

PLASTİKSİZ
KIYILAR
PLASTİKSİZ
SULAR

Plastiksiz Bir Geleceğe Doğru PLASTİK GERÇEKLERİ

Plastikler Hakkında
Bir Kılavuz



İçindekiler



01 Önsöz

02 Plastik Nedir?

Plastiğin Yapısı, Çeşitleri ve Özellikleri

Tek Kullanımlık Plastikler

Biyoplastikler

06 Plastiklerin Doğaya ve İnsana Etkileri

Denizler ve Okyanuslar

Tatlısular ve Toprak

İnsan Sağlığı

12 Plastik Kirliliğinin Ekonomik Boyutları

Plajlar ve Turizm Sektörü

Balıkçılık Sektörü

Temizlik Maliyetleri

16 Atık Yönetimi: Plastikler Nereye Gidiyor?

Toplama ve Ayırıştırma

Geri Dönüşüm

Depozito İade Sistemi ve Döngüsel Ekonomi

İleri Dönüşüm

Enerji Üretimi

22 Plastik Atıkları Azaltma Yolları

Bireysel Tercihler

İş Yerleri ve Kurumlar

25 İyi Örnekler

28 Türkiye'de Yasal Mevzuat

30 Gelecek Adımlar Neler Olabilir?

34 Kaynaklar

Önsöz

Plastik, yaşamımızın ayrılmaz parçası hâline geldi. Çeşitli avantajları nedeniyle birçok sektörde kullanılıyor ve gittikçe artan taleple, her yıl daha da fazla üretiliyor. Fakat plastiklerin olumsuz etkilerine dair algımız da hızla artıyor. Özellikle tek kullanımlık plastiklerdeki artış küresel bir plastik kirliliği krizine yol açmış durumda.

Her yıl milyonlarca ton plastik atık doğaya karışıyor. Bu durum, tüm ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği tehdit ediyor. Plastiklerin yıkım ürünlerinin ve içerdikleri sayısız katkı maddesinin besin zincirlerine girmesi, insan dâhil birçok canlıda sağlık sorunları yaratıyor. Toplama ve imha maliyetleri giderek artarken, birçok sektör bu kirlilikten olumsuz etkileniyor.

Kabul etmeliyiz ki tamamen plastiksiz bir yaşam şu an için gerçekçi bir hedef değil. Özellikle de bazı önemli sektörler için plastik neredeyse vazgeçilmez bir malzemeyken. Günlük hayatımızdan plastikleri tamamen çıkarmak mümkün olmasa bile bazılarının yerine koyabileceğimiz alternatifler var. Amacımız, plastikler ve yarattıkları kirlilik konusunda farkındalık kazandırmak, plastik kirliliğinin önüne geçmek için neler yapılabileceğine dair örnekler vermek ve daha sürdürülebilir bir yaşam için alternatif yollar sunmak. Elinizdeki kaynakta hem plastikler hakkında önemli bilgiler hem de bireysel, kurumsal ve ulusal düzeyde yapılabilecekler için örnekler bulacaksınız.

Plastik kirliliğinin çözümünde hepimize rol düşüyor. Bilinçli atılan her adım, sorumlu yaklaşımla yapılan her tercih, daha temiz ve yaşanabilir bir dünya için önemli bir katkı.

Bu kitapçığı hazırlarken 2023 yılından bu yana yürüttüğümüz **"Plastiksiz Kuyular, Plastiksiz Sular"** projesinde edindiğimiz deneyimlerden faydalandık. Projede yer alan tüm ortaklarımıza ve iştirakçilerimize, projenin birçok aşamasına katkı sağlayan gönüllülerimize, etkinliklerimize katılan herkese, hem projemizi hem de bu kitapçığı şekillendirebilmemizi mümkün kılan tüm kurum ve kişilere teşekkürlerimizi sunarız.

Deniz Candaş

Proje Koordinatörü

Ekolojik Araştırmalar Derneği

Plastik Nedir?



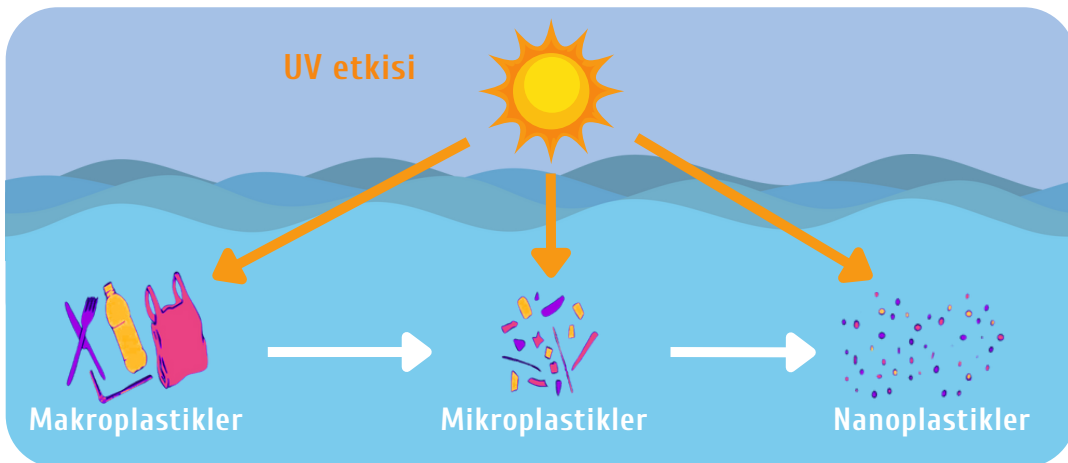
“Plastik” terimi, Yunanca “şekillendirilebilir ya da kalıplanabilir” anlamındaki *plastikos* sözcüğünden geliyor. Sayısız şekle sokulabilme özelliğiyle plastik, ambalajlardan tüketici elektroniğine, mobilyalardan otomotiv parçalarına ve tıbbi cihazlara kadar sayısız ürün için çok uygun bir hammadde.

Sentetik bir malzeme olan plastiğin birçok türü var. Geleneksel plastiklerin hepsi petrokimya ürünü. Yani petrol ve doğal gaz başta olmak üzere fosil yakıtlardan üretiliyorlar. Dolayısıyla da üretimleri sera gazı salımına yol açar ve iklim değişikliğine katkıda bulunuyor. Bazı yeni türleri ise mısır ya da şeker kamışı gibi yenilenebilir, biyolojik süreçlerle daha hızlı bozunabilir malzemelerden yapılıyor (biyoplastikler).

Hafif fakat dayanıklı, su ve hava geçirmez, üretimi kolay ve düşük maliyetli olan plastikler, bu özellikleri nedeniyle çok yaygın kullanılıyorlar. Yalıtkan özellikleri de elektronik sektörü için çok önemli.

Tüm bu avantajlarına karşın, kimyasal yapılarındaki güçlü bağlar nedeniyle biyolojik ya da kimyasal süreçlerle parçalanmaları yüzlerce yıl alabiliyor. Güneş ışığı (UV), nem ve sıcaklık değişiklikleri gibi etkenlerle gittikçe daha küçük parçacıklara ayrılıp, su kaynaklarına ve topraklara karışarak kirliliğe yol açıyorlar.

Plastiklerin yıkımı sonucu oluşan ve boyutu 5 milimetreden küçük parçacıklara mikropplastik, 1 mikrometreden daha küçük parçacıklara da nanopplastik deniyor. Çevre ve sağlık açısından esas sorunu yaratan da yüz yıllarca doğada kalabilen bu yıkım ürünleri (ve elbette taşıdıkları katkı maddeleri).



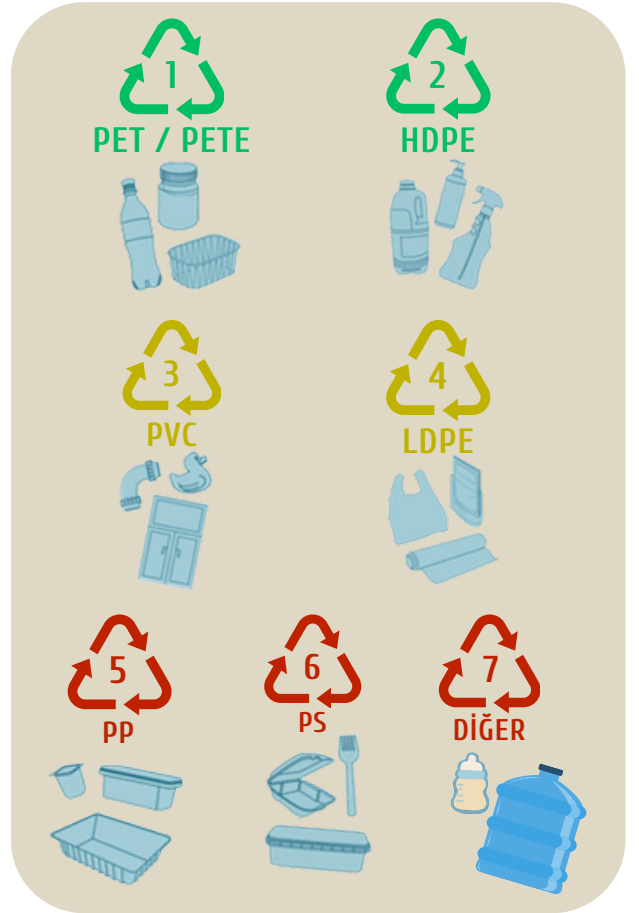
Plastiğin Yapısı, Çeşitleri ve Özellikleri

Plastiklerin çoğu, petrol türevlerinden üretilen polimerler. Yani; birbirinin aynısı olan yapısal birimlerin (monomer) arka arkaya eklenmesiyle meydana geliyorlar. Bu yapı, onları şekil verilebilir ve dayanıklı yapıyor. Plastikler iki ana grupta inceleniyor: termoplastikler ve termoset plastikler.

Termoplastikler ısıtılınca yumuşayıp yeniden şekillendirilebiliyor, soğuyunca da sertleşiyor. En yaygın termoplastikler polietilen (PE), polietilen tereftalat (PET), polivinil klorür (PVC), polipropilen (PP) ve polistiren (PS). PE ve PET daha çok poşet, ambalaj ve şişe üretiminde; PVC ise pencere çerçeveleri, sıhhi tesisat boruları ve kablo kaplamalarında tercih ediliyor.

Termoset plastikler ise bir kez şekillendirildikten sonra tekrar ısıtılınca yumuşamıyor. Bu nedenle geri dönüşüm için uygun değiller. Sert ve dayanıklı yapıları nedeniyle özellikle elektronik ve otomotiv sektöründe tercih ediliyorlar. Bu grupta yer alan epoksi reçineleri ve fenolik reçineler de sıklıkla yapıştırıcılar, koruyucu kaplamalar ve dayanıklı malzemelerin üretiminde kullanılıyor.

Plastik, çeşitliliği ve üretim avantajları nedeniyle gıda ambalajları, dayanıklı kaplamalar ve steril malzemeler gibi birçok ürün için önemli bir ham madde. Yalıtkan özelliği de elektronik sektöründe izolasyon ve koruma amaçlı kullanılıyor. Hafif, dayanıklı, sızdırmaz ve şeffaf yapıdaki PET ve polikarbonat gibi plastikler de bu özellikleri nedeniyle gıda sektörü için ambalaj üretiminde sık tercih ediliyor.



Yaygın plastik türleri, RIC kodları ve geri dönüşüm oranları (yeşilden kırmızıya, azalan oran).

Tek Kullanımlık Plastikler



Plastik poşetler, PET şişe ve bardaklar, pipetler, tabaklar, çatal-bıçak takımları, streç film ve ambalajlar gibi ürünler tek kullanımlık plastikler. Sadece tek sefer kullanılmak için üretiliyor ve sonra çöp oluyorlar. Üretimleri ucuz ve kolay. Bu nedenle büyük miktarlarda üretiliyorlar. Yıllık küresel üretim miktarı 380 milyon tonu aşmış olan plastiklerin en az yarısı tek kullanımlık.

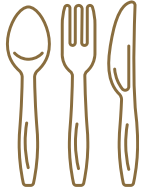
Bu ürünler yaygın bulunuyor ve ucuzlar. Fakat büyük kısmı geri dönüşüme uygun değil. Bu nedenle de ciddi kirlilik sebebi. Doğal süreçlerle bozunmaları ise yıllar, hatta çoğu zaman yüzlerce yıl sürüyor.

Çoğumuzun günlük yaşamının parçası olan plastik poşetler, şişe ve bardaklar, karıştırma çubukları, pipetler ve piknik gereçleri, kulak çubukları, ıslak mendiller ve ped, bebek bezi gibi hijyen ürünleri tek kullanımlık. Sigara filtreleri de birer tek kullanımlık plastik. Ve onlarca toksik kimyasal içeriyorlar.

Tek kullanımlık plastiklerin hemen hepsi için artık farklı malzemelerden üretilen, sürdürülebilir alternatifler var. Yani, tek kullanımlık plastikleri yaşamımızdan çıkarmamız mümkün. Bu alternatifleri tercih ederek plastik kirliliğini azaltabilir ve doğayı koruyabiliriz.



plastik poşet
20 yıl



plastik çatal-bıçak
100+ yıl



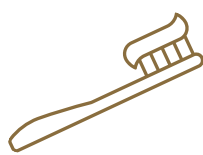
plastik pipet
200 yıl



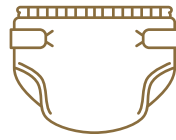
plastik şişe
450 yıl



sigara filtresi
10 yıl



plastik diş fırçası
500 yıl



bebek bezi
500 yıl



misina
600 yıl

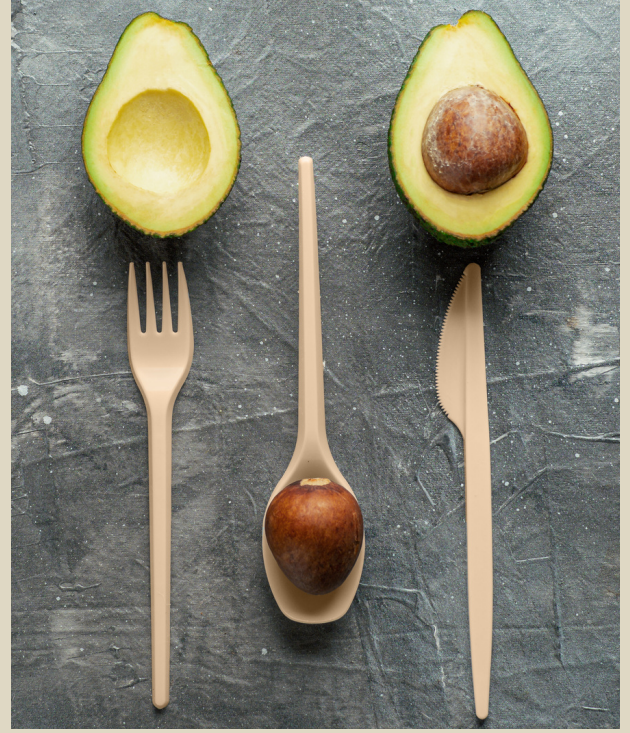
Bazı plastik ürünlerin ve yaygın kullanılan tek kullanımlık plastiklerin doğadaki ömürleri

Biyoplastikler

Biyoplastikler, geleneksel plastiklerin aksine, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir biyolojik kaynaklardan üretiliyor. Mısır ya da patates nişastası, şeker kamışı, algler ve mantarlar gibi kaynaklardan elde edilebiliyorlar.

Plastik moleküllerinin belkemiğini oluşturan karbon-karbon bağları çok güçlü olduğundan, mikroorganizmalarca parçalanmaları oldukça zor. Bu nedenle geleneksel plastikler doğada yüzyıllarca kalabiliyor. Biyoplastiklerde ise bu güçlü yapının içine doğada daha kolay parçalanabilen özel kimyasal gruplar ekleniyor ya da tamamen farklı bir yapı kullanılıyor. Örneğin, mısır nişastası ya da şeker kamışından elde edilen bazı biyoplastikler, mikroorganizmalarca daha kısa sürede parçalanabiliyor. Bu da onları çevre dostu alternatifler yapıyor.

Ambalajlar, tekstiller, mutfak gereçleri, tıbbi cihazlar, tarımda kullanılan örtü ve filmler gibi pek çok ürünün üretiminde kullanılabilen biyoplastikler, ekonomik açıdan da avantaj getiren sürdürülebilir alternatifler olarak öne çıkıyorlar.



Biyobozunur plastiklerden söz ederken ise biraz daha dikkatli olmak gerekiyor. Çünkü her madde eninde sonunda doğada biyolojik etkinlikle parçalanıyor. Önemli olan, bunun yüzlerce yıl sürmemesi ve sonuçta geriye ne kalıp ne kalmadığı. Biyoplastikler, doğada hızlı parçalanacak şekilde tasarlanıyorlar. Ancak bu hızlı parçalanmanın, doğadaki mikro ve nanoplastik yükünde artışa neden olmaması gerek. Biyoplastiklerin kompostlanabilir özellikte geliştirilmesi, iyi bir çözüm. Elbette, biyoplastiklerin üretim aşamasındaki karbon ayak izinin geleneksel plastiklere kıyasla daha düşük olması da göz önünde bulundurulmalı.

Plastiklerin Doğaya ve İnsana Etkileri



Ticari ölçekte 1940'lardan itibaren başlayan plastik üretimi, günümüze dek üstel şekilde artış gösterdi. Plastik üretim hacmi 2016'da 330 milyon ton civarındayken, günümüzde 380 milyon ton seviyesinde ve 2039 yılına kadar bu üretim hacminin iki kat daha artacağı öngörülüyor. Kentleşme ve nüfus artışına bağlı olarak artan tüketim, doğaya bırakılan plastik atık miktarını da hızla yükseltiyor.

Plastiklerin yıkım ürünleri tüm ekosistemlere zarar veriyor. Mikro ve nanoplastik parçacıkları havaya, su kaynaklarına ve topraklara karışıyor. Özellikle nano ölçekteki plastik parçacıkları besin zincirlerine katılarak doku ve organlara girebiliyor. Bu da ciddi sağlık sorunlarına neden oluyor.

Plastikler mercanların gelişimini ve iklim değişikliğine karşı dirençlerini olumsuz etkiliyor. Dahası, plastik döküntüler doğal tortu süreçlerini bozuyor ve bu da sayısız deniz canlısı için yaşam alanı kaybı yaratıyor.

Doğaya atılan plastikler, fiziksel olarak canlılarda birikim yapmanın yanında, bulundukları ortamlara kimyasal ve fiziksel zararlar da veriyorlar. Çünkü hemen hepsinde, üretim sırasında kullanılan katkı maddelerine ek olarak, çeşitli kirleticiler ve yan ürünler var.

Bir plastik malzemenin kirletici yükü sadece kimyasal yapısı ve fiziksel özelliklerine (renk, yoğunluk, vs.) bağlı değil. Tuzluluk, pH, sıcaklık ve güneş ışığı gibi çevresel koşullara; ayrıca ortamda bulunan diğer kirleticilere ve organik maddelere bağlı olarak bu yük değişebiliyor. Plastiklerin parçalanma ürünlerinde ağır metaller (Pb, Ni, Cd), kimyasal katkılar (PFOA, BPA), mikroorganizmalar (özellikle *Vibrio* cinsi bakteriler), antibiyotikler (TMP, AMX) ve çeşitli diğer kirletici gruplar (PCB, PAH, PFOS) görülebiliyor. Doğada kaldıkları yüzlerce yıl boyunca da bu maddeleri salmayı sürdürüyorlar.

Bu nedenle, biyolojik süreçlerle daha hızlı şekilde ve geride toksik atık bırakmadan bozunabilen plastiklerin geliştirilmesi, plastiklerin doğaya atılmasının engellenmesi, geri dönüşümü teşvik eden ve kolaylaştıran politikaların yaygınlaştırılması gibi adımlara ihtiyacımız var.

Denizler ve Okyanuslar

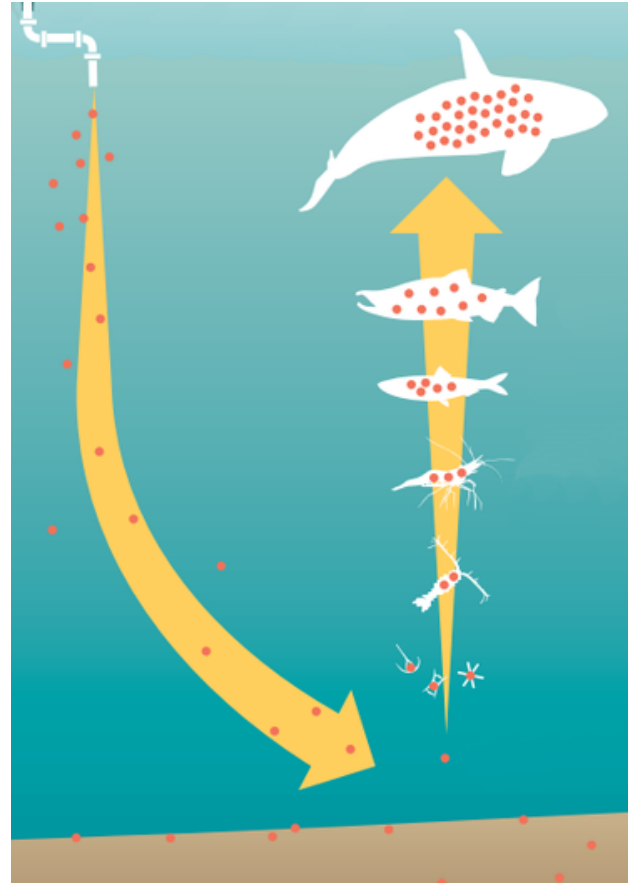
Deniz ve okyanuslarda özellikle son yıllarda önlenemez şekilde artan çöplerin çoğunluğu plastik atıklar. Bunların büyük kısmı da tek kullanımlık plastikler. Her yıl okyanuslara 9-11 milyon ton kadar plastik gidiyor ve bunun %80'i karasal kaynaklı.

Karadaki plastikler, hem doğrudan deşarjla hem de yağmur ve rüzgâr etkisiyle denizlere taşınıyor. Yollardan, çöplüklerden ve tarım alanlarından gelen yüzey akışları, endüstriyel çamur ve belediye atıkları bu şekilde denizlere gidiyor. Nehirler de tüm bu kirlilikten etkileniyor ve kirlilik yüklerini nihai varış noktaları olan denizlere boşaltıyorlar.

Denizlerdeki plastik kirliliğinin diğer kaynakları ise gemilerden atılan çöpler, gemi gri suları, boya ve kaplamalar, terk edilen ya da kaybolan av araçları, ayrıca kıyı ve plajlarda biriken plastik atıklar.

Denizlere giden plastikler, burada nano ölçeğe kadar parçalanarak canlıların vücutlarına giriyor. Üstelik denizlerde bu parçalanma daha hızlı gerçekleşiyor. Besin zincirinin en alt basamağında yer alan ve fotosentez yapan bir hücreli canlılardan, zincirin en tepesindeki yırtıcı türlere kadar ulaşan plastikler, deniz yaşamının %88'ine zarar veriyor.

Biyolojik birikim, deniz tabanında yaşayan ve suyu süzerek beslenen sünger, midye ve denizhiyari gibi canlılarda başlıyor. Suyu süzerken sudaki parçacıkları da içlerine alan bu canlılar, mikroplastik ve ağır metal gibi maddeleri dışarı atamayıp vücutlarında biriktiriyor. Onları yiyen canlılar da tüm bu toksik maddeleri alıyorlar. Beslenme zincirinin her basamağında vücut kütlesi ve enerji ihtiyacı arttığı için daha fazla besin tüketiliyor. Bu nedenle, bünyede biriken toksik madde de üstel şekilde artıyor.



Denizlerdeki besin zincirinde üstel birikim (biyoakümülyasyon). Kirleticiler (kırmızı tanecikler) zincirin her üst basamağında daha fazla birikir.



Denize bırakılan ya da kaybolan ağlar, yakalama tuzakları ve misinalar deniz canlılarına dolaşarak yaralanma, hareket kısıtlanması, boğulma ve ölümlere yol açıyor. Milyonlarca mercan, balık, deniz kuşu ve deniz memelisi her yıl bu şekilde ölüyor. Deniz tabanında yoğun şekilde biriken hayalet ağlar, doğal su akışını kısıtlayarak ve organik madde birikimini artırarak ortamda oksijen yitimine de yol açabiliyor. Dünya çapında balıkçılıkta kullanılan av araçlarının her yıl yaklaşık %2'si deniz tabanında kayboluyor ya da terk ediliyor.

Ayrıca araştırmalara göre:

* Fitoplanktonlarda mikroplastik birikimi nedeniyle güneş ışığı klorofil pigmentine ulaşamıyor ve fotosentez oranı düşüyor. Onlarla beslenen zooplanktonlarda da gelişim, sindirim ve üreme aksaklıkları ile hayatta kalma oranında düşüş görülüyor.

* Ağırlıklı olarak planktonla beslenen balıkların vücutlarında %35, bu balıkların avcısı olan köpekbalıklarında ise %67 oranında mikroplastik bulunuyor.

* Mikroplastığe maruz kalan balıkların yüzme davranışlarında değişiklikler, karaciğer ve bağırsak lezyonları, immün sistem aksaklıkları ve DNA kırılmaları görülebiliyor.

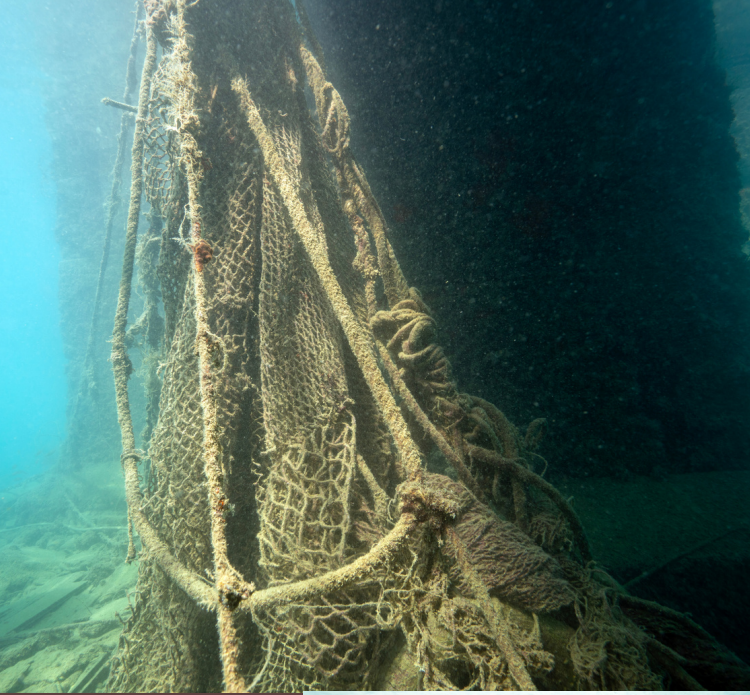
* Mercanların iskeletlerinde ve çeşitli dokularında mikroplastik bulunuyor.

* Deniz tabanında yaşayan balıklar, su sütununda yaşayan balıklara kıyasla daha fazla mikroplastığe maruz kalıyor. En çok tespit edilen plastik türleri de polyester ve polietilen.

* Deniz kuşları, deniz kaplumbağaları ve deniz memelilerinde yanlışlıkla yutulan plastikler nedeniyle sindirim yolunda hasar ve tıkanıklıklar, enerji eksikliği, kilo kaybı, üreme bozuklukları, organ hasarları ve ölümler görülüyor.

* Deniz memelileri solunum yoluyla da vücutlarına mikroplastik alabiliyorlar.





Ülkemiz denizlerinde yapılan dalışlarda, dipte görülen plastik atıklar
(Fotoğraflar: Tahsin Ceylan)

Tatlısular ve Toprak

Plastikler sadece denizlerde değil, tatlısu ekosistemlerinde de kirlilik yaratıyor. Nehirler ve su kanalları ise özellikle önemli, çünkü taşıdıkları tüm plastik yükünü, nihayetinde ulaştıkları denizlere ve okyanuslara götürüyorlar.

Makroplastiklerin doğada daha küçük parçalara ayrılmasıyla oluşan "ikincil" mikroplastikler kadar, doğrudan küçük parçacıklar hâlinde üretilen birincil mikroplastikler de su kaynakları için önemli kirleticiler. Peeling kremleri, diş macunları, duş jelleri gibi kişisel bakım ve kozmetik ürünlerindeki mikroboncuklar su kaynaklarını kirliliyor. Temizlik ürünlerinde bulunan mikroplastikler ve giysilerdeki plastik lifler de atık sular aracılığıyla tatlısu kaynaklarına karışıyor.

Plastik atıklar, su kalitesi üzerinde çok yönlü olumsuz etkiye sahip. Suda bir kısmı asılı kalan, bir kısmı ise tabana çöken bu plastikler, zamanla Bisfenol A (BPA) ve ftalatlar gibi kimyasalların suya sızmasına neden oluyor. Daha önemlisi, mikroplastikler, sudaki diğer kirleticiler için birer "taşıyıcı" görevi görüyor. Kirleticiler, mikroplastiklerin yüzeyinde birikerek yoğunlaşıyor.



Denizlerde olduğu gibi, tatlısu ekosistemlerinde yaşayan canlıların nano ölçekteki plastikleri besin sanarak tüketmesi ciddi biyolojik ve ekolojik riskler yaratıyor. Araştırmalar, mikro ve nanoplastiklerin mevcut su arıtma sistemlerinde tamamen filtrelenemeyip içme suyuna da karıştığını da gösteriyor.

Tatlısu kaynaklarında biriken plastikler, baraj ve gölet gibi su akışının yavaşladığı alanlarda daha çok yoğunlaşıyor. Bu da plastiklerin uzun vadeli birikimine yol açarak ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri artırıyor. Tatlısu kaynaklarının kirlenmesi, onlara bağımlı olan insanların içme ve sulama suyu tedarikini de tehlikeye sokuyor.

Tarım topraklarında sulama yoluyla ya da doğrudan gerçekleşen mikro ve nanoplastik birikimi, toprağın su tutma kapasitesini ve geçirgenliğini olumsuz etkileyerek, topraktaki besin maddesi döngülerini bozabiliyor. Bu da bitkilerde gelişim bozukluklarına yol açıyor.



İnsan Sağlığı

Gıdalardan kozmetiklere, mobilyalardan temizlik ürünlerine kadar pek çok üründe bulunan plastik bileşenler insan sağlığı üzerinde de olumsuz etkiler gösteriyor.

Özellikle nanoplastikler ve nano boyuta yakın mikroplastikler, hücre ve dokulara giriş yapabiliyor. İlk olarak idrar, ter, kan ve anne sütü gibi vücut sıvılarında tespit edilen nano boyutlu plastik parçacıkları, birçok organda da görüldü. Daha yakın zamanda yapılan araştırmalar ise damar tıkanıklığına yol açan plaklarda da bu parçacıkların varlığını göstererek onları felç ve kalp kriziyle ilişkilendirdi. Beyinde koku duyusundan sorumlu (olfaktör) bölgede bulunmaları, bu parçacıkların burun yoluyla da vücuda girebileceğini gösteriyor.

Araştırmalara göre deniz ürünleri, tuz, bal, balık konserveleri, çeşitli içecekler, hatta içme sularında bile mikro ve nanoplastikler bulunabiliyor.

Birçok yiyecek ve içecek şu an plastik ambalajlarda satılıyor. Küresel plastik talebinin %40'ından fazlası ambalaj. Plastik ambalajlar gıdaların daha uzun süre taze kalmasını sağlasa da zararlı maddeler sızdırıyor. Bizler de bunları, gıdalarla birlikte vücudumuza alıyoruz.



Özellikle polikarbonat, polivinil klorür (PVC) ve polietilen ambalajlar, gıdalara bisfenol A (BPA) ve ftalatlar gibi çeşitli kimyasallar sızdırıyor. Hormon benzeri davranış gösteren bu maddeler endokrin sistemi bozarak obezite, kısırlık ve tiroit sorunlarına yol açıyor.

Plastik ambalajlar güneşe ya da ısıya maruz kaldıklarında daha fazla kimyasal sızdırıyorlar. Bu da akla plastik şişelerde satılan ve güneş altında bekleyen suları, plastik bardaklarda sunulan çay ve kahveleri getiriyor.

Plastikler ayrıca yırtma ve kesme gibi mekanik süreçlerde havaya mikroplastik saçabiliyor. Plastiklerin hem parçalanma ürünleri hem de içerdikleri katkı maddeleri ve diğer kimyasallar sağlık riskleri taşıyor. Bu nedenle uzmanlar, gıdaya temas eden plastik ürünlerin (gerek ambalaj gerek mutfak gereçleri) azaltılmasını öneriyorlar.

Plastik Kirliliğinin Ekonomik Boyutları

Plastik kirliliği, çevresel etkilerinin ötesinde, birçok sektörü de doğrudan ya da dolaylı olarak etkiliyor. Kirlilik nedeniyle turistik cazibesini yitiren doğa ve plajlar, turizm sektöründe ciddi gelir kayıplarına yol açıyor. Plastik atıkların deniz yaşamını tehdit etmesi, av araçlarına zarar vermesi ve deniz ürünlerinin kalitesini düşürmesi nedeniyle balıkçılık sektörü de ekonomik kayıpla karşı karşıya. Plastiklerin su yollarını tıkaması, deniz ulaşımı ve lojistik gibi alanlarda da önemli zorluklar yaratabiliyor.

Doğada uzun yıllar çözünmeden kalabilen plastik atıklar, üzerlerine tutunan küçük boyutlu istilacı türleri aylarca, hatta yıllarca taşıyabiliyor. Bu plastiklerin rüzgâr, akıntılar veya insan etkinlikleriyle taşınması, istilacı organizmaların yeni bölgelere ulaşmasına aracı oluyor. Bu durum yerel ekosistemleri bozarak hem biyolojik çeşitliliği tehdit ediyor hem de ekonomik faaliyetlere zarar veriyor.

Plastik kirliliğinin ekonomik boyutları, yalnızca sektörlerin karşılaştığı zorluklarla sınırlı değil. Düzenli temizlik çalışmaları, atık yönetimi altyapısının güçlendirilmesi ve geri dönüşüm sistemlerinin iyileştirilmesi yüksek maliyetler gerektiriyor. Plastik atıkların sürdürülebilir şekilde yönetilmemesi ise doğal kaynak ve enerji israfına yol açarak ekonomik baskıyı artırıyor.

Plastik atıkları temizlemenin ekonomik yükü yerel yönetimlere ve kuruluşlara düşüyor. Toplum hizmetlerine ve çevre koruma çabalarına ayrılacak kaynaklar genellikle atık yönetimine yönlendiriliyor ve bu da plastik kirliliğinin mali etkilerini derinleştiriyor.

Dolayısıyla plastik kirliliği, ekonomik kalkınmayı tehdit eden çok boyutlu bir sorun. Etkili çözüm önerileri geliştirmek, yalnızca çevrenin değil, ekonomik faaliyetlerin korunması için de kritik öneme sahip. Bu küresel sorunun çözümü için de yalnızca hükümetlerin değil, bireylerin ve toplulukların da sorumluluk alması gerek. Plastik kirliliğinin üstesinden gelebilmek ve sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmek için kolektif bir çaba şart.



Plajlar ve Turizm Sektörü

Dünyanın dört bir yanındaki plajlar, hem yerel halk hem de turistler için önemli rekreasyon alanları. Ülkemizin turizm potansiyelinde oldukça önemli yer tutan kıyı turizmi için doğal ve temiz plajlar, sektörün en değerli unsurları arasında. Ancak son yıllarda hızla artan plastik kirliliği, hem kıyı ve plajlarımızı tehdit ediyor hem de turizm sektörüne büyük zarar veriyor. Plastik atıkların plajlara yayılması, çevresel ve ekonomik açıdan ciddi sorunlara yol açıyor.

Kıyı ekosistemleri, plastik atıklara karşı benzersiz şekilde savunmasız. Plastik atıklar, deniz habitatlarına ek olarak kıyı yaşam alanlarını da bozuyor. Mercan resifleri kadar, mangrovlar ve kıyı kumulları da çok sayıda canlıya ev sahipliği yapan kritik ekosistemler.

Kirli plajlar ziyaretçiler için de riskli. Keskin plastik parçaları yaralanmalara, kirli sular da cilt enfeksiyonlarına yol açabiliyor. Bu riskler de turistleri ve yerel halkı kıyılardan uzaklaştırarak, plajların rekreasyonel değerini büyük ölçüde düşürüyor.

Plastik kirliliğinden etkilenen plajlar, daha temiz ve çevre dostu alternatifler arayan, çevre bilinci yüksek gezginler için



çekiciliğini kaybetme riski taşıyor. Çünkü çevresel sorunlara ilişkin farkındalık arttıkça, turistler de sürdürülebilirliğe öncelik veren yerleri tercih ediyorlar ve bu eğilim gittikçe artıyor.

Turizm, birçok kıyı topluluğu için hayati bir sektör. Fakat plastik atıklarla dolu plajlar görsel olarak çekici değil. Ziyaretçi sayısının bu nedenle azalması, oteller, restoranlar ve eğlence mekânları gibi turizme bağımlı yerel işletmeler için ekonomik kayıplar yaratıyor.

Kıyı ekosistemlerimizi ve plajlarımızın güzelliğini korumak için farkındalığı artırmalı ve bir çevre yönetimi kültürü oluşturmamız. İleriye giden yol sadece plastik tüketimini azaltmayı değil, aynı zamanda geri dönüşüm çabalarını artırmayı, böylece de denizlerimizin ve kıyılarımızın sağlığına öncelik veren girişimleri desteklemeyi de içermeli.

Balıkçılık Sektörü

Denizlerdeki plastik kirliliğinin balıkçılık sektörü üzerinde ciddi etkileri var.

Birçok deniz canlısı, plastiklerin yıkım ürünlerini yiyecek sanıp tüketebiliyor. Bu da balıkların büyüme, üreme ve hayatta kalma oranlarını düşürüyor. Tüm deniz yaşamını etkileyen bu durum, avlanabilir balık stoklarını azaltıyor.

Mikro ve nanoplastiklerin balıklara ve diğer deniz ürünlerine bulaşması, bu ürünlerin insan sağlığı açısından riskli olabileceğini düşündürüyor. Bu nedenle tüketici güveni zedeleniyor ve deniz ürünlerine talep azalıyor. Yerel pazardaki duruma ek olarak, uluslararası ticarete de deniz ürünleri değer kaybı yaşayabilir, hatta bazı ülkeler bu ürünleri almayı tamamen reddedebilir.

Tekne motorlarına, balık ağılarına ve diğer balıkçılık ekipmanlarına takılarak zarar veren plastik atıklar da balıkçılık sektörü için maliyet kaybı demek. Dahası, zarar görerek deniz tabanına düşen, kaybolan ya da bırakılan tüm bu ekipmanlar, hayalet balıkçılık gibi hiç istenmeyen bir durumu doğuruyor. Deniz canlılarının kontrolsüz şekilde ölümüne yol açan hayalet balıkçılık ekipmanları, avlanma verimini de düşürüyor.



Plastik kirliliğinin artması, balıkçıları daha temiz alanlar bulmak için daha uzak mesafelere gitmek zorunda bırakabilir. Bu da balıkçılar için daha fazla yakıt maliyeti ve çevrede daha çok yakıt kirliliği demek.

Yakın gelecekte, plastik kirliliğini azaltmak amacıyla hem yerel hem de uluslararası ölçekte yeni düzenlemeler devreye girebilir. Bunlar da büyük olasılıkla yeni ek maliyetler getirerek sektörü daha da zorlayacaktır.

Tüm bu nedenlerden ötürü plastik kirliliği, balıkçılık sektörünü hem ekolojik hem de ekonomik açıdan etkiliyor. Bu etki, kirlilik arttıkça daha ciddi boyutlara ulaşacak. Durumdan en çok etkilenen de küçük ölçekli balıkçılar olacak.

Sadece denizler değil, tatlısular için de aynı riskler geçerli. İnsanlar her zaman denizlere ve tatlısulara çeşitli şekillerde bağımlı oldular. Buralardan elde ettikleri besin kaynaklarına da. Dolayısıyla plastik kirliliğiyle mücadele, hem balıkçılığın hem de su kaynaklarımızın geleceği açısından hayati önem taşıyor.



Temizlik Maliyetleri

Plastik atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması ve bertarafı, özellikle büyük şehirlerde belediyeler üzerinde ciddi bir mali yük. Düzenli ve düzensiz depolama alanlarından temizlenip alınmaları için ayrılması gereken bütçeler hiç de düşük değil. Büyük ölçekli altyapı projeleri ve ileri atık yönetimi teknolojileri de son derece yüksek maliyetli. Buna karşın, bu teknolojilere ve projelere ayrılan finans kaynakları çoğu zaman sınırlı. Plastik atıkların düzenli temizliğinin vardiyalı ekipler ve özel ekipman gerektirmesi de ek maliyetler arasında.

Öte yandan, iklim değişikliği etkisiyle artan sert rüzgârlar, yağışlar ve sel felaketleri, şehirlerdeki plastik atıkların nehirlerle karışarak denizlere taşınmasını hızlandırıyor. Büyük miktarlardaki atıklar hem doğal su yollarını tıkayabiliyor hem de sucul ekosistemler üzerinde yıkıcı etki gösteriyor. Plastik atıkların denizlerden toplanması ve bertaraf edilmesi ise karasal ortamlara kıyasla çok daha zor ve masraflı. Sıklıkla özel ekipmanlar ve uzun vadeli projeler gerektiriyor. Bu nedenle çabalar, plastiklerin denizlere ulaşmadan temizlenmesine yoğunlaşıyor. Fakat bu da ucuz değil.



Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) 2024 Küresel Atık Yönetimi Görünümü raporuna göre küresel çapta atık yönetiminin yıllık yaklaşık maliyeti 2020'de 252 milyar USD oldu. Kirlilik, sağlık sorunları ve iklim değişikliği gibi gizli maliyetler de katıldığında bu miktar 361 milyar USD'ye ulaşıyor. Acil önlemler alınmazsa da 2050 yılına kadar yıllık maliyetin 640 milyar USD'yi geçeceği öngörülüyor.

Bu yüksek rakamlar göz önüne alındığında, plastik kirliliğini kaynağında azaltmanın ve etkili atık yönetimi sistemleri kurmanın önemi daha da iyi anlaşılıyor. Plastik kirliliğiyle mücadele, doğaya olumlu etkilerinin yanında, ekonomik sürdürülebilirlik için de şart. Bunun yolu da plastik kullanımını ve tüketimini azaltmak, mümkünse plastik atıkların yeniden kullanımını artırmak ve geri dönüşüm oranlarını da yükseltmek. Böylece hem daha temiz bir çevreye kavuşabilir hem de temizlik maliyetlerini önemli ölçüde düşürebiliriz.

Atık Yönetimi: Plastikler Nereye Gidiyor?

Plastik atıklar doğru yönetildiğinde, yeniden ekonomiye kazandırılabilir ve çevresel etkileri en aza indirilebilir. Ancak bu noktada yerel yönetimler, özel kuruluşlar ve bireyler olarak hepimize görev düşüyor.

Bazı ülkelerde atıkların toplanması, geri dönüşümü ve yönetimi için kullanılan sistemler, döngüsel ekonomi açısından daha etkin. Ancak birçok ülkede plastik atıklar hâlâ evsel çöplerle karışık olarak toplanıyor ve ayrıştırma işlemleri son aşamada yapılıyor. Ülkemizde de sıklıkla yerel yönetimlerin katı atık bertaraf tesislerinde ayrıştırılarak geri dönüşüm tesislerine gönderiliyorlar. Türkiye'de her yıl 1,1 milyon ton plastik atık geri dönüştürülüyor ve üretici firmalara gönderilerek yeniden plastik malzemelerin üretimi için kullanılıyor. Yerel ya da ulusal ölçekte plastik atıkların düzgün şekilde ayrıştırılarak toplanması, karma plastik ya da kompozit yapıdaki ambalajlardan vazgeçilmesi bu verimin artmasını sağlayabilir.

Bireyler olarak bizim de yapabileceğimiz çok şey var. Evlerimizde plastik atıkları ayrıştırıp, olabildiğince temiz şekilde belediyelerin veya özel kuruluşların sağladığı atık kutularına bırakabiliriz. Bazı bölgelerde, plastik atıklar karşılığında puan ve ödül sistemleri sunan mobil uygulamalar ya da atık toplama istasyonları da var.

Atık yönetimde öncelik, atık oluşumunu azaltmak. Çünkü şu an dünyadaki plastik atıkların çok az bir kısmı geri dönüşüm ya da enerji eldesi için kullanılıyor. Bu ikisinin toplamı %20 civarında. Geri kalan plastik atıklar ise ya atık sahalarında birikiyor ya da düzensiz olarak çevreye atılıyor. Dolayısıyla, bireyler de yerel yönetimler de plastik kullanımını azaltmaya odaklanmalı. Bunun için de geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilen ürünleri tercih etmek, yüksek kaliteli geri dönüşümü teşvik etmek, tek kullanımlık plastiklerden kaçınmak ve daha sürdürülebilir alternatiflere yönelmek gerek. Ülke çapında uygulanacak teşvik sistemleri de sürdürülebilir alışkanlıkları yaygınlaştırmaya ve herkesin bu sürece dâhil olmasını sağlamaya yardımcı olabilir.

Atık yönetimi sadece bir çevre meselesi değil, aynı zamanda gelecek nesillere daha temiz ve sürdürülebilir bir dünya bırakmanın anahtarı. Küçük adımlarla büyük farklar yaratabiliriz. Geldiğimiz noktada da bu adımları bir an önce atmalıyız.



Toplama ve Ayırıştırma

Geri kazanım sürecinin ilk adımı, toplama ve ayırıştırma. İdeali, atık plastiklerin kaynağında ayırıştırılması ve toplanması. Fakat geri dönüştürülebilir kuru maddelerin karışık olarak toplandıktan sonra ayırıştırılması da geri kazanımı artırmak açısından etkili bir sistem. Vatandaşların bilinçli şekilde atıklarını ayrı toplaması, elbette bu sürece yardımcı olan önemli bir detay.

Plastik atıkları toplamanın temel amacı, geri dönüşüme uygun malzemeleri en yüksek kalitede geri kazanabilmek.

Atık yönetimi işlemlerinin ilk adımı olan "Toplama Planları" performans açısından kilit rolde. Türkiye'de genel itibarıyla atıklar belediyeler tarafından karışık olarak toplanıp geri dönüşüm firmalarına gönderiliyor. Lisanslı firmalar da kendi ekipleriyle atıkları toplayabiliyor.

Plastik geri kazanım tesisine getirilen atıklar önce türlerine göre ayırıştırılıyor (PE, PP, PVC, HDPE, LDPE, PET, PS vb.), Ayırıştırılan plastikler yıkanıyor, etiketleri ve gıda artıkları temizleniyor. Sonrasında kırma makinelerinde küçük parçalara ayrılıp kurutuluyorlar. Bazı yerlerde yıkama ve kurutma işlemleri, kırma aşamasından önce yapılabiliyor.



Kurutulan plastik parçaları ekstrüzyon makinesi adı verilen makinelerde ısıtılıp eritiliyor ve makineye takılan farklı şekildeki uçlarla biçimlendiriliyor. Plastik, makineden çıktıktan sonra soğutulup tamamen katı hâle getiriliyor ve istenen boyutlarda kesiliyor.

Böylece bu değerli hammadde, pazarın gerektirdiği niteliklere uygun şekilde geri dönüşüme uygun hâle getiriliyor.

Atıkların geçtiği tüm aşamalarda farklı teknolojiler kullanılıyor. Eleme, ufalama, elle sökme, manyetik ayırma, hava ya da sıvı yoğunluğuna göre ayırma gibi otomatik işlemlere ek olarak; UV/VIS, NIR, Lazer gibi özel spektrofotometrik ayırma teknolojilerinden de yararlanılıyor.

Modern ön işleme ve ayırma işlemleri yılda 100.000 tondan fazla plastik atığın işlenmesini sağlıyor.

Geri Dönüşüm

Geri dönüşümde malzemeler parçalanıyor ve yeni ürünler elde etmek için tekrar hammaddeye dönüştürülüyor. Bu sayede hem atıklar geri kazanılıyor hem de üretimde kaynak ve enerji ihtiyacı azalıyor. Ancak geri dönüşüm süreçleri de enerji kullanıyor.

Geri dönüşümde ürünün ilk hâli değer kaybedebiliyor. Geri dönüştürülmüş ürün, sıklıkla ilk üründen daha alt kalitede oluyor. PET şişelerin geri dönüştürülmesi ile ince ambalaj plastikleri, HDPE plastik şişelerin geri dönüştürülmesi ile de boru kaplamaları elde ediliyor.

Plastiklerin geri dönüşümü iki şekilde yapılıyor: mekanik ve kimyasal.

Mekanik yöntemde, toplanan atıklar geri dönüşüm tesisine getirildikten sonra ilk olarak cam ve metal gibi diğer malzemeler ayıklanıyor, sonra da plastik türlerine göre ayrıştırılıyor. Çünkü her plastik türü kimyasal bileşimine uygun, farklı bir yöntemle geri dönüştürülüyor.

Geri dönüşümü zor ya da ekonomik açıdan uygun olmayan plastikler için ise kimyasal geri dönüşüm kullanılıyor. Bu plastikler de türlerine uygun çözücüler ile yeniden kullanıma uygun hâle getiriliyor.



Polipropilen (PP), polivinil klorür (PVC), polistiren (PS) ve polietilen (PE) sıklıkla kimyasal geri dönüşüme giriyor.

Birden fazla malzemenin (plastik, metal, kâğıt) bir arada kullanıldığı kompozit ambalajların ise geri dönüşümü çok zor. Çünkü bu malzemelerin birbirlerinden ayrılması gerekiyor ve bu ambalajların genellikle sadece belirli kısımları geri dönüştürülebiliyor. Enerji gereksinimi ve maliyeti de yüksek olduğundan, kompozit ambalajlar (süt kutuları, cips paketleri vs.) için genellikle yakma veya depolama tercih ediliyor. Birden fazla plastik türü içeren malzemeler için de aynısı geçerli.



Depozito İade Sistemi ve Döngüsel Ekonomi

Mevcut geri dönüşüm altyapıları göz önünde bulundurulduğunda, plastiklerin ne kadarının geri dönüştürüldüğü sorusu gündeme geliyor. Araştırmacılara göre bu oran yalnızca %9. Bunun nedeni, önceki kısımlarda değindiğimiz zorluklar.

Ancak “kullan-at” modelini temel alan ülkeler hem atıkları depolama hem de kaynak konusunda sıkıntısı çekiyorlar. Bu nedenle, kaynakların mümkün olan en yüksek maddi değerinde toplanmasını ve yeniden kullanılmasını öngören döngüsel ekonomiyi benimsemeye başladılar.

Döngüsel ekonomi modelinin kullandığı çözümlerden biri, Depozito İade Sistemi (DİS). Her içeceğin fiyatına düşük ama anlamlı bir depozito bedeli ekleniyor, boş içecek ambalajını geri dönüşüm için iade eden tüketiciler de bu bedelin tamamını geri alıyorlar. Bu, tek kullanımlık içecek ambalajı atıklarının sürdürülebilir şekilde yönetimine yardımcı oluyor. DİS'i diğer toplama sistemlerinden ayıran en önemli özellik, geri dönüşüm için maddi teşvik sağlaması.

DİS, hükümetlerin kabul ettiği yasalarla oluşturuluyor. Sistemi uygulayan Avrupa ülkelerinin hemen hepsinde şu an, satılan depozitolu içecek ambalajları en az %85

oranında sürekli olarak geri kazanılıyor. En başarılı uygulamalarda ise bu oran %90'ı geçiyor. Bu, atıkların sokaklardan toplanması ve getirme merkezleri gibi sistemlerdeki geri dönüşüm oranlarının yaklaşık iki katı.

Üreticilerin ambalajlarını özel olarak tasarlaması, olabildiğince saf ve sade şekilde piyasaya sürmesi, karma ya da kompozit malzemelerden kaçınması da geri dönüşümü kolaylaştırıyor.

Ülkemizde de yakın zamanda depozito iade sistemine geçilmesi ve toplamaı kolaylaştırmak için en azından bazı zincir marketlere depozito iade otomatlarının yerleştirilmesi planlanıyor.



İleri Dönüşüm

İleri dönüşüm; kullanılmış, atık hâlini almış ya da artık istenmeyen ürünleri daha yüksek değer ya da kaliteye sahip yeni ürünlere dönüştürme süreci. Atıklara yeni bir amaç ya da işlev vermek için malzemeleri ya da ürünleri yaratıcı bir şekilde yeniden kullanmaya odaklanıyor. Böylece de sürdürülebilirlik sağlamayı ve israfı azaltmayı hedefliyor.

Atıkları parçalayıp tekrar hammadde hâline getirmeye dayanan geri dönüşüm işleminin aksine, ileri dönüşümde mevcut öğelere tasarımla değer kazandırılıyor. Atıkların bu şekilde yenilikçi ve yaratıcı yollarla değerlendirilmesi, çöpe giden ya da doğaya karışan plastik miktarını, fosil yakıt kullanımını, dolayısıyla da üretim ve bertaraf ile ilişkili çevresel etkileri azaltıyor. Bu anlamda, döngüsel ekonomi için katkı sağladığını da söyleyebiliriz.



İleri dönüşümde atık plastikler sıklıkla bir miktar modifiye ediliyor. Tamamen oldukları gibi başka amaçla kullanılmaları ise yeniden amaçlandırma adıyla anılıyor. Örneğin, atık plastik kapaklardan resim oluşturmak.

Fakat ileri dönüştürülen plastiklerin de bozunduklarını ve yıkım ürünlerini bulundukları ortamlara vereceklerini unutmamak gerekiyor.



Enerji Üretimi

Plastik atıklar, geri dönüşümün mümkün olmadığı durumlarda enerji üretiminde kullanılabilir. "Atıktan Enerji Üretimi" (WtE) tesislerinde yüksek sıcaklıklarda yakılmalarıyla elektrik ve ısı enerjisi elde ediliyor.

Yakma işlemi sırasında açığa çıkan ısı, suyu buhara dönüştürüyor. Buhar da bir türbini döndürerek elektrik üretiyor. Üretilen ısı ise sanayi tesislerinde ya da ısıtma sistemlerinde kullanılabilir. Bu yöntem, enerji kaybını en aza indirerek verimliliği artırıyor. Ayrıca atık hacmini yüksek oranda azaltarak, atık depolama sahalarındaki yükü de hafifletiyor.

Ancak, bu yöntemin çevresel maliyeti hiç yok diyemeyiz. Plastikler fosil yakıtlardan üretiliyor ve çok sayıda katkı maddesi içeriyorlar. Bu nedenle, yakma işlemi sırasında karbondioksit (CO₂) ve toksik maddeler açığa çıkıyor.

Modern tesisler, emisyonları en aza indirmek için gelişmiş filtreleme ve gaz temizleme teknolojileri kullanıyorlar. Elektrostatik filtreler, aktif karbon, gaz yıkayıcılar gibi tekniklerle toksik gazların önüne bir miktar geçmek mümkün. Yakma işleminin 850°C üzeri sıcaklıklarda yapılması da toksik yan ürün oluşumunu



en aza indiriyor. Yine de sıfır CO₂ ve toksik madde emisyonu, günümüz teknolojisiyle mümkün değil.

Bu yöntem, özellikle Avrupa ülkelerinde yaygın. İsveç, bu teknolojiyi en etkin kullanan ülkeler arasında. Japonya ve Güney Kore gibi ülkeler de atık depolama alanı konusunda sıkıntı yaşadıkları için bu yönetime ağırlık veriyor.

Türkiye'de atık plastiklerden enerji üretimi son yıllarda önem kazandı. Büyük şehirlerimizin bazılarında atık yakma tesisleri bulunuyor. Ancak atıkların düzenli depolama alanlarına alınması hâlâ daha yaygın.

Her şekilde bu yöntem, çevresel etkileri nedeniyle, geri dönüşümden sonra son çare olarak değerlendirilmeli. Anlatılan çevresel etkiler de dikkatle yönetilmeli.



Plastik Atıkları Azaltma Yolları

Tekrar kullanılabilir ürünler, geri dönüşüm ve sıfır atık alışkanlıkları, doğaya duyarlı yaşamın temel taşları ve aslında düşündüğümüzden çok daha kolay adımlar. Örneğin, her market alışverişinde plastik poşet yerine bez ya da file çanta kullanmak hem kaynakların korunmasına katkı sağlıyor hem de atık miktarını önemli ölçüde azaltıyor. Marketten alınan ürünleri tek tek plastik poşetlere koymak yerine evden getirilen kumaş torbalarla taşımak kadar, kendi kaplarımızı doldurabildiğimiz dökme ürün satan dükkânları tercih etmek, en olmadı markete ya da pazara giderken kendi kaplarımızı yanımızda götürmek, plastik atıkları azaltmanın son derece etkili yolları.

Geri dönüşüm de çevre üzerindeki etkimizi hafifletmenin pratik bir yolu. Özellikle plastiklerin doğada çözünmesinin yüzlerce yıl sürebildiğini düşündüğümüzde, onları çöpe atmak yerine yeniden kazanılacak şekilde ayrıştırmak ve geri dönüşüm kutularına atmak çok daha sürdürülebilir bir tercih.

Plastik kirliliğini azaltabilmek için plastik ambalajlı ürünleri azaltmak, tek kullanımlık plastiklerden kaçınmak ve daha doğa dostu alternatiflere yönelmek en iyi seçenekler. Günlük yaşamımızda evlerde, okullarda, iş yerlerinde, kamusal alanlarda bu amaca yönelik olarak atabileceğimiz çok sayıda adım var. Belki de bunların en önemlisi, onsuz yapamayacağımız su tüketimini plastiksiz hâle getirmek. Buna ve başka adımlara dair dünyadan iyi örnekler ve önerilerimiz, kitabın son bölümlerinde yer alıyor.

Plastikleri yaşamımızdan tamamen çıkarmanın şu an için mümkün olmadığına daha önce de değindik. Ancak vazgeçebileceğimiz plastikler var ve bunlarla başlayabiliriz. Plastiklerden uzak yaşamının her adımını benimsemek başlarda zor görünebilir ancak alışkanlık hâline geldikçe doğal bir rutine dönüşüyor. Doğaya ve geleceğe duyarlı bir yaşam, her gün atılan küçük adımlarla mümkün. Yeter ki biz bunu isteyelim; her adımda çevreye ve kendimize olan katkırı hissetmenin verdiği tatmin, bu yolculuğun en güzel ödülllerinden biri.



Bireysel Tercihler

Gelecek nesillere temiz bir dünya bırakabilmek için hem bireysel hem de toplumsal düzeyde adımlar şart. Kişisel yaşamlarımızda hangi plastik ürünlerden vazgeçebileceğimizi, bunların yerine neler koyabileceğimizi düşünebiliriz.

İlk olarak tüketim alışkanlıklarımızı gözden geçirmeliyiz. Daha az tüketmek ve ihtiyaç dışı ürünlerden kaçınmak hem kaynakların korunmasını sağlar hem de daha az atık çıkarmanın en iyi yoludur. Doğru ayrıştırma alışkanlıkları da geri dönüşüm süreçlerini kolaylaştırır.

Günlük yaşamda tek kullanımlık plastikleri azaltmanın bir yolu da kendi ürünlerimizi yanımızda taşımak. Yerel üreticileri ve pazarları tercih etmek, alışverişe giderken bez torbalar ve kaplar götürmek gibi küçük değişiklikler plastik tüketimini ve plastik atık miktarını büyük ölçüde azaltabilir. Mataralar ya da termoslar hem sağlığımız hem de çevremiz için tek kullanımlık plastiklerden çok daha iyi birer seçenek. Ayrıca, yanımızda küçük bir set halinde çatal-bıçak ya da yıkanabilir pipet taşıyarak dışarıda tüketim sırasında plastik yerine bunları kullanabiliriz.



- * Cam kavanozları yeniden keşfedin. Onları hem kalan gıdaları saklamak için hem de zeytin, hububat ve kuru gıda gibi ürünler satın alırken kullanabilirsiniz.
- * Plastik tabak, çatal-bıçak, pipet ve karıştırma çubukları yerine başka malzemelerden üretilenleri tercih edin.
- * Çay-kahve filtreleri plastik içerir. Metal ya da kumaş filtreleri kullanın.
- * Gıdaları streç film yerine balmumlu bez ya da kâğıtlara sarın.
- * Temizlikte pamuklu bez, ahşap fırça, bez sünger, doğal kabak lifi gibi ürünleri deneyin.
- * Plastik tüpte satılan diş macunları yerine, toz ya da tablet formlarını alın.
- * Sıvı sabun ve şampuan yerine karton ambalajlı kalıp sabun ve katı şampuan tercih edin.

Son olarak; yerel topluluklar ve STK'lar, çevre sorunlarına karşı farkındalık kazandırmada öncü rol oynarlar. Onların proje ve etkinliklerini bizler de bireysel olarak destekleyebilir ve bunlara katılım gösterebiliriz.

İş Yerleri ve Kurumlar

Tüm çevre sorunlarının çözümünde en etkili yol, toplumun her kesiminin bilgi ve farkındalık sahibi olması. Bu nedenle, plastik kirliliğini ele alan kampanyalar, etkinlikler ve projeler çok önemli. Sosyal sorumluluk kapsamında bu tip girişimlere destek vererek bireylerin daha sorumlu davranışlar benimsemesine, çevre dostu politikalara karşı talep ve desteğin artmasına katkı sağlamak mümkün.

Hem iş yerlerimizde hem de eğitim ve sağlık kurumları, kültür ve sanat binaları, iskele ve istasyonlar gibi kamusal bina ve alanlarda plastik atıkları azaltmak için birçok adım atabiliriz.

İlk adımlardan biri, kesinlikle tek kullanımlık plastikleri kaldırmak olmalı. Bu yolla plastik atık miktarını neredeyse yarı yarıya azaltabiliriz. Plastik tabak, bardak, pipet ve çatal-kaşık yerine metal ya da başka alternatifler kullanılabilir. Kamusal binalarda su sebilleri kurulması, plastik şişe kullanımı azaltacaktır. Çalışanlara ve öğrencilere matara, termos ve kupa gibi yeniden kullanılabilir ürünler dağıtılabilir. Birçok yerde su doldurma istasyonları kurulması da sürdürülebilir alışkanlıkları destekleyecektir.

Yiyecek ve içecek satılan yerlerde gıdalar için plastik içermeyen ambalajlar kullanılabilir. Plastik masa, sandalye ve banklar yerine daha sürdürülebilir malzemelerden üretilmiş, geri dönüşüm ürünü ya da biyobozunur malzemelerle yapılmış mobilyalar kullanılabilir. Tüm bu alanlara plastik atıkların toplanması için geri dönüşüm kutuları konulabilir.

Okul ve iş yerlerinde plastik kirliliği, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik eğitimleri verilebilir; plastiksiz günler, plastik atıkları azaltmaya yönelik fikir ve proje yarışmaları gibi bilinçlendirici etkinlikler düzenlenebilir. Doğa dostu uygulama ve alışkanlıklar öne çıkarılıp ödüllendirilebilir. Kamusal binalara plastikler ve çevresel etkileri konusunda bilgilendirici afiş ve duyurular asılabilir.

Bu tür adımlar, plastik kullanımını azaltmakla kalmayıp, bireylerin çevre bilincini de artıracaktır. Toplumların çevre dostu alışkanlıklar benimsemesini teşvik etmek, uzun vadeli davranış değişiklikleri yaratabilir.



İyi Örnekler

PLASTİKLERİN AZALTILMASI:

Ruanda, 2008 yılında plastik poşetleri yasaklayan ve bu yasağı dünyada en katı şekilde uygulayan ülkelerden biri oldu. Bu yasağın ötesinde, Ruanda'da hem kamusal alanda hem de ticari sektörde, sıfır atık prensiplerine dayalı büyük bir dönüşüm gerçekleşti. Atıkların geri dönüştürülmesi, toplandığı yerden işlenmesi ve yeniden kullanılabilir malzemelerin üretimi için özel tesisler kuruldu. Ruanda'nın başkenti Kigali, sıfır atık uygulamalarıyla ünlü bir şehir haline geldi. Yılın belli günlerinde halkın katılımıyla düzenlenen temizlik günleri, plastik atıkların doğru şekilde toplanmasını ve geri dönüştürülmesini sağlıyor. Restoranlarda, mağazalarda ve okullarda da sürdürülebilir ambalaj çözümleri teşvik ediliyor.

Şili, 2018'de tüm büyük ve küçük işletmelerde plastik poşet kullanımını yasaklayan ilk Latin Amerika ülkesi oldu. Avrupa Birliği'nin 2019'da kabul ettiği tek kullanımlık plastik yasakları, üye ülkelerde plastik tabak, çatal-kaşık, pipet gibi ürünlerin yasaklanmasını zorunlu kılıyor ve üreticilere geri dönüşüm yükümlülüğü getiriyor. Hindistan da 2022'de tek kullanımlık plastiklerin üretimini, satışını ve kullanımını yasakladı. Bu yasak, pipetler, çatal-bıçak takımları, tabaklar ve ambalajlar gibi pek çok ürünü kapsıyor. An itibarıyla aralarında Fransa, Kenya, Çin, Avustralya, Almanya, Bangladeş, Kostarika, Portekiz ve İrlanda'nın da bulunduğu birçok ülkede tek kullanımlık plastikler yasaklanmış durumda.

Kozmetik ve kişisel bakım ürünlerinde kullanılan mikroplastiklere yönelik yasaklar da var. Avustralya, bu mikroboncukların kullanımını 2018 yılında yasakladı. Fransa da aynı yıl kozmetik ve kişisel bakım ürünlerinde mikroboncuk kullanımını yasaklayan bir yasa çıkardı. Yine 2018 yılında Kanada ve Birleşik Krallık ise mikroplastiklerin kozmetik

ve temizlik ürünlerinde kullanımını yasakladı. ABD'de 2015 yılında kabul edilen "Microbead-Free Waters Act" yasası da diş macunları, duş jelleri ve peeling ürünleri içeriğindeki mikroboncukların üretim ve satışını yasaklıyor.





PLASTİKLERİN TOPLANMASI:

Norveç, içecek şişeleri için %97'ye varan geri dönüşüm oranıyla dünyadaki en etkili depozito iade sistemlerinden birine sahip. Bu sistem, tüketicilere iade edilen şişeler için finansal teşvik sunuyor. Endonezya'da plastik atıkların toplanması için kurulan "atık bankaları" da plastik atıklarını getiren kişilere para ya da çeşitli ödüller veriyor. Hollanda ise plastiklerin toplanması ve yeniden değerlendirilmesi için ülke çapında kapsamlı bir **Döngüsel Plastik Projesi** geliştirdi. Sistemin hedefi, plastik atıkların tamamen döngüsel ekonomiye entegre edilmesi.

Hindistan'ın **Indore** bölgesinde belediye ve halk iş birliğiyle sürdürülen atık ayırma, toplama ve değerlendirme sistemi, şehri son altı yıldır Hindistan'ın en temiz bölgesi hâline getirdi. Toplam 850 kamyon her gün sokakları dolaşarak, halkın farklı kategorilerde ayırdığı çöpleri alıyor ve devasa toplama tesislerine getiriyor. Burada atıklar yeniden kontrol edilerek ayrılıyor; organik atıklar kompost ve biyoenerji üretim tesislerine, diğerleri de anlaşmalı geri dönüşüm ve yeniden kullanım tesislerine gönderiliyor. Cadde, sokak ve parklar da 8500 kadar temizlik personeli tarafından 7/24 ayrıntılı olarak temizleniyor.

The Ocean Cleanup adlı girişim, dünya çapında plastik atıkları toplama konusunda önemli bir örnek. Okyanuslarda biriken plastikleri temizlemek için başlatılan bu büyük ölçekli sistem, Büyük Pasifik Çöp Adası dâhil birçok noktada okyanuslarda bulunan plastik atıkları toplayarak çevre kirliliğini azaltmayı hedefliyor.

Plastic Bank adlı girişim de özellikle Asya ve Afrika'daki nehirlerden plastik atıkları toplamak için geliştirilen bir proje. Girişim aynı zamanda bu atıkları geri dönüştürerek, yerel topluluklara ekonomik fırsatlar da sunuyor. Plastikleri toplayıp geri dönüşüm merkezlerine teslim eden yerel halk, karşılığında kredi ya da ödüller alıyor.

İyi Örnekler

PLASTİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ:

Precious Plastic, bireysel plastik geri dönüşümü üzerinde çalışmaları dünya çapında kabul gören bir topluluk. Topluluk üyeleri, atık plastikleri küçük ölçekli atölyelerde gerekli aşamalardan geçirdikten sonra geri dönüşüm yoluyla hammaddeye çevirip, endüstriyel ya da yarı endüstriyel makineler kullanarak uzun ömürlü yeni ürünlere dönüştürüyor. Topluluğun yerel atık toplama noktaları ve atölyelerine bireyler de kendi atık plastiklerini getirebiliyorlar.

Kenya'nın Lamu bölgesinde faaliyet gösteren FlipFlopi projesi de Precious Plastic ve diğer birçok topluluk ve kurumdan aldığı desteklerle kurduğu plastik toplama ve geri dönüşüm tesisinde, tonlarca plastik atığı geri dönüştürerek çeşitli mobilyalar üretiyor. Sahile vuran plastik plaj terliklerini geri dönüştürerek elde ettiği plakalardan inşa ettikleri tekneleriyle farkındalık yaratan ekibin amacı, tek kullanımlık plastiklerin yasaklanması ve diğer tüm plastiklerin döngüsel ekonomiye katılması.



Kenya'daki Gjenge Makers adlı diğer bir girişim ise, geri dönüştürülen plastiklerden dayanıklı tuğlalar ve inşaat malzemeleri üretiyor. Bu tuğlalar, beton bloklardan daha sağlam ve uygun maliyetli.

Almanya'da BASF'nin ChemCycling projesi, kimyasal süreçlerle geri dönüştürülen plastik atıklardan yeni ürünler üretilmesini sağlıyor. Geliştirdikleri yöntem, düşük kaliteli plastiklerin bile değerlendirilmesine ve yüksek kalitede son ürünler elde edilmesine olanak tanıyor.

Türkiye’de Yasal Mevzuat

Türkiye’de plastik kirliliğiyle mücadele kapsamında birçok düzenleme ve yasa uygulanmaktadır. Çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi amacıyla atıkların yönetimine ilişkin genel esasları belirleyen **2872 sayılı Çevre Kanunu (1983)**, Türkiye’de atık yönetiminin yasal temelini oluşturur. **Atık Yönetimi Yönetmeliği (2015)** de atıkların kaynağında azaltılması, yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve bertarafına ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.

Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geri dönüşümü ve geri kazanımına ilişkin esaslar 2017 yılında güncellenen **Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği**’nde açıklanmaktadır. **Sıfır Atık Yönetmeliği (2019)** ise kamusal binalardan özel sektöre kadar her alanda atıkların kaynağında ayrıştırılarak toplanmasını zorunlu hâle getirmiştir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın denetiminde yürütülen bu uygulama, geri dönüşüm oranlarını artırmayı ve doğal kaynakların korunmasını hedeflemektedir. Yine 2019’da yürürlüğe koyulan plastik poşetlerin ücretlendirilmesi, poşet tüketimini %80 civarında azaltmıştır.

Turizm sektöründe ise işletmeler, Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) raporları ve **Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği** kapsamında ek yükümlülöklere sahiptir. öne çıkmaktadır. Büyük oteller ve tatil köyleri, “Sıfır Atık Yönetmeliği” kapsamında sıfır atık sistemlerini kurmakla yükümlüdür. Marinalar, yat limanları ve diğör deniz turizmi tesislerinin de **Deniz Turizmi Yönetmeliği** uyarınca atık yönetim planı yapmaları ve atık alım tesisleri kurmaları zorunludur. **Turizm Tesisleri Uygulama Yönetmeliği** de tesislerinin çevresel etkilerini en aza indirmek amacıyla atık yönetimi ve çevre dostu uygulamalara ilişkin kurallar içermektedir.

Kıyı otelleri, plajlar ve marinalar için prestijli bir eko-etiket olan Mavi Bayrak, çevre eğitimi ve atık yönetimi konusunda düzenlemeler içermektedir. Sıfır atık uygulamalarını benimseyen işletmeler ayrıca Turizm Bakanlığı tarafından “Yeşil Yıldız” ve TÜRÇEV tarafından “Yeşil Anahtar” gibi çevre sertifikalarıyla ödüllendirilmektedir.

Türkiye, plastik kirliliğiyle mücadele konusunda çeşitli uluslararası düzenleme ve anlaşmalara da tabidir.

- Akdeniz'de deniz kirliliğini önlemek amacıyla 1976 yılında kabul edilen Barselona Sözleşmesi kapsamında hazırlanan **Akdeniz'deki Plastik Kirliliği Azaltma Eylem Planı**'na Türkiye de katkıda bulunmuştur. Bu plan, denize ulaşan plastik atıkların önlenmesi ve mevcut atıkların etkin bir şekilde yönetilmesini amaçlamaktadır.
- Taraf olduğumuz **Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi (MARPOL) Sözleşmesi** Ek-5'te, gemilerden kaynaklanan çöp ve plastik atıkların denize atılması yasaklanmıştır. Limanlarımızda gemi atıklarının toplanması için MARPOL standartlarına uygun tesisler bulunmaktadır.
- Buna ek olarak, 1994 yılında taraf olduğumuz **Basel Sözleşmesi**'ne 2019'da plastik atıkların uluslararası ticaretini düzenleyen yeni kurallar eklenmiştir.
- AB ülkeleri ile Gümrük Birliği'ne dahil olduğumuz için, AB'nin plastik kirliliğiyle mücadeleye yönelik düzenlemeleri ülkemizi de etkilemektedir. Bu nedenle, plastik ambalajların geri dönüşümünü artırmayı ve tek kullanımlık plastikleri azaltmayı hedefleyen AB direktiflerine uyum çalışmaları yürütülmektedir. Türkiye'de tek kullanımlık plastiklerin yasaklanması yönünde çeşitli kanun teklifleri sunulmuş olsa henüz bu konuda net bir sonuca ulaşamamıştır. Fakat bazı işletmelerde tek kullanımlık plastiklere sınır getirilmiştir.
- Türkiye ayrıca, 2019 yılında G20 ülkeleri tarafından kabul edilen **Osaka Plastik Atık Çerçevesi**'ne imza atmıştır ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) çatısı altında yürütülen küresel bir plastik anlaşmasına yönelik müzakerelere de katılmaktadır.



Gelecek Adımlar Neler Olabilir?

Küresel bir çevre krizi hâlini almış olan plastik kirliliği, bu kitapçıkta anlattığımız üzere, hem doğayı hem de insan sağlığını ve ekonomik sürdürülebilirliği tehdit ediyor. Bu sorunla mücadele için güçlü, koordineli ve kararlı adımlar atmalıyız. Plastik kirliliğiyle mücadele etmek ve daha temiz, sürdürülebilir bir geleceğe ulaşmak için ulusal ölçekte şu adımlar atılabilir:

1. Politikalarda Reform ve Denetim Güçlendirilmesi

Plastik kirliliğiyle mücadelede en etkili yollardan biri; mevcut politikaların gözden geçirilerek iyileştirilmesi, uygulama ve denetim yetersizliklerinin giderilmesi olacaktır. Plastik atıkların kontrolsüz şekilde doğaya karışmasını önlemek için çok daha caydırıcı cezaların getirilmesi, belediyeler ve yerel yönetimlerin bu konuda daha sıkı denetimler yapması, ayrıştırma işlemleri sonrasında geri dönüştürülemeyen plastik atıkların sulama kanallarına boşaltılmasının engellenmesi, geri dönüşüm tesislerinde çıkan kontrolsüz yangınların önüne geçilmesi, atılacak ilk adımlar arasında yer alabilir. Tek kullanımlık plastiklerin yasaklanması yönünde de adımlar atılabilir.

2. Geri Dönüşüm Sistemlerinin Güçlendirilmesi

Birçok ambalajda kullanılan ve geri dönüşümü çok karmaşık olan kompozit malzemeler, ayrıca sızdırmazlığı artırmak için plastik ambalajlara eklenen alüminyum kaplamalar, tek tek ayrılmaları gerektiğinden, geri dönüşüm süreçlerini zorlaştırmakta ve verimi düşürmektedir. Ambalajların tek tip plastikten üretilmesi yönünde kararlar almak, geri dönüşüm süreçlerini çok daha ekonomik ve etkin hâle getirebilir.

Plastik poşet kullanımını daha da azaltmak amacıyla poşet ücretleri artırılabilir ve bu poşetler zincir marketlerde iade sistemine dâhil edilebilir. Depozito bedellerinin çok düşük tutulmaması, geri dönüşüm oranlarını ve sistemin verimini artıracaktır.

Geri dönüşüm kutularının erişilebilirliği artırılabilir ve içlerine atılacak atık tipine uygun, sigara görünümünde izmarit çöpleri ya da dev plastik şişe şeklinde plastik geri dönüşüm kutuları gibi yenilikçi tasarımlar ile bu hazneler daha dikkat çekici hâle getirilebilir. Görsel algıya da hitap eden kutular, geri dönüşüm bilincini artıracaktır.

2. Geri Dönüşüm Sistemlerinin Güçlendirilmesi (devam)

Depozito iade otomatlarının sadece zincir marketlere değil, vapur iskeleleri, aktarma merkezleri ve sık kullanılan bazı kamu binaları gibi başka noktalara da yerleştirilmesi geri dönüşümü daha fazla teşvik edebilir. Depozito iadelerinin, toplu taşımada ve bazı kamusal alanlara girişte kullanılan kent kartlarına bakiye olarak yüklenmesi gibi seçenekler de değerlendirilebilir. Ülke çapında kullanılabilecek tek bir kart sistemi oluşturulması ve tek kullanımlık kartlar yerine mobil uygulamaların getirilmesi de plastik atık miktarını azaltabilir.

3. Eğitim ve Bilinçlendirme Çalışmaları

Kirlilikle mücadelede en önemli konu, halkın eğitilmesi ve bilinçlendirilmesidir. Örgün eğitim kapsamında sadece öğrencilerin değil, ailelerin ve toplumun farklı kesimlerinin de plastiklerin zararları hakkında bilinçlendirilmesi, sürdürülebilir alternatiflerin tanıtılması ve teşvik edilmesi, çok daha etkili sonuçlar verebilir.

4. Çöp Atma Alışkanlıklarının Değiştirilmesi

Belediyeler ve yerel yönetimler, sokaklara ve uygun olmayan alanlara çöp atılmasını denetlemek için kamera sistemlerini kullanabilirler. Apartmanlar ve dükkânlar da kendi ön ve çevrelerindeki atıkların temizliğinden sorumlu tutulabilir. Herkesin sorumluluk taşıdığı bir toplumsal modelin oluşması, çevreye atılan çöp miktarını azaltacaktır.

5. Su Satışlarında Yeni Girişimler

Birçok ülkede plastik su şişelerinin kapakları, şişeden ayrılamayacak tasarımlarla üretilmektedir. Su firmaları ayrıca, halk sağlığını gözetmek ve plastik kirliliğini azaltmak adına, para karşılığı otomatik doldurma ve satış imkânı sağlayan büyük hazneli sebil sistemlerine geçebilirler. Bu sistemler marketler, okullar ve hastaneler dâhil birçok kamusal alanda kullanılabilir. Böylece hem 7/24 suya erişim sağlanacak hem de atık toplama ve bertaraf maliyetleri azaltılacaktır. Firmalar kendi "yeniden doldurulabilir" şişelerini de üretilip bu sistemlerle birlikte sunabilirler.

Gelecek Adımlar Neler Olabilir?

6. Üreticilere Sorumluluk Yüklenmesi

Su firmalarının yanında, plastik temelli bileşenleri çok fazla kullanan otomotiv ve tüketici elektroniği gibi sektörler için, bu bileşenlerin anlamlı bir yüzdesini geri dönüşümle üretmelerini sağlayacak teşvik ve düzenlemeler getirilebilir.

Birçok sektörde üreticiler, ambalaj atıkları başta olmak üzere, kendi ürünlerinden kaynaklanabilecek plastik atıkların toplanması ve geri dönüşümü süreçlerine dâhil edilebilirler. Bu süreçleri tamamen üreticinin sorumluluğuna verecek ya da yeni vergi yükümlülükleri getirecek yasal düzenlemeler üzerinde çalışılabilir.

7. Nehir ve Denizlerin Temizlenmesi

Nehir ve denizlerimizdeki plastik yükünün azaltılması için, yüzeydeki makroplastikleri yakalayan tutucu (interceptor) sistemlerin kullanımı yaygınlaştırılabilir. Denize ulaşan tüm nehir ağızlarına bu sistemler yerleştirilebilir. Bu sistemlerin işlevlerini düzgün yürütmesi ve ortamdaki doğal yaşama zarar vermelerinin önüne geçilmesi için de düzenli kontrol ve atık toplama süreçleri geliştirilebilir. Doğaya daha fazla plastik girişini önlemek ve mevcut plastik atıkları temizlemek için bilimsel ve teknolojik yöntemler araştırılabilir; bu alanlara daha fazla yatırım, teşvik ve hibe sağlanabilir.

Daha temiz ve sağlıklı bir çevrede yaşamak için su kaynaklarımızın kalitesini korumak büyük önem taşımaktadır. Arıtma tesislerine mikro ve nanoplastiklerin filtrelenmesini sağlayacak sistemler kurulması, bu kirleticilerin su kaynaklarımıza karışmasını engelleyecek, hem çevrenin hem de insan sağlığının korunmasına katkı sağlayacaktır.

8. Turizm Sektörüne Yönelik Düzenlemeler

Turizm sektörü, özellikle kıyı bölgelerinde ciddi plastik kirliliğiyle karşı karşıyadır. Bu durumu iyileştirmek için tesislerde plastik tüketimini azaltacak ve tek kullanımlık plastikler yerine sürdürülebilir alternatifleri teşvik edecek düzenlemeler yapılabilir. Plastiksiz zonlar oluşturulması hem dikkat çekecek hem de farkındalık artıracaktır.

9. Sıfır Atık ve Sürdürülebilir İş Kolları

Tamir kafeleri, sıfır atık dükkânları ve ileri dönüşüm atölyeleri gibi yeni iş girişimlerine destek vermek hem plastik atık miktarını azaltabilir hem de istihdam yaratabilir. Bu tür girişimler çevre dostu ekonomiyi ve toplumsal kalkınmayı destekleyecektir.

10. Sağlık ve Kimyasal Maddeler

Plastiklerin insan sağlığına etkileri konusunda daha fazla araştırma yapılması ve gıdalara temas eden plastiklerin potansiyel zararlarının merccek altına alınması faydalı olabilir. Gerekli görülürse, bu tür kimyasal maddelere yönelik yasal sınırlamalar getirilmesi, halk sağlığına ayrılan bütçenin de daha verimli kullanılmasını sağlayabilir.

SONUÇ:

Plastik kirliliği, ancak toplumun tüm paydaşlarının iş birliğiyle çözülebilecek bir sorun. Kalıcı bir değişim yaratabilmenin yolu da bireyler, topluluklar, eğitim kurumları, STK'lar ve karar vericilerin birlikte çalışmasından geçiyor. Çocukların erken yaşta doğa ile sağlıklı ilişkiler kurabilmelerini sağlamak, çevre eğitimlerini yaygınlaştırmak, gençlerin katılabileceği çevre projelerini ve etkinlikleri desteklemek, halkın her kesiminin aktif şekilde katılabileceği vatandaş bilimi projelerini yaygınlaştırmak gibi adımlarla, bu süreçte herkesin üzerine düşen sorumluluğu alabilmesini sağlayabiliriz.

Bu mücadele, hükümetlerin, üreticilerin ve tüketicilerin ortak sorumluluğu. Yukarıda değinilen örnekler gibi iyileştirmeler, daha etkin denetimler ve farkındalığı artıracak girişimler, bu küresel sorunun çözümüne önemli katkılar verebilir.

Sunulan tüm bilgiler ışığında, diğer ülkelerden plastik atık alınmasının çevre ve halk sağlığı açısından yaratabileceği etkileri yeniden değerlendirmek, ülkemiz için büyük fayda sağlayabilir. Önceliğin ülke içindeki mevcut plastik kirliliğinin azaltılmasına verilmesi; toplanan atıkların akıbetine dair makul, kabul edilebilir sürdürülebilirlikte, bilimsel verilere dayalı çözümler içeren bir yol haritası çizilmesi; altyapı ve üstyapının da bu yol haritasına uygun yeterliliğe kavuşturulması çok daha yerinde olacaktır.

Sürdürülebilir bir dünya için gereken adımları atmak hepimizin elinde.

Kaynaklar

- Acarer Arat, S. (2024). An overview of microplastic in marine waters: Sources, abundance, characteristics and negative effects on various marine organisms. *Desalination and Water Treatment*, 317, 100138-.
- Altunışık, A. (2023). Prevalence of microplastics in commercially sold soft drinks and human risk assessment. *Journal of Environmental Management*, 336, 117720–117720.
- Amato-Lourenço, L. F., Carvalho-Oliveira, R., Júnior, et al. (2021). Presence of airborne microplastics in human lung tissue. *Journal of Hazardous Materials*, 416, 126124–126124.
- Amato-Lourenço, L. F., Dantas, K. C., Júnior, et al. (2024). Microplastics in the Olfactory Bulb of the Human Brain. *JAMA Network Open*, 7(9), e2440018-.
- Amelia, T. S. M., Khalik, W. M. A. W. M., Ong, M. C., et al. (2021). Marine microplastics as vectors of major ocean pollutants and its hazards to the marine ecosystem and humans. *Progress in Earth and Planetary Science*, 8(1), 1–26.
- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605.
- Angiolillo, M., & Fortibuoni, T. (2020). Impacts of Marine Litter on Mediterranean Reef Systems: From Shallow to Deep Waters. *Frontiers in Marine Science*, 7.
- Ansar, S. S., Balasubramanian, B., Chaudhary, A., et al. (2025). Microplastics distribution and potential health implications of food and food products. *Journal of Food Composition and Analysis*, 139.
- Arijeniwa, V. F., Akinsemolu, A. A., Chukwugozie, D. C., et al. (2024). Closing the loop: A framework for tackling single-use plastic waste in the food and beverage industry through circular economy- a review. *Journal of Environmental Management*, 359, 120816–120816.
- Aytan, Ü., Başak Esensoy, F., Şentürk, Y., Güven, O., Karaoğlu, K., & Erbay, M. (2023). Plastic occurrence in fish caught in the highly industrialized Gulf of İzmit (Eastern Sea of Marmara, Türkiye). *Chemosphere (Oxford)*, 324, 138317–138317.
- Basaran, B., Özçifçi, Z., Akcay, H. T., & Aytan, Ü. (2023). Microplastics in branded milk: Dietary exposure and risk assessment. *Journal of Food Composition and Analysis*, 123, 105611-.
- Basaran, B., Aytan, Ü., Şentürk, Y., et al. (2024). Microplastic contamination in some beverages marketed in türkiye: Characteristics, dietary exposure and risk assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 189, 114730–114730.
- Bhat, M. A., Gedik, K., & Gaga, E. O. (2023). Atmospheric micro (nano) plastics: future growing concerns for human health. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 16(2), 233–262.
- Bhattacharya, P., Lin, S., Turner, J. P., & Ke, P. C. (2010). Physical Adsorption of Charged Plastic Nanoparticles Affects Algal Photosynthesis. *Journal of Physical Chemistry. C*, 114(39), 16556–16561.
- Borriello, L., Scivico, M., Cacciola, N. A., et al. (2023). Microplastics, a Global Issue: Human Exposure through Environmental and Dietary Sources. *Foods*, 12(18), 3396-.
- Bottari, T., Mghili, B., Gunasekaran, K., & Mancuso, M. (2024). Impact of Plastic Pollution on Marine Biodiversity in Italy. *Water (Basel)*, 16(4), 519-.

-
- Budihardjo, M. A., Sani, M. T., Puspita, A. S., & Chegenizadeh, A. (2025). Plastic ingestion by marine biota in five Southeast Asian Nations: Complex challenges and long-term implications. *Journal of Open Innovation*, 11(1), 100451-.
 - Chemello, G., Trotta, E., Notarstefano, V., Papetti, L., et al. (2023). Microplastics evidence in yolk and liver of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*), a pilot study. *Environmental Pollution* (1987), 337, 122589–122589.
 - Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2588–2597.
 - Dey, S., Sen, K., Saha, N. C., & Saha, S. (2025). Analytical approaches for quantifying and characterizing microplastics: Environmental impacts and bioaccumulation in aquatic Systems. *Green Analytical Chemistry*, 12.
 - Djekoun, M., Gaaied, S., Romdhani, I., et al. (2024). Abundance and distribution of environmental microplastic in edible fish and mussels from the south Mediterranean coasts. *Marine Pollution Bulletin*, 206, 116705-.
 - Dziobak, M. K., Fahlman, A., Wells, R. S., et al. (2024). First evidence of microplastic inhalation among free-ranging small cetaceans. *PloS One*, 19(10), e0309377-.
 - Gallo, F., Fossi, C., Weber, R., Santillo, D., et al. (2018). Marine litter plastics and microplastics and their toxic chemicals components: the need for urgent preventive measures. *Environmental Sciences Europe*, 30(1), 1–14.
 - Galloway, T. S., & Lewis, C. N. (2016). Marine microplastics spell big problems for future generations. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 113(9), 2331–2333.
 - Garai, S., Bhattacharjee, C., Sarkar, et al. (2024). Microplastics in the soil–water–food nexus: Inclusive insight into global research findings. *The Science of the Total Environment*, 946, 173891-.
 - Geueke, B., Parkinson, L. V., Groh, K. J., et al. (2024). Evidence for widespread human exposure to food contact chemicals. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*.
 - Gündoğdu, S., & Köşker, A. R. (2023). Microplastic contamination in canned fish sold in Türkiye. *PeerJ* (San Francisco, CA), 11, e14627–e14627.
 - Iyare, P. U., Ouki, S. K., & Bond, T. (2020). Microplastics removal in wastewater treatment plants: a critical review. *Environmental Science Water Research & Technology*, 6(1), 2664–2675.
 - Jandang, S., Alfonso, M. B., Nakano, et al. (2024). Possible sink of missing ocean plastic: Accumulation patterns in reef-building corals in the Gulf of Thailand. *The Science of the Total Environment*, 954, 176210-.
 - Jendrossek, D. (2024). Polyethylene and related hydrocarbon polymers ("plastics") are not biodegradable. *New Biotechnology*, 83, 231–238.
 - Kazemi, M., Faisal Kabir, S., & Fini, E. H. (2021). State of the art in recycling waste thermoplastics and thermosets and their applications in construction. *Resources, Conservation and Recycling*, 174, 105776-.
-

Kaynaklar

- Kumar, R., Manna, C., Padha, S., et al. (2022). Micro(nano)plastics pollution and human health: How plastics can induce carcinogenesis to humans? *Chemosphere* (Oxford), 298, 134267–134267.
- Liao, H., Liu, J., Gao, D., et al. (2025). Toxicity mechanisms and alleviation strategies of micro/nanoplastics to animals: A review. *Trends in Analytical Chemistry* (Regular Ed.), 182, 118061–.
- Ma, Y.-B., Xie, Z.-Y., Hamid, N., et al. (2023). Recent advances in micro (nano) plastics in the environment: Distribution, health risks, challenges and future prospects. *Aquatic Toxicology*, 261, 106597–106597.
- Morici, E., & Dintcheva, N. T. (2022). Recycling of Thermoset Materials and Thermoset-Based Composites: Challenge and Opportunity. *Polymers*, 14(19), 4153–.
- Murphy, F., Ewins, C., Carbonnier, F., & Quinn, B. (2016). Wastewater Treatment Works (WwTW) as a Source of Microplastics in the Aquatic Environment. *Environmental Science & Technology*, 50(11), 5800–5808.
- Muzeza, C., Ngole-Jeme, V., & Msagati, T. A. M. (2023). The Mechanisms of Plastic Food-Packaging Monomers' Migration into Food Matrix and the Implications on Human Health. *Foods*, 12(18), 3364–.
- Nirmala, K., Rangasamy, G., Ramya, M., Shankar, V. U., & Rajesh, G. (2023). A critical review on recent research progress on microplastic pollutants in drinking water. *Environmental Research*, 222, 115312–.
- Parton, K. J., Godley, B. J., Santillo, D., Tausif, M., Omeyer, L. C. M., & Galloway, T. S. (2020). Investigating the presence of microplastics in demersal sharks of the North-East Atlantic. *Scientific Reports*, 10(1), 12204–.
- Rahardiyani, D., Moko, E. M., Tan, J. S., & Lee, C. K. (2023). Thermoplastic starch (TPS) bioplastic, the green solution for single-use petroleum plastic food packaging – A review. *Enzyme and Microbial Technology*, 168, 110260–110260.
- Seewoo, B. J., Goodes, L. M., Mofflin, L., et al. (2023). The plastic health map: A systematic evidence map of human health studies on plastic-associated chemicals. *Environment International*, 181, 108225–108225.
- Snedeker, S. M. (Ed.). (2014). *Toxicants in food packaging and household plastics exposure and health exposure and health risks to consumers*. Humana Press.
- Surendren, A., Mohanty, A. K., Liu, Q., & Misra, M. (2022). A review of biodegradable thermoplastic starches, their blends and composites: recent developments and opportunities for single-use plastic packaging alternatives. *Green Chemistry: An International Journal and Green Chemistry Resource*, 24(22), 866–8636.
- Tan, W., Cui, D., & Xi, B. (2021). Moving policy and regulation forward for single-use plastic alternatives. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 15(3), 50–.
- Tekman, M.B., et al., 2022, Impacts of plastic pollution in the oceans on marine species, biodiversity and ecosystems, WWF Almanya, 1–221.
- Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., et al. (2004). Lost at Sea: Where Is All the Plastic? *Science* (American Association for the Advancement of Science), 304(5672), 838–838.

-
- Thompson, R. C., Moore, C. J., vom Saal, F. S., & Swan, S. H. (2009). Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 364(1526), 2153–2166.
 - Tudor, D. T., & Williams, A. T. (2021). The effectiveness of legislative and voluntary strategies to prevent ocean plastic pollution: Lessons from the UK and South Pacific. *Marine Pollution Bulletin*, 172, 112778–112778.
 - Uhrin, A. V., Hong, S., Burgess, H. K., Lim, S., & Dettloff, K. (2022). Towards a North Pacific long-term monitoring program for ocean plastic pollution: A systematic review and recommendations for shorelines. *Environmental Pollution* (1987), 310, 119862–119862.
 - Wang, G., Huang, D., Ji, J., Völker, C., & Wurm, F. R. (2021). Seawater-Degradable Polymers—Fighting the Marine Plastic Pollution. *Advanced Science*, 8(1), 2001121–n/a.
 - Wilkins, K. W. (2024). Living in a Plastic Ocean: Addressing Plastic Pollution Threats to Corals in the Pacific. *Asia-Pacific Journal of Ocean Law and Policy*, 9(2), 187–197.
 - Woh, P. Y., Shiu, H. Y., & Fang, J. K.-H. (2024). Microplastics in seafood: Navigating the silent health threat and intestinal implications through a One Health food safety lens. *Journal of Hazardous Materials*, 480, 136350–.
 - Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and Human Health: A Micro Issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634–6647.
 - Xu, Y., Liu, L., Ma, Y., Wang, C., et al. (2024). Biotransport and toxic effects of micro- and nanoplastics in fish model and their potential risk to humans: A review. *Aquatic Toxicology*, 279, 107215–.
 - Yang, H., Chen, G., & Wang, J. (2021). Microplastics in the Marine Environment: Sources, Fates, Impacts and Microbial Degradation. *Toxics* (Basel), 9(2), 41–.
 - Zhang, C., Chen, X., Wang, J., & Tan, L. (2017). Toxic effects of microplastic on marine microalgae *Skeletonema costatum*: Interactions between microplastic and algae. *Environmental Pollution* (1987), 220(Pt B), 1282–1288.
-
- | | |
|---|---|
| • https://oceanconservancy.org | • https://www.plasticcollective.co |
| • https://pagev.org | • https://www.plasticpollutioncoalition.org |
| • https://sifiratik.gov.tr | • https://www.unep.org |
| • https://www.eea.europa.eu/en | • https://zerowasteeurope.eu |



Metinlerin Derlenmesi, Kontrolü, Tasarım, Sayfa Düzeni:

Deniz Candaş

Ekolojik Araştırmalar Derneği

Katkıda Bulunanlar:

Türkiye Çevre Eğitim Vakfı

Antalya Büyükşehir Belediyesi, Sıfır Atık ve Çevre Eğitim Şubesi

Volkan Narcı & Ulaşcan Kayataş, Deniz Yaşamını Koruma Derneği

Doç. Dr. Olgaç Güven, Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

İlkim Yiğit, TOMRA Collection Türkiye, Kamu İşleri

Tahsin Ceylan, Sualtı Fotoğrafçısı, Yönetmen

Haluk Yılmaz, Precious Plastic Türkiye

Elif Yıldırım, Pebble - Sıfır Atık Yolculuğu



Plastik kirliliği ile mücadele misyonumuza destekleri için
Depeche Mode ve Hublot'ya teşekkür ederiz.

