

Prof.Dr.Elif DEMİRKAN
Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı Başkanı

Plastik kirliliği doğal yaşamı tehdit ediyor

Dünya, 'Plastik Gezegen' olma yolunda ilerliyor!.. Kriz, büyüktür. Dünya okyanuslarını, plajlarını, kıyılarını, deniz tabanını, hayvanları ve en nihayetinde insanı yaygın olarak etkileyen eşi görülmemiş bir plastik dalga oluşmuş durumdadır. Uzmanlar, 2050 yılına kadar dünya okyanuslarında balıklardan daha fazla plastik olacağını tahmin ediyor. Eğer plastik kirliliğine kalıcı çözümler bulunmazsa ve plastik kirliliğine dur denmezse, daha 2100 yılına bile gelmeden denizlerimizin plastikler yüzünden ölmekte olduğuna şahit olacağız.

Plastik sözcüğü, Yunancada "biçimlendirme" anlamındaki plastikos sözcüğünden gelmektedir. İlk yarı-sentetik plastik tesadüf sonucu keşfedilmiştir. Daha sonraları birçok plastik çeşidi üretilmiştir. Plastik terimi karbon, hidrojen, oksijen, azot, klor ve kükürt gibi çeşitli elementlerden oluşan malzemeleri içerir. Polimerler olarak da adlandırılan plastikler, doğal ürünlerin dönüştürülmesi veya genellikle petrol, doğal gaz veya kömürden gelen birincil kimyasalların sentezi ile üretilir. Dünya petrolünün yaklaşık %4'ü, %4'ü ise petrolün işlenmesi sonucu açığa çıkanlar olmak üzere toplam %8'i plastik ürünlerin imalatı için kullanılmaktadır.

Plastikler öylesine evrensel olarak kullanılmaktadır ki günlük yaşamımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Plastikler her yerde, evimizde, okulumuzda, iş yerimizde, oyun alanımızda, parklarımızda ve plajlarımızda yerini almıştır. Bunun nedeni esnek, hafif, neme dayanıklı ve ucuz olduğu için çok popüler bir malzeme olmasından gelmektedir. Tüm dünyada son 50 yıldır hızlı gelişimini sürdürmekte olup cam, seramik ve ahşabın yerini almıştır. Modern plastikler ilk olarak 20. yüzyılın başlarında icat edildiğinden, plastik üretimi ve kullanımı, inşaattan araçlara ve elektroniğe kadar, yıllık üretimin yaklaşık 300 milyon ton olduğu mevcut konuma kadar tüm alanlarda katlanarak büyümüştür. Plastik atık üretiminden en fazla sorumlu üç sanayi sektörü ambalaj (% 46.7), tekstil (% 13.9) ve tüketici-kurumsal ürün sektörleridir (% 12.3).

2018 yılında tüm dünyada 359 milyon ton plastik üretilmiştir. Uzun zamandır Avrupa ve Kuzey Amerika küresel plastik üretimine öncülük etmişken, bugün Çin en büyük plastik üreticisidir (% 30). Dünyada 2017 yılına kadar 8.3 milyar ton plastik üretilmiş ve ağırlık olarak 1 milyar filin ağırlığına denk geldiği ifade edilmiştir (bir fil yaklaşık 7.5 ton ağırlığındadır).

Uzun ömürlü olacak şekilde tasarlanan plastiklerin neredeyse yarısı satın alındıktan hemen sonra ambalaj atılmaktadır. Kullanımları geçici olabilir, ancak çevrede var olmaları geçici değildir: bir kez kullanıldığında, toplanıp geri dönüştürülmezlerse, plastikler sistematik olarak doğada kalır (400-1000 yıl) ve ciddi hasarlara neden olurlar.



Plastik atıklar geri dönüşüm, gömme ve yakma yoluyla bertaraf edilir. Ancak gömmede depolanabilecek alanların her geçen gün azalması ve maliyetinin yüksek olması dezavantajdır. Yakmada ise yanma sonucu oluşan bazı zararlı gazlar ve maddeler en büyük dezavantajını oluşturmaktadır. Araştırmacılar, 2015 yılına kadar 6.3 milyar ton plastik atık toplandığını belirtmişlerdir. Bu atık toplamının sadece %9'u geri dönüştürülmüş, %12'si yakılmış ve %79'u çöp sahalarında ya da doğal ortamlarda birikmiştir. Mevcut eğilimler devam ederse, 2050 yılında yaklaşık 12 milyar ton plastik atık depolama sahasında veya doğal çevrede olacaktır.

Ekolojik tehdit

Küresel bir başarı hikayesi olarak kabul edilen plastiğin saygınlığı, artmış atıklarla ilgili endişeleri artırmıştır. Özellikle plastiğin bozulmaya karşı dayanıklılığı ve sanayide kullanımının artması nedeniyle plastik kirlilik meselesi artık küresel ekolojiye yönelik bir tehdit haline gelmiş ve plastik kirliliği ciddi bir hal almıştır. Bu kirlilik esas olarak ortamda kötü toplanmış, kötü geri dönüştürülmüş veya terk edilmiş evsel atıklardan kaynaklanmaktadır. Fırtınalar veya şiddetli yağmurlar sırasında, su seviyeleri yükselir ve kıyıdan gelen çöpü süpürür. Tarımsal, endüstriyel ve kentsel alanlarda seyahat ederken su yolları çok sayıda çöp alır (gıda ambalajı, teneke kutular, sigara izmaritleri, vb.). Dolayısıyla, bu atıkların yolculuğu kanalizasyon, nehir, akarsular ve rüzgarlar tarafından taşınarak okyanuslarda sona erecektir. Plastik kirliliği hem karasal hem de deniz kaynaklı olarak oluşmaktadır. Atık plastiğin %80'inin karadan denizlere taşındığı ve her yıl yaklaşık 10-20 milyon ton plastik deniz ve okyanuslarda biriktiği rapor edilmiştir. Okyanuslardaki plastik döküntü kütlesi o kadar büyük ki "7. kıta" olarak adlandırılmaktadır. Çünkü, 7. kıtanın adı plastik kirliliği birikimi alanlarının kıtalar kadar geniş olması gerçeğinden gelmektedir. Bu plastik kirliliği milyonlarca kilometre karelik bir alana yayılmaktadır. Bu nedenle okyanuslarımızda milyarlarca parçanın yüzdüğü tahmin edilmektedir.1950'lerden bu yana plastik okyanusta birikti ve şimdilerde Büyük

Plastik hayatı tehdit ediyor

Plastik kirliliği günümüzde karşılaştığımız en önemli çevre sorunlarından biridir. Plastik kirliliği yaban hayatını öldürür, doğal ekosistemlere zarar verir ve iklim değişikliğine katkıda bulunur. Karbondioksit emisyonları her yıl artan atık plastik üretimi ve yakılmasından dolayı artmaktadır.





Pasifik çöp yığını oluşmuştur. ABD'nin üçte biri kadar devasa bu plastik çöp yığını tamamen ıssız bir plastik kıtadır. Bu kıta 3,4 milyon kilometrekare genişliğinde, 80 bin ton ağırlığındaki yüzen bir plastik yığınından meydana gelmektedir.Benzer durum Atlantik ve Hint okyanuslarında da görülmüştür. Büyük Pasifik çöp yığını, okyanus akıntıları nedeniyle Kuzey Atlantik'e getiriliyor. Buradaki yığın ise 1,6 milyon kilometrekare genişliğindedir. Tüm okyanuslarda toplamda 7 milyon ton atık bulunduğu tahmin edilmektedir. Okyanuslardaki bu plastik çöp yığınlarına yine yüksek oranda Akdeniz ve Karadeniz de sahiptir. Çöp yığınları oluşumları iç denizlerde de başlamıştır.

Atık plastiklerin %75'i 5 cm'den büyüktür, %8'ini ise mikroplastikler (<5 mm) oluşturmaktadır. Gerek karada gerekse denizdeki plastikler zamanla foto-degrade olmakta, yani güneşe maruz kalmak suretiyle daha küçük parçalara yani zehirli petro-polimerlere ayrılmakta ve mikroplastik olarak ifade edilmektedir. Parçalar ne kadar küçük olursa olsun, bunlar hala ve daima plastik olacaktır, yani doğal süreçler tarafından absorbe edilmez veya değiştirilmez. Mikroplastikler daha küçük ve daha küçük parçalara ayrılır ve mikrofiberler halinde doğada bulunur. Bu durum oldukça endişe vericidir. Bu mikro atıklar okyanuslarda ve denizlerde çıplak gözle görülemeyen bir "plastik çorba" oluşturmaktadır. Okyanuslarda yaklaşık 57 trilyon mikroplastik olduğu tahmin edilmektedir.

Plastik kirliliği en önemli çevre sorunu

Plastik kirliliği günümüzde karşılaştığımız en önemli çevre sorunlarından biridir. Plastik kirliliği yaban hayatını öldürür, doğal ekosistemlere zarar verir ve iklim değişikliğine katkıda bulunur. Karbondioksit emisyonları her yıl artan atık plastik üretimi ve yakılmasından dolayı artmaktadır.

Denizler ve okyanuslardaki plastik kirliliğinin tüm deniz yaşamı üzerinde derin bir etkisi vardır. Plastik kirliliği nedeniyle doğrudan tehdit altında olan 693 deniz türü vardır. Birçok deniz kuşu plastiği gıda ile karıştırır. Deniz kuşlarının% 90'ının midelerinde plastik parçaların olduğu tahmin edilmektedir. Deniz canlıları plastik parçalarını yiyecek sanıp yemekte ancak sindirememektedirler. Bu maddeler, onların midelerinde kalıyor ve en kötü ihtimalle çöp dolu mideleri ile açlıktan ölüyorlar.

Deniz faunası (kuşlar, balıklar vd) farklı döküntülere karışarak yaralanma, boğulma ve hareketsizliğe maruz kalmaktadır. Bu, hayvanın kendisini beslemesini veya nefes almasını engel-



Kirlilikle mücadelede insan faktörü

Pek çok insan, günlük faaliyetlerinin bir sonucu olarak ürettikleri atık miktarı hakkında hiçbir fikre sahip değildir. Plastiğin etkisi en aza indirilecekse farkındalık yaratma ve alışkanlıkları değiştirmek için bilinçli bir çaba gereklidir: daha az atık, daha fazla yeniden kullanım ve geri dönüşüm yoluna gitmemiz gerekiyor. Tüketiciler açıkça hayati bir rol oynamaktadır. Ambalajı çok az olan veya hiç olmayan ürünleri tercih etmek, tek kullanımlık plastik tabaklar, çatallar, kaşıklar ve bardaklar yerine uzun ömürlü ve tekrar kullanılabilir ürünler seçmek ve marketlerde plastik poşetleri reddetmek. Eşyaları atmak yerine tekrar kullanmak, nesnelere yeni bir hayat verebilir.

lemekte ve ölümüne neden olmaktadır. Her yıl en az bin deniz kaplumbağasının kayıp veya atılan av araçlarını içeren plastik atıklara dolanması nedeniyle öldüğü tahmin edilmektedir. Yutulan plastik, hayvanların sağlığına zarar vermektedir. Bu hayvanlar genellikle plastiği sindirim sistemlerinden geçiremez, bu da iç aşınmalara, sindirim tıkanıklıklarına ve ölüme neden olur. Ayrıca, yutulan plastikten gelen toksinlerin de üremeye zarar verdiği ve bağışıklık sistemlerini bozduğu gösterilmiştir. Plastik atıklar da mercan bozulmasını hızlandırmaktadır.

Terk edilmiş veya kayıp balık ağları binlerce balık, kaplumbağa, kuş ve deniz memelisini yakalamaya devam ediyor. Bu fenomene "hayalet balıkçılık" denir. Terk edilmiş veya kaybolmuş balıkçılık malzemesinin 640.000 ton atık olduğu tahmin edilmektedir. Bu atılmış ağlar deniz yaşamını "yakalamaya" devam ettiğinde hayalet balık avı gerçekleşir. Bu da ciddi deniz canlıları için ciddi bir tehlikedir.

Deniz canlılarını etkileyen kirlilik insanları da dolaylı olarak etkilemektedir. İnsanlar plastiği mikro ve nano-plastiklerle kontamine gıdaları tüketerek almaktadır. Bu büyük olasılıkla deniz ürünleri, özellikle kabuklu deniz ürünleri, midye ve istiridye yoluyla gerçekleşmektedir.

Diğer yandan okyanuslardaki plastik parçacıkların oldukça yüksek seviyelerde organik kirleticileri içerdiği gösterilmiştir. Diklorodifeniltrikloroethan (DDT) gibi organik pestisitlere, poliklorlubifenillere (PCBs), nonilfenollere (NP), polisiklikaromatik hidro-



karbonlara (PAHs), polibromludifenil eterlere (PBDEs) ve bisfenol A (BPA) gibi toksikkimsayasallara okyanuslardaki plastik atıkların genelinde rastlanmıştır. Bu durum potansiyel olarak insan sağlığı açısından doğrudan risk oluşturur. Çünkü bu maddeler balıkların bünyesine girmekte ve besin zinciri ile insanlara ulaşmaktadır. Bu toksik ajanlar, gelişim bozuklukları (nörolojik bozukluk, büyüme anormalileri ve hormonal dengesizlikler), endokrin sistem bozuklukları, astım, eklem iltihabı, kanser (meme kanseri) ve diyabet da dahil olmak üzere birçok sağlık sorunu ile ilişkilidir. Plastik şişe ince olursa ve bir de güneşe veya ısıya maruz kalırsa içindeki polimer maddeler yağ ile çözünüp kanserojen maddeye dönüşüyor. Son yıllarda kanser hastalarının artışının en büyük etkilerinden biri plastik ambalajlar diyebiliriz. Bisfenol A'nın (BPA) hayvan ve insan sağlığı üzerindeki etkileri hakkında daha fazla bilimsel rapor yayınlanmakta ve haberler iyi değildir. Yüksek bisfenol A düzeylerinin kalp hastalıkları, kanser, diyabet ve anormal derecede yüksek düzeyde bazı karaciğer enzimleri ile anlamlı olarak ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Bisfenol A'nın (BPA), hayvanların üreme sistemlerine müdahale ettiği kanıtlanmıştır.

Plastik kirliliğinin diğer bir olumsuz etkisi de, deniz çöpü ciddi ekonomik kayıplara da neden olur. Kıyı toplulukları (plaj temizliği, halk sağlığı ve atık bertarafı için artan harcamalar), turizm, nakliye, balıkçılık yetiştiriciliği ve kıyı tarımını da ciddi anlamda etkilemektedir.

Atık plastiğin denizdeki canlı ölümleri, habitat tahribatı, kimyasal kirlenme, istilacı türlerin yayılması, balıkçılık ve turizme finansal kayıplar açısından deniz ekosistemlerine verdiği çevresel zarar oldukça fazladır.

Plastik Gezegen

Dünya 'Plastik Gezegen' olma yolunda ilerliyor!.. Kriz, büyüktür**.** Dünya okyanuslarını, plajlarını, kıyılarını, deniz tabanını, hayvanları ve en nihayetinde insanı yaygın olarak etkileyen eşi görülmemiş bir plastik dalga oluşmuş durumdadır. Uzmanlar, 2050 yılına kadar dünya okyanuslarında balıklardan daha fazla plastik olacağını tahmin ediyor.

Eğer plastik kirliliğine kalıcı çözümler bulunmazsa ve plastik kirliliğine dur denmezse, daha 2100 yılına bile gelmeden denizlerimizin plastikler yüzünden ölmekte olduğuna şahit olacağız.

Bu endişe verici durumla karşı karşıya kalan birçok insanın ilk tepkisi, gezegenin denizlerinden ve okyanuslarından yüzen plastikleri temizleyecek bir çözüm bulma umuduyla teknolojiye dönmektir. Ancak okyanuslar geniş ve her zaman enkaz miktarı artıyor ve mikroplastiklerin ortaya çıkması toplanmayı zorlaştırıyor.

Pek çok insan, günlük faaliyetlerinin bir sonucu olarak ürettikleri atık miktarı hakkında hiçbir fikre sahip değildir. Plastiğin etkisi en aza indirilecekse farkındalık yaratma ve alışkanlıkları değiştirmek için bilinçli bir çaba gereklidir: daha az atık, daha fazla yeniden kullanım ve geri dönüşüm yoluna gitmemiz gerekiyor. Tüketiciler açıkça hayati bir rol oynamaktadır. Ambalajı çok az olan veya hiç olmayan ürünleri tercih etmek, tek kullanımlık plastik tabaklar, çatallar, kaşıklar ve bardaklar yerine uzun ömürlü ve tekrar kullanılabilir ürünler seçmek ve marketlerde plastik poşetleri reddetmek. Eşyaları atmak yerine tekrar kullanmak, nesnelere yeni bir hayat verebilir. Artık kullanılmayan eşyaları muhafaza edin, onarın, satın ya da verin, ambalajları, kapları ve yedek parçaları yeniden kullanın, şişeleri mümkün olduğunda depozito için iade edin - bunların hepsi insanların atık ayak izlerini azaltmaları için basit yollardır. Tüketiciler atıklarını geri dönüşüm için gönderilmesinin sağlama sorumluluğunu da üstlenmelidir. İnsanların denizleri, atıkların boşaltılabileceği geniş bir rezervuar olarak düşünmelerini durdurmak için önemli bir eğitime ihtiyaç vardır.