

Bioremediation Approaches for Combating Persistent Organic Pollutants in Marine Sediments

Marine sediments in the heavily industrialized Aliağa region of Izmir, Türkiye, accumulate persistent organic pollutants (POPs), including polychlorinated biphenyls (PCBs) and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs). These halogenated compounds are characterized by strong hydrophobicity and persistence, leading to long-term accumulation in benthic habitats and posing significant ecotoxicological and human health risks via trophic transfer and bioaccumulation. Anaerobic organohalide-respiring bacteria, especially Chloroflexi-related microorganisms, can reductively dehalogenate these compounds, converting them into less-halogenated, and often less toxic, products. Therefore, those bacteria offer a promising in-situ bioremediation strategy. In particular, bioaugmentation with a Chloroflexi-enriched consortium and biostimulation via targeted micronutrient amendments may enhance simultaneous PCB and PBDE removal. The objectives of this study were to determine the abundance of dehalorespiring bacteria in Aliağa region sediments, to compare the effectiveness of bioaugmentation, biostimulation, and natural attenuation for POP degradation in sediment microcosms, and to evaluate the ecotoxicological risks associated with residual and intermediate PCB and PBDE compounds.

Presenter: Dr. Hale DEMİRTEPE

Deniz Sedimanlarındaki Kalıcı Organik Kirleticilerle Mücadelede Biyoremediasyon Yaklaşımları

Yoğun sanayileşmiş İzmir-Aliğa bölgesindeki deniz sedimanları; poliklorlu bifeniller (PCB'ler) ve polibromlu difenil eterler (PBDE'ler) dahil olmak üzere kalıcı organik kirleticileri (KOK) biriktirmektedir.

Bu halojenli bileşikler, güçlü hidrofobik yapıları ve kalıcılıkları ile karakterize edilirler. Bu durum, bentik habitatlarda uzun süreli birikime yol açarak trofik transfer ve biyobirikim yoluyla hem ekotoksikolojik riskler hem de insan sağlığı üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Anaerobik organohalojen-solunumu yapan bakteriler, özellikle Chloroflexi grubu mikroorganizmalar, bu bileşikleri indirgeyici dehalojenasyon yoluyla daha az halojenli ve genellikle daha az toksik ürünlere dönüştürebilirler. Bu nedenle söz konusu bakteriler, umut verici bir in-situ (yerinde) biyoremediasyon stratejisi sunmaktadır. Özellikle, Chloroflexi açısından zenginleştirilmiş bir konsorsiyum ile yapılan biyoaugmentasyon (mikrobiyal aşılama) ve hedeflenmiş mikro besin takviyeleri ile sağlanan biyostimülasyon (biyolojik uyarım) süreçleri, PCB ve PBDE giderimini eş zamanlı olarak artırabilir. Bu çalışmanın amaçları; Aliğa bölgesi sedimanlarındaki dehalorespirasyon yapan bakterilerin bolluğunu belirlemek, sediman mikrokozmlarında KOK bozunması için biyoaugmentasyon, biyostimülasyon ve doğal giderim yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırmak ve kalıntı veya ara ürün niteliğindeki PCB ve PBDE bileşikleri ile ilişkili ekotoksikolojik riskleri değerlendirmektir.

Sunucu: Dr. Hale DEMİRTEPE