of BPA concentrations, Marmara Sea and Black Sea surface waters are also evaluated. In addition, the degradation of BPA is commented as a part of this study.

For the achievement of these objectives, collected samples were analyzed by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) with fluorescence detector to determine BPA concentration. Overall, the concentration of BPA on the coasts of Turkey was found at a narrow range of 4-30 ng/mL. While ETS BPA concentrations were in the range of 4-30 ng/mL, regional distribution on the Mediterranean coast were at 13-16 ng/mL. The Black Sea and Marmara Sea concentrations were determined at 8-15 ng/mL range.

In order to assess the degradation of BPA under different conditions, 11 different treatments were prepared from natural and artificial solutions of marine and river waters, at dark and sunlight, at 4-25°C, and at extra doses of 100-1000 ng/mL solutions. Those solutions were tracked for 150 days. It was found that statistically no significant BPA degradation occurred in 150 days in any of the treatment.

The results are compared with the literature BPA values acquired from different parts of the world. The BPA concentrations found in this study are found within reasonable limits.

**Keywords:** Bisphenol A (BPA), Time series, Mediterranean, Black Sea, Bosphorus, Marmara Sea