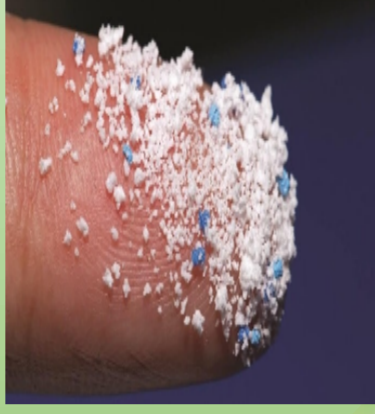


MİKROPLASTİK NEDİR?

Mikroplastikler 5 mm ile 1 mikrometre arasındaki boyutlarda olan plastiklere verilen isimdir. Boyutlarından kaynaklı olarak çıplak gözle fark edilmeleri oldukça güçtür.

Büyük atıkları pratikte toplamak, ayırmak ve analiz etmek kolayken küçük parçacıklar için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Çünkü gözle bile görülemeyen küçük parçacıkları bilinen yöntemlerle (toplama, yıkama, ayırma, sınıflandırma) ayıklayıp incelemek neredeyse imkansızdır.



MİKROPLASTİKLER TARİHÇESİ

1972 de İlk kez Sargasso denizi yüzey suyunda çok sayıda yüzen küçük plastik partiküllerinin bulunduğu rapor edilmesiyle dünya ilk kez sucul ortamda mikro boyutlarda plastik parçacıkların bulunduğu haberdar olmuştur. 2004 yılında ise bu küçük parçacıklar mikroplastik olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Steering Committee of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Marine Debris Program tarafından 5 mm den küçük boyuttaki plastikler mikroplastik olarak kabul edilmiştir. İlerleyen zamanda değişik boyutlardaki plastikler standardize edilmiştir. Buna göre, Makroplastik ≥ 25 mm, Mesoplastik 25 - 5 mm, Mikroplastik ≤ 5 - 1 mm, Mini-mikroplastik < 1 mm - $1 \mu\text{m}$ ve Nanoplastik $< 1 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir. Su ortamında bulunan mikroplastiklerin ana kaynağı, daha büyük plastik parçaların parçalanmaları sonucunda oluşan mikroplastikler olsa da, değişik amaçlar için endüstriyel olarak da mikroplastikler üretilmektedir. Büyük parçaların bozulmaları sonucu oluşanlar ile endüstriyel olarak üretilenleri tanımlamak için endüstriyel olanlar primer, diğerleri ise sekonder mikroplastikler olarak adlandırılmıştır.



MİKROPLASTİKLERİN SINIFLANDIRILMASI

Birincil mikroplastikler, genellikle plastik endüstrisi tarafından kozmetikte, kişisel bakım ürünlerinde, dermal eksfoliyatörlerde, temizlik maddelerinde ve kumlama makinalarında kullanılmak üzere kasıtlı olarak üretilen küçük daire biçiminde mikro boncuklardır. Diğer mikroplastik çeşitleri ise, daha büyük plastik materyaller yapmak için eritilmek ve kalıplanmak amacıyla plastik endüstrisi tarafından üretilen endüstriyel hammaddeler yani peletlerdir. Bir diğeri ise giysileri üretmek için kullanılan sentetik liflerdir. Tüm bu mikroplastikler rüzgâr veya şehirlerin atık suları yoluyla hem tatlı sularda hem de denizel ortama taşınırlar. Mikroplastiklerin onlarca yıldır yaygın kullanımı sonucunda denizlerin her katmanında yaygın hale gelmişleridir.

İkincil mikroplastikler, plastik torbalar, kasalar, şişeler ve özellikle halatlar ve ağlar gibi daha büyük plastik parçalarının bozulması sonucu oluşan düzensiz plastik parçalarıdır. Zamanla, büyük plastik çöp parçaları, güneşten gelen ultraviyole ışığa maruz kalmanın bir sonucu olarak ve gelgit dalgaları gibi mekanik yollarla giderek daha küçük plastik parçaları oluşturacak şekilde bozulurlar. Yapılan deneysel çalışmada 1 cm² lik polystrene yapısındaki kahve bardağının kapağı 56 gün boyunca 30 derecede 24 saat içinde 320-400 nm ultraviyole ışığa maruz bırakıldığında ortalama boyları 224 nm olan mililitrede 126000000 adet nanopartikül üretebileceği gösterilmiştir. Bu durum bu küçük plastik parçacıklarının tüm su kolonuna rahatlıkla dağılabileceği ve birçok deniz canlısı tarafından besin sanılarak alınabileceğini göstermiştir.



PRİMER MİKROPLASTİKLER



SEKONDER MİKROPLASTİKLER

MİKROPLASTİKLERİ BELİRLEME TEKNİKLERİ

- 1) Mikroskop ile;
 - *Optik mikroskop,
 - *Taramalı Elektron Mikroskobu, SEM (Scanning electron microscopy),
 - *Geçirimsiz Elektron Mikroskobu, TEM (Transmission Electron Microscope),
 - *Atomik Kuvvet Mikroskobu, AFM (Atomic Force Microscopy)
- 2) Fourier Dönüşümü Infrared Spektrofotometre ile (FT-IR, Fourier-transform Infrared Spectroscopy), (AFM-IR)
- 3) Raman spektroskopisi ile tanımlanabilir.



TÜRKİYE ' DE MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ

Mikroplastik kirliliği için görünmez tehlike de denebilir. Ülkemizde ise sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışma sonucu yayınladıkları raporda Türkiye'de mikroplastik kirliliğinin üst seviyede görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. Türkiye'nin Akdeniz sahillerinde yapılan bir çalışmada, 28 türe ait 1137 balığın yarısından fazlasının sindirim sisteminde mikroplastik bulunmuştur. Bu da her iki canlıdan birinin mikroplastik yuttuğunu ortaya koymuştur. Balıklarda en çok rastlanan mikroplastik tipi ise fiberdir. Fiberin çamaşır makinalarında kullanıldığı düşünülmektedir. Günlük olarak deniz canlısı tüketen insanlar ise besin yoluyla günde yaklaşık 11 bin tane mikroplastik tükettiği de veriler arasında bulunur. Deniz canlılarından barbun ve istavritte görülen mikroplastik türlerinin oranları şu şekilde sıralanabilir: %1'i naylon ve kauçuk, %20'si ise sert plastikten oluşmakla birlikte %70'i ise fiberdir. Bölgesel bazda veriler değerlendirildiğinde Ege Denizi'nde; 1,7, Marmara Denizi'nde; 0,85 ve Akdeniz'de 0,74 adet olduğu belirlenmiştir. Çeşitli farklı noktalardan alınan midye dolmalarının %91,2'sinde mikroplastik varlığına rastlanmıştır. Ortalama olarak mikroplastik varlığı midye başına 0,63 adettir. Porsiyon bazında değerlendirme yapıldığında 100 gramlık bir midye tüketiminde 5,76 adet ve 250 gramlık midye tüketiminde ise 14,41 adet mikroplastik tüketme riskiniz bulunuyor. Deniz canlılarında görülen mikroplastiklerin 13 farklı polimerde olduğu da belirlenmiş ve en fazla bulunan polimer tipinin ise tek kullanımlık plastiklerin üretiminde kullanılan ürünler olduğunu da belirlenmiştir.

MİKROPLASTİK TEMİZLEME TEKNOLOJİSİ

1) Atıksu Arıtma Tesisleri

Endüstriyel atık su, evsel atık su, tarımsal atık su ve hayvancılık atık suyu birçok mikro plastik içerir ve atık su arıtma tesisleri mikro plastiklerin tamamını gideremez. Bu atık sular, kozmetik preparatlardan, özellikle de yüz peelinglerinden ve tekstil liflerinden elde edilen mikro toprakları içerir; ikincisi, tekstil yıkama işlemi sırasında parçacıkların dökülmesinden kaynaklanmaktadır.

2) Fiziksel Temizleme Teknolojisi

Mikroplastiklerin giderilmesine yönelik fiziksel yöntemler arasında yüzdürme, çöktürme ve filtreleme yer alır, ancak filtreleme temsili bir yöntemdir. Filtrasyon, tarama, disk filtre, kum filtresi ve membran filtrasyonu (mikrofiltrasyon, MF; ultrafiltrasyon, UF; nanofiltrasyon, NF; dinamik membran, DF; ve ters ozmoz, RO) gibi çeşitli yöntemleri içerir.

3) Kimyasal Temizleme Yöntemi

Mikroplastikler için kimyasal kullanma yöntemi çeşitli şekillerde incelenmiştir, ancak genel olarak en temsili olarak kullanılan yöntem su arıtmada pıhtılaşma/çöktürme yöntemidir. Özellikle pıhtılaştırıcının türüne, pıhtılaştırıcının miktarına ve pıhtılaşmanın tutulma süresine bağlı olarak çıkarılan mikroplastiklerin miktarında birçok farklılık vardır.

4) Biyolojik Temizleme Teknolojisi

Mikroplastik giderim yöntemleri arasında biyolojik yöntemler arasında aktif çamur arıtımı, aerobik ve anaerobik çürütme, lagünler ve septik tanklar yer almaktadır. Aktif çamur sistemlerinde bakterilerin $< 0,5$ mm'den küçük mikroplastikleri yakaladığı bilinmektedir.

MİKROPLASTİKTEN KURTULMAK MÜMKÜN MÜ?

Mikroplastiklerden kurtulmak için elbette ki ilk adım plastik kullanımı en aza indirmekle başlar. Plastik ayak izinin dünya çapında azaltılması şart. Katı atık parçalarının yanında denizdeki mikroplastiklerin ana kaynağı atık su tesisleridir. Deşarj edilen sular içeriğinde en çok sentetik, elyaf ve temizlik malzemelerinden kaynaklanan mikroplastik parçaları içermektedir. Mikroplastik kirliliğinin giderilmesinde arıtma tesisleri bile çaresiz kalıyor. Bilim adamları elektroliz ve filtrasyon tekniklerinin geliştirilmesinin mikroplastik sorununun çözülebileceğini öne sürüyor.



KAYNAKÇA

- 1) mediaclick.com.tr/blog/mikroplastik-ve-mikroplastik-kirliligi-nedir
- 2) Mikroplastiklerin su ortamlarına ve canlılara etkileri
- 3) Journal: Water, 2021 Volume: 13 Number: 2736
Article: Review of Microplastic Distribution, Toxicity, Analysis Methods, and Removal Technologies