

## Plastik Kirliliğin Çevresel Zararları ve Çözüm Önerileri

Ahmet KAYAN\*

Ayşe KÜÇÜK\*\*

Geliş Tarihi (Received): 15.12.2019 – Kabul Tarihi (Accepted): 30.04.2020

### Öz

Bu çalışmada plastik kullanımının gelişimi ve çevresel zararları anlatılmıştır. 20. yüzyıldan önce plastik kullanımı çok yaygın değildi ve çevreye fazla zararı yoktu. Ancak plastik araç-gereçlerin cam, tahta ve metal araç-gereçlere göre daha kolay elde edilmesi ve ucuz olmasından dolayı 20. yüzyıldan itibaren tiptan eğitime, sanayiden ev araç gereçlerine kadar sosyal hayatın hemen her alanında kullanılmaya başlanmış ve çevresel zararları ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu çalışmada 20. yüzyıldan önce ve 20. yüzyıldan sonra plastik kullanımının gelişimi ve çevresel etkileri açıklanmıştır. Plastik materyallerin kullanılmasının yaygınlaşması ve artması neticesinde plastik atıklar ve çevresel zararları artmıştır. Çalışma kapsamında plastik atıklardan kaynaklanan plastik kirliliğin insanlara, hayvanlara ve çevreye zararları açıklanmıştır. Bu çalışmanın amacı plastik atıkların, insanlara, hayvanlara ve diğer canlılara kısaca tüm çevreye olan zararları anlatmak ve bu zararlardan korumanın yöntemlerini açıklamaya çalışmaktır. Bu çalışma daha önce bu alanda yapılmış olan bilimsel araştırma ve çalışmalar ile bu alandaki alan yazın verilerinden yararlanılarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bilgiler/ulaşılabilir bulgular plastik atıkların insanlara, hayvanlara, diğer canlılara kısaca tüm çevreye zarar verdiğini doğrular niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Plastik Kavramı, Plastik Kirliliği, Plastik Kirliliğin Çevresel Zararları, Çözüm Önerileri

---

\* Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümü, akayan2002@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7777-7403

\*\* Harran Üniversitesi Sos. Bil. Ens., Yük. Lis. Öğr., Kamu Yön. Böl., ayse91kucuk@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3085-9388

## **Environmental Hazards of Plastic Pollution and Solutions**

### **Abstract**

In this study, the development of plastic use and environmental damages are explained. The use of Plastics before 20th century was not very common and had little harm to the environment. From the 20th century, since plastic tools are easier to obtain and cheaper than glass, wood and metal tools, they have been used in almost every field of social life from medicine to education, from industry to home equipment. Therefore, in this study, the development and environmental effects of plastic use before and after the 20th century are explained. Plastic wastes and environmental damage have increased as a result of the publication and increase of the use of plastic materials. Within the scope of the study, the damages of plastic pollution caused by plastic wastes to humans, animals and environment are explained. The aim of this study is to briefly explain the harm of plastic wastes to humans, animals and other creatures to the whole environment and to try to explain the methods of protection from these damages. This study was conducted by using scientific researches and studies and literature data in this field. The information / findings / data obtained as a result of the study confirms that plastic wastes cause harm to humans, animals and other living things.

**Keywords:** Plastic Concept, Plastic Pollution, Environmental Hazards of Plastic Pollution, Solution Proposals

## Giriş

İnsanların günlük hayatta kullandıkları araç-gereçler, insanların tüketim alışkanlıkları ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak sürekli gelişme ve değişme halindedir. Tarihsel süreçte insanlar günlük hayatında ilk önce yiyeceklerini koymak için toprak ve tahtadan yapılan tahta ve metal gibi kapları kullanırken; bugün artık bunların yerini plastik kaplar almıştır. Plastik kaplar, toprak, ahşap, metal gibi kaplara göre üretilmesi, taşınması daha kolay ve daha ucuzdur. Bu özelliklerinden dolayı 20. yüzyıldan itibaren tıptan eğitime, sanayiden ev araç-gereçlerine kadar sosyal hayatın hemen her alanında çok yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Plastik kullanımı sadece kap-kacaklarla sınırlı değil ambalaj, nakliye ve poşet gibi diğer işlerde de kullanılmaktadır. Günümüzde plastik kullanımı sosyal hayatın her alanında o kadar girmiş ki, plastiksiz bir dünyayı hayal etmek neredeyse imkânsızdır. Ama plastik kullanımının pratik ve olumlu yönlerine karşılık, olumsuz ve çevreye çok zararlı olan yönleri de vardır.

20. yüzyıla kadar plastik kullanımı az olduğundan ve plastik atıklar fazla olmadığından canlılar için çok büyük tehlike arz etmiyordu ve çevre sorunu olarak algılanmıyordu. 20. yüzyıldan itibaren plastik kullanımının yaygınlaşması ve plastik atıkların artmasıyla başta insanlar olmak üzere tüm canlılar ve çevre için tehlike arz etmeye başlamıştır. Bu çerçevede, bu çalışmada 20. yüzyıldan önce ve 20. yüzyıldan sonra plastik kullanımı anlatılmıştır. Çalışma kapsamında plastik atıkların insanlara, hayvanlara ve çevreye olan zararları açıklanmıştır. Plastik atıkların çevresel zararları konusunda genel çerçeveye çizildikten sonra plastik kirliliğini önlemeye yönelik çözüm önerileri belirtilmiştir. Kısaca bu çalışmada tarihsel süreçte plastik kullanımının ortaya çıkışı, gelişimi, yaygınlaşması, başta insanlar olmak üzere diğer tüm canlılar için taşıdığı riskler ve plastik atıkların çevresel zararları etraflıca araştırılmıştır. Plastik kullanımına bağlı olarak gün geçtikçe artan plastik atıkların başta insanlar olmak üzere tüm canlılara ve çevreye zararları çalışmanın problemiği olarak belirtilmiştir. Yöntem olarak daha önce bu alanda yapılmış olan kuramsal çalışmalardan ve verilerden yararlanılarak bu çalışma yürütülmüştür. Çalışmada ulaşılan sonuçlar plastik atıkların insanlara, diğer canlılara ve çevreye zarar verdiğini doğrular niteliktedir.

### 1. Plastik Kavramı

Plastiğin ham maddesi genelde petrol ve petrol türevleridir. Plastik, petrokimya sanayinde petrol veya türevlerinin ham madde olarak kullanılması ve bunların kimyasal dönüşümleri sonucu elde edilen bir maddedir. Petrolün yanı sıra ilk plastiklerin yarı sentetik ve

genelde pamuk artıklarından elde edilen selülozdan da üretildiği belirtilmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s. 13).

Plastiğin bir çeşidi olan bakalit, New York'ta 1907 yılında Loe Baekeland tarafından icat edilmiştir. Baekeland, kimyasal denemeler yaparken, basınç ve ısı kontrolünü sağlayan bakalizer denilen bir aparat yapmış; kullandığı bu ekipman ile tamamen sentetik reçineyi icat etmiştir. Koyu ve selüloid plastikten daha esnek olan bakalit, sentetik maddelerin üretilmesinin önünü açmıştır (Cumhuriyet.com, 2018). Bakalit kolayca şekil alabilen, soğuduktan sonra şeklini bozulmadan koruyabilen ve biyolojik olarak parçalanamayan bir maddedir (ilkkimbuldu.com, 2011). Bakalit, elektrik akımını iletmeyen özelliği ile ışıklandırma, fiş ve priz malzemelerinde kullanılmaktadır. Bu plastik türü daha sonra geliştirilen diğer sentetik plastiklerin de önünü açmıştır. Bakalit, kısa sürede sanayinin her alanında standart bir malzeme olarak kullanılmaya başlanmış, 1930-1940'lı yıllardan itibaren radyo ve plak yapımında da kullanılmıştır. Günümüzde bu plastik sağlıktan mutfağa ve sanayiye kadar sosyal hayatın hemen hemen her alanında kullanılmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s.15; ilkkimbuldu.com, 2011).

1922'de Herman Standinger, plastik moleküllerin bir araya getirilmesiyle polimerler denilen bir plastik türü geliştirerek polimerizasyon işlemi ile kimya sanayinin hızla gelişmesine katkıda bulunmuş böylece polimerler, İkinci Dünya Savaşı sürecinde plastik sanayinin gelişmesinde önemli bir etken olmuştur (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s. 15).

1930-1940'lı yıllarda petrokimya uzmanlarının bulunduğu plastik türlerinden biri de polietilendi. Polietilen, oda sıcaklığında çözünmeyen, sağlam ve gaz geçişine dayanıklı bir madde olarak İkinci Dünya Savaşı esnasında savaş sanayinde önemli bir rol oynamıştır (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s. 21).

## **2. Plastik Kullanımının Gelişimi**

Plastiğin kullanımı çok eski tarihlere dayanmaktadır. Ancak plastik kullanımının yaygınlaşması ve gelişmesi sanayi devriminden sonra gerçekleşmiştir. Bu nedenle tarihsel süreçte plastik kullanımının gelişimi ve çevresel etkileri 20. yüzyıldan önce ve 20. yüzyıldan sonra olmak üzere iki döneme ayrılarak incelenmektedir.

### **2.1. Yirminci (20.) Yüzyıldan Önce Plastik Kullanımı**

Sanayi Devriminden önce plastik kullanımı çok yaygın değildi ve bu dönemde plastik kullanımı insanlara ve çevreye zarar verecek boyutta ulaşmamıştır. Ama plastik kapların

dayanıklılığı, pratikliği, gıdaları daha uzun süre bozulmadan muhafaza etmesi (Gourmelon, 2015, s. 4), çok yönlülüğü, cam ürünlerden daha kolay taşınması, diğer kaplara göre daha kolay temizlenmesi, esnek oluşları onların kullanılmasını cazip hale getirmektedir.

19. yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri'nde bilardo oyunları çok popüler hale gelmiş ve bilardo salonları peş peşe açılmaya başlanmıştır. Bilardo salonlarının artmasından dolayı o zamanlar fildişinden yapılan bilardo toplarına talep artmıştır. 1860'larda fildişi bulmak o kadar zorlaşmıştı ki Amerikalı bir bilardo topu imalâtçısı, bu topları yapacak başka bir madde bulan kişiye, o zamanlar önemli bir para miktarı olan 10 bin dolar ödül vermeyi vaat etmiştir. Bilardo topu endüstrisindeki şirketler, fildişinin yerine ikame edebilecekleri başka bir madde kullanılması gerektiğini fark etmişlerdir. Gazeteler, bilardo toplarının yapımı bu şekilde devam ederse fillerin soyunun yakın gelecekte tükeneceğini belirtmiştir. Fildişinin bilardo toplarında kullanılması ve fillere zarar vermesi hayvan severleri etkilemiş bunun neticesinde hayvan severler (çevreciler) hemen harekete geçip, fildişi kullanımının terk edilmesi için eyleme geçmiştir. On yıl boyunca Avrupa ve ABD'deki, birkaç kimyager çözüm arayışına girmiş, bu çalışmalar neticesinde yeni bir malzeme olan plastik top icat edilmiştir (cumhuriyet.com, 2018). Plastiğin fildişinden ucuz olması, bilardo topu üreticilerinin işlerini kolaylaştırmış, dolayısıyla bilardo topu yapımında plastiğin kullanılması üreticilerin kâr amacına hizmet edince, fildişinden vazgeçip bilardo topu endüstrisinde plastik kullanılmaya başlanmıştır.

John Wesley Hyatt, 1868 yılında kendi işletmesinde yaptığı çalışmalarda esnek olan yeni bir plastik türü keşfetmiş; Hyatt, yaptığı bu keşfi bilardo toplarına uyarladı ama yaptığı ilk denemelerde ürettiği topların yeteri kadar sert olmadığını fark edince daha sonraki çalışmalarında selüloidin icadıyla topu daha dayanıklı hale getirmeyi başarmıştır. Hyatt, selüloid plastik icat eden kişi olarak 1869 yılında New York'ta patent almıştır. Selüloid plastik, daha sonraları film ve fotoğraf sektörlerinde de kullanılmaya başlanmıştır (ilkkimbuldu.com, 2011).

Plastiğin kullanım alanının genişlediği diğer bir alan müzik sektörüdür. 19. yüzyıl ortalarına kadar insanlar sadece canlı müzik dinlerken, plastiğin geliştirilmesiyle kayıt imkânlarının gelişmesinden dolayı müziğe erişim halk arasında yaygın hale gelmiştir. 19. yüzyılda Thomas Edison fonograf silindirini icat etmiş ve fonograflara mum yoluyla kayıt yapılıp dinleyebilmeyi başarmıştır; böylece plastik sayesinde kayıtlar daha dayanıklı hale gelmiş ve daha uzun ömürlü olmuştur. Plastikten plak, kaset ve CD'nin icadıyla müzik gittikçe daha geniş halk kitlelerine ulaşmıştır. Plastik kullanımının yaygınlaşması, zamanla sinema

sektörünün gelişmesine de katkı sağlamıştır. Kâğıttan yapılan ilk film bobinleri selüloidin bulunmasının ardından, onun daha dayanıklı ve kolay şekillendirilebilir nitelikte olması selüloidin sinema filmlerinde kullanılması için bir alternatif haline getirmiştir. Selüloidin sinema sektörüne girişiyle birlikte başta Hollywood filmleri olmak üzere dünyada filmlerin daha yaygın bir biçimde dağıtılmasının önü açılmıştır (cumhuriyet.com, 2018).

19. yüzyılın sonlarından itibaren plastik kullanımını artıran diğer bir faktör, plastiklerin hijyen amacıyla hastanelerde kullanılmasıdır. Zamanla başka kimyasalların eklenmesiyle plastikler daha yumuşak ve daha elastik bir hale getirilmiş, böylece hastanelerde sterilize edilmesi zor olan ve kolayca kırılan cam ürünlerin (serum şişesi, şırınga, ilaç tüpleri vb.) yerine plastik ürünler kullanılmaya başlanmıştır. Tek kullanımlık plastikten yapılmış şırıngalar sayesinde hastaneler daha hijyenik ve sağlıklı hale gelmiş; çoğu bulaşıcı hastalığın ve enfeksiyonun yayılması önlenmiştir. Dikkat edilirse bu dönemde kullanılan plastiğin çevresel zararları henüz söz konusu değildir.

## **2.2. Yirminci (20.) Yüzyılda Plastik Kullanımı**

Plastik ürünlerin daha kolay elde edilmesi, ucuz olması, kolay taşınabilir olması, esnek ve hijyenik olması gibi nedenlerden dolayı 20. yüzyılda diğer ürünlere göre daha çok ve daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. İlk sandviç plastik ambalajları 1957 yılından itibaren kullanılmaya başlanmış, kısa süre sonra pet şişeler ilk defa soda içeceklerinde kullanılarak 1973 yılında pet soda şişeleri için ilk kez patent alınmıştır. Geçen bu süre zarfında pet şişelerin günlük hayatın her alanında önemli bir yer tuttuğu söylenebilir (Tütüncü ve Deniz, 2008, s. 20). 1960'larda tabak, çatal, kaşık, bardak gibi tek kullanımlık plastik ürünlerin piyasaya çıkışı tüketicileri yıkama zahmetinden kurtarmıştır (cumhuriyet.com, 2018). Bu tek kullanımlık plastikler, saklama ve taşıma kolaylığı, daha ucuz olması ve tüketiciye zaman kazandırması gibi özellikleriyle sıklıkla kullanılır hale gelmektedir. Tek kullanımlık plastik kaplar sayesinde yıkama zahmetinden kurtulan tüketiciler kazandıkları boş zamanları spor, yüzme, sinemaya gitme, alışveriş yapma gibi etkinliklerde kullanmaya başlamıştır.

PAGEV'in (Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı) yayınladığı 2019 yılı Plastik Sektörü İzleme Raporu verilerine göre plastik üretimi 2019 yılında %3,4'lük bir artış göstererek 9.46 milyon tona ulaşmıştır (ChemLife.com, 2020). Buna göre dünyada plastik üretimi 1950'den beri her yıl değişik oranlarda artarak devam etmiştir. 1950'den beri dünya çapında 8 milyar ton plastiğin üretildiği belirtilmektedir (Yılmaz, 2019).

Plastiğin bugünkü kullanım seviyesine gelmesini sağlayan nedenlerden biri de İkinci Dünya Savaşıdır. Savaş yıllarında petrokimya uzmanlarının polietilen adında bir plastik türü icat etmesiyle savaş yıllarında plastik kullanımı çok artış göstermiştir. Polietilen, oda sıcaklığında çözünmeyen, sağlam ve gaz geçişine dayanıklı bir madde olarak II. Dünya Savaşı esnasında silahlar ve diğer araç gereçlerin yapımında kullanılan önemli bir plastik maddedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s. 21). Müttefiklerin uçak radarlarında kullandıkları elektrik hatlarının yalıtımı polietilen ile sağlanmış, bunun yanı sıra radar yapımında ve başka birçok alanda plastik kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin paraşüt yapımında plastiğin bir türü olan naylon kullanılırken, uçak pencerelerinde plastiğin bir türü olan akrilik kullanılmış, metal miğferin yerine plastik miğferlere kullanılmıştır (cumhuriyet.com, 2018). Zaman içerisinde plastiklerin kullanım alanları da genişlemiş, plastik üretimi 19. yüz yıldaki kullanıma göre katlanarak artmıştır. Savaş sona erince, plastik şirketleri kâr etmeyi sağlamak amacıyla plastik kullanımını sürdürmek istemiştir. Bu yüzden plastik sanayi İkinci Dünya Savaşından sonra askeri araçlardan Barbie bebek üretimine geçmiştir (greenpace.org, 2017).

Plastiğin bir türü olan polietilen günümüzde çöp poşetlerinde, gıda ürünlerini paketlemede, saklama kaplarında, oyuncaklarda ve şişe yapımında kullanılmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s. 21). Kısaca, 1940'lı yıllardan itibaren günlük işlerde kullanılan plastik ürünlerin yaygınlaşması neticesinde artık plastiğin seri üretimi başlamıştır (Thompson, Swan, Moore ve Saal, 2009b, s. 1973).

Tüm bunların yanında plastiği bugünkü kullanım düzeyine getiren en önemli nedenlerden biri de boş zamana kavuşma arzusu ile kullanılıp atılan ürünlerdir. İkinci Dünya Savaşı'nın ardından gittikçe ucuzlayan plastik ürünlerle birlikte kullan-at kültürü gelişmiş, plastik ürünlere olan talepten dolayı fabrikalarda plastik endüstrisi ile birlikte yeni istihdam alanları açılarak plastik ürünlerin imalatı artmış ve adeta plastik devrimi başlamıştır.

Kullan-at plastik ürünlerinin bu kadar yaygınlaşmasının nedenlerinden biri montaj hattı sisteminin hazır yiyecek sektörüne uyarlanması, diğeri ise boş zamana sahip olma arzusudur. Bu iki neden, plastiği günlük hayatın her alanında kullanmanın önünü açmıştır. Montaj hattı Henry Ford'un zamandan, enerjiden ve paradan tasarruf etmek üzerine icat edilmiştir. Dolayısıyla montaj hattı, üretimin rasyonelleşmesine yönelik atılmış önemli bir adım olarak kabul edilmektedir (Ritzer, 2017, ss. 80-82). İlk önce otomobil sektöründe kullanılan bu sistem, giderek tüm imalat sektörlerinde kullanılmaya başlanmıştır.

Gıda sektörü bakımından ilk montaj hattı hazır yiyecek sektörüne uyarlanmıştır. Montaj hattı, hazır yiyecek sektörünün gelişmesinde çok önemli bir rol oynamış, bunun en açık örneği, Burger King'in hamburgerlerini pişirirken kullandığı taşıma kayışıdır. Sadece pişirilme işinde değil, yiyeceklerin üretilmesi işinde yapılan işbölümü de montaj hattı sistemine benzer bir şekilde yapılmaya başlanmıştır. Örneğin; hamburgerlerin yapılması, köftelerin kızartılması, özel sosların hazırlanması, mükemmel bir iş bölümünü gerektirmektedir (Ritzer, 2017, s. 82). Bundan önce fabrikaların tek bir ürün üretebilmesi için bile çok fazla emek harcaması gerekirken seri üretim yöntemiyle birlikte, işler oldukça küçük iş bölümlerine ayrılır hale gelmiş, böylece daha az emekle daha çok iş üretilir duruma gelmiştir. Bu gelişmenin hazır yiyecek sektörüne yansısıyla tüketim alışkanlıkları da değişmiştir. Tüketim alışkanlıklarının değişmesi ise tüketicilerin kullandığı plastikten dolayı çevreye verdiği zararlarda artışa neden olmuştur. Çünkü hazır yiyeceklerin konuldukları, saklandıkları ve servis edildikleri, ambalajlandıkları kapların çoğu plastik ve plastik türevi maddelerden yapılmaktadır. Bu bağlamda hazır yiyecek sektörünün gelişmesi 20. Yüzyılda plastik kullanımını artıran nedenlerden biri olarak kabul edilmektedir. Günümüzde Avrupa'daki ambalajın % 40'ı, ABD'deki ambalajın % 42'si plastikten yapılmaktadır (Gourmelon, 2015, s. 1).

Tek kullanımlık plastiklerin yaygınlaşmasında çok uluslu şirketlerin payı da yadsınmaz. Hazır yiyecek ürünleri satan bu şirketler, yeni pazarlara açılarak ve maddi imkânları düşük tüketicilere ulaşarak tek kullanımlık ambalajlarda tek porsiyonluk ürünler sunmakta, böylece lüks tüketim duygusu vererek tek kullanımlık plastik tüketimini arttırmaktadır. Markalı ürünlerin (yiyecek, içecek, kozmetik ve temizlik ürünleri gibi) tek kullanımlık paketlerde sunulması, aşırı tüketimi arttırdığı gibi plastik kirliliğinin de en önemli faktörlerinden birisini oluşturmaktadır (greenpeace.org, 2018). Çok uluslu şirketlerin plastik kirliliği ile ilgili çarpıcı bir örnek vermek gerekirse; 500 ayrı markaya sahip olan Coca-Cola her yıl 100 milyardan fazla tek kullanımlık plastik şişe satmaktadır. Bu durum şirketin her saniye 3500 plastik şişe sattığını göstermektedir. Coca-Cola şirketinin bu plastik şişelerin satışından elde ettiği yıllık kar ise 6,5 milyar sterlidir (greenpeace.org, 2017).

Müşteriler az parayla daha çok hazır yiyecek alacaklarının bilincindedirler. Ayrıca yemeklerin hazırlanması, paketlenmesi ve servisi paketleme sayesinde daha hızlı olmaktadır (Ritzer, 2017, s. 59). Bu durum ise tüketiciye daha fazla boş zaman kazandırmakta ve kapitalist sistemin işlerliği için ihtiyaç duyulan boş zamanı sağlamaktadır. Kullan at kültürünün gelişmesi ve yaygınlaşması son zamanlarda kullan at, kendine zaman yarat sloganıyla "KullanAtMarket" isimli internet sitesi kurulmuştur (Şalom, 2010). Sloganından da anlaşılacağı üzere bu kullan-



at marketleri, bireylere daha fazla boş zaman vaat etmektedir ki tüketim toplumunun işleyişi için gerekli olan şeylerden biri de boş zamandır. Modern tüketici daha çok metalara sahip olmak, vitrinleri dolaşmak, daha fazla tüketmek için boş zamana ihtiyaç duymaktadır (Aytaç, 2006, s. 37). Kullan-at ürünlerini kullanmak, tüketici açısından iki nedenle cazip hale gelmektedir. Yani günümüz modern toplumlarda plastiğin bu kadar çok kullanılması temelde iki nedene dayanmaktadır. Birincisi, plastiklerin maliyetlerinin daha ucuz, dayanıklı ve taşınmasının kolay oluşu; ikincisi ise daha fazla boş zamana sahip olma arzudur.

### **2.3. Dünya’da ve Türkiye’de Plastik Poşet Kullanımı**

Küresel plastik üretiminin büyük bir bölümü Asya ülkelerinde gerçekleşmektedir ama Asya ülkelerinde yapılan plastik üretimin çoğu düşük katma değerli plastik ürünlerdir. Çin dünyanın en büyük plastik üreticileri arasında ilk sırada yer alırken, Çin’i ikinci sırada Avrupa takip etmektedir. Avrupa ülkelerinden sadece Norveç ve İsviçre 2016 yılında 60 milyon ton plastik üretmiştir. Avrupa’da ambalaj sanayinde kullanılan plastik %42’lik oranla tüketimde en büyük paya sahiptir (Bilim ve Aydınlanma Akademisi, 2020). Bu durum yılda 16,7 milyon ton plastik atığın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Dünyada her yıl 500 milyar ile 1 trilyon arasında plastik poşet kullanılmakta, bu sayının 400 milyarı sadece Amerika Birleşik Devletleri’nde tüketilmektedir (Erim ve Özçelik, 2019, ss. 10-11).

Türkiye’de ise bir kişi, yılda ortalama 440 plastik poşet kullanmaktadır (haberler.com, 2018). Ayrıca dünya genelinde yılda 5 milyar plastik poşetin çöplere atıldığı belirtilmektedir (Uras, 2009).

Çevreye verdiği zararlardan dolayı, farklı ülkeler son zamanlarda plastik poşet kullanımı azaltmaya yönelik çalışmalar başlatmış, bu çerçevede bazı ülkelerde hükümetler plastik poşet kullanımını azaltmak amacıyla çeşitli yasaklar koymakta veya vergilere başvurmuştur. Dünya’dan birkaç örnek vermek gerekirse; ABD’de San Francisco’da ilk önce belirli mağazalarda başlayan plastik poşet yasağı, daha sonra diğer mağazalarda da uygulamaya başlanmıştır. İngiltere’de 2007 yılında plastik poşet kullanımını yasaklayan ilk şehir Modbury’dir. Plastik poşet kullanımının yasaklanması sadece Avrupa’da değil gelişmekte olan Meksika ve Hindistan’da da plastik poşet kullanımı yasaktır (Gürbüz ve Yılmaz, 2018, s. 139). Almanya’da 2016 yılından itibaren plastik poşetleri ücretli hale getirirken, İtalya 2011 yılından itibaren plastik poşet kullanımı yasaklanmış, Fransa’da 2016 yılından bu yana plastik poşet kullanımı yasaktır (Erim ve Özçelik, 2019, ss. 14-15).

Türkiye’de ise, 1 Ocak 2019 tarihinden itibaren ücretli poşet uygulamasına geçilmiş, marketlerde ve diğer mağazalarda plastik poşetler, tüketicilere ücret karşılığında verilmektedir. Plastik poşetler, 25 kuruştan az olmamak üzere Bakanlık tarafından oluşturulacak komisyonca belirlenmektedir (Hürriyet, 2018). Böylece plastik poşet kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır.

### **3. Plastik Kirliliği ve Nedenleri**

Plastik kirliliği genel olarak; insanlar tarafından doğaya bırakılan plastik atıkların, çöplüklerde ve denizlerde birikmesi olarak belirtilebilir. Plastikler, kimya bilimi sayesinde sayılamayacak kadar çok çeşitlenmiş, insanın günlük hayatının her alanına girerek filtrelenmesi zor kirleticiler haline gelmiştir. Bu çerçevede belirtmek gerekirse, plastiğin bir çeşidi olan mikro plastiklerin çevre için bir risk haline geldiğine dair çok sayıda belirtiler bulunmaktadır (Aslan, 2018, s. 61).

Plastik kirliliğinin bu boyutlara ulaşmadaki en önemli nedenlerden biri kâr elde etme arzudur. Günümüzde küresel plastik endüstrisi yılda 600 milyar dolar gelir elde etmektedir. Plastikler ulaştırma, inşaat, sağlık hizmetleri, gıda ürünleri ve paketleme de dâhil olmak üzere birçok sektörde kullanılmaktadır. Bugün küresel bazda gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen plastik tüketimi ortalama 100 kilografa kadar çıkabilmektedir (Gourmelon, 2015, s. 1). Plastik atıklar ve plastik kirliliğinin önemli bir kısmı denizler ve okyanuslarda birikmektedir. Plastik atıklar bu şekilde devam ederse 2050 yılına gelindiğinde bazı denizlerde neredeyse balıklardan çok plastik atıkların bulunacağı belirtilmektedir (Jhonston, 2017).

İkinci Dünya Savaşı’nın sonundan itibaren üretimi çok artmasına rağmen 1970’lere kadar plastik kirliliği geniş bir alana yayılmamıştır. 1970’lerden günümüze kadar plastik kirliliği her yıl biraz daha artış göstermiştir (Azzarello ve Vleet, 1987, s. 295). Bugün 192 ülkenin toplam nüfusu tarafından doğaya atılan atıkların yaklaşık % 11’si plastikler oluşturmaktadır (Jambek vd., 2015, s. 770). WWF (World Wildlife Fund-Dünya Doğayı Koruma Vakfı) tarafından plastik atıklar konusunda hazırlanan bir rapora göre Akdeniz’deki atıkların %95’ini plastik atıklar oluşturmaktadır (WWF, 2019).

Güçlü yapısı nedeniyle doğada kolay kolay yok olmayan plastik atıklar denize ulaştıktan sonra uzun sürede de olsa akıntılar nedeniyle uzak noktalara taşınabilmektedir. Akıntılar ile okyanusa ulaşan ve bulunduğu yeri kirleten bu plastik atıklar okyanuslarda farklı bölgelerde yoğunlaşmış durumdadır. Bugün, dünya denizlerini kirleten çöplerin %67’sinin Asya

kıtasındaki 20 nehirden geldiği belirtilmektedir. Dünyanın en büyük plastik çöp alanını oluşturan Büyük Pasifik Okyanusun yüzeyinde, deniz canlılarından 180 kat daha fazla plastik çeşidi bulunduğu belirtilmektedir (Aytamam, 2018, s. 52).

Plastikler, ucuz, hafif, esnek oldukları ve bireylere sağladığı faydadan dolayı cam, metal ve tahta ürünler yerine plastik ürünlerin kullanılması tercih edilmektedir. Birçok avantajına karşın plastikler atık haline geldiğinde uzun süre doğada varlığını sürdürmekte ve çevre açısından önemli bir tehdit haline getirmektedir (Karakehya, 2013, s. 779).

Ülkelerde ekonomik büyümeye paralel olarak artan plastik üretimi ve buna bağlı olarak tüketim ile birlikte oluşan çöpler de artmaktadır. Tek bir plastik ürün parçalanarak milyonlarca mikro plastik parçacıklarına dönüşebilmekte ve denizlerde pasif olarak yüzmektedir (Yurtsever, 2015, s. 69). Su yüzeyinin üstünde ve altında biriken bu parçacıklar, buldukları suyun kalitesini bozabilmekte, deniz canlılarının yutmasına ve dolayısıyla besin zinciri yoluyla insan vücuduna geçebilmektedir.

Plastik kullanımının artması, tüketicilerin yaşam tarzlarının ve değişen tüketim alışkanlıklarının bir sonucu olduğu belirtilmektedir. Bu alışkanlıkların içinde, dışarda yemek yeme kültürünün gelişmesi, özel günlerde hediye alma alışkanlığı (hediye ambalajları, alışveriş poşetleri, yiyecek kutuları vb.), daha fazla boş zaman bulma isteği ile gelişen kullan-at kültürü sayılabilir. Modern toplum tarafından üretilen atıkları tanımlamak için bir dizi terim kullanılmakta ve bunlar da çöp, çöp, çöp ve enkaz olarak belirtilmektedir (Thompson vd. 2009b, s. 1973).

Günlük hayatın her alanında görülebilen mikro plastikleri ihtiva eden kozmetik ürünlerin kullanılması, besin yoluyla ve içsel mekândaki tozların yutulmasıyla insanlara zarar vermektedir (Denizli ve Yavuz, 2017, s. 66). İnsanların kullandığı kişisel bakım ürünleri, kullandıkları çanta, ayakkabı gibi eşyalar ve arabaların plastik parçaları mikro plastik içermektedir. Bunların yanı sıra mutfakta kullanılan birçok eşya, kap kacaklar, ambalaj malzemeleri ve çocuk oyun eşyalarının önemli bir kısmı plastikten yapılmaktadır. Kadın, erkek, çocuk fark etmeden insanların kullandıkları çoraplar, spor kıyafetleri, paraşütler, bavullar, diş macunu tellerinin yapımında naylon kullanılmaktadır. Bütün bu ürünlerin yapılması ve kullanılmasına bağlı olarak, havaya, suya, toprağa kısaca çevreye plastik parçacıklar saçılmaktadır (Aslan, 2018, ss. 61-64).

Mikro plastiklerin, toksik kirleticileri absorbe ederek canlılar tarafından yutulabilmeleri, atık su arıtma tesislerinde filtrelenememeleri, atmosferde ve su kaynaklarında kolayca taşınmaları ve doğada yok olma sürelerinin çok uzun olması gibi özelliklerinden dolayı insan ve diğer canlıların sağlığı açısından ciddi tehlike arz etmektedir (Yurtsever, 2018, s. 184).

Plastik kirliliği denizlere, nehirlere, plajlara, denizcilik faaliyetleri ve yasadışı deşarjlar aracılığıyla da girmektedir. Marinalardaki mikro plastik çöplerin kaynakları, evsel, endüstriyel, büyük parçalı plastiklerin çevrede parçalanması ve kanalizasyon, atık su arıtma tesisleri gibi çeşitli insan kaynaklı faaliyetlerdir. Kentsel atık su arıtma tesislerine kanalizasyon yoluyla bol miktarda sentetik tekstil lifleri ve kozmetik temizleyicilerin içinde bulunan mikro tanecikler bulunmaktadır (Yurtsever, 2015, s. 72).

Plastik kirliliğin diğer nedenleri şöyle belirtilebilir:

- Günümüzde hayatın her alanında plastiğin kullanılması: Plastikler hafif oluşu, dayanıklılığı, maliyetlerinin düşük oluşu gibi nedenlerle 20. yüzyıldan itibaren günlük yaşamın her alanında kullanılmaya başlanmıştır (Esensoy, Karacan ve Aytan, 2018, s. 128). Bugün plastik atıklar, denizlerin, nehirlerin, göllerin ve okyanusların en büyük kirleticileri arasında yer almaktadır.

- Günlük alış-verişte plastik poşet ve kapların kullanılması: Temel tüketim ihtiyaçları dışında ekonomik gelişme düzeyine bağlı alışveriş, günümüzde çok geniş bir alana yayılmıştır. Alış-veriş faaliyetlerin artmasıyla kullanılan plastikten dolayı plastik kirliliği de artmaktadır. Her yıl sadece ABD’de 400 milyar civarında fazla plastik poşetin kullanıldığı belirtilmektedir (Durak, 2016, ss. 20-21).

- Rastgele atılan plastik poşet ve kapların denizlere ve okyanuslara taşınması: Okyanustaki plastiğin % 80’i karadan denizlere girmekte, % 20’si ise nakliye, balıkçılık ve başta ticaret gemileri olmak üzere diğer denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır (oceancare.org, 2017). Çöplerde biriken plastikler bir süre sonra toprağa girmesine ve oradan da yer altı sularına karışarak yeraltı suyun kirlenmesine neden olmaktadır.

- Lavabolardan atık su tesisine sızan mikro plastikler: Partiküller madde olarak isimlendirilen 1-5 mm’den küçük olan plastik parçacıklara mikro plastik denilir. Mikro plastiklerin en önemli kaynaklarından biri, çamaşır yıkama esnasında, giysilerden ve deterjanlardan suya karışan plastik lifler ve parçacıklardır (Aslan, 2018, s. 62). Daha çok plastik kullanılıp atılınca daha çok plastik atıklar nehirlere ve denizlere karışmakta ve bunlar da

akıntılarla dünyanın her yerine ulaşmakta; hatta yerleşimin olmadığı kuzey kutbu bile plastik atıkların istilasına uğramaktadır (greenpeace.org, 2017). Plastik atıklar sonucu günümüzde dünyada doğal ortamda ve çöplüklerde önemli miktarda plastik atıklar birikmiştir. Tüm dünyada, belediye atıklarının yaklaşık %30'unun (Bilim ve Aydınlanma Akademisi, 2020) plastiklerden oluştuğu belirtilmekte; bu veri göz önünde bulundurulursa plastiklerin atık miktarı ve kapladığı hacim daha iyi ortaya çıkmaktadır (Thompson, Moore, Saal ve Swan, 2009a, s. 2).

#### **4. Plastik Kirliliğin Çevresel Zararları**

Plastik kirliliğin başta insanlar olmak üzere diğer bütün canlılar ve çevrenin bütün unsurları üzerinde olumsuz etkileri vardır. Zira plastiğin sindirilememesi, uzun süre tabiatta yok olmaması ve canlılarda çeşitli rahatsızlıklara sebep olması bilinen en yaygın zararlarıdır. Aşağıda plastik kirliliğin, çevreye, insanlara ve diğer canlılara verdiği zararları anlatılmıştır.

##### **4.1. Plastik Kirliliğin Çevreye Zararları**

Okyanuslarda biriken plastik çöpler, denizlerde mekanik erozyon ve kimyasal aşınmayla ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır (Vişne ve Bat, 2018, s. 106). Üretilen plastiklerin çoğunun ham maddesi petrol ve kömür gibi fosil maddelerdir. Plastikler fosil yakıtlardan üretildiğinden bunların üretimi için milyonlarca varil ham petrol ve tonlarca kömürün işlenmesi gerekmektedir. Günümüzde ham petrolün % 4'ünün plastik üretimi için kullanıldığı belirtilmektedir (Durak, 2016, s. 23). Üretimi ve kullanımı diğer fosil yakıtlara göre daha kolay olduğu için petrolden poşet üretmek, dolaylı yoldan petrole olan talebi arttırmaktadır. Bu durum daha çok miktarda petrolün işlenmesine yol açmakta; petrolün işlenmesi ve yakılması esnasında doğaya salınan zehirli gazlar çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Fosil yakıtların plastik üretmek üzere işlenmesi esnasında çevreye, geri dönüşü olmayan zararları var ve plastiğin imalatı sırasında çok miktarda zararlı gaz ve atıklar çevreye bırakılmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997, s. 26) Aynı şekilde plastik torbaların yok edilmesi için çöplüklerde yakılması durumunda ortaya çıkan zehirli gazların çevreye olumsuz etkisi oldukça fazladır. 2016 yılı plastik sektörü raporuna göre plastiklerin sadece % 9'u geri dönüştürülmüş, % 12'si yakılmış ve % 79'u doğada plastik atık olarak kalmıştır (greenpeace.org, 2017). Plastik atıklardan % 12'lik kısmının yakılması sonucu ortaya çıkan zehirli gazlar hava kirliliğine neden olmakta, insanlar ve hayvanların bu kirli havayı soluması, solunum yolu rahatsızlıklarına yol açmaktadır.

Plastiklerin çevreye verdiği zararlar bunlarla sınırlı değil, doğada çözülmesi çok uzun yıllar alan plastik atıklar, uzun yok olma sürecinde besin zincirine girerek toprak ve su kirleticileri olarak çevreye verdiği olumsuz etkilerden dolayı ekosistemin dengesini de bozmaktadırlar (Durak, 2016, ss. 20-23).

Plastiğin bir türevi olan mikro plastikler, atık sularla ve atık çöplerle toprağa karışmakta, yapılan araştırmalar, mikro plastiklerin toprakta çürümeden yıllarca kalabildiğini göstermekte, dolayısıyla mikro plastiklerin toprakta yaşayan organizmalar (Denizli ve Yavuz, 2017, s. 66) üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Mikro plastiklerin dışında günlük hayatta en çok kullanılan diğer bir çevre kirleticisi ise naylon poşetlerdir. Naylon poşetlerin hafif olma özelliği, çöp kutularından ve katı atık alanlarından uçarak toprakta ve istenilmeyen yerlerde birikmektedir. Ayrıca plastik poşetler toprakta ayrışmadığı için arazide kalmakta ve bitkilerin büyüme sürecini geciktirmektedir. Bitki kökleri besin maddelerine ulaşmak için toprağın içinde hareket ederler ama bitki kökleri çok ince de olsa plastik poşetleri delemedikleri için besinlere ulaşamazlar ve gelişme sürecini zamanında tamamlayamazlar (Kılıçer, 2018, s. 57).

Sonuçta; tüm bunlar da ekolojik dengeye zarar verip, küresel ısınmanın artmasına neden olmaktadır. Küresel ısınmanın en büyük nedenlerinden biri insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan sera gazı salınımlarıdır. Plastiklerin üretimi, işlenmesi, çöp olarak doğaya atılması ve yakılması esnasında salınan sera gazları, dünyanın her geçen gün biraz daha ısınmasına yol açmaktadır. ,

#### **4.2. Plastik Kirliliğinin İnsanlara Zararları**

Plastiklerden gelen toksinler güneşle temasa geçtiğinde kanserojen etki yaparak insan sağlığını tehdit edip ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Naylon poşete sıcak koyulan ekmek, naylon poşetin sıcaklıkla tepkimeye girmesi sonucu insan için zehir'e dönüşebilmektedir (Gürbüz ve Yılmaz, 2018, s. 137) Ayrıca plastiklerin uzun süreli kullanımı doğum kusurları, bağışıklık sistemi sorunları ve çocuk gelişim sorunlarına da neden olmaktadır (serc.carleton.edu, 2019). Bazı plastikler ya kendileri potansiyel olarak zehirli olmalarından ya da diğer kirleticisi maddeleri emmelerinden dolayı insan sağlığı için zararlı olabilirler (Browne, Hentschel, Halpern ve Karapanagiotti, 2013, s. 169).

Denize atılan plastikler deniz canlılarının onları yemelerine ve besin zinciri yoluyla insan bünyesine girmesine neden olabilirler. 2016 yılında Akdeniz'in sadece Türkiye'ye ait kıyılarında yapılan bir çalışmada, 28 türe ait 1137 balığın sindirim sisteminde mikro plastik

olduğu tespit edilmiştir. Günlük diyetinde sıklıkla deniz canlısı tüketen bireylerin besin yoluyla günde ortalama onlarca mikro plastik aldıkları gözlenmiştir (Aslan, 2018, s. 64). Bu mikro plastikler insan vücudunda birikmesi, kanser gibi önemli ve ölümcül hastalıklara yol açabilmektedir.

Özellikle yaz aylarında piknik, tatil, gezi gibi aktivitelerle sahil ve denizlerdeki plastik atık miktarı artmaktadır. Denizlerde yüzen plastik atıklar, insanlar açısından çeşitli olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Örneğin su ürünleri yiyen, yediği her ambalajlı gıdayla veya kullandığı tek kullanımlık ürünlerle çeşitli tipteki plastikleri de yutabilen ve sürekli sentetik plastik malzemelerin kullanıldığı ortamları soluyan insanların sağlığı olumsuz etkilenmektedir (Yurtsever, 2018, s. 177).

20. yüzyıldan itibaren plastik kullanımı başta insanlar olmak üzere tüm canlılar için tehlike arz etmeye başlamıştır. Günümüzde plastik kullanımı sosyal hayatın içine o kadar çok girmiş ki plastiksiz bir dünyayı hayal etmek neredeyse imkânsız hale gelmiştir. Ayrıca günümüzde plastik türleri (mikro plastik) o kadar çok ufaltılmıştır ki insanlar plastik tükettiğinin farkına varamamaktadır. Boyutları bir ila beş milimikrondan küçük olan bu mikro tanecikleri sudan ayıklamak mümkün olmamaktadır. Bu tür plastikler başta deterjan ürünleri olmak üzere günlük kullanılan birçok temizlik malzemesinde bulunmaktadır.

Günümüzde yıllık küresel plastik üretimi yaklaşık 300 milyon ton civarındadır. Bu kadar talebin yaklaşık % 75'i dört ana sektörden gelmektedir: Bu sektörler; ambalaj, inşaat, otomotiv ve elektrik veya elektronik olarak belirtilmektedir. Avrupa tek başına ambalaj plastik tüketiminin üçte birinden fazlasına sahiptir (Thevenon, 2014, s. 15).

Dünyada her yıl milyarlarca plastik torba kullanılmakta, bu torbalar için 250 milyon ton plastik kullanıldığı tahmin edilmektedir. Sadece ABD'de yıllık plastik torba tüketimi 400 milyar civarındadır (Uras, 2009). Son yarım yüzyılda plastik kullanımı 20 kat artmış, yapılan araştırmalara göre her yıl denizlerimize yaklaşık 12 milyon ton plastik atıldığı belirtilmektedir. Bu veriler her dakika için bir kamyon dolusu plastiğin denizlere atılması demektir (greenpeace.org, Coca-Cola Dosyası, 2017). Şu anda 268.940.000 ton ağırlığında plastik atığın denizlerde yüzdüğü tahmin edilmektedir (Eriksen vd. 2014, s. 7). İnsanların tüketici, üretici ya da taşıyıcısı olarak doğrudan muhatap olduğu plastik atıkların insan sağlığına zararları gün geçtikçe artmaktadır.

### 4.3. Plastik Kirliliğın Hayvanlara Zararları

İnsanlar tarafından çevreye bırakılan plastik atıklar sadece çevreye ve insanlara zarar vermekle kalmamakta, aynı zamanda doğaya bırakılan plastik atıklar, rüzgârların sürüklemesiyle denizlere kadar ulaşarak, denizde yaşayan canlıları ve bu canlılarla beslenen yaban hayvanları da olumsuz etkilemektedir. Kıyı ve denizlerde biriken plastikler deniz canlıları tarafından besin zannedilerek tüketilmekte, bu durum söz konusu canlılarda sindirim, boşaltım, üreme gibi problemlerine sebep olmaktadır (Esensoy vd., 2018, s. 128). Deniz canlıları gibi diğer canlılar, mikro plastik parçaları bünyelerine aldıklarında; sindirim, boşaltım, üreme, büyüme süreçlerinde sorunlar yaşamaktadır (Aslan, 2018, s. 64). Atık plastik parçalar, ölü balıkların, kaplumbağaların ve deniz memelilerinin midelerinde rutin olarak bulunmaktadır. Araştırma sonuçları tüm deniz kuşu türlerinin çoğunda ve tüm deniz kaplumbağası türlerinin midesinde plastik olduğunu göstermiştir (greenpeace.org, 2017). Evcil hayvanların dışındaki diğer hayvanların önemli besin kaynaklarından birisi de deniz canlılarıdır. Dolayısıyla deniz canlıların bünyesine giren mikro plastikler diğer hayvanlar için de tehlike arz etmektedir.

Kuzey Denizi ve Great Belt’de fok balığı, ringa balığı, morina, mezzit ve midyede diğerlerine göre mide, bağırsak veya diğer dokularında mikro plastikler bulunmaktadır (Tütüncü ve Deniz, 2008, s. 22). Günümüzde mikro plastik kirliliğinin en belirgin tehdidi özellikle denizlerdeki yaban hayatı ekosistemi üzerinde etkilidir. Yıllardır okyanuslarda dolaşan plastik çöpler ve mikro plastikler okyanusların onarıcı etkisini azaltmıştır (Yurtsever, 2018, s. 177).

Deniz kuşları üzerinde yapılan bir araştırmada bu kuşların vücudundaki plastik miktarının artışı endişe kaynağı olmuştur. Çalışma sonuçları 2000’den fazla deniz kuşunun vücutlarında plastik olduğunu göstermiştir. Deniz kuşları ve balıklar kokuları yüzünden plastikleri yiyecek sanıp onları yutabilmektedirler. Deniz kuşlarının yutma yoluyla plastik almaları vücutlarına toksik kimyasalların karışmasına ve ölümlerine neden olmaktadır (Ryan, 2008, s. 1407; Wilcox, Seville and Hardesty, 2015, s. 11899).

Kuzey Pasifik Okyanusundaki Midway Adası dünya üzerindeki Albatros kolonisinin evidir. Bu kuşlar yiyecek bulmak için yüzlerce mil ötede denizlerde yemlenirler. Son zamanlarda bu kuşların binlercesi oldukça büyük miktarlarda plastik poşet parçaları yuttukları için ölü bulunmuştur (reusegethisbag.com, 2018).



Benzer şekilde 2013 yılında ölü bir balinanın karaya vurması sonucu yapılan otopside çıkan sonuç dehşet verici olmuştur. Balinanın besin bulmak için 2000 metre dalıp denizin derinliklerinde ahtapot aradığını ancak deniz tabanını kaplayan plastik atıkları ile ahtapot arasında ayırım yapamaması nedeniyle plastik poşet yuttuğu gözlenmiştir. Yapılan otopsi sonucu balinanın midesinde 20 metre kadar plastik poşet bulunmuştur (birgün.net, 2019).

Plastik deniz çöplerinin deniz canlıları tarafından kolonizasyonu, yabancı türlerin okyanus ortamında taşınmasına neden olarak biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir. Plastik çöplerin deniz tabanında toplanması denizel ekosistemler için potansiyel bir tehlike olmaktadır (Vişne ve Bat, 2018, s. 106). Bugün deniz kuşlarının %90'ının ve deniz kaplumbağalarının çoğunun midesinde plastik bulunmaktadır (greenpeace.org, 2017). Bu plastik kirliliği onların yutaklarını tıkayarak, ölümlerine sebep olmaktadır. Ayrıca mikro plastikler yağmur ya da atık sularlar nehir, göl ve denizlere ulaşarak bu sulardan içen yabani hayvanların sağlığını da olumsuz etkilemektedir.

### **5. Plastik Kirliliğini Önlemeye Yönelik Çözüm Önerileri**

Plastiklerin bu kadar yaygın kullanımında bireylerin taleplerinin etkisi olduğu açıktır. Bu yüzden ki, bu plastik kirliliğini önleyecek olan da yine insanlardır. Bunun için insanların plastiklerin zararları konusunda eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekir.

Plastik kirliliğini azaltmaya yönelik olarak alınacak olan tedbirlerden biri plastik poşet kullanımını ücretli hale getirmektir. Son yıllarda küresel çapta plastiklerin çevreye verdiği zararlar konusundaki “farkındalık” artmaya başlamıştır. Dünya genelinde birçok uluslararası kuruluş bir araya gelerek, plastik çöplerin çevreyle ilgili zararları ve bunların çözümleri konularında çalışmalar yapmaktadır. Bazı ülkeler, tek kullanımlık plastik poşetleri ücretli hale getirmek, müşterilerine ücretsiz poşet sunan işletme sahiplerine para cezası ödeterek insanları, plastik poşet kullanımından caydırma çalışmaları yürütmektedir (Yurtsever, 2015, s. 79). Türkiye’de de 2019 Ocak ayı itibarıyla plastik alışveriş poşetleri ücretli hale getirilmiştir. Bu yolla plastik poşet kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır.

Sadece plastik poşetlerin ücretlendirilmesi plastik kirliliği ile mücadele etmek için tek başına yeterli değildir. Diğer alanlardaki plastik ve türevlerinin kullanımının azaltılması gerekir. Günlük hayatta her gün kullanılan kozmetik ürünlerde (peeling, yüz temizleme jelleri vb.) ve diş macunlarında bolca mikro tanecik bulunmaktadır. Bazı ülkelerde bu konuda önlem olarak mikro plastik içeren kozmetik ürünlerin yasaklanması gündemdedir. Gerçekten de

kozmetik ve kişisel bakım ürünlerinde mikro boncuk içeren ürünlerin üretim ve satışlarının yasaklanması gereklidir (Yurtsever, 2015, s. 79). Aksi halde bu plastik kirliliğinin önüne geçilemeyecektir. 2017’de Amerika’da mikro boncukların üretiminin yasaklanmasıyla, İngiltere, Kanada, Avustralya gibi gelişmiş diğer ülkeler de harekete geçmiş ve 2018 yılı itibarıyla neredeyse tüm Avrupa ülkelerinde kozmetiklere eklenen mikro boncuklar yasaklanmıştır (Yurtsever, 2018, s. 178).

Görüldüğü gibi dünya genelinde giderek artan plastik atık sorunu ile ilgili çeşitli düzenlemelere gidilmektedir. Giderek artan plastik üretimine bağlı olarak artan plastik atıkların neden olduğu kirlilik, bu atıkların ortadan kaldırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu da tehlikeli/plastik atıkların depolanması veya ortadan kaldırılması sorununa yol açmış ve bu durum tehlikeli/plastik atıkların boşaltılabileceği uygun yer arayışlarını ortaya çıkarmıştır. Bu durum geri kalmış veya gelişmekte olan ülkelerde atık ticaretini yaygınlaştırmaktadır.

Sözü edilen ülkeler, bertaraf edemedikleri tehlikeli/plastik atıklarını diğer ülkelere ihraç ederek kurtulma yolunu seçmektedir. Bu tür gelişmeler 1980’lerde atık konusunda uluslararası düzenleme arayışlarına neden olmuştur. Bu doğrultuda Birleşmiş Milletler çatısı altında, atıkların uluslararası dağılımını düzenleyen Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınmasının ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin “Basel Sözleşmesi”, 1989 yılında kabul edilerek imzaya açılmış ve 1992 yılında yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı, tehlikeli atıkların sınır ötesine taşınmasını, bertaraf edilmesini ve geri dönüşümden doğabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmaktır. Sözleşmeye 2018 yılı itibarıyla 187 ülke taraf olmuştur. Türkiye bu sözleşmeyi 1989 yılında imzalamış, 1994 yılında taraf olmuştur. ABD ise sözleşmeyi imzalamış ancak henüz onaylamamıştır (Sapmaz Veral, 2019, s. 3).

Basel Sözleşmesi’nin eklerinde 2019 yılında yapılan değişiklik sonucunda plastik atıklar da özel değerlendirmeye tabi atıklar arasına alınmıştır. Bu doğrultuda plastik atıkların dolaşımının kontrolü için bir mekanizma oluşturulmuştur (Bilim ve Aydınlanma Akademisi, 2020). Sözleşme çalışmaları kapsamında plastik atıkların bertaraf edilmesi için devletlere geri dönüşüm tesisleri kurmasının teşvik edilmesi tavsiye edilmiştir. Ancak buna rağmen dünya genelinde plastik çöp ticareti durdurulamamıştır. Az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler kar amaçlı plastik çöp ithal etmekten vazgeçmemişlerdir.

Plastik çöp ticareti, dünya genelinde yaygın olarak gerçekleştirilen bir ticaret türüdür. Plastik çöp ticareti, 2017 yılına kadar Batılı devletlerden Çin’e doğru gerçekleşmekteydi. Ancak 2018 yılında Çin, plastik atık ithalatını yasaklayınca plastik atıkların yeni adreslerinden

biri de Türkiye olmuştur (Gündoğdu, 2019). Bu konuda hazırlanan bir rapora göre, Türkiye'nin atık ithalatı 2015 yılında 104 bin ton iken, 2018 yılında (Çin yasağının ardından) 437 bin tona yükselmiştir. İthal edilen bu plastik atıkların %30-35'i geri dönüştürülemez nitelikte ve bertaraf edilmesi gereken atıklardan oluşmaktadır (Bilim ve Aydınlanma Akademisi, 2020). Türkiye'de, firmalar bu çöplerin geri dönüştürmesi daha az maliyetli olduğu için satın alıyor. Ayrıca Türkiye'de etkili bir atık yönetim stratejisi olmadığından ve çöplerin geri dönüştürülebilir hale gelmesi masraf gerektirdiğinden (ayırıştırma/yıkama/kategorize etme gibi) böyle bir yol tercih ediliyor. Firmalar da çöpleri ayırıştırma/yıkama/kategorize etmek gibi masraf gerektiren işlemlerle uğraşmamak ve daha fazla kar elde etmek için dışarıda daha ucuz olan çöp satın alma işini seçmektedirler (Gültekin, 2019). Ancak bu durum, Türkiye'de gittikçe artan plastik kirliliğini tetiklemektedir. Bunun önüne geçmek için, etkili bir atık yönetim sistemini geliştirmek (çöpleri kaynağında ayırıştırma, kategorize etme, geri dönüşüme hazır hale getirme) ve bu atıkların geri dönüşümü devletin sorumluluğuna haline getirmek gerekir.

Plastik kirliliğini azaltmaya yönelik çözümlerden diğer bir önlem ise geri dönüşümdür. Her yıl dünya genelinde yaklaşık 500 milyar ile 1 trilyon arasında plastik poşet kullanıldığı belirtilmektedir. Ancak daha da üzücü olan, plastik geri dönüşüm oranlarının istenilen seviyeye ulaşmamış olmasıdır. Yapılan araştırmalara göre dünya genelinde tüketilen plastiklerin yaklaşık %90'ı geri dönüştürülmemektedir. Geri dönüşüm için endüstriyel atıkların tekrar işlenmeleri ve buna benzer işlemlerin plastik atıkların ikincil kullanımları için uygun hale getirilmeleri gerekmektedir (Tütüncü ve Deniz, 2008, ss. 20-21). Geri dönüşüm, üretilen plastikleri bertaraf etmede en etkili yöntemlerden biri olmaktadır. Geri dönüşüm kapsamında pet şişenin kimyasal geri dönüşüm yöntemi ile 1.133 kg'lık pet şişe balyasından 1 ton kg pet polimer (hammadde) elde edildiği tespit edilmiştir. Böylece geri dönüşüm sayesinde pet üretmek için doğal kaynaklar kullanılmaz; ayrıca kullanım sonrası oluşan ambalaj atıkları değerlendirilerek plastik kirliliği önlenir (Tayyar ve Üstün, 2010, s. 60).

Plastiklerin geri dönüştürülmesi, plastik kirliliğini azaltacağı gibi, enerji tasarrufu da sağlayacaktır. Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu'nun 2018 yılında yayınlanan sayısında plastiği geri dönüştürmenin, hammaddelerden plastik üretmekten %80-90 daha az enerji tüketimi gerektirdiği belirtilmiştir (Çevre Mühendisleri Odası, 2018, s. 18). Bunun için yenilenebilir kaynaklardan elde edilen biyoplastik malzemeler, enerji tüketimine bağlı çevresel etkilerin büyük ölçüde düşürülmesine yardımcı olacağı belirtilmektedir (Tütüncü ve Deniz, 2008, s. 20).

Plastik malzemeler polimer olarak adlandırılan ham maddelerin uygun yöntemlerle işlenmesi sonucu üretilmektedir. Polimerler ise çoğunlukla petrolden ve petrol türevi kaynaklarından sentezlenmektedir. Petrol kökenli plastiklerin doğada yok olma sürelerinin çok uzun olması nedeniyle doğada birikmesi, çevre kirliliğinin temel nedenlerinden birisidir. İşte bu problemlere çözüm olarak plastik üretiminde yeni kaynak arayışlarına gidilmiştir. Son yıllarda yenilenebilir yani doğal kaynaklı polimerler, diğer bir deyişle biyoplastikler plastik malzemelerin üretiminde ilgi odağı haline gelmiş durumdadır (Gümüşderelioğlu, 2012, s. 76). Biyoplastikler, bitkisel katı ve sıvı yağlar, bitki nişastaları veya mikroorganizmalar gibi yenilenebilir biyolojik kaynaklardan elde edilen plastiklerdir. Yüksek sera gazı etkisi yaratan, petrol türevi plastiklerin aksine, sürdürülebilir malzemelerdir. Biyoplastiklerin birçok çeşidi doğada zamanla kendiliklerinden çözünerek yok olmaktadır (Kaplancalı, 2014). Biyoplastik malzemeler kullanım açısından biyolojik bir çevrim içerisinde geri dönüştürülebilmektedir (Tütüncü ve Deniz, 2008: 20). Bu özelliklerinden dolayı biyoplastik kullanımının çevresel etkileri, geleneksel plastıklere oranla daha azdır. Dolayısıyla geleneksel plastiklerin yerine biyoplastiklerin kullanılması, plastik kirliliğine karşı önemli bir alternatif teşkil etmektedir.

Ayrıca, tüm bunlara ek olarak tüketicilerde plastik kullanımının azaltılmasıyla ilgili bilincin yerleştirilmesi gerekmektedir. Öncelikle tüketicilerin tek kullanımlık plastik tabak, çatal, bardak vb. ürünleri kullanmaktan vazgeçmesi gerekir. Plastik poşet yerine bez çantalar kullanılmalı ve hazır yiyeceklerde plastik ambalaj kullanma alışkanlığı terk edilmelidir. Zira plastik kirliliğinin en büyük sorumlularından biri de hazır yiyecek sektörüdür. Temiz bir çevre ve gelecek nesillerin daha temiz bir çevrede yaşaması için hazır yiyecek ürünlerinden vazgeçilmesi gerekir.

Plastik kirliliğini azaltmada tek sorumlular sadece bireyler olmamaktadır. Bu konuda çok uluslu şirketlere de önemli görevler düşmektedir. Şirketler geri dönüşüm vaadinden fazlasını yapmalı ve her yıl tek kullanımlık plastik ambalaj kullanımını büyük oranda azaltıp kademeli olarak tamamen durdurmalıdır. Kullan-at ürünlere ve tek kullanımlık ambalajlara dayalı iş modelini sonlandırıp temelinde yeniden kullanım ve yeniden dolunun yer aldığı alternatif dağıtım sistemlerinin oluşturulması gerekmektedir (greenpeace.org, 2018).

19 Aralık 2018 tarihi itibarıyla alınan bir kararla Avrupa Birliği'nde tek kullanımlık plastiklerin (kulak temizleme çubuğu, pipet, çatal, bıçak, tabak, bardak, içecek karıştırıcı, balon çubuklar vb.) yasaklandığı bildirilmiştir. Tüm üye devletlerin bunu ulusal yasalara dönüştürmek için iki yıl süresi vardır ve bu yasaklama en geç 2021 yılının başında yürürlüğe

girecektir. Bu yeni AB kuralları, nehirleri ve okyanusları boğan plastik kirliliği ile mücadele etmek için büyük bir ilk adımdır ve dünyanın bu tek kullanımlık plastik kültüründen kurtulmasına yardımcı olabilir (Yurtsever, 2018, s. 178).

Kısaca insanların, hayvanların ve çevrenin plastik atıkların zararlı etkilerinden kurtulması lazımdır. Aksi halde daha büyük çevresel zararlar ve daha tehlikeli hastalıklar insanları beklemektedir. Vatandaşları bilinçlendirerek plastik atıkların çevresel zararlarından korunmak için okullarda plastik atıkların zararlarını gösteren eğitici programların geliştirilmesi, devletle birlikte yerel yönetimlerin, medyanın, sivil toplum kuruluşlarının ve vatandaşların topyekûn plastik kirliliğiyle mücadele etmesi gerekir.

### **Sonuç**

İnsanlar çok eski tarihlerden beri plastik kullanmışlar ama plastik kullanımı 20. yüzyıla kadar çevre sorunlarına sebep olacak nitelikte olmamıştır. 20. Yüz yıldan itibaren plastik kullanımı ve plastik çeşidi artmıştır. Plastiğin diğer kaplara göre ucuz olması, kolay elde edilebilir olması, istenilen şekle kolayca girmesi ve hijyenik olması tıptan sanayiye, eğitimden ambalaja, ev araç-gereçlerinden askeri sanayiye kadar birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sosyal hayatın hemen hemen her alanında kullanılan plastikler, çok küçük parçacıklara bölünmesinden dolayı insanlar, hayvanlar ve diğer canlılar, kısaca bütün çevre unsurları için zararlı olmaya başlamıştır. Deterjan ve diğer temizlik malzemelerinde bulunan mikro taneciklerin suda ayıklanması mümkün olmadığından karıştıkları nehir ve göllerdeki canlılar için tehlike arz etmektedir. Bunların çoğu besin halkası sonucu insanlar ve diğer canlıların vücuduna girmekte ve çeşitli sağlık sorunlarına yol açmaktadır. 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra gelir artışı, refah seviyesinin yüksekliğine bağlı olarak gelişen tüketim toplumuyla birlikte kullan-at alışkanlığı gelişmiştir. Özellikle hazır yiyecek sektöründe gelişen kullan-at alışkanlığında en çok kullanılan malzeme plastiktir. Bu şekilde çöplere, boş alanlara ve akarsulara atılan plastikler denizlere ve okyanuslara ulaşmakta ve buraları plastik çöplüğüne dönüştürmektedir. Doğada yok olma süresi çok uzun zaman alan plastik atıklar denizler ve okyanuslardaki canlı yaşamını tehdit ederek çok ciddi çevre sorunlarına yol açmıştır. Hatta uzmanlara göre, dünyamız bu şekilde plastik atıklarla kirlenmeye devam edilirse 2050 yılında denizlerde balıklardan çok plastik atıkların olacağı tahmin edilmektedir. Dünyayı ve çevresel değerleri bu kadar tehdit eden plastik atıklara insanların bilinçsiz ve sorumsuz davranışları sebep olmaktadır. Bunun için insanların plastikleri kullanırken, tüketirken ve atık olarak atarken sorumlu ve bilinçli davranması gerekir. Ayrıca

şirketlerin de plastik kullanırken ve atarken çevreye zarar vermeyecek şekilde alıcı ortama bırakması gerekir. Bunun için şirketlerin ve bireylerin plastik kullanımı yerine bitkilerden elde edilen ve çevreye zarar vermeyen biyoplastik kullanımı teşvik edilmelidir.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşıldığı gibi gün geçtikçe çevresel zararları artan plastik kullanımı ve plastik atık miktarını azaltmak için; okullarda plastik kullanımının zararları ve kullanımının azaltılması yol ve yöntemleri ders müfredatına konularak öğrencilere anlatılmalı ve erken yaşlarda insanlardaki sorumluluk bilinci geliştirilmelidir. Marketlerde, bakkalarda plastik poşet kullanımı sınırlandırılmalı, gerekirse plastik poşet kullanımı yasaklanmalıdır. Temizlik ürünlerinde, kişisel bakım ürünlerinde zararlı plastik kullanımı sınırlandırılmalı gerekirse yasaklanmalıdır. Bunun için devlet ve yerel yönetimler plastik ürün ve türevlerinin üretimi sırasında sıkı denetim yapmalıdır. Plastik kullanımını insan sağlığına olumsuz etkileri ve çevresel zararları hem devlet kurumlarında hem de özel sektör kuruluşlarında basılı ve görsel medyada sık sık anlatılmalıdır. Basının yanı sıra ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşlarının plastik kullanımının çevresel zararları anlatan faaliyetleri de desteklenmelidir. Plastik kirliliğin azaltılması ve çevresel zararların önlenmesi için devlet, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, medya ve vatanların top yekûn birlikte mücadele etmesi gerekir. Aksi halde gün geçtikçe kullanımına bağlı olarak artan plastik atıkların çevresel zararları önlenemez ve plastik kirlilikten kaynaklanan büyük çevresel zararlar ve tehlikeli hastalıklarla insanların karşılaşması kaçınılmaz olacaktır.

### **Kaynakça**

Aslan, R. (2018). Mikroplastikler: hayatı kuşatan yeni tehlike. *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi*, 6(66), 61-67.

Aytaç, Ö. (2006). Tüketimcilik ve metalaşma kıskacında boş zaman. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 27-53.

Aytamam, O. (2018). Okyanuslar ve denizlerimizde 5 trilyonu aşan plastik parçasının yüzdüğünü biliyor muydunuz? *The Deloitte Times*, 51-53.

Azzarello, M.Y. ve Vleet, E.S.V. (1987). Marine birds and plastic pollution. *Marine Ecology-Progress Series*, (37), 295-303.

Bilim ve Aydınlanma Akademisi, (06.01.2020). *Kapitalizmin yol açtığı plastik sorunu nedir? Nasıl baş edeceğiz?* Erişim Tarihi: 04.04.2020, <http://bilimveaydinlanma.org/kapitalizmin-yol-actigi-plastik-sorunu-nedir-nasil-basedecegiz/amp/>.

birgün.net, (04.06.2018). *Balinanın midesinden 80 tane plastik poşet çıktı*, Erişim Tarihi: 15.09.2019, <https://www.birgun.net/haber/balinanin-midesinden-80-tane-plastik-poset-cikti-218350>.

Browne, M.A., Hentschel, B.T., Halpern, B. ve Karapanagiotti, H.K. (2013). Policy: classify plastic waste as hazardous. *ResearchGate*, 168-171.

ChemLife, (06.02.2020). *Plastik üretimi 2019'da miktarda yüzde 3,4 arttı*, Erişim Tarihi: 03.04.2020, <https://www.chemlife.com.tr/plastik-uretimi-2019da-miktarda-yuzde-34-artti>.

Cumhuriyet.com (22.11.2018), *Plastikle 'aşkımızın' 8 nedeni*, Erişim Tarihi: 03.04. 2020, [http://www.cumhuriyet.com.tr/amp/haber/dunya/1147863/Plastikle\\_\\_askimizin\\_\\_8\\_nedeni.html](http://www.cumhuriyet.com.tr/amp/haber/dunya/1147863/Plastikle__askimizin__8_nedeni.html).

Denizli, A. ve Yavuz, H. (2017). Mikroplastikler ve dünyamız. *TÜBA-Günce Dergisi*, (55), 64-66.

Durak, S.G. (2016). Investigation and evaluation of the effect to environmental pollution of plastic shopping bags. *Turkish Journal Of Scientific Reviews*, 9(2), 20-24.

Çevre Mühendisleri Odası, (2018). *Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu*, Erişim Tarihi: 13.06.2019, [www.cmo.org.tr/resimler/ekler/0d4a5b926c005a6\\_ek.pdf](http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/0d4a5b926c005a6_ek.pdf)

Eriksen M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G. and Reisser, J. (2014). Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PLOS ONE*, (10), 1-15.

Erim Özçelik, G. (2019). Naylonlaşan dünyada poşet krizi: Dünya-Türkiye uygulaması. *Konya Ticaret Odası Araştırma Raporu*, 1-19.

Esensoy Şahin, F.B., Karacan, F. ve Ülgen, A. (2018). Güneydoğu Karadeniz Rize Sarayköy plajında plastik kirliliği. *Aquatic Research*, 1(3), 127-135.

Gültekin, U. (13.05.2019). *Türkiye'nin plastik ithalatı*, Erişim Tarihi: 05.04.2020, <https://taz.de/Tuerkiyenin-plastik-ithalat/!5594658/>

Gündoğdu, S. (12.09.2019). *Plastik çöp ticareti: değer in çöpe dönüşümü*, Erişim Tarihi: 03.04.2020, <https://t24.com.tr/k24/yazi/plastik,2369>.

Gourmelon, G. (2015). Global plastic production rises, recycling lags, *vitalsigns.worldwatch.org*, (27), 1-7.

greenpeace.org, (2017). *Coca-Cola Dosyası*, Erişim Tarihi: 15.02.2019, <https://www.greenpeace.org/archive-turkey/tr/press/reports/coca-cola-dosyasi-1710/>

greenpeace.org, (2018). *Dünyayı ele geçiren plastik kirliliği: sorumlular kim?* Erişim Tarihi:10.03.2019, [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zYBO6V4gKoAJ:https://bianet.org/system/uploads/1/files/attachments/000/002/304/original/Rapor\\_T%25C3%25BCrk%25C3%25A7e\\_%25C3%2596zet\\_.pdf%3F1540281550+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zYBO6V4gKoAJ:https://bianet.org/system/uploads/1/files/attachments/000/002/304/original/Rapor_T%25C3%25BCrk%25C3%25A7e_%25C3%2596zet_.pdf%3F1540281550+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr).

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z. (1997). *Plastikler*. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yay.

Gümüşderelioğlu, M. (2012). Biyoplastikler. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (541),76-79.

Gürbüz, H. ve Yılmaz, U. (2018). Üniversite öğrencilerinin naylon poşet kullanımına ilişkin tutum ve davranışlarının yapısal eşitlik modellemesiyle araştırılması, *Sosyokonomi*, 26(38), 135-149.

Haberler.com, (2018). *Her Yıl Milyarlarca Lira "Poşetle" Çöpe Gidiyor*, Erişim Tarihi:11.06.2019, <https://www.haberler.com/her-yil-milyarlarca-lira-posetle-cope-gidiyor-11442932-haberi/>

İlkkimbuldu.com (14.11.2011). *Plastiği kim buldu*, Erişim Tarihi: 16.01.2019. <http://www.ilkkimbuldu.com/plastigi-kim-buldu/>

reusegethisbag.com, (2018). *Plastic shopping bags environtmental impact*, Erişim Tarihi: 07.03.2019, <https://www.reusegethisbag.com/articles/plastic-shopping-bags-environtmental-impact/>

serc.carleton.edu/NAGTW, (2019). *Geology and Human Health Topicial Resources*, ErişimTarihi:01.01.2019, [https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/health/case\\_studies/plastics.html](https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/health/case_studies/plastics.html)

Hürriyet Gazetesi, (08.08.2018). *1 Ocak'tan itibaren yasaklanıyor! Para ile alınacak*, Erişim Tarihi: 22.07.2019, <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/1-ocaktan-ibaren-yasaklaniyor-para-ile-alinacak-40920817>

Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Seigler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. ve Law, K.L. (2015). Pastic waste inputs from land into the ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 347(6223), 768-770.

Johnston, L. (2017), *How plastic is damaging planet Earth*, Erişim Tarihi: 22.03.2019, <https://www.independent.co.uk/environment/plastic-how-planet-earth-environment-oceans-wildlife-recycling-landfill-artificial-a7972226.html>

Kaplançalı, K. (2014). *Biyoplastik malzemelerin ambalaj uygulamaları*, Erişim Tarihi: 10.06.2019, [www.turkishpic.com/upload/files/file/2\\_Natureworks.pdf](http://www.turkishpic.com/upload/files/file/2_Natureworks.pdf),

Karakehya, N. (2013). Tüketim toplumunun çevresel etkileri. *International Conference On EurasianEconomies, Session 6C: Bölgesel Konular*, 778, 782.

Kılıçer, E. (2018). Plastik poşet vergisi ve örnek ülke uygulamaları. *Vergi Sorunları Dergisi*, (357), 55-64

oceancare.org, (2017). *Plastic, plastic everywhere*, Erişim Tarihi: 17.02.2019, <https://www.oceancare.org/wp-content/uploads/2017/09/Plastic-plastic-everywhere.pdf>

Ritzer, G. (2017). *Toplumun McDonaıldlaştırılması*. Çev. Akın Emre Pilgir. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Ryan, P.G. (2008). Seabirds indicate changes in the composition of plastic litter in the Atlantic and South-Western Indian oceans. *ResearchGate* 8(56), 1406-1409.

Sapmaz Veral, E. (2019). Uluslararası tehlikeli atık ve kimyasallar politikalarında güncel gelişmeler. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-11.

Şalom Gazetesi, (2010). *Kullan at, kendine zaman yarat*, Erişim Tarihi: 10.02.2019,[http://www.salom.com.tr/arsiv/haber-74413-kullan\\_at\\_kendine\\_zaman\\_yarat.html](http://www.salom.com.tr/arsiv/haber-74413-kullan_at_kendine_zaman_yarat.html)

Tayyar, A.E. ve Üstün, S. (2010). Geri kazanılmış Pet'in kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(1), 53-62.



Thevenon, F. (2014). Plastic pollution. *ResearchGate*, pp. 13-16. Retrieved from 01.09.2019, [https://www.researchgate.net/profile/Florian\\_Thevenon/publication/283121521\\_Plastic\\_Pollution/links/5c1be9c6a6fdccfc705da21f/Plastic-Pollution.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Florian_Thevenon/publication/283121521_Plastic_Pollution/links/5c1be9c6a6fdccfc705da21f/Plastic-Pollution.pdf)

Thompson, R.C., Moore, C.J., Saal, F.S. and Swan, S.H. (2009a). Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, (1), 1-14.

Thompson, R.C., Moore, C.J., Saal, F.S., and Swan, S.H. (2009b). Our plastic age. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, (364), 1973-1976.

Tütüncü, K. ve Deniz, V. (2008). Hangisi yeşil, hangisi daha çevre dostu? *Geri Dönüşüm Dergisi*, 20-23.

Uras, G. (2009). *Yılda 5 milyar plastik poşeti çevreye atıyoruz*, Erişim Tarihi: 11.06.2019, <http://www.milliyet.com.tr/yazarlar/gungor-uras/yilda-5-milyar-plastik-poseti-cevreye-atiyoruz-1143460/>

Vişne, A. ve Bat, L. (2015). Deniz çöplerinin değerlendirilmesi üzerine deniz stratejisi çerçeve direktifi ve Karadeniz'deki mevcut durum. *Journal Of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 1(3), 104-115.

-Wilcox C., Seville, E.V. ve Hardesty, B.D. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *PNAS*, 112(38), 11899-11904.

WWF (07.06.2018). *Akdeniz'e en çok plastik Türkiye'den*, Erişim Tarihi: 04.04.2020, <https://www.wwf.org.tr/?7800/wwf-akdeniz-plastik-raporunu-yayimladi-akdenize-en-cok-plastik-turkiyeden>.

Yılmaz, C. (2019). *Plastiksiz Denizler Hareketi: Plastiksiz Bir Gelecek Rehberi*/Erişim Tarihi: 5.02.2019, <https://www.greenpeace.org/turkey/blog/plastiksiz-denizler-hareketi-plastiksiz-bir-gelecek-rehberi/>

Yurtsever, M. (2015). Mikro plastiklere genel bir bakış. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 17(2), 68-83.

Yurtsever, M. (2018). Küresel plastik kirliliği, nano-plastik tehlikesi ve sürdürülebilirlik. *Çevre, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 171-197.