KARADENİZ, MARMARA VE AKDENİZ'DE PARTİKÜL ORGANİK MADDE DAĞILIMI VE KOMPOZİSYONU

Süleyman TUĞRUL, Yeşim ÇOBAN-YILDIZ, Sevcan Çolpan POLAT-BEKEN*, Dilek EDİGER ve Ayşen YILMAZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, PK 28, Erdemli -İÇEL

**İstanbul Üniversitesi- Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Vefa, İstanbul*

Denizlerde çoğunlukla 1-3 mg-C/L aralığında bulunan toplam organik maddenin yanızca küçük bir yüzdesi (genellikle %5-15) partikül (POM) haldedir ve canlılarının besin kaynağı olduğu kadar, birçok elementinin okyanus sistemindeki çevriminde önemli rol oynar. Yüzey sularında bulunan POM'un bolluğu ve kimyasal kompozisyonu (C:N:P oranı), üretimin gerçekleştiği deniz ortamın temel hidrodinamik ve biyokimyasal özellikleri ile yakından ilişkilidir. Birinci üretimin yüksek olduğu upwelling bölgeleri ve nehir sularının beslediği kıyısal yüzey sularında daha fazla POM bulunur. Avrasya Denizlerindeki POM'un dağılımı, kimyasal kompozisyonu ve zaman-mekan boyutlu değişimleri hakkında geçmiş yıllardan çok az bulgu vardır. Birbirine İstanbul-Çanakkale Boğazlarıyla bağlanan ve farklı ekosistemleri temsil eden Karadeniz, Marmara ve Akdeniz'de, 1990-1998 yılları arasında, yüzeyden 150-200 metre derinliğe kadar uzanan üst tabaka sularından süzerek, GF/F filter üzerinde toplanan partiküllerin organik karbon (POC) ve azot (PON), partikül fosfor (PP) bileşenleri ölçülmüştür. Batı Karadeniz'in beslediği Marmaranın az tuzlu yüzey sularında (10-15 m) yüksek ve değişken olan POM değerleri, haloklin (15-20 m) içinde azalarak, 30 metrenin altındaki Akdeniz kaynaklı tuzlu sularda sabit değerlere düşer. Marmara üst tabakasında mevsimsel ortalamalar, POC: 13-29 µM, PON: 1.3-2.9 µM ve PP: 0.11-0.24 µM aralığındadır. En yüksek değerler, tipik ilkbahar (bazen yazın da gözlenen) plankton patlaması dönemlerine aittir. Marmara'nın ilkbahar ve sonbahar dönemi POM ortalamaları, Karadeniz ve Boğaz yüzey sularının POM içeriğinden oldukça yüksektir. Fakat, yaz ortalamaları ise benzerdir. Deniz suları sülfürlü olan Karadeniz'in kendine özgü POM profilleri vardır. Yüzeyde yüksek ve değişken olan POM değerleri, suboksik tabakada fon seviyelere düşer ve bölgesel farklılık göstermez. Fakat suboksik sulardan hidrojen sülfürlü tabakaya geçiş bölgesinde partikül madde derişimi belirgin bir artış gösterir. Bu değişim, kıyı sularda çok belirgindir; özellikle PP artışı yüzey değerlerinin iki katıdır. Sülfürlü tabaka sınırındaki havasız ortam bakterilerinin artan yoğunluğu ve kıyısal kuşakta sediman-su arafazından açığa taşınan fosforca zengin, küçük boyutlu partküller, ara tabakada partikül birikimine neden olmaktadır. Karadeniz'de ilkbahar POM ölçümleri, genellikle plankton patlaması döeneminden sonra yapıldığından, ilkbahar açık su ortalamaları, yaz ve sonbahara dönemi ölçümlerinden düşüktür. Karadeniz'de yazın 13-14.5 µM olan POC, sonbaharda 9.8-11.3 µM mertebesindedir. Akdeniz'in açık sularında ilkbaharda 3.0 µM olan POC ortlaması, sonbaharda 1.7 µM'a kadar düşer. Nehir girdilerinin fazla olduğu Kuzeydoğu Akdenizin kıyısal yüzey sularında POM bulguları, açık su değerlerinden oldukça yüksektir. Hatta, ilkbahar ve yaz dönemlerinde, Karadeniz'in açık sularına ait POM değerleri ile aynı seviyelerde bulunur. POM analiz sonuçlarından hesaplanan C/N/P oranları, Karadeniz'de yüzeyden suboksik/ anoksik sulara inildikçe C/N oranının azaldığını, N/P'nin ise kıyı sularda kısmen yükseldiğini göstermektedir. POM'un azaldığı suboksik tabakada düşük C/N oranı, proteince zengin olan bakterilerin, POM toplamı üzerindeki açık etkisini gösterir. Karadeniz'de POC/PON oranı ortalamaları kıyı sularda daha değişkendir (9.5-12.1); fakat açık su değerlerine (10.7-11.5) yakındır. Karadeniz'de POC/PP oranları da oldukça yüksek (141-190) ve değişkendir. Ölçülen PP, (organik+inorganik) fosfor toplamı olması ve partikül yapıdaki inorganik fosforun değişkenliği, POC/PP ve PON/PP oranlarında gözlenen mevsimsel ve bölgesel değişimin muhtemel kaynağıdır. İlkbaharda Akdeniz'de düşük (8.2-12) olan PON/PP oranları, Karadeniz'in kıyı sularında çok daha yüksek (21) bulunmuştur. Marmara'da yaz-sonbaharda 9.2-11.5 arasındadır. Yüzey suyundaki PON/PP oranları ile biyo-assay deney sonuçları uyumludur. Marmara'da birincil üretim hızı, öncelikle ortamdaki nitrat iyonları bolluğuna bağlıdır; Akdeniz'de ve Karadeniz kıyı sularında ise gözlenen fosfat eksikliği birincil üretimi sınırlamaktadır. Ayrıca, düzey sularındaki POM artışının hangi C/N/P oranları ile meydana geldiğini anlamak için aynı mevsimde elde edilen tüm veriler, yıl farkı gözetmeksinin regresyon analizleri yapılmıştır. Fazla miktarda nehir girdisi ve yağış alan Karadeniz'de POM artışı sırasında PP bileşeni çoğunlukla değişkendir. Regresyondan hesaplanan C/N oranları, genellikle tüm denizlerde fitoplankton kompozisyonuna (Redfield oranı: C/NP=106/16/1) çok yakın olması, POM artışının plankton kaynaklı oduğunun göstergesidir. Yaz döneminde yüksek C/P ve C/N oranlarının bulunmsı, yüzey sularındaki POM artışında karbon yüzdesi yüksek organiklerin etkin rol oynadığını işaret etmektedir. Sonuç olarak, yüzey sularında gözlenen besin elementleri (nitrat, fosfat) eksikliği, fotosentez ürünü POM'un bolluk derecesini belirler; fakat yüzey sularındaki PON/PP oranını fazla etkilemediği anlaşılmaktadır. Sadece Marmara Denizi'nde, alt sudaki nitrat/fosfat oranları ile yüzeydeki POM kompozisyonu (N/P oranı) arasında yakın ilişki bulunmuştur.