

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**URLA (İZMİR/TÜRKİYE) KUMSALLARINDA  
DENİZ ÇÖPLERİNİN MEVSİMSEL OLARAK  
ARAŞTIRILMASI**

**Zeynep GÜNGÖREN**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aslı BAŞARAN**

**Çevre Bilimleri Anabilim Dalı**




**Sunuş Tarihi: 28 Haziran 2019**

Zeynep Güngören tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Urla (İzmir/Türkiye) kumsallarında deniz çöplerinin mevsimsel olarak araştırılması” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28.06.2019.tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri:**

**Jüri Başkanı** : Doç.Dr. Aslı BAŞARAN  
**Raportör Üye** : Doç.Dr. Mehmet AKSU  
**Üye** : Doç.Dr. Selma KATALAY

**İmza**



## EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

### ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Urla (İzmir/Türkiye) kumsallarında deniz çöplerinin mevsimsel araştırılması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

28/05/2019

Zeynep GÜNGÖREN





## ÖZET

### URLA (İZMİR/TÜRKİYE) KUMSALLARINDA DENİZ ÇÖPLERİNİN MEVSİMSEL OLARAK ARAŞTIRILMASI

GÜNGÖREN, Zeynep

Yüksek Lisans Tezi, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aslı BAŞARAN

Haziran 2019, 57 sayfa

Bu tezde; son yıllarda okyanuslara kadar dağılım göstermiş, sayıları her geçen gün artan, sağlık, ekonomik, estetik ve kültürel açıdan tehlike oluşturan denizel çöplerin mevsimsel olarak dağılımını incelenmiştir.

Bu çalışma Ekim 2017- Ekim 2018 tarihleri arasında Urla'daki Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı'ndaki deniz çöplerinin cins ve miktarlarının belirlenmesini, bu çöplerin artışı engellemenin adına alınabilecek önlemlerin tartışılmasını ve bu çöplerin halk sağlığına etkilerinin ve sosyal zararlarının değerlendirilmesi açısından diğer çalışmalara yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Örneklem yapılan plajlara denize paralel olacak şekilde 2 metrelik transektler yerleştirilmiştir. Arazi bölgelerinde ayrılmış transektler boyunca 2 santimetreden büyük olan örnekler toplanmıştır. Bundan sonra toplanan atıklar UNEP'e göre sınıflandırıldı ve miktarları belirlendi. Daha sonra katı atık yoğunluğu belirlendi ve temiz kıyı indeksi hesaplanmıştır.

Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı'ndan 90,81 kilogram ağırlığında 3,417 adet katı atık toplanmıştır. Toplanan katı atıklar arasında en fazla plastik atık (%82) bulunmuştur. Temiz kıyı indeksi hesaplarına dönemlere göre bakıldığında; Kum Denizi Plajı temiz ve çok temiz, Demircili Koyu Plajı ise, temiz, orta, temiz ve kirli bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Denizel çöpler, sahil atıkları, plastik atıklar, Ege kıyıları, Urla



**ABSTRACT****SEASONAL INVESTIGATION OF MARINE LITTER ON  
BEACHES OF URLA (IZMIR/TURKEY)**

GÜNGÖREN, Zeynep

MSc in Environmental Sciences.

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Aslı BAŞARAN

June 2019, 57 pages

In this thesis; in recent years, the distribution of marine litter, which is increasing in number every day and creating a danger to health, economic, aesthetic and cultural aspects, has been examined.

This study aims to determine the types and amounts of marine litter at Urla Kum Denizi Beach and Demircili Koyu Beach between October 2017-October 2018, to discuss the measures that may be taken to prevent the increase of these wastes and to help other studies in terms of evaluating the effects of these litter on public health and their social damages. A 2 meters of transects were placed at two sampling areas. All items in the transects greater than 2 centimeter diameter were collected by hand. The collected litter was classified according to UNEP and their quantities were determined. Finally, the solid waste density was determined and Clean Coast Index calculated.

A total of 3,417 plastic wastes, weighing 90.81 kilograms, were collected from Kum Denizi Beach and Demircili Koyu Beach. Among the collected marine litter, plastic waste was found to be dominant (82%). According to the Clean Coast Index calculated periodically; Kum Denizi Beach was found to be clean and very clean, Demircili Koyu Beach was clean, mean, clean and dirty.

**Keywords:** Marine litter, beach litter, plastic wastes, Aegean coast, Urla

## ÖNSÖZ

Günümüzde plastik materyallerin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Bu durum, sucul ortama giren katı atık miktarında da bir artışa sebep olmaktadır. Sucul ortama giren bu katı atıklar, UV ışınları, rüzgar ve dalga hareketleri gibi fiziksel olaylarla daha küçük parçalara ayrılarak, sağlık, çevre ve ekonomi açısından insan yaşamını tehdit etmektedirler.

Bu tez çalışmasında Urla'nın (İzmir/ Türkiye) kumsallarında deniz çöplerinin mevsimsel dağılımı incelenmiştir. Bu çalışmanın deniz çöplerinin artmasını engelleyici önlemler alınması ve Ege Bölgesi'ne ait denizel çöplerle ilgili literatür eksikliğini gidermek adına önemli bir çalışma olduğunu düşünüyorum, bu konuyla ilgili yapılacak çalışmalar için iyi bir referans olmasını diliyorum.

İZMİR

28/05/2019

Zeynep Güngören

**İÇİNDEKİLER**Sayfa

ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür taraması .....	7
1.2 Çalışmanın önemi ve amacı .....	10
2 MATERYAL VE YÖNTEM .....	11
2.1 Çalışma Alanı.....	11
2.2 Saha ve laboratuvar çalışmaları .....	13
3 BULGULAR .....	15
3.1 İstatistik analizleri .....	27
3.2 Temiz Kıyı İndeksi değerleri .....	30

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<u>Sayfa</u>
4 TARTIŞMA.....	31
5 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	34
6 KAYNAKLAR DİZİNİ .....	36
7 TEŞEKKÜR.....	41
8 ÖZGEÇMİŞ.....	42

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Denizel çöplerin döngüsü (UNEP, 2009) .....	1
1.2 Plastik atıkları yutmasından dolayı ölen İşpermeçet balinasına ait fotoğraflar (a) Karaya oturan İşpermeçet balinası (b) İşpermeçet balinalarının midesinden çıkan çeşitli plastik atıklar (Stephanie vd., 2013) .....	3
1.3 Balınaya dolaşmış bir ağ/ip atığı ( International Whaling Commission, 2019).....	4
1.4 Denizel çöplere dolaşmış bir fok balığı (The Marine Mammal Center, 2019).....	5
1.5 Denizel çöplerin kara ve deniz kökenli kaynakları (European Commission, 2016).....	6
2.1 Urla'nın konumu ve örnekleme istasyonları .....	12
2.2 Kıyı şeridi örnekleme modeli (UNEP, 2009) .....	13
2.3. Arazi bölgesi olan Kum Denizi Plajı .....	14
2.4 Arazi bölgesi olan Demircili Koyu Plajı .....	14
3.1 Demircili Koyu Plajı'nda Aralık 2017'de toplanan (a) alüminyum atıkları (b) halat atıkları (c) tahta atıkları .....	16
3.2 Kum Denizi Plajı'ndan Aralık 2017'de toplanan havai fişek atıkları.....	17
3.3 Demircili Koyu Plajı'ndan Mart 2018'de toplanan çeşitli atık türleri.....	20
3.4 Mart 2018'de Demircili Koyu Plajı'nda denizde yüzer durumda bulunan atıklar .....	20
3.5 Demircili Koyu Plajı'ndan Haziran 2018'de toplanan cırt kelepçe ve balıkçı ağları .....	22
3.6 Ekim 2018'de Kum Denizi Plajı'ndan toplanan kilim atıkları.....	24



**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.7 Materyal tipine göre gruplandırılan kıyısal çöplerin istasyonlarda mevsimsel dağılımı.....	27
3.8 Plastiklerin diğer atıklara göre oranı.....	28
3.9 İlk beş plastik atığın sıralanması.....	28
3.10 İlk beş plastik atığın oransal dağılımı.....	29



**TABLolar DİZİNİ**

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Demircili Koyu Plajı'nda Aralık 2017 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.....	15
3.2 Kum Denizi Plajı'nda Aralık 2017 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması .....	17
3.3 Kum Denizi Plajı'nda Mart 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması. ....	18
3.4 Demircili Koyu Plajı'nda Mart 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması. ....	19
3.5 Demircili Koyu Plajı'nda Haziran 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.....	21
3.6 Kum Denizi Plajı'nda Haziran 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması .....	22
3.7 Kum Denizi Plajı'nda Ekim 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması. ....	23
3.8 Demircili Koyu Plajı'nda Ekim 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması. ....	25
3.9 Çalışma grupları arasındaki ANOVA sonucu. ....	27
3.10 Materyal gruplarının maksimum, minimum ve standart hata değerleri. ..	29
3.11 İstasyonların temiz kıyı indeksi değerleri (Alkalay vd., 2007) .....	30
4.1 Farklı bölgelerde yapılan kıyısal çalışmalarda bulunan plastik atık miktarları.....	31

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ****Simgeler** **Açıklama** 

---

kg kilogram

g gram

km<sup>2</sup> kilometrekarem<sup>2</sup> metrekare

mm milimetre

**Kısaltmalar**

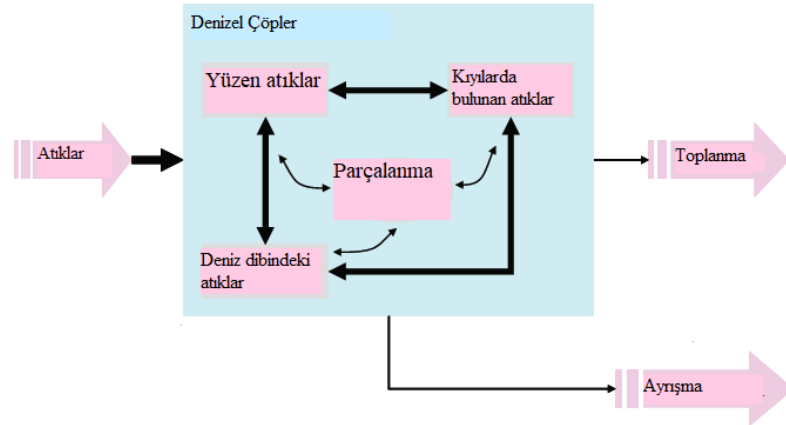
UNEP UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter

## 1 GİRİŞ

Gelişen sanayi, artan nüfus ve şehirleşme sonucu, günümüzde çevre kirliliği canlılığın en büyük problemi haline gelmiştir. Hava, su ve toprakta kendini gösteren bu kirlilik; insan, hayvan ve bitki yaşamını tehdit etmektedir. İklim değişiklikleri, su kaynaklarının azalması, erozyon, biyoçeşitliliğin azalması ve enerji kaynaklarının tükenmesi çevre kirliliğinin olası sonuçlarından bir kaçıdır.

Sanayi devrimiyle birlikte 19.yüzyılda ortaya çıkan çevre problemleri her yıl artarak devam etmektedir. Yaşadığımız bu ciddi problem, gelecek nesillere sürdürülebilir bir hayat bırakabilmek için, tüm insanoğlunun savaşması gereken bir sorun haline gelmiştir.

Günümüzde çevre problemlerine ve kirliliğine sebep olan en büyük sorunlardan biri katı atıklardır. Üreticinin veya tüketicinin, ürünleri, geri dönüşüm, geri kazanım veya bertaraf etmeden, rastgele atması sonucu oluşan bu atıklar; rüzgar ve akıntı yollarıyla taşınarak, kıyı ve deniz ortamında birikim yapmaktadır (Şekil 1.1). Üretilmiş-işlenmiş ve kıyısız veya deniz ortamına boşaltılmış, atılmış yada bırakılmış herhangi kalıcı, katı materyallere deniz çöpleri denir (UNEP 2005; Galgani vd., 2010; Vişne ve Bat'tan, 2015). Denizel çöpler; sağlık, ekonomik, estetik ve kültürel açıdan tehlike yarattığından ele alınması gereken önemli bir konudur ve çoğunlukla plastik gibi doğada uzun yıllar kalan maddelerden oluşmaktadır. Deniz çöplerinin önemini anlayabilmek için öncelikle plastiğin aslında doğa ve insanlık için ne kadar tehlikeli olduğunu kavramamız gerekmektedir.



Şekil 1.1 Denizel çöplerin döngüsü (UNEP, 2009)

Plastik, orijinal olarak “bükülebilir ve kolayca şekillendirilebilir” anlamına gelen bir kelimedir (Science History Institute, 2019). Plastikler çoğunlukla ham petrol olmak üzere çeşitli organik maddelerden üretilmektedirler. Ham maddesinin ucuz ve kolay bulunabilmesi, el işçiliğine gerek kalmadan hızlı ve seri şekilde kolay üretimi olması, sıcaklığa ve kimyasallara dirençli olması gibi özellikleri sayesinde plastikler, günümüzde en çok kullanılmakta olan çok yönlü materyallerdir.

1950'lerde plastik maddelerin yıllık üretim miktarı önemli ölçüde artış göstermiştir. Öyle ki plastik üretimi 1950'den sonraki her yıl %8,4 oranında artmıştır. 1950'de dünyadaki plastik üretim miktarı 2 milyon ton iken, 2015 yılında 400 milyon tona ulaşmıştır (Çöpüne Sahip Çık Vakfı, 2019). Küresel anlamda plastik üretimi ele alındığında 2016 yılında ilk sırada %81 ile Çin, ikinci sırada %47,3 ile Amerika Birleşik Devletleri bulunmaktadır. Sadece Türkiye'deki plastik üretim miktarı 2016 yılında 8,9 milyon ton iken, 2017 de 9,6 milyon tona çıkmıştır. En fazla plastik kullanım alanı ise ambalajlama ürünleri olup, ikinci sırayı plastik inşaat malzemeleri almıştır (PAGEV, 2019). 2017 yılında Gümrük ve Ticaret Bakanlığı'nın yapmış olduğu bir ankete göre; Türkiye'nin %30'unun geri dönüşüm kutusunu hiç duymadığı ifade edilmiştir (Euronews, 2019). Geri dönüşüm; hammadde ihtiyacını azaltmak, plastik tüketiminden dolayı çevresel kirliliğin önlenmesi ve yeni hammadde ile sıfırdan üretim yerine, enerji tasarrufu sağlanması açısından önemli ve gereklidir. Birçok ülkede geri dönüşüm ile ilgili bir yaptırım olmamasından dolayı, plastik kirlilik küresel bir sorun haline gelmiştir ve dünyadaki tüm okyanuslara, deniz canlılarına ve biyoçeşitliliğe verdiği zararın yanı sıra insanın geçim kaynakları ve ekonomisi üzerinde de olumsuz bir etkiye sahiptir (Thevenon vd., 2016).

Plastik materyallerin üretiminin hızlanması ile birlikte denizel ortama giren katı atık sayısında da artış gözlenmektedir. Deniz çöpleri ilk olarak, 1970'li yılların başlarında Kuzey Atlantik'te deniz dibindeki plastik atıkların çeşitli deniz canlılarını etkilediğine dair bir rapor yayımlanması sonucunda araştırma konusu olmuştur. İlerleyen yıllarda; deniz kuşlarının plastik atıkları yutması ve fokların atıklara dolanması gibi denizel canlılara zarar verici olaylarla karşılaşılnca, bu konuya eğilim daha da artmıştır. Artan endişe sonucu, 1980'lerin başında bu konuyla ilgili çeşitli uluslararası konferanslar düzenlenmiştir. Bu konferanslarla birlikte deniz çöpü etkileri iyice anlaşılmış ve ilgili çözümler üretilmeye başlanmıştır (Bergmann vd., 2015).

Günlük insan aktiviteleriyle artmakta olan denizel çöpler, kıyılarda ve denizlerde birikerek, çeşitli deniz canlıları tarafından tüketilmektedir. Tüketilen bu atıklar, sindirim sisteminde yaralanmalara, tıkanmalara, üreme ve beslenme problemlerine ve ölümlere sebebiyet vermektedir. Bu konuyla ilgili olarak plastik atıkların sucul canlılara etkileri araştırılmış ve buna göre 107 fok balığıyla yapılan çalışma sonucunda; canlıların midesinde %11, bağırsaklarında ise %1 oranında

plastik atık gözlenmiştir (Bravo Rebolledo vd., 2013). İlk kez 2008'de plastik atıkları yutması sebebiyle iki İşpermeçet balinası ölmüştür. Kuzey Kaliforniya'da, midelerinde büyük miktarlarda balık ağı atığı, halat ve diğer plastik atıklarla iki erkek işpermeçet balinası karaya oturmuştur (Şekil 1.2). Bu iki balınada, tümü yüzen materyal olan, boyutları 10 cm<sup>2</sup> ve 16 m<sup>2</sup> arasında değişen toplamda 134 farklı ağ bulunmuştur. Araştırmacılar bu atıkların yüzeyden alındığını öne sürmüşlerdir (Stephanie vd., 2013).



(a)



(b)

Şekil 1.2 Plastik atıkları yutmasından dolayı ölen İşpermeçet balinasına ait fotoğraflar (a) Karaya oturan İşpermeçet balinası (b) İşpermeçet balinalarının midelerinden çıkan çeşitli plastik atıklar (Stephanie vd., 2013)

Türkiye'nin Batı Karadeniz kıyılarında karaya oturmuş 42 bayağı musurun (*Phocoena phocoena*) mide içeriği incelenmiştir. İncelenen midelerden 5 tanesinde plastik atık bulunmuş ve bir dişi musurun midesinde kuru ağırlığı 41 gram olan plastik çanta ve çarşafa rastlanılmıştır (Tonay vd., 2007). Deniz

kaplumbağalarına bakıldığında ise, Adriyatik denizinde yapılmış bir çalışmada 54 adet deniz kaplumbağasının (*Caretta caretta*) 19'unun (% 35,2) deniz çöpi yuttuğu belirlenmiştir. Yutulan atıkların rengi göz önüne alındığında ise, kaplumbağaların % 52,6'sı sadece beyaz veya saydam renkli atıkları, % 31,6 diğer renkli atıkları (yeşil, kahverengi, kırmızı ve siyah), üç kaplumbağanın da (%15,8) hem saydam-beyaz hem de renkli atıkları yuttuğu gözlenmiştir (Lazar vd., 2011).

2013'te Doğu İyon Denizi'nde yakalanan 150 balık türünden, lekeli kedi balığında (*Galeus melastomus*), vatozda (*Pteroplatytrygon violacea*), mahmuzlu camgözde (*Squalus blainvillei*), fener köpekbalığında (*Etmopterus spinax*) ve mercan balığında (*Pagellus bogaraveo*) plastik atıklar bulunmuştur. Yutulmuş plastikler arasında en yüksek oranda sert plastik parçaları (% 56), plastik torba parçaları (% 22), av araçları (% 19) ve tekstil lifleri (% 3) gözlenmiştir (Anastasopoulou vd., 2013)

Denizel çöplerin bir diğer olumsuz etkisi ise sucul canlıların bu materyallere dolanmasıdır. Vücuda dolanan materyaller yüzünden vücutta kesikler, nefessiz kalınmasından ötürü boğulmalar ve sonucunda ölüm gibi etkileri görülmektedir (Şekil 1.3). Bu konuya örnek olarak Robbins'in (2009) yaptığı bir çalışmada, kambur balinaların yaklaşık yarısının (% 48-65) yaşamları boyunca en az bir kez dolaşıklık gösterdiği ve her yıl % 8-25 oranında yeni yaralanmalar yaşandığı açıklanmıştır (Butterworth vd., 2012).



Şekil 1.3 Balınaya dolaşmış bir ağ/ip atığı ( International Whaling Commission, 2019)

Güney Okyanusu'ndaki Marion Adası'nda 10 yıllık bir çalışmada deniz çöplerine dolaşan 101 adet kürklü fok (*Arctocephalus spp.*) ve beş deniz fili (*Mirounga leonina*) olduğu rapor edilmiştir (Şekil 1.4). Bu araştırmada polipropilen ambalaj torbaları ve trol ağları en yaygın olarak bulunan çöp kalıntılarıydı (Butterworth vd., 2012).

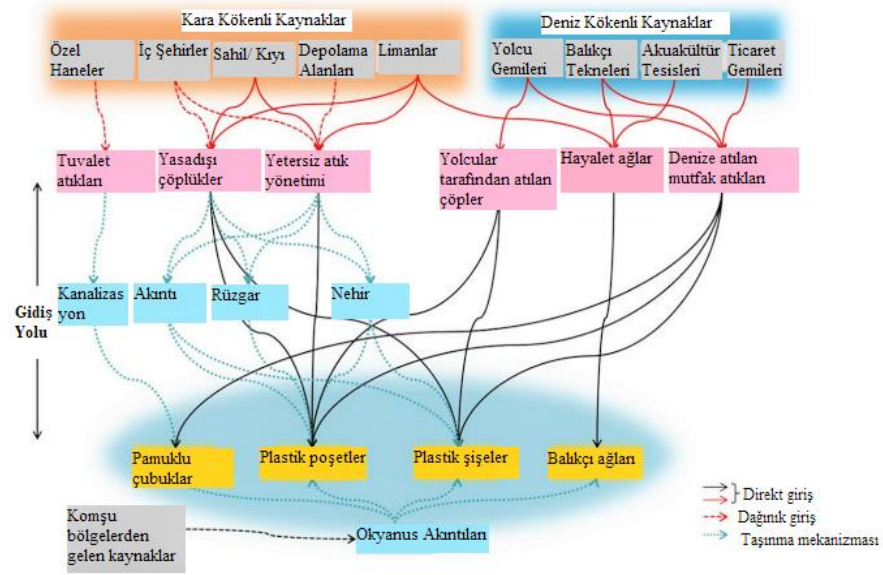


Şekil 1.4 Denizel çöplere dolaşmış bir fok balığı (The Marine Mammal Center, 2019)

Plastik atıkların yutulma ve dolanma dışında diğer bir olumsuz yanı ise; canlı yaşamı için substrat oluşturarak (Chapman ve Clynick, 2006; Bergmann vd.,'den, 2015), patojen/istilacı türleri akıntılar ve rüzgar yolu ile ait olmadıkları bölgelere taşıyıp, biyoçeşitliliği etkilemesidir (Kiessling vd., 2015; Bergmann vd.,'den, 2015). Bunun yanı sıra habitat ve ekosistem bozulması gibi canlıların yaşam alanları için zararlı olabilecek etkilere de neden olabilmektedir. Kıyusal bölgelerde estetik olumsuzluklara sebep olan denizel çöpler, turizmi etkileyerek ekonomik sorunlara yol açmaktadırlar. Ayrıca yüzen kişilerde veya dalgıçlarda yaralanmalara sebebiyet vererek insan sağlığını da tehdit etmektedirler.

Deniz çöplerinin sebep olduğu problemlerin saptanabilmesi için atıkların kaynaklarını bilmek çok önemlidir (Şekil 1.5). Buna göre çöplerin denize girdikleri yere bağlı olarak, deniz çöplerinin kaynakları karasal ya da okyanus tabanlı olarak sınıflandırılabilir (Galgani vd., 2011a; Bergmann vd.,'den, 2015). Denizel çöplerin yaklaşık olarak %80'lik bir kısmı kara kökenli kaynaklardan, geri kalan kısmı da deniz kökenli kaynaklardan denizlere giriş yapmaktadır (GESAMP, 1991; Terzi'den, 2014). Deniz ya da okyanus kökenli çöplerin kaynakları çoğunlukla ticaret, yolcu ve balıkçılık gemilerinden ve yetiştiricilik tesislerinden gelmektedir. Karasal kökenli denizel çöpler ise; sahiller, iskeleler, limanlar, marinalar, kıyı ve iç kaynaklı bölgelerden kaynaklanır (Vişne ve Bat, 2015).





Şekil 1.5 Denizel çöplerin kara ve deniz kökenli kaynakları (European Commission, 2016)

Denizel çöplerle ilgili hem Dünya’da hem de Avrupa’da çeşitli direktifler ve küresel anlamda uygulanması planlanan kararlar alınmıştır. Bunlardan ilki; Dünya denizlerindeki denizel çöp sorunu Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’nun 29 Kasım 2005 tarihli A/60/L.22 sayılı Okyanus ve Denizler Kanununun 65-70. maddelerinde denizel çöp sorununa hitap eden ülkesel, bölgesel ve küresel çalışmalar yapılması kararının alınmasıyla tanınmıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’nun bu kararında denizel çöp hakkındaki bilgi ve veri eksikliği, devletlerin endüstri ve sivil toplumla olan işbirliğinin geliştirilmesi, denizel çöp konusunun ulusal çevre planlarına entegre edilmesi, devletlerin bölgesel olarak ortak koruma ve bertaraf programları geliştirmesi konularına değinilmiştir (Terzi, 2014).

Daha sonra 2008 yılında Avrupa Parlamentosunun Deniz Çevresi Politikaları alanında yayımladığı Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) uygulamasında, Tanımlayıcı 10 deniz çöpleriyle ilişkilendirilmiştir. Burada tanımlanan deniz çöplerinin özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Vişne ve Bat, 2015).

-Sahile atılan ve/veya sahillerde biriken çöp miktarında kompozisyonu, dağılımı ve mümkünse kaynak analizlerini içeren eğilimler

-Su kolonunda ve deniz tabanında biriken çöp miktarında kompozisyonu, dağılımı ve mümkünse kaynak analizlerini içeren eğilimler

-Mikro-partiküllerin miktarında, dağılımında ve mümkünse kompozisyonundaki eğilimler

Deniz çöpleri sucul ortamda bulunuşlarına göre su yüzeyinde yüzer durumda ya da kıyı bölgelerinde dalga hareketleriyle yıkanır durumdadırlar. Bu konuyla ilgili çalışmaların çoğu, kaynakların erişilebilirliğinden ve estetik sebeplerden dolayı kıyı bölgelerine odaklanmıştır (McGranahan vd., 2007; Bergmann vd.,'den, 2015).

Yüzen atıklar, deniz suyundan daha az yoğunluğa sahiptirler. Bununla birlikte, hava koşullarına ve biyolojik kirlenmeye bağlı olarak denizde kaldıkları süre boyunca yüzebilirlikleri ve yoğunlukları değişebilir (Barnes vd., 2009; Bergmann vd.,'den, 2015). Ayrıca bu çöpler, deniz tabanına batıncaya kadar akıntılar tarafından taşınabilir, kıyıda birikebilir veya zamanla bozulabilirler (Andrady, 2015; Bergmann vd.,'den, 2015). Yüzen deniz atıklarının çoğunu polimerler oluşturur. Sentetik polimerler biyolojik veya kimyasal bozunma işlemlerine dirençli olsalar da, fiziksel olarak daha küçük parçalara ayrılabilirler, 5 mm'den daha küçük olan mikro atıklara dönüşebilirler (UNEP, 2015). Bu çöpler sadece görsel açıdan değil, aynı zamanda ağlara ve pervanelere takılarak canlı yaşamını ve ekonomik durumu etkilediğinden, balıkçılık ve denizcilik sektörü için de büyük bir sıkıntıdır (Marlisco, 2014). Yüzen atıklar; kaplumbağalar, balıklar, deniz kuşları, deniz memelileri gibi denizel canlılar tarafından yutulmasına veya dolaşıklığa da neden olmaktadır.

Deniz yüzeyinde yapılan çalışmalar önemlidir çünkü plastik çöp öğelerinin % 50'si deniz tabanına batmaktadır. Deniz tabanındaki çöplere konumlarından dolayı erişim çok zordur. Bentik atıklar hakkındaki mevcut verilerin çoğu, ticari balıkçılık için yapılan trol araştırmalarından elde edilmiştir (Watters vd., 2010; Bergmann vd.,'den, 2015). Sedimentte biriken çöpler, en fazla sedenter makrofaunal komüniteleri etkilemektedirler.

## 1.1 Literatür taraması

Deniz çöpleri, günümüzde dünya okyanuslarına kadar ulaşmış olup tüm canlılığı tehdit eden ciddi bir problem haline gelmiştir (Vişne ve Bat, 2015). Güney Brezilya'da bulunan Santa Catarina adasında denizel çöplerle ilgili yapılan çalışmada, toplamda; 10,000 m<sup>2</sup> alanda 10,266 adet atık bulunmuştur. Toplanan tipik ürünler, plastik kaplar gibi ambalaj malzemeleri ve naylon solungaç ağları gibi balıkçılık ekipmanları olmuştur. Bunlara ek olarak, plastik pelletler de bulunmuştur. En çok bulunan atık türü ise plastikler olmuştur (Widmer ve Hennemann, 2010).

Zhou vd., (2011) Çin denizinde 1000m<sup>2</sup>'lik alanda, yüzen katı atıklar, deniz tabanındaki katı atıklar ve kıyısız katı atıklar hakkında çalışma yapmıştır. Yüzen katı atıkları çoğunlukla plastikler (%44,9) ve straforun (%23,2) oluşturduğu gözlenmiştir. Deniz tabanındaki atıklar; plastikler (%47), tahta/ahşap

(%15,2), kumaş/lif (%13,6) ve cam (%12,1) şeklinde sıralanmıştır. Kıyısal atıklar ise plastikler (%42) ve tahta/ağaç (%33,7) olarak bulunmuştur. Yüzen katı atıkların %90'ı, deniz tabanındaki atıkların %75'i ve kıyısal atıkların %95'inin kara kaynaklı olduğu gözlenmiştir.

Koutsodendris vd., (2018) Yunan körfezinde trollerle yaptığı çalışmada, toplam malzeme atığının %56'sının plastik olduğunu gözlemlemiştir. Bunu %17 ile metal ve %11 ile cam kategorisi izlemiştir. Kullanım kategorisine göre ise %32 ile içecek ambalajları en çok bulunan atık olmuştur. İkinci ve üçüncü sırayı ise %28 ile genel paketleme ürünleri ve %21 ile yemek paketleri almıştır.

Karadeniz'in Güneybatı kesiminde bentikteki katı atık yoğunluğunu araştıran Topçu ve Öztürk, (2010) toplamda 244 katı atık toplamıştır. Atık maddelerin %79,6'sını naylon, %10,3'ünü sert plastikler oluşturmuştur. Kullanım kategorisine göre sıralama yapıldığında ise naylon parçaları %73,6 ile ilk sıradadır.

Yine Batı Karadeniz bölgesinde, Öztekin ve Bat (2017) bentik çöplerle ilgili bir çalışma yapmıştır. Sinop İnceburun sahilinde en yaygın atık % 95,35 ile plastik olurken, bunu % 2,33 ile kıyafet ve tekstil ile yine % 2,33 ile ağaç izlemiştir. Sonuçlar kullanım alanlarına göre değerlendirildiğinde ise, en çok ambalaj ürünlerinin olduğu gözlenmiştir.

Ülkemizin Akdeniz kıyılarına bakıldığında, plastik kirliliğinin burada da yaygın bir sorun olduğu gözlenmektedir. Yılmaz vd., (2002) İskenderun körfezinin güneydoğu kıyılarında trolle yapılan çalışma sonucunda toplam 15.583 gram ve 510 adet plastik materyal yakalamıştır. Mevsimsel olarak analiz edildiğinde; 2519 kg ve 110 adet plastik ile en çok Temmuz ayında, 247 g ve 11 adet ile en az Nisan ayında plastik tespit edilmiştir.

Antalya Körfezi'nin bentik bölgesinde Güven vd., (2012) tarafından yapılan çalışmada 220,4 kg ve 920 parça atık toplanmıştır. Toplam çöp yüzdesel olarak ele alındığında % 81,1 ile plastikler en fazla atık miktarını oluşturmuştur. Geri kalan sıralama ise %12,8 ile diğer atıklar, % 3,9 ile cam atıklar, % 2,2 ile metal atıklar şeklinde olmuştur.

Olguner vd., (2018) Antalya'daki bentik denizel çöplerin dağılımını ve kompozisyonunu incelemiştir. Toplamda 370 adet ve 136,3 kg ağırlığında atık toplanmıştır. Denizel çöpler yoğunluk açısından incelendiğinde en yoğun yaz ayında, en düşük bahar ayında atık görülmüştür. Yine yoğunluk endekslerine bakıldığında ilk olarak plastik ikinci olarak da cam en bol bulunan katı atık olmuştur.

Kuzeybatı Adriyatik sahillerinde Munari vd., (2016) denizel çöplerin dağılımını, kompozisyonunu ve kaynaklarını analiz etmek adına bir çalışma yapmıştır. 5 sahilde yapılan çalışmada toplam 2502 adet denizel çöp toplanmıştır. Çalışmada %81,1 oranıyla en fazla plastik atıklar toplanmıştır. 35 çöp kategorisi içinde en fazla atık %22,9 ile sigara izmariti olmuştur.

Simeonova vd., (2017), Bulgaristan'ın Karadeniz sahilinde denizel çöplerle ilgili çalışma yapmıştır. Buna göre; tüm denizel çöpün % 84,3'ünü temsil eden yapay polimer malzemeleri 16,690 adet ile ilk sırada yer almıştır. Bu sıralamayı tüm atıkların % 72'sini oluşturan kağıt/karton malzemeleri, % 2,6 ile metal ve % 2,5 ile cam/seramik izlemiştir. 92 tip öge içeren polimer kategorisinde en çok atık miktarını sigara izmaritleri ve filtreleri oluşturmuştur.

Aydın vd., (2016) Kuzeydoğu Akdeniz'de bulunan Kilikya Havzası'nda kıyısız çöpleri araştırmıştır. Toplamda 17,024 adet atık toplanmıştır. Sahiller temiz kıyı indeksine (Alkalay vd., 2007) göre hesaplanmış ve; 3 örnekleme alanı temiz veya çok temiz, 2 tanesi ortalama, 8 tanesi kirli veya çok kirli çıkmıştır. Örnekleme yapılan plajların 11'inde, plastik eşyalar tüm çöp öğelerinin % 73'ünden fazlasını oluşturmuştur. İkinci en yoğun atık ise cam ve seramik (4 plajda) olmuştur. Bunları kağıt ve kartonlar (3 plaj) ve sünger plastikler (3 plaj) izlemiştir. Metal atıklar ise % 9,8 oranıyla Tuzla'da olağanüstü derecede gözlenmiştir.

Denizel çöplerin kapalı denizlere ulaştığının kanıtı olarak ülkemizde Karadeniz bölgesinde yapılan çalışmalar örnek verilebilir (Vişne ve Bat, 2015). Terzi ve Seyhan, (2012) Doğu Karadeniz'de yaptığı çalışma sonucunda, toplamda 5,690 adet ve 108,28 kg ağırlığında atık toplamıştır. En çok toplanan atıklar; plastik (% 71,58), ardından naylon (% 16,29), kağıt (% 3,76) ve metal (% 3,44) olmuştur. Kullanım kategorisine göre en yaygın olarak; köpükler (% 26,43), içecek (% 24,38) ve tanımlanamamış parçalar (% 23,92) olarak sıralanmıştır.

Batı Karadeniz kıyılarındaki denizel çöplerin kökenini ve bolluğunu araştıran Topçu vd., (2013), toplam 18,597 adet atık toplamıştır. En çok toplanan atık türü; % 62,7 sert plastikler, %15,8 yumuşak plastikler, % 4,4 sentetik elyaf, % 4,3 strafor ve % 3,9 poliüretan şeklinde sıralanmıştır. Cam, kağıt ve ahşap gibi malzemeler çok az miktarda bulunmuştur. Mevsimsel olarak ortalama çöp yoğunluğuna bakıldığında ise en çok sonbahar ayında atık toplanmıştır.

Rize Sarayköy plajındaki plastik kirliliği araştıran Şahin vd., (2018) toplamda 15,193 adet ve 118,7 kg atık toplamıştır. Plastik çöplerin mevsimsel yoğunlukları incelendiğinde; en fazla 7591 adet ile yaz mevsiminde olduğu gözlenmiştir. Plastik çöpleri ağırlık bakımından mevsimsel olarak ele aldığımızda ise yaz mevsimi (% 49), kış (% 20,2), ilkbahar (% 19,6) ve sonbahar mevsimi (%11) şeklinde sıralanmıştır. En sık rastlanan çöpler sırasıyla; yaz mevsiminde ilk sırayı cips/tatlı ve lolipop paketleri 1159 adet ile alırken, plastik/polistiren parçalar 1023 adet ile ve köpük sünger 1015 adet ile ilk üç sırada yer almıştır.

## 1.2 Çalışmanın önemi ve amacı

Ege bölgesi, 1 Mayıs 2009'dan beri, denizdeki herhangi bir çöp deşarjını yasaklayan Ek V'in (MARPOL) 5. Yönetmeliği uyarınca "Özel Alan" statüsüne sahip olmuştur (Topçu vd., 2010). Ancak bu bölgedeki denizel çöplerle ilgili çalışma sayısının çok az veya hiç olmadığı gözlenmiştir. Bu da bölgedeki katı atık kirliliği hakkında yeterli bilgiye sahip olamamamıza ve gerekli önlemleri alamamamıza neden olmaktadır. Bu çalışma; İzmir'in 38 km batısında yer alan ve sahil ilçesi olan Urla'nın, özellikle turistik ve balıkçılık faaliyetlerine ev sahipliği yapan Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı'nda, Ekim 2017-Ekim 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu istasyonlarda bulunan katı atıkların veya deniz çöplerinin cins ve miktarlarının belirlenip, bu çöplerin artışı engellemek adına alınabilecek önlemlerin tartışılmasını ve bu çöplerin veya katı atıkların halk sağlığına etkilerinin ve sosyal zararlarının değerlendirilmesi açısından diğer çalışmalara yardımcı olmayı amaçlamıştır.

Bu önemli turistik sahil bölgelerinden olan Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı, artan denizel çöp kirliliğinden; gerek denizel canlıların yaşamsal faaliyetleri açısından, gerekse ekonomik, sosyal, çevresel ve toplumsal açıdan ciddi şekilde etkilenmektedir. Hem bu olumsuz etkilerin vatandaşlar, belediyeler ve kamu kuruluşları tarafından fark edilip, bu konuyla ilgili düzenleme çalışmalarının başlatılması açısından, hem de ülkemizde denizel çöplerle ilgili araştırmaların azlığından dolayı literatüre katkı sağlamak adına bu çalışma önem taşımaktadır.

## 2 MATERYAL VE YÖNTEM

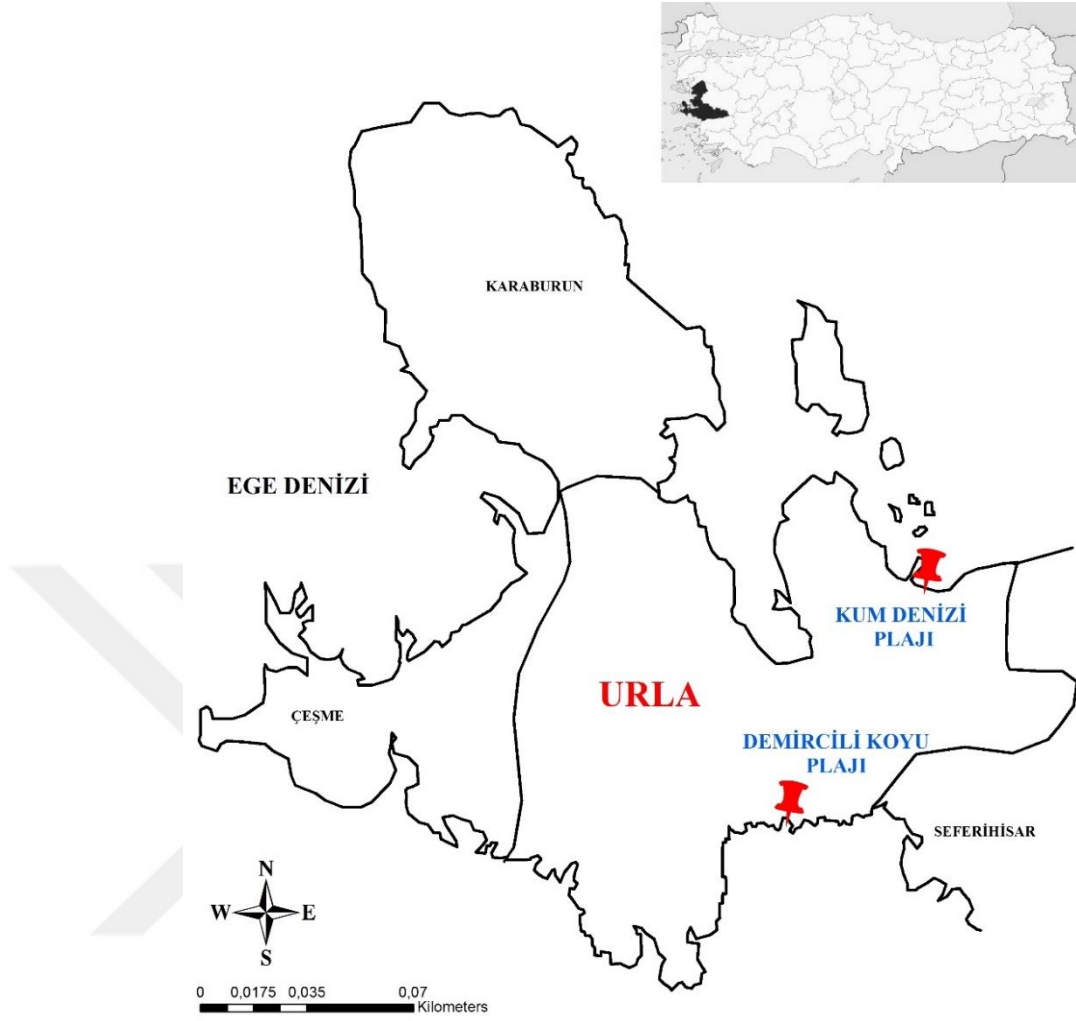
### 2.1 Çalışma Alanı

Deniz çöpleriyle ilgili çalışmaların çoğu, kaynakların varlığı, erişim / değerlendirme kolaylığı ve estetik nedenlerle kıyı alanlarına odaklanmıştır (McGranahan vd., 2007; Bergmann vd.,'den, 2015). Bu çalışma için Urla istasyonunu seçerken, İzmir'e yakınlığına, yıl boyu ulaşılabilir olmasına, örnekleme alanının nüfusuna ve mevsimsel hava olaylarına dikkat edildi.

Urla, İzmir'in 38 km batısında, kendi adını taşıyan yarımada'nın merkezindeki eski bir yerleşim merkezidir. Yüzölçümü 721 km<sup>2</sup> olan ve 65 bin civarında nüfusa sahip olan bu yer, Akdeniz ikliminin tüm özelliklerini barındırmaktadır. Kuzeyde Ege Denizi, güneyde Düden Körfezi ve Seferihisar ilçesi, batısında Çeşme ilçesi, doğusunda ise Güzelbahçe ilçesi yer almaktadır (Şekil 2.1). Karaburun ve Foça açıklığının karşısında bulunmasından dolayı; sürekli esinti aldığından yaz ayları sıcak, kış ayları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Urla; coğrafik konumundan dolayı çeşitli koylara sahip olduğundan ve özellikle İzmir'e yakınlığından ötürü önemli bir turizm beldesidir ve yaz- kış birçok turiste ev sahipliği yapmaktadır. Plaj sayısı 15 adettir. Bunlardan 2 tanesi çalışma alanı olan Kum Denizi ve Demircili Koyu plajlarıdır.

Urla merkeze 6 km'lik mesafede olan Kum Denizi Plajı (38<sup>0</sup> 21' 47"K - 26<sup>0</sup> 47' 12"D), 1 km'lik bir sahil uzunluğuna sahiptir (Şekil 2.3). Bu plaj, özellikle Haziran- Eylül ayları arasında, halk tarafından yüzme, güneşlenme ve yürüyüş amaçlı kullanılmaktadır. Sahil boyunca; su oyunları, plaj voleybolu, yürüyüş ve çocuk oyun alanları, bisiklet yolları, duş-soyunma odaları, tuvaletler, kafeteryalar ve yeşil alanlar bulunmaktadır (Urla Belediyesi, 2019). Plaj etrafında yaz/kış kullanılan evler bulunmaktadır. Uzunluğu 130 m, eni 20 m olacak şekilde toplamda 2600 m<sup>2</sup> alanda, 2 m aralıklarla transektler dizildi ve bu alanlar taranarak örnekleme yapılmıştır.

Urla'ya 15 km mesafede olan Demircili Sahili (38<sup>0</sup> 12' 42" K – 26<sup>0</sup> 40' 52" D), 568 m uzunluğundadır (Şekil 2.4). Plaj genellikle taşlık bir yapıya sahiptir. Plajda, yaz aylarında işletilmekte olan küçük bir kafeterya bulunmaktadır. Demircili köyü, 238 kişilik bir köy nüfusuna sahiptir. Aynı zamanda tarihi bir yer olan bu köyde birçok yıkılmış kilise de bulunmaktadır bu yüzden de turistlere açık bir bölge durumundadır. Bunun yanı sıra Melengeç olarak da bilinen Demircili sahilinde kamp yapılabilir (Urla Belediyesi, 2019). Uzunluğu 120 m, eni 13 m olacak şekilde toplamda 1560 m<sup>2</sup> alanda, 2 m aralıklarla transektler dizildi ve bu alanlar taranarak örnekleme yapılmıştır.



Şekil 2.1 Urla'nın konumu ve örnekleme istasyonları

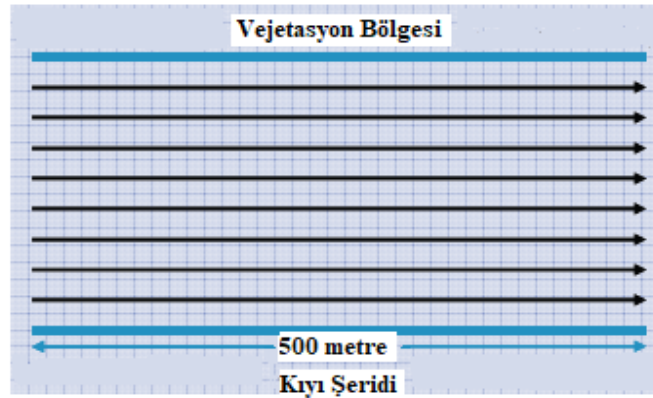
İstasyonların rüzgar durumları dikkate alındığında, Kum Denizi Plajı için hakim rüzgarlar, genellikle kuzeyden esen karayel veya poyraz olurken, Demircili Koyu Plajı'nda hakim rüzgarlar genellikle güneyden esen lodos veya keşişleme olmuştur (Meteoblue, 2019). Kum Denizi Plajı'nda, Mart 2018 tarihli örneklemeden bir gün önce bölgede poyraz esmiştir. Bu durum, denizde yüzer durumda bulunan atıkların kıyıya vurmasına ve sahilde denizel çöplerin daha fazla birikmesine sebep olmuştur. Haziran 2018'de ise, güneyden esen keşişleme rüzgarı etkili olmuştur. Mart 2018 ve Haziran 2018'de Demircili Koyu Plajı'nda ise, daha çok lodos rüzgarının estiği gözlenmiştir. Bu yüzden bu aylarda denizde yüzer şeklindeki atıklar karaya vurmuştur. Ekim örneklemesinde Kum Denizi Plajı'nda hem örnekleme günü hem de örneklemeden bir gün önce kuzeyden yıldız rüzgarı esmiştir. Demircili Koyu Plajı'nda ise örnekleme gününde ve örnekleme gününden bir hafta öncesine kadar karayel esmiştir (Meteoblue, 2019).

Bu tezde ana materyal, seçilmiş istasyonlardan mevsimsel olarak toplanan her türlü katı atıklardır. Toplanan katı atıklar UNEP/IOC (2009) Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter' a göre sınıflandırılmış ve analizleri yapılmıştır. Çıkan sonuçlara göre Alkalay vd., (2007) tarafından belirtilen temiz kıyı indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda istasyonlar ve mevsimler arasında fark olup olmadığı istatistiksel olarak incelenmiştir.

Çalışma yöntemi olarak, belirlenen Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı'nda, Ekim 2017- Ekim 2018 tarihleri arasında Aralık 2017, Mart 2018, Haziran 2018 ve Ekim 2018 aylarında mevsimsel olarak 4 örnekleme yapılmıştır. Çalışma; istasyonların seçilmesi, örnekleme alanlarının tanımlanması, atıkların toplanması, atıkların sınıflandırılması ve miktarının belirlenmesi, veri analizlerinin yapılması ve raporlama basamaklarını içermektedir.

## 2.2 Saha ve laboratuvar çalışmaları

Örnekleme yapılacak olan sahillere, UNEP'e göre, 2 m genişliğinde transektler yerleştirildi (Şekil 2.2.). Sahilden ve vejetasyon bölgesinden insan yapımı olan kaldırıma kadar transektler dizilmiştir. Transektlerle ayrılmış olan sabit bölgeler içinde 2 cm'den büyük bütün katı atıklar, üç kişi tarafından, herhangi bir kesik, batma veya yaralanma riskine karşı eldiven yardımı ile kalın çöp poşetlerine toplandı. Sahil bölgesinde bolca bulunan deniz yosunları (*Posidonia oceanica*) atık olarak toplanmamıştır. Toplanma tamamlandıktan sonra, örnekleme alanında çöp poşetlerinin ağırlıkları Portable Electronic Scala SF-911 ile ölçüldü ve kaydedildi. Daha sonra toplanan atıklar UNEP metodolojisinde materyale göre sınıflandırmaya bağlı kalınarak 9 kategoriye (plastik, köpük, metal, cam, kumaş, kağıt, kauçuk, tahta ve diğer) ayrıldı. Sınıflandırma bittikten sonra örnekleme alanında miktarları sayıldı ve kaydedildi. Toplanan bütün katı atıklar sınıflandırma sonrası en yakın çöp kutusuna atıldı. Mevsimsel bir çalışma olmasından dolayı, bu işlemler 3 aylık periyotlar ile her iki örnekleme alanı için tekrarlandı.



Şekil 2.2 Kıyı şeridi örnekleme modeli (UNEP, 2009)





Şekil 2.3. Arazi bölgesi olan Kum Denizi Plajı



Şekil 2.4 Arazi bölgesi olan Demircili Koyu Plajı

Çalışma alanından toplanılan denizel çöplerin arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı, ANOVA'yı izleyen SNK (Student Newman Kruels) testi ile belirlenmiştir. Bunun ardından, denizel çöplerin dağılımında mevsimsel bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için, yine ANOVA- SNK testi yapılmıştır. Son olarak istasyonlar arası farklılığı saptamak için t-testi kullanılmıştır. İstatistik analizleri SPSS 25.0 ile yapıldı.

Her iki plajın mevsimsel atık miktarları, ağırlıkları ve toplam örnekleme alanları hesaplandıktan sonra Alkalay vd., (2007) tarafından belirlenen temiz kıyı indeksi belirlenmiştir.

### 3 BULGULAR

Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı'nda toplanan atıkların miktarları ve UNEP'e göre kodlanması ve sınıflandırılması Tablo 3.1 – 3.8 aralığında gösterilmiştir. Buna göre; 16 Kasım 2017'de Demircili Koyu Plajı'nda toplam 221 adet ve 10,66 kg ağırlığında katı atık toplanmıştır. İlk beş sırada; plastik kapak (75 adet), alüminyum (18 adet), plastik şişe (16 adet), halat ve tahta parçaları (14 adet) ve yemek etiketleri (13 adet) yer almıştır. Tüm mevsimler boyunca en fazla tahta parçası, halat ve alüminyum atığı Demircili Koyu Plajı'nda Aralık ayında toplanmıştır (Şekil 3.1). Bu istasyonda Mart, Haziran ve Ekim 2018'de yapılan çalışmaların hepsinde cırt kelepçe gözlenmişken, Aralık 2017 örneklemede cırt kelepçeye rastlanılmamıştır. Şemsiye, balıkçı ağı, ip, sünger, mısır koçanı, tükenmez kalem ve pipet atığı birer adet ile en az bulunan atıklar olmuştur. Kauçuk ve diğer materyal bileşimi grubuna ait atıklara Aralık ayında bu istasyonda hiç rastlanılmamıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Demircili Koyu Plajı'nda Aralık 2017 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	PL01	Plastik kapak	75
Metal	ME03	Alüminyum	18
Plastik	PL02	Plastik şişe	16
Kumaş	CL04	Halat	14
Odun	WDO4	Tahta/ Ahşap	14
Kağıt/Karton	PC03	Yemek etiketi	13
Plastik	PL07	Plastik poşet	10
Kumaş	CL01	Kıyafet	10
Plastik	PL11	İzmarit	8
Kağıt/Karton	PC01	Kağıt	8
Köpük plastik	FP01	Sünger	7
Plastik	PL24	Diğer plastikler	6
Cam/Seramik	GC02	Cam şişe	5
Köpük plastik	FP02	Yemek paketlenmede kullanılan plastikler	4
Plastik	PL06	Plastik bardak	2
Plastik	PL24	Boru parçası	2
Plastik	PL24	Yapay plastik materyal	2
Metal	ME10	Şemsiye	1
Plastik	PL17	Balıkçı ağı	1
Plastik	PL19	İp	1
Köpük plastik	FP01	Sünger	1
*	*	Mısır koçanı	1
Plastik	PL24	Tükenmez kalem	1
Plastik	PL04	Pipet	1

		TOPLAM	221
--	--	--------	-----

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.



(a)



(b)



(c)

Şekil 3.1 Demircili Koyu Plajı'nda Aralık 2017'de toplanan (a) alüminyum atıkları (b) halat atıkları (c) tahta atıkları

16 Kasım 2017'de Kum Denizi Plajı'nda toplam 399 adet ve 3,18 kg ağırlığında katı atık toplanmıştır. İzmarit (174 adet), plastik kapak (104 adet), plastik poşet (21 adet), yemek etiketleri (16 adet) ve oyuncak (11 adet) ilk beş sırayı oluşturmuş olup, oyuncak (11 adet), plastik çatal ve pipet (10 adet) tüm mevsimler boyunca en fazla Aralık örneklemede Kum Denizi Plajı'ndan toplanmıştır. Ayrıca diğer istasyonlarda hiçbir mevsimde gözlenmemiş olan havai fişek atığı da sadece Aralık ayında Kum Denizi Plajı'nda gözlenmiştir (Şekil 3.2). Cam şişe, ayran kutusu, karton bardak, lastik, tahta parçası, ceviz kabuğu ve mandalina en az bulunan atıklar olmuştur. UNEP'e göre materyal kodu bulunmayan mendil atığı da bu istasyonda bulunmuştur (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 Kum Denizi Plajı'nda Aralık 2017 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	PL11	İzmarit	174
Plastik	PL01	Plastik kapak	104
Plastik	PL07	Plastik poşet	21
Kağıt/Karton	PC03	Yemek etiketi	16
Plastik	PL08	Oyuncak	11
Plastik	PL04	Pipet	10
Plastik	PL04	Plastik çatal	10
Plastik	PL03	Plastik şişe	9
Plastik	PL24	Diğer plastikler	9
Köpük Plastik	FP01	Sünger	6
Plastik	PL19	İp	5
Plastik	PL08	Havai fişek	5
Odun	WD03	Dondurma çubuğu	5
Kağıt/Karton	**	Mendil	4
Plastik	ME03	Alüminyum	3
Cam	GC02	Cam şişe	1
Plastik	PL06	Ayran kutusu	1
Kağıt/Karton	PC03	Karton bardak	1
Lastik	RB04	Lastik	1
Odun	WD04	Tahta /Ahşap	1
*	*	Ceviz kabuğu	1
*	*	Mandalina	1
		TOPLAM	399

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.



Şekil 3.2 Kum Denizi Plajı'ndan Aralık 2017'de toplanan havai fişek atıkları

2 Mart 2018’de Kum Denizi Plajı’nda 380 adet ve 4,89 kg plastik atık toplanmıştır (Tablo 3.3). 212 adet plastik kapak, 37 adet köpük ve diğer plastikler, 29 adet ambalaj, 15 adet plastik şişe ve 10 adet plastik poşet en fazla bulunan ilk beş atık olmuştur. Bu veriler, Aralık 2017 verileri ile karşılaştırıldığında; plastik kapak, diğer plastikler ve plastik şişe sayısında artış gözlenmiştir. Ambalaj ve köpük atıklarına Aralık 2017’de rastlanmamışken, plastik poşet sayısında azalış görülmüştür. 1 adet 10 litrelik plastik şişe sadece bu istasyonda bulunmuştur.

Tablo 3.3 Kum Denizi Plajı’nda Mart 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.

<b>Materyal Maddesi</b>	<b>Materyal Kodu</b>	<b>Materyal Tipi</b>	<b>Adet</b>
Plastik	PL01	Plastik kapak	212
Köpük plastik	FP01	Köpük	37
Plastik	PL24	Diğer plastik	37
Plastik	**	Ambalaj	29
Plastik	PL02	Plastik şişe	15
Plastik	PL07	Plastik poşet	10
Metal	ME02	Bira kapağı	6
Plastik	PL04	Plastik kaşık	5
Kumaş	CL01	Kumaş	4
Köpük plastik	FP01	Sünger	4
Cam	GC02	Bira şişesi	3
Plastik	PL06	Plastik bardak	3
Plastik	PL04	Pipet	2
Kumaş	CL03	Çuval	2
Kumaş	CL01	Terlik	2
Plastik	PL06	Dondurma kabı	1
Plastik	PL06	Meyve suyu kutusu	1
Plastik	PL24	Askı	1
Lastik	RB01	Balon	1
*	*	Ceviz	1
Plastik	PL24	Tükenmez kalem	1
Kumaş	CL06	Kalem kutusu	1
Odun	WD04	Tahta	1
Plastik	PL03	10 lt.lik plastik şişe	1
		<b>TOPLAM</b>	<b>380</b>

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.

20 Mart 2018’de Demircili Koyu Plajı’nda 672 adet ve 11,81 kg katı atık toplanmıştır (Tablo 3.4). İlk beş sırada; plastik kapak (165 adet), plastik poşet (85 adet), ip (82 adet), diğer plastik (54 adet) ve plastik bardak (47 adet) yer almıştır. Tüm mevsimler ve istasyonlar arasında plastik bardak, plastik kap, plastik poşet, çakmak, ip, diğer plastikler, kıyafet, ayakkabı ve cam atıkları en fazla Mart 2018’de Demircili Koyu Plajı’ndan toplanmıştır (Şekil 3.3) Balıkçılıkta kullanılan cırt kelepçeye Demircili Koyu Plajı’nda ilk defa Mart ayında rastlanılmıştır. Ayrıca diğer materyal bileşimi grubuna giren 4 adet ilaç kabı da bu istasyonda bulunmuştur. En az bulunan atıklar; şnorkel aparatı, file, zımpara, silikon, misina, deodorant, organik ve yumurta kabı olmuştur. UNEP’e göre materyal kodu bulunmayan ambalaj atığı da bu istasyonda bulunmuştur. Ayrıca, denizde yüzer durumda atıklar da yalnız bu mevsimde gözlenmiştir (Şekil 3.4).

Tablo 3.4 Demircili Koyu Plajı’nda Mart 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	PL01	Plastik kapak	165
Plastik	PL07	Poşet poşet	85
Plastik	PL19	İp	82
Plastik	PL24	Diğer plastik	54
Plastik	PL06	Plastik bardak	47
Plastik	**	Ambalaj	41
Plastik	**	Cırt	25
Plastik	PL06	Plastik kap	18
Kumaş	CL01	Giysi	23
Plastik	PL02	Plastik şişe	17
Metal	ME02	Metal kapak	14
Köpük plastik	FP01	Köpük	12
Plastik	PL24	Plastik siyah boru	11
Plastik	PL17	Balıkçı ağ malzemesi	8
Cam	GC02	Cam şişe	8
Kumaş	CL04	Halat	7
Köpük plastik	FP01	Sünger	7
Plastik	PL04	Pipet	7
Plastik	PL10	Çakmak	6
Diğer	OT02	İlaç kabı (Pestisit)	4
Odun	WD04	Tahta	3
Metal	ME03	Alüminyum	3
Plastik	PL08	Oyuncak	3
Odun	WD04	Ahşap	3
Kumaş	CL01	Ayakkabı	3
Plastik	PL20	Balıkçı ağı	2
Kağıt/Karton	PC03	Sigara paketi	2
Plastik	PL24	Islak mendil	1



		poşeti	
Metal	ME10	Tornavida	1
Plastik	PL24	Plastik büyük boru	2
Plastik	PL24	Şnorkel aparatı	1
Plastik	PL20	File	1
Lastik	RB08	Zımpara	1
Lastik	**	Silikon	1
Plastik	PL18	Misina	1
Metal	**	Deodorant	1
*	*	Organik	1
Kağıt	PC03	Yumurta kabı	1
		TOPLAM	672

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.



Şekil 3.3 Demircili Koyu Plajı'ndan Mart 2018'de toplanan çeşitli atık türleri



Şekil 3.4 Mart 2018'de Demircili Koyu Plajı'nda denizde yüzer durumda bulunan atıklar

7 Haziran 2018 Demircili Koyu Plajı'nda en fazla bulunan atıklar; cırt kelepçe (40 adet), plastik kapak (31 adet), diğer plastikler (22), ip (19 adet) ve balıkçı ağı (18 adet) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 3.5). Toplamda 242 adet ve 3,94 kg katı atık toplanmıştır. Cırt kelepçe ve balıkçı ağlarının sayıları Mart ayından bu yana artış göstermiştir (Şekil 3.5). Her iki atık türüne de Aralık örneklemede rastlanılmamıştır. İp, plastik kapak ve diğer plastik atıkların sayısında ise; Mart ayına göre azalma meydana gelmiştir. Çakmak, peçete, kauçuk, ayakkabı tabanı, avcılıkta kullanılan ışıklı çubuk, ızgara, halat, şnorkel, silikon tüp, tahta, gözlük kabı, tıraş bıçağı, lastik toka, deodorant başı en az bulunan atıklardı. Diğer mevsimlere oranla, en fazla balıkçı ağı bu istasyonda gözlenmiştir.

Tablo 3.5 Demircili Koyu Plajı'nda Haziran 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	**	Cırt	40
Plastik	PL01	Plastik kapak	31
Plastik	PL24	Diğer plastik	22
Plastik	PL19	İp	19
Plastik	PL20	Balıkçı ağı	18
Plastik	PL07	Plastik poşet	13
Plastik	PL11	İzmarit	11
Plastik	**	Ambalaj	9
Plastik	PL04	Pipet	7
Kumaş	CL01	Giysi	7
Metal	ME03	Alüminyum kapak	7
Kumaş	CL01	Kumaş	6
Metal	ME03	Alüminyum	10
Plastik	PL02	Plastik şişe	5
*	*	Organik	5
Kağıt/Karton	PC03	Sigara ambalajı	4
Kağıt/Karton	**	Islak mendil	4
Cam	GC02	Cam	3
Köpük plastik	FP02	Köpük tabak	3
Plastik	PL24	Siyah plastik kablo	2
Plastik	PL18	Misina	2
Plastik	PL10	Çakmak	1
Kağıt	PC05	Peçete	1
Lastik	RB08	Kauçuk	1
Kumaş	CL01	Ayakkabı tabanı	1
Plastik	PL17	İşıklı çubuk avcılık	1
Plastik	**	ızgara	1
Kumaş	CL04	Halat	1
Plastik	PL24	Şnorkel	1
Plastik	**	Silikon tüp	1
Odun	WD04	Tahta	1



Plastik	PL24	Gözlük kabı	1
Plastik	**	Tıraş bıçağı	1
Plastik	PL24	Lastik toka	1
Plastik	PL24	Deodorant başı	1
		TOPLAM	242

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.



Şekil 3.5 Demircili Koyu Plajı'ndan Haziran 2018'de toplanan cırt kelepçe ve balıkçı ağıları

16 Temmuz 2018, Kum Denizi Plajı'nda ilk beş atık, izmarit (100 adet), alüminyum (40 adet), ambalaj (36 adet), plastik şişe (30 adet) ve plastik bardak (20 adet) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 3.6). Totalde 349 adet ve 44,7 kg atık bulunan istasyonda organik sayısında artış gözlenmiştir. Bütün istasyonlar ve mevsimler arasında ilk defa delta sandalye Kum Denizi Plajı'nda bulunmuştur. Ayrıca diğer materyal bileşimi grubuna giren 2 adet bebek bezi de bu plajda gözlenmiştir. Aralık ve Mart örneklemelerinde Kum Denizi Plajı'nda gözlenmeyen kilim ve karton kutu atıkları, Haziran örneklemede toplanmıştır.

Tablo 3.6 Kum Denizi Plajı'nda Haziran 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	PL11	İzmarit	100
Metal	**	Alüminyum	40
Plastik	**	Ambalaj	36
Plastik	PL02	Plastik şişe	30
Plastik	PL06	Plastik bardak	20
Plastik	PL07	Plastik poşet	15
*	*	Organik	14

Plastik	PL02	Plastik şişe	12
Kağıt	**	Islak mendil	11
Kağıt	PC02	Karton kutu	11
Plastik	PL06	Plastik kap	10
Kağıt	PC03	Karton bardak	9
Cam	GC02	Cam şişe	7
Kağıt	PC02	Karton kutu	6
Kağıt	PC03	Sigara kutusu	5
Kumaş	CL01	Giysi	4
Plastik	PL24	Delta sandalye	3
Diğer	OT02	Bebek bezi	2
Köpük plastik	FP02	Köpük tabak	1
Plastik	PL06	Plastik yiyecek kabı	1
Plastik	PL18	Misina	1
Kumaş	CL05	Kilim	1
Plastik	PL20	Ağ parçası	1
Plastik	**	Plastik çuval	1
Köpük plastik	FP01	Sünger	1
Odun	WD04	Tahta parçası	1
Plastik	**	Şemsiye sapı	1
Köpük plastik	FP02	Köpük tabak	1
Kağıt	PC03	Karton ambalaj	1
*	*	5 lt kum	1
Kumaş	CL04	Yün ip	1
Plastik	PL19	İp	1
		TOPLAM	349

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.

21 Eylül 2018, Kum Denizi Plajı çalışmasında, 169 adet ve 4,93 kg katı atık toplanmıştır (Tablo 3.7). Bu atıklardan izmarit (87 adet), organik (15 adet), plastik poşet (12 adet), ambalaj (10 adet) ve plastik şişe (8 adet) ilk beş sırada yer almıştır. Aralık, Mart ve Haziran mevsimlerinde Kum Denizi Plajı'nda görülmeyen ve genellikle Demircili Koyu Plajı'nda bulunan cırt kelepçeden 1 adet Kum Denizi Plajı'nda Ekim örneklemeğinde gözlenmiştir. Haziran ayında 1 adet olan kilim sayısı, Ekim örneklemeğinde 2'ye yükselmiştir (Şekil 3.6).

Tablo 3.7 Kum Denizi Plajı'nda Ekim 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	PL11	İzmarit	87

*	*	Organik	15
Plastik	PL07	Plastik poşet	12
Plastik	**	Ambalaj	10
Plastik	PL02	Plastik şişe	8
Plastik	PL01	Plastik kapak	7
Cam	GC02	Cam şişe	4
Kağıt/Karton	**	Islak mendil	4
Odun	WD04	Tahta parçası	3
Pastik	PL06	Plastik bardak	3
Kumaş	CL05	Kilim	2
Plastik	PL08	Oyuncak	2
Plastik	PL04	Pipet	2
Kumaş	CL01	Ayakkabı tabanı	1
Plastik	PL17	Balıkçılıkta kullanılan ışık	1
Metal	ME02	Bira kapağı	1
Plastik	**	Cırt	1
Plastik	PL06	Plastik sos kabı	1
Kağıt	PC03	Karton bardak	1
Plastik	PL24	Plastik boru	1
Kağıt	PC03	Sigara kutusu	1
Plastik	PL06	Yemek kabı	1
Köpük plastik	FP01	Köpük	1
		Toplam	169

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.



Şekil 3.6 Ekim 2018'de Kum Denizi Plajı'ndan toplanan kilim atıkları

24 Ekim 2018’de Demircili Koyu Plajı’nda diğer mevsimlere ve istasyonlara oranla izmarit sayısında çok fazla artış gözlenmiştir. Öyle ki, Demircili Koyu’nda Ekim ayında toplanan atıkların %73,4 ‘ünü izmaritler oluşturmuştur. Bu istasyonda 985 adet katı atık toplanmış ve en fazla toplanan atıklar; izmarit (723 adet), bira kapağı (38 adet), plastik kapak (30 adet), ıslak mendil (21 adet) ve cırt kelepçeler (18 adet) şeklinde sıralanmıştır. 4,19 kg ağırlığında katı atık toplanmıştır. Ekim örneklemesinde ıslak mendil sayısında Haziran’a oranla artış görülmüşken, cırt kelepçe sayısında azalma saptanmıştır. Demircili Koyu Plajı’nda sadece Ekim ayı örneklemesinde dondurma çubuğu (5 adet) bulunmuş olup, diğer dondurma çubuğu örneğine Aralık’ta Kum Denizi Plajı’nda rastlanılmıştır. Diğer materyal bileşimi grubuna giren 1 adet bebek bezi ve 1 adet diş fırçası da Demircili Koyu Plajı istasyonunda bulunmuştur (Tablo 3.8).

Tablo 3.8 Demircili Koyu Plajı’nda Ekim 2018 arazisinde toplanan materyallerin adet ve sınıflandırılması.

Materyal Maddesi	Materyal Kodu	Materyal Tipi	Adet
Plastik	PL11	İzmarit	723
Metal	ME02	Bira kapağı	38
Plastik	PL01	Plastik kapak	30
Kağıt	**	Islak mendil	21
Plastik	**	Cırt	18
Plastik	PL24	Diğer plastik	17
Plastik	**	Ambalaj	16
*	*	Organik	14
Kumaş	CL01	Kumaş	11
Kağıt	PC05	Peçete	10
Plastik	PL07	Plastik poşet	9
Plastik	PL20	Balıkçı ağı	13
Odun	WD03	Dondurma çubuğu	5
Kumaş	CL04	Halat parçası	5
Odun	WD04	Odun parçası	4
Plastik	PL24	Plastik boru	4
Plastik	PL24	Toka	3
Plastik	PL04	Plastik kaşık	3
Plastik	PL04	Pipet	3
Metal	**	Alüminyum	2
Plastik	PL03	5 L pet şişe	2
Plastik	PL08	Oyuncak	2
Plastik	PL24	Plastik lastik	2
Kağıt	PC03	Kağıt bardak	2
Plastik	PL18	Misina	3
Metal	ME10	Demir parçası	2
Kağıt	PC01	Gazete parçası	2
Plastik	PL02	Pet şişe	2
Diğer	OT02	Çocuk bezi	1

Odun	WD04	Büyük tahta parçası	1
Kumaş	CL01	Kumaş	1
Plastik	PL19	Balkon ipi	1
Köpük plastik	FP01	Sünger	1
Kağıt	PC03	Sigara paketi	1
Plastik	PL10	Çakmak	1
Kumaş	CL04	Bağcık	1
Plastik	PL04	Plastik çubuk	1
Kumaş	CL06	Şemsiye kılıfı	1
Köpük plastik	FP01	Köpük	1
Diğer	RL18	Diş fırçası	1
Plastik	**	Boru fırçası	1
Plastik	PL24	Duş jeli kabı	1
Metal	**	Alüminyum kutu	1
Cam	GC02	Cam	1
Kağıt	PC03	Sigara kutusu	1
Kağıt	PC05	Poşet çay	1
Plastik	PL01	Damacana kapağı	1
		TOPLAM	985

\*: UNEP sınıflandırmasında bulunmayan organik madde.

\*\* : UNEP sınıflandırmasında materyal kodu yoktur.

Kum Denizi Plajı ve Demircili Koyu Plajı'ndan Ekim 2017- Ekim 2018 tarihleri arasında 4,160 m<sup>2</sup> alanda, 90,81 kg. ağırlığında toplamda 3,417 adet katı atık toplanmıştır. En sık rastlanan atık tipi 2,794 adet ile plastikler olmuştur. Bunu 145 adet metal, 141 adet kağıt, 108 adet kumaş, 87 adet köpük plastik, 42 adet tahta, 32 adet cam, 8 adet diğer ve 5 adet lastik atıklar izlemektedir. Atıklar arasında 55 adet organik atık da toplanmıştır ancak UNEP'e göre yapılan kategoride organik atıklara yer verilmemiştir, bu yüzden sınıflandırmaya eklenmemiştir. Katı atıklar ağırlık açısından ele alındığında sıralama, 48,64 kg (% 53,56) ağırlıkla yaz mevsimi, 19,3 kg (% 21,25) ile ilkbahar mevsimi, 13,84 kg (% 15,24) ile kış mevsimi ve 9,03 kg (% 9,94) ile sonbahar mevsimi şeklinde kaydedildi. Birim alana düşen denizel çöp miktarı hesaplandığında ise; Kum Denizi Plajı'nda 0,49 adet/m<sup>2</sup>, Demircili Koyu Plajı'nda 1,35 adet/m<sup>2</sup> gözlenmiştir. Her iki istasyondan toplanan atıklara mevsimsel olarak bakıldığında; Aralık 2017'de 182 adet ile izmarit, Mart 2018'de 377 adet ile plastik kapak, Haziran 2018'de 111 adet ile izmarit ve Ekim 2018'de 810 adet ile izmarit en fazla toplanan atık olmuştur. Plastik poşet, organik ve cam atıkları, her mevsimde bütün istasyonlardan toplanmıştır.

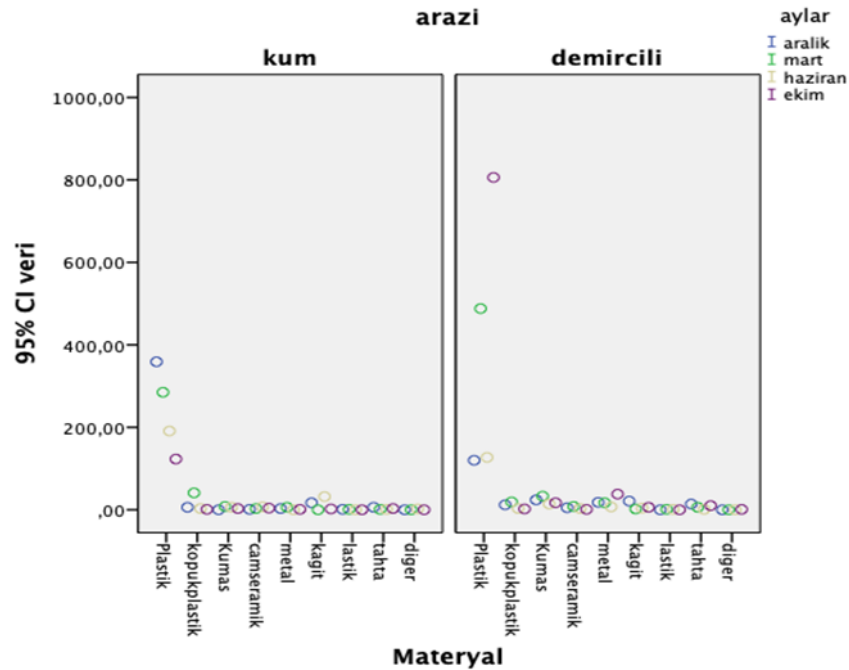
### 3.1 İstatistik analizleri

Çalışmada toplanan denizel çöplerde, öncelikle gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ANOVA testi ile bakılmış ve istatistiksel bir fark görülmemiştir ( $p>0.05$ ) (Tablo 3.9).

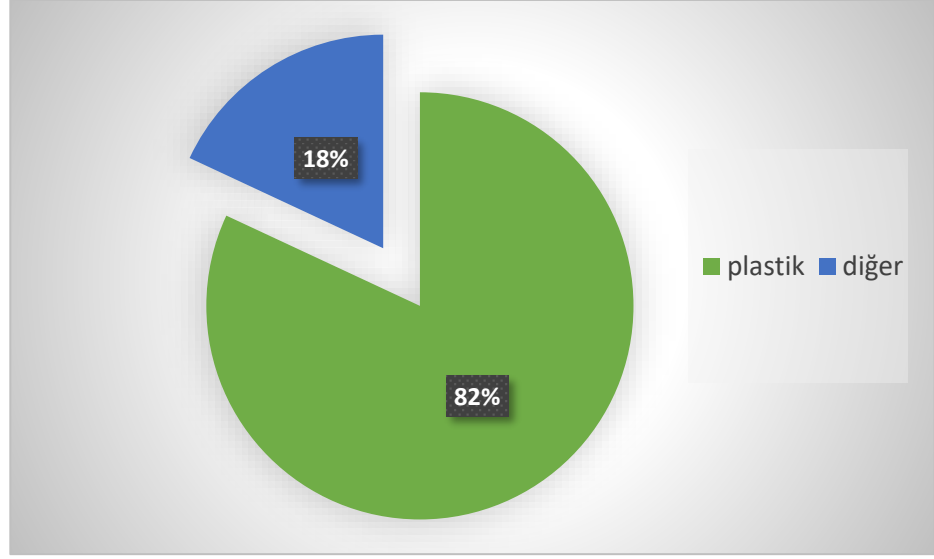
Tablo 3.9 Çalışma grupları arasındaki ANOVA sonucu.

	df	F	p
Materyal	8	12,784	0,00
Mevsim	3	0,687	0,563
İstasyonlar	1	1,083	0,302

Toplanılan kıyı çöpleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ANOVA'yı izleyen Student- Newman- Keuls (SNK) testi ile bakıldı. Test sonucunda materyaller arasında önemli bir fark gözlenmiş ve hangi materyal grupları arasında fark olduğunu saptamak amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Bunun sonucunda plastik materyal grubuyla diğer materyal grupları (köpük plastik, kağıt, cam, kumaş, tahta, odun, kauçuk, metal, diğer) arasında önemli bir farklılık bulunmuştur (Şekil 3.7 ve Şekil 3.8)

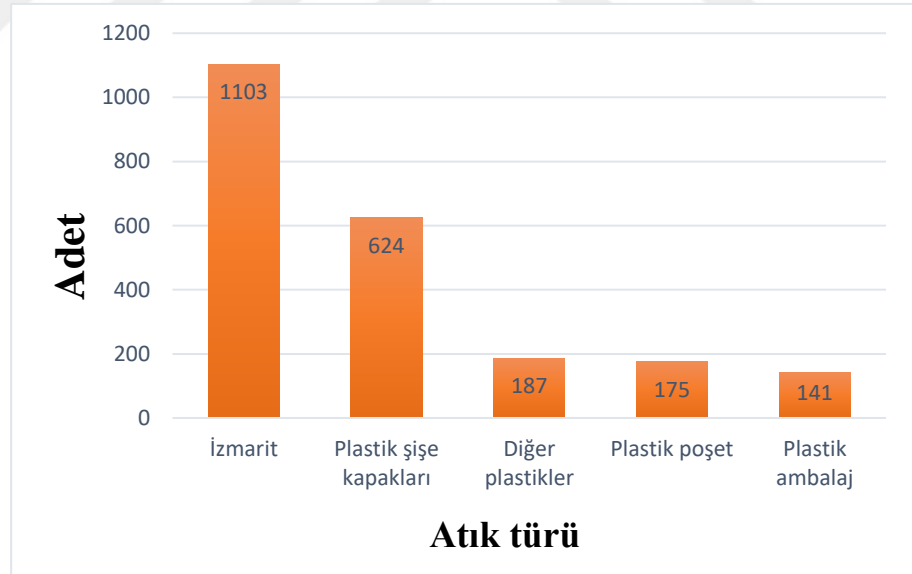


Şekil 3.7 Materyal tipine göre gruplandırılan kıyısız çöplerin istasyonlarda mevsimsel dağılımı



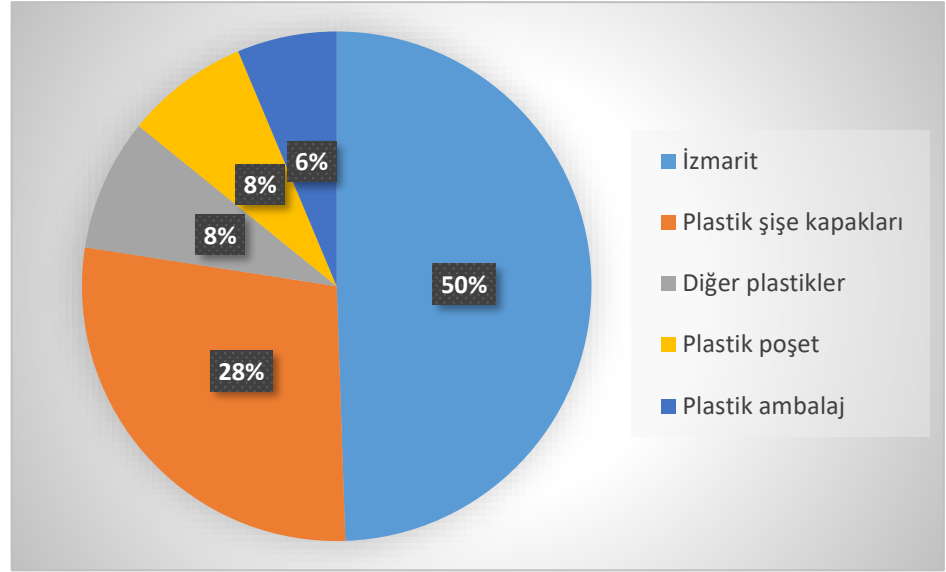
Şekil 3.8 Plastiklerin diğer atıklara göre oranı

Plastik atıklar kendi aralarında karşılaştırıldığında ise ilk beş sıra izmarit (1103 adet), plastik şişe kapakları (624 adet), diğer plastikler (187 adet), plastik poşet (175 adet) ve plastik ambalajlar (141 adet) şeklinde sıralanmıştır (Şekil 3.9 ve Şekil 3.10).



Şekil 3.9 İlk beş plastik atığın sıralanması

Çalışmada mevsimler arası farklılık olup olmadığına, ANOVA- Student-Newman-Keuls testi ile bakılmış ve herhangi bir fark gözlenmemiştir. Ayrıca, T-testi kullanılarak, çalışma istasyonları arasında farklılık olup olmadığına bakılmış ve anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ( $p>0,05$ )



Şekil 3.10 İlk beş plastik atığın oransal dağılımı

Tüm istasyonlardan toplanan materyal gruplarına bakıldığında, çalışma sonucunda materyal gruplarının maksimum, minimum, ortalama ve standart hata değerleri Tablo 3.10'da gösterilmiştir.

Tablo 3.10 Materyal gruplarının maksimum, minimum ve standart hata değerleri.

	n	Minimum	Maksimum	Ort. ± SH
<b>Plastik</b>	8	120,00	806,00	312,37 ± 84,45
<b>Köpük Plastik</b>	8	1,00	41,00	10,87 ± 4,82
<b>Kumaş</b>	8	0,00	33,00	13,12 ± 3,97
<b>Cam/ Seramik</b>	8	1,00	8,00	4,00 ± ,90
<b>Metal</b>	8	0,00	38,00	11,25 ± 4,51
<b>Kağıt</b>	8	0,00	32,00	10,50 ± 4,08
<b>Lastik</b>	8	0,00	1,00	,50 ± ,19
<b>Tahta</b>	8	1,00	14,00	5,25 ± 1,69
<b>Diğer</b>	8	0,00	2,00	,3750 ± ,26
<b>Total</b>	72	0,00	806,00	40,91 ± 14,46

Analizler, SPSS 25.0 istatistik programında yapılmıştır. Ayrıca bazı grafikler için de MS Excel programından yararlanılmıştır.



### 3.2 Temiz Kıyı İndeksi değerleri

Alkalay vd.,'nin (2007) Temiz Kıyı İndeksi hesaplaması aşağıdaki denklemde sunulmuştur:

$$TKİ = \left( \frac{\text{Örnekleme alanındaki toplam çöp miktarı}}{\text{Toplam örnekleme alanı}} \right) \times K$$

(K= 20)

Temiz Kıyı İndeksi değerleri; 0-2 arası çok temiz, 2-5 arası temiz, 5-10 arası orta, 10-20 arası kirli ve 20+ aşırı kirli olarak belirtilmiştir.

Buna göre; istasyonların Alkalay vd.,'nin (2007) Temiz Kıyı İndeksi'ne göre değerleri hesaplandığında; Kum Denizi Plajı, Aralık 2017'de 3,069, Mart 2018'de 2,92 ve Haziran 2018'de 2,68 değerleri ile temiz, Ekim 2018'de ise 1,3 ile çok temiz bulunmuştur. Demircili Koyu Plajı ise, Aralık 2017'de 2,83 ile temiz, Mart 2018'de 8,61 ile orta, Haziran 2018'de 3,10 ile temiz ve Ekim 2018'de 12,62 değeri ile kirli bulunmuştur (Tablo 3.11) .

Tablo 3.11 İstasyonların temiz kıyı indeksi değerleri (Alkalay vd., 2007)

Temiz Kıyı İndeksi Değerleri		
Aylar	İstasyonlar	
	Kum Denizi Plajı	Demircili Koyu Plajı
<b>Aralık</b>	Temiz	Temiz
<b>Mart</b>	Temiz	Orta
<b>Haziran</b>	Temiz	Temiz
<b>Ekim</b>	Çok temiz	Kirli

## 4 TARTIŞMA

Denizel çöplerle ilgili ülkemiz sahillerinde bentik ve kıyısız alanda yapılan araştırmalar sonucunda en fazla yüzdeye sahip katı atık tipinin plastik çöpler olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.1.). Cerim vd., (2014), Doğu Ege kıyılarında yaptığı trol çalışmalarında, bentikte toplamda 806 adet katı atık toplamış ve bunların arasında % 47.89 ile en fazla plastik materyal bulmuştur. Kuşadası, Güllük, Gökova ve Marmaris körfezlerinde yapılan çalışmada kirliliğin sebebi olarak, hem istasyonların çok ünlü turistik beldeler olması hem de bu bölgenin gemi ticareti, günlük turlar, balık yetiştiriciliği ve balıkçılık faaliyetlerinde aşırı kullanılması olarak gösterilmiştir. Aynı şekilde, çalışma bölgesi olan Demircili Koyu Plajı'nın yakınında bulunan balık çiftliğinden ve yöre halkının balıkçılıkla da uğraşmasından dolayı, özellikle havaların ısınmasıyla bu istasyonda balıkçılık faaliyetleri gözlenmiştir. Bu yüzden kıyılarda özellikle cırt kelepçeler olmakla birlikte, ışıklı avcılık çubukları ve balıkçı ağları gibi balıkçılık malzemeleri atıkları çok fazla toplanmıştır (Bkz: Şekil 3.5).

Gönül vd., (2016), Gökçeada'da bentikte trol ile yapılan çalışma sonucunda, %59 oranında plastik ve %11,5 oranında yumuşak plastik ve naylon atık bulmuştur. Toplanan çöplerin %8'inin, Yunanistan ve Bulgaristan'dan gelen yabancı orijinli atıklar olduğu ve çoğunlukla içecek ve yiyecek paketlerinden oluştuğu gözlenmiştir. Bu çalışmada, Demircili Koyu Plajı'nın açık denize kıyısı olmasına rağmen, hiçbir yabancı orijinli atık toplanmamıştır. Aynı şekilde Kum Denizi Plajı'nda da yabancı orijinli bir denizel çöpe rastlanılmamıştır.

Tablo 4.1 Farklı bölgelerde yapılan kıyısız çalışmalarda bulunan plastik atık miktarları

<b>YER</b>	<b>Miktar (%)</b>	<b>REFERANS</b>
<b>Batı Karadeniz, Türkiye</b>	62,7	Topçu vd., 2013
<b>Batı Avustralya, Avustralya</b>	73	Smith vd., 2014
<b>Kuzeybatı Adriyatik, İtalya</b>	81,1	Munari vd., 2016
<b>Kuzeydoğu Akdeniz, Türkiye</b>	70,3	Aydın vd., 2016
<b>Rügen adası, Almanya</b>	82,69	Hengstmann vd., 2016
<b>Bulgar Karadeniz kıyıları, Bulgaristan</b>	84,3	Simeonova vd., 2017
<b>Batı Ege, Türkiye</b>	82	<i>Bu çalışma</i>

Farklı bölgelerde yapılan çalışmalara oranla (Tablo 4.1.), bu çalışmanın plastik yüzdesinin iki çalışma hariç, daha fazla olmasının ilk nedeni, güncel bir çalışma olmasıdır. Bu durum, her geçen yıl daha fazla üretilen plastik materyallerden dolayı, tek kullanımlık plastik atıkların sayısında artış olduğunu göstermiştir. Yüksek dayanıklılığı ve mukavemeti yüzünden çok uzun bir bozulma süresine sahip olan plastik madde (Laist 1987; Aydın vd.,'den, 2016), doğada uzun süre varlığını sürdürür. Bu da aslında her geçen yıl yok olacağı

düşünülen plastiklerin tam tersine sürekli birikimine sebep olmaktadır. Diğer bir sebep; yıllar geçtikçe etkisini arttıran küresel ısınma, havaların olduğundan erken ısınmasına dolayısıyla insanların daha erken plajlara ve sahil kenarlarına gitmesine sebep olmuştur. İnsanların deniz kenarlarına normal 3 aylık yaz mevsimi başlangıcından önce gitmesi ve hatta eylül ortalarına kadar deniz ve tatil mevsimini devam ettirmesi, denizel ortamda daha fazla antropojenik kirlenmeye neden olmuştur.

Bu çalışmada, 4,160 m<sup>2</sup>'lik alanda 90,81 kg ağırlığında, 3,417 adet katı atık toplanmıştır. Birim alana düşen atık miktarı en fazla olan istasyon 1,35 adet/m<sup>2</sup> ile Demircili Koyu Plajı olmuştur. Bu durumun, Demircili Koyu Plajı'nın, Kum Denizi Plajı gibi belediyenin görevlendirdiği temizlik işleri tarafından temizlenmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Akdeniz'de bulunan bir ülke olan İsrail kıyılarında yapılan çalışmada m<sup>2</sup> başına 0,12 adet atık düştüğü hesaplanmıştır (Pasternak vd., 2017). Mevcut çalışma ile kıyaslandığında İsrail kıyılarında m<sup>2</sup> başına daha düşük atık olduğu gözlenmiştir. Bu durumun; İsrail sahillerinin düzenli olarak temizlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

En fazla bulunan katı atık materyali olan plastikler, kendi aralarında karşılaştırıldığında ise ilk beş sıra izmarit (1103 adet), plastik şişe kapakları (624 adet), diğer plastikler (187 adet), plastik poşet (175 adet) ve plastik ambalajlar (141 adet) şeklinde sıralanmıştır. Simeonova vd., (2017), Bulgar Karadeniz sahilinde denizel çöplerle ilgili yaptığı çalışmada, en çok dağılımı gösteren plastik atık tipi sigara izmaritleri ve filtreleri olmuştur (4514 adet). Türkiye'nin güneyi de dahil olmak üzere Akdeniz'de (Tudor vd., 2002; Balas vd., 2003; Topçu vd.,'den, 2013), en bol bulunan atık türü, sahil kullanımıyla bağlantılı olarak sigara izmaritleri çıkmıştır (Topçu vd., 2013). Yine Langlbauer vd., (2014), Slovenya plajlarında yaptığı çalışmada plastik atıkların %41,9'unun sigara izmaritleri olduğunu gözlemlemiştir. Oysa Williams vd.,(2017) Kuzey İrlanda kıyılarında yaptığı çalışmada en çok bulunan 10 atık arasında sigara izmaritlerine rastlanmamıştır. Bunun sebebi olarak ise, çalışma yapılan plajların rekreasyonel alan olarak kullanılmadığı, bu yüzden de izmaritlere rastlanılmadığı düşünülmektedir.

İlk beş sırada yer alan denizel çöplerin ortak özelliklerine bakıldığında; hafiftirler, bu yüzden de rüzgar veya diğer hava olaylarıyla bir yerden bir yere taşınımının kolay olduğu gözlenmiştir. Özellikle Kum Denizi Plajı'nda, hakim rüzgarın yıldız ve poyraz olması; hem denizdeki hem de kıyıda atıkların daha geniş bölgeye dağılmasına sebep olmuştur. Ayrıca; Demircili Koyu Plajı'nda, Mart ve Haziran örneklemelerinde, lodos rüzgarının esmesi, denizde yüzer durumda bulunan atıkların kıyıya vurmasına sebep olmuştur.

Katı atıklar ağırlık açısından ele alındığında yaz mevsimi %53,56 ile ilk sırada yer almıştır. Çalışma yapılan plajların her mevsim halka açık olmasına rağmen en fazla yaz mevsiminde kullanıldığı görülmüştür. Bu durum; Haziran-Temmuz ve Ağustos ayları arasında hem yerli hem yabancı turistlerin bölgeye tatil

ve gezi amaçlı gelmesinden dolayı bölge nüfusundaki artıştan kaynaklanmıştır. Kum Denizi Plajı'nda, yaz mevsiminin başlamasıyla kafelerin, çocuk ve yetişkinler için çeşitli oyun alanlarının, duş-tuvalet-soyunma odalarının ve yeşil alanların daha fazla faaliyet gösterdiği gözlenmiştir. Aynı şekilde Demircili Koyu Plajı'nda da işletilen kafenin yaz aylarında aktifleştiği görülmüştür. Bu da karasal kaynaklı atıkların artışına ve yaz mevsiminde katı atık ağırlığının fazla olmasına neden olmuştur. Şahin vd., (2018) Rize Sarayköy'de yapmış olduğu çalışmada da, plastik çöpleri ağırlık bakımından mevsimsel açıdan incelediğinde, yaz mevsiminin ilk sırayı aldığı (% 49) gözlenmiştir. Ancak Martinez- Ribes vd., (2007) İspanya'nın Balearic adasında yaptığı çalışmada, ağırlıkları bakımından denizel çöpleri mevsimsel olarak karşılaştırdığında en ağır atık miktarı kış ayında gözlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak ise kış aylarında bol bulunan doğal odun kalıntıları gösterilmiştir.

Çalışma istasyonlarının Alkalay vd.,'e (2007) göre Temiz Kıyı İndeksi değerlerine bakıldığında, Kum Denizi Plajı Aralık 2017, Mart 2018 ve Haziran 2018'de temiz, Ekim 2018'de ise çok temiz olarak hesaplanmıştır. Aralık 2017 ve Mart 2018'de havanın soğuk olmasından dolayı sahilde çok fazla insan aktivitesinin olmaması fazla kirlenmeye sebep olmamış, bu yüzden de Aralık ayı Temiz Kıyı İndeksi değeri temiz çıkmıştır. Haziran 2018'de ise, plajın hizmet vermeye başlamasından dolayı, daha fazla atığın olması ve daha çok kirliliğin gözlenmesi beklenmiştir. Ancak, yaz mevsimi bitimine kadar belediyenin temizlik işleri müdürlüğü haftanın belirli günleri temizlik yapmakla görevlendirilmiştir ve çalışma sırasında Haziran ayı örneklemesinde temizlik işlerinden arta kalan veya toplama günleri arasında biriken atıklar toplanabilmiştir. Bu yüzden de Haziran ayının Temiz Kıyı İndeksi değeri temiz çıkmıştır. Demircili Koyu Plajı'nda ise Temiz Kıyı İndeksi değerleri; Aralık 2017 temiz, Mart 2018 orta, Haziran 2018 temiz ve Ekim 2018 kirli bulunmuştur. Buna sebep olarak, yine aynı şekilde Aralık ayında havaların soğuk olmasından ötürü genel olarak insan aktivitesi gözlenmemiştir. Ancak Mart ayında hem rüzgarların etkisi hem de yerel halkın balıkçılık faaliyetlerine başlamasından dolayı, çok daha fazla kirlenme gözlenmiştir, bu da Temiz Kıyı İndeksi değerinin orta kirlilikte çıkmasına sebep olmuştur. Haziran ayı geldiğinde, plajda işletilen kafenin sahipleri, gün bitiminde plajda gözle görülen atıkları toplamıştır bu yüzden sahile dağılabilecek atık miktarının artması engellenmiş ve yine toplanması beklenen atık miktarından daha az atık toplanmıştır.

## 5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma bölgesi olan Demircili Koyu Plajı ve Kum Denizi Plajı'nda, en fazla atığın plastik materyal (%82) olmasının sebebi; plastik materyalin yüzyıllar alan bozulma süresine sahip olmasından dolayı sürekli olarak birikme eğilimi göstermesidir. Ayrıca plastik atıklar doğada fiziksel bozunmaya uğrayarak mikroplastikleri meydana getirerek görülmesi ve toplanması daha zor bir hale gelmektedir. Başka bir neden olarak; plajların halkın kullanımına açık olması, halkın geri dönüşüm konusunda yeterli bilgiye sahip olmayışı ve özellikle turizmden kaynaklı yazın artan nüfus yoğunluğu da katı atık kirliliğine sebep olmuştur. Ayrıca ağırlığı hafif olan plastik atıkların rüzgarlar ile sahil bölgelerine taşındığı da gözlenmiştir. Plastik çöp tipi arasında en sık bulunan atık izmarit (%50) olmuştur. Plajlarda izmarit kutularının olmayışı ve halkın sigara izmaritlerini bilinçsiz bir şekilde yere atmasıyla, izmaritler rüzgarlarla taşınarak, kıyı bölgelerinde birikmiş ve bu duruma sebebiyet vermiştir.

Küresel ve bölgesel strateji eksikliği, var olan uluslararası, bölgesel ve ulusal programların uygulanmaması veya aksaması ile yönetmelik ve standartların uyumsuzluğu denizel çöp sorununun devamının başlıca nedenlerindedir (UNEP, 2011; Vişne ve Bat'tan, 2015). Katı atık kirliliğini azaltabilmek için, öncelikle kirliliğin oluşması engellenmelidir. Eğer kirliliğe sebep olan kaynaklar biliniyorsa, kaynağında yok etme işlemleri uygulanmalıdır. Kaynaklar bilinmiyor ise, kaynaklar teşhis edilip, uygun yöntemler aranmalıdır. Bunun haricinde uluslararası olarak alınabilecek önlemlerden ilki; atıkların okyanus veya denizlere atılmasını ve sızmasını engelleyici bir anlaşma imzalanmalıdır. İkinci olarak, en büyük atık kaynağı olan plastik malzemelerin, geri dönüşüm kriterlerine uymasını sağlayacak bir mevzuat oluşturulmalıdır. Piyasaya sürülen bütün plastik ürünler için üretici sorumluluğu programları belirlenmeli (WWF, 2018) ve hatta gerekirse aylık ya da yıllık üretim miktarları hakkında firmalara limit getirilmelidir. Başka bir öneri olarak; plastik üreticilerine, ürettikleri plastik maddenin %60'ı kadarını geri dönüştürme gibi zorunluluklar konulabilir. Eskiden sadece cam şişelerde kullanılan depozito uygulaması, artık süt kutusu gibi karton kutulu ürünlerde de kullanılmaya başlanmalıdır. Meyve suyu, yoğurt, deterjan gibi ürünlerin kapları 2 litre, 5 litre veya 10 litre olacak şekilde daha büyük boyutlarda üretilmelidir. Gerekirse yeni bir ürün almak yerine, alışveriş merkezlerine veya belediyelerce belirlenmiş dolun merkezlerine gidilerek eski kaplara dolun yapılmalıdır.

Yerel yönetimler olarak alınacak önlemlerin ilk basamağı; halkı mevcut plastik maddeleri geri dönüştürerek kullanmaya teşvik etmektir. Gerçekçi düşünüldüğünde plastik madde kullanımı olmadan yaşamının aslında çok zor olduğunu gözlemleyebiliriz. Örneğin; deterjan kapları, yemek saklamada kullanılan sera streçler veya buzdolabı poşetleri gibi günlük hayatta çok işimize yarayan ürünler plastikten oluşmaktadır. O zaman yüzde yüz yenilenebilir bir ham madde bulana kadar, üretilmiş ve doğada var olan plastikleri geri dönüştürerek, doğaya karışabilecek katı atık miktarı azaltılabilir. Geri dönüşüme teşvik için her mahalleye atıkların türüne göre atık kumbaraları kurularak, karşılığında makinayı

kullanan kişilerin ulaşım kartlarına 10-25 kuruş para ekleme veya alışverişlerinde kullanabilecekleri indirim kuponları verilebilir. 2019 yılının gelmesiyle birlikte ülkemizde yürürlüğe giren plastik poşetlerin ücretlendirilmeleri sadece poşetle sınırlı kalmayıp plastik şişe ve plastik bardaklar gibi daha çok madde için de uygulanmalıdır. Belediyelerin, atık maddeler için bir yönetim planı oluşturup, atıkların toplanmasına katkıda bulunmaları gerekmektedir. Örnek olarak; insanları evlerinde karton, cam, plastik ve organik atıkları ayrı şekilde depolaması gerektiği konusunda bilgilendirip, ayrılan bu atıkları belediyelerce görevlendirilmiş kişilerin ortak atık merkezlerinden toplamasını sağlamalıdır. Kamuoyunda plastik kirliliğin hızla yayıldığını ve durumun ciddi bir boyuta ulaştığının farkındalığı yaratılmalıdır. Bunun için sivil toplum kuruluşları çeşitli etkinlikler düzenlemelidir. WWF, bu konuyla ilgili olarak, 2018 yılını “Plastik Yılı” ilan etmiştir. Ayrıca yine WWF Türkiye, ‘1 Güzel Hareket’ sloganıyla, en çok atık türü olan plastik çatal-bıçak, plastik şişe, plastik poşet ve plastik pipet kullanımını engellemek adına bir kampanya başlatarak, sıfır atık projesine destek vermektedir.

Endüstriyel anlamda atılabilecek adımlara bakıldığında ise, yenilenebilir ve sürdürülebilir hammadde üretimi için gerekli teknolojilere yatırım yapılmalıdır. Böylelikle hem geri dönüşüm desteklenmiş olur, hem de var olan kaynakların tekrar tekrar tüketilmesi engellenmiş olur. Bu da dolaylı olarak, mevcut plastik sayısının artmasını engelleyici bir önlem olabilir. Sadece mekanik geri dönüşüm değil, kimyasal geri dönüşüm de kullanılmalıdır. Kimyasal geri dönüşümde, geri dönüşüme uygun olmayan maddeler de geri dönüştürülebilir bu yüzden atık miktarının azalmasında etkili olabilecek bir yöntemdir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Alkalay, R., Pasternak, G., and Zask, A.,** 2007, Clean-coast index-A new approach for beach cleanliness assessment, *Ocean and Coastal Management*, 50, (5–6), 352–362p.
- Anastasopoulou, A., Mytilineou, C., Smith, C. J., and Papadopoulou, K. N.,** 2013, Plastic debris ingested by deep-water fish of the Ionian Sea (Eastern Mediterranean), *Deep-Sea Research I*, 74, 11-13p
- Aydın, C., Güven, O., Salihoğlu, B., and Kideys, A. E.,** 2016, The Influence of Land Use on Coastal Litter: An Approach to Identify Abundance and Sources in the Coastal Area of Cilician Basin, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16, 29-39p
- Bergmann, M., Gutow, L., and Klages, M.,** 2015, Marine Anthropogenic Litter, ISBN 978-3-319-16509-7, 456p
- Bravo Rebolledo, E. L., Van Franeker, J. A., Jansen, O. E., and Brasseur, S. M. J.,** 2013, Plastic ingestion by harbour seals (*Phoca vitulina*) in The Netherlands, *Marine Pollution Bulletin*, 67, 200-202p
- Butterworth, A., Clegg, I., and Bass, C.,** 2012, Untangled- Marine Debris: A Global Picture of the Impact on Animal Welfare and of Animal-Focused Solutions, World Society for the Protection of Animals, 78p
- Cerim, H., Filiz, H., Gülşahin, A., and Erdem, M.,** 2014, Marine Litter: Composition in Eastern Aegean Coasts, *Open Access Library Journal*, 01, (03), 1-7p
- Çöpüne Sahip Çık Vakfı,** ‘‘İnsanoğlu Sadece 67 Yılda Tam 9 Milyar Ton Plastik Üretti’’, <https://www.copunesahipcik.org/insanoglu-sadece-67-yilda-tam-9-milyar-ton-plastik-uretti> (Erişim tarihi: 22.05.2019)
- Esensoy Şahin, F. B., Karacan, F., ve Aytan, Ü.,** 2018, Güneydoğu Karadeniz Rize Sarayköy Plajında Plastik Kirliliği, *Aquatic Research*, 1, (3), 127-135p
- Euronews,** ‘‘ Türkiye'de toplumun yüzde 30'u geri dönüşüm kutusunu hiç duymamış’’, <https://tr.euronews.com/2018/02/17/turkiye-de-toplumun-yuzde-30-u-geri-donusum-kutusunu-hic-duymam-s> (Erişim tarihi: 22.05.2019)
- European Commission,** ‘‘Identifying Sources of Marine Litter’’, [http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/MSFD\\_identifying\\_sources\\_of\\_marine\\_litter.pdf](http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/MSFD_identifying_sources_of_marine_litter.pdf) (Erişim tarihi: 22.05.2019)

- Gönülal, O., Öz, İ., Güreşen, S. O., and Öztürk, B.,** 2016, Abundance and composition of marine litter around Gökçeada Island (Northern Aegean Sea). *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 19, (4), 461–467p
- Güven, O., Gülyavuz, H., and Deval, M. C.,** 2013, Benthic Debris Accumulation in Bathyal Grounds in the Antalya Bay, eastern Mediterranean, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13, 43-50p
- Hengstmann, E., Gräwe, D., Tamminga, M., and Fischer, E. K.,** 2017, Marine litter abundance and distribution on beaches on the Isle of Rügen considering the influence of exposition, morphology and recreational activities, *Marine Pollution Bulletin*, 115, (1–2), 297–306p
- International Whaling Commission,** “ Humpback whale entangled in’’, <https://iwc.int/entanglement-gallery> (Erişim tarihi: 22.05.2019)
- Koutsodendris, A., Papatheodorou, G., and Kougiourouki, O.,** 2008, Benthic marine litter in four Gulfs in Greece, Eastern Mediterranean; abundance, composition and source identification, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 77, 501-512p
- Lazar, B., and Gracan, R.,** 2011, Ingestion of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the Adriatic Sea, *Marine Pollution Bulletin*, 62, 43-47p
- Laglbauer, B. J. L., Franco-Santos, R. M., Andreu-Cazenave, M., Brunelli L., Papadatou, M., Palatinus, A., Grego, M., and Deprez, T.,** 2014, Macrodebris and Microplastics From Beaches in Slovenia, *Marine Pollution Bulletin*, 89, (1-2), 356-366p.
- Marlisco,** “ Deniz Çöpünün Azaltılması için MARLISCO Rehberi: İlham Al ve En İyi Uygulamalar Sayesinde Yenilikçi Ol’’, [http://www.marlisco.eu/tl\\_files/marlisco/mixedimages/Pictures%20best%20practice%20case%20studies/GUIDE\\_FINAL\\_TR%20\(1\).pdf](http://www.marlisco.eu/tl_files/marlisco/mixedimages/Pictures%20best%20practice%20case%20studies/GUIDE_FINAL_TR%20(1).pdf) (Erişim tarihi: 25.05.2019)
- Martinez-Ribes, L., Basterretxea, G., Palmer, M., and Tintoré, J.,** 2008, Origin and abundance of beach debris in the Balearic Island, *Scientia Marina*, 71, (2), 305–314p
- Meteoblue,** "Meteorolojik arşiv Urları", [https://www.meteoblue.com/tr/hava/tahmin/archive/urla\\_t%C3%BCrkiye\\_298316?fcstlength=1m&year=2018&month=3](https://www.meteoblue.com/tr/hava/tahmin/archive/urla_t%C3%BCrkiye_298316?fcstlength=1m&year=2018&month=3) (Erişim tarihi: 22.05.2019)
- Munari, C., Corbau, C., Simeoni, U., and Mistri, M.,** 2016, Marine litter on Mediterranean shores: Analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches, *Waste Management*, 49, 483–



490p

- Olguner, M. T., Olguner, C., Mutlu, E., and Deval, M. C.,** 2018, Distribution and composition of benthic marine litter on the shelf of Antalya in the eastern Mediterranean, *Marine Pollution Bulletin*, 136, 171-176p
- Öztekin, A., and Bat, L.,** 2017, Seafloor Litter in the Sinop İnceburun Coast in the Southern Black Sea, *International Journal of Environment and Geoinformatics*, (3)
- PAGEV,** ‘‘ Türkiye Plastik Sektör İzleme Raporu’’, <https://www.pagev.org/upload/files/Hammadde%20Yeni%20Tebli%C4%9F%20Bilg.%203/T%C3%BCrkiye%20Plastik%20Sekt%C3%B6r%20%C4%B0zleme%20Raporu%202017%20Mart.pdf> (Erişim tarihi: 22.05.2019)
- Pasternak, G., Zviely, D., Ribic, C. A., Ariel, A., and Spanier, E.,** 2017, Sources, composition and spatial distribution of marine debris along the Mediterranean coast of Israel, *Marine Pollution Bulletin*, 114, (2), 1036–1045p
- Science History Institute,** ‘‘The History and Future of Plastics’’, <https://www.sciencehistory.org/the-history-and-future-of-plastics> (Erişim tarihi: 22.05.2019)
- Simeonova, A., Chuturkova, R., and Yaneva, V.,** 2017, Seasonal dynamics of marine litter along the Bulgarian Black Sea coast, *Marine Pollution Bulletin*, 119, 110-118p
- Smith, S. D. A., Gillies, C. L., and Shortland-Jones, H.,** 2014, Patterns of marine debris distribution on the beaches of Rottnest Island, Western Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 88, (1–2), 188–193p
- Stephanis, D. R., Gimenez, J., Carpinelli, E., Gutierrez-Exposito, C., and Cañadas, A.,** 2013, As main meal for sperm whales: Plastics debris, *Marine Pollution Bulletin*, 69, 206-2014p
- Terzi, Y.,** 2014, Orta ve Doğu Karadeniz Kıyılarındaki ve Trol Sahalarında Denizel Çöplerin Miktarının ve Kompozisyonunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 82s
- Terzi, Y., and Seyhan, K.,** 2017, Seasonal and spatial variations of marine litter on the south-eastern Black Sea coast. *Marine Pollution Bulletin*, 120, (1–2), 154–158p

**The Marine Mammal Center,**  
<http://tmmc.marinemammalcenter.org/images/content/pagebuilder/CSL-Netty-IngridOvergard-2004-KH-1-300px.jpg> (Erişim tarihi: 22.05.2019)

**Thevenon, F., Carroll C., Sousa J.,** 2014, Plastic Debris in the Ocean: The Characterization of Marine Plastics and their Environmental Impacts, Situation Analysis Report, IUCN, Switzerland, 52 p

**Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A., and Öztürk, B.,** 2007, Stomach Content of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) From the Turkish Western Black Sea in Spring and Early Summer, *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 38, (200), 616p

**Topçu, E. N., and Öztürk, B.,** 2010, Abundance and composition of solid waste materials on the western part of the Turkish black sea seabed, *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 13, (3), 301–306p

**Topçu, E. N., Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A., and Öztürk, B.,** 2013, Origin and abundance of marine litter along sandy beaches of the Turkish Western Black Sea Coast, *Marine Environmental Research*, 85, 21–28p

**UNEP,** 2009, UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter, UNEP Regional Seas Reports and Studies, 186, IOC Technical Series No. 83, 120p.

**UNEP,** 2015, Marine Litter Assessment in the Mediterranean, ISBN No: 978-92-807-3564-2

**Urla Belediyesi,** “Demircili Köyü”,  
<http://www.urla.bel.tr/Upload/files/dokumanlar/demircili.pdf> (Erişim tarih: 22.05.2019)

**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), 104-115p

**Widmer, W. M., and Hennemann, M. C.,** 2010, Marine Debris in the Island of Santa Catarina, South Brazil: Spatial Patterns, Composition, and Biological Aspect, *Journal of Coastal Research*, 26, (6), 993–1000p

**Williams, A. T., Randerson, P., and Cooper, J. A. G.,** 2017, Beach litter sourcing: A trawl along the Northern Ireland coastline, *Marine Pollution Bulletin*, 122, (1-2), 47-64p

**WWF,** 2018, Plastik Kapanından Çıkış: Akdeniz’i Plastik Kirliliğinden Kurtarmak, Roma, 32s.

**Yilmaz, A. B., Basusta, N., and Ismen, A.,** 2002, A study on plastic materials accumulation in the south-eastern Iskenderun Bay, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19, (3), 485–488p

**Zhou, P., Huang, C., Fang, H., Cai, W., Li, D., Li, X., and Yu, H.,** 2011, The abundance, composition and sources of marine debris in coastal seawaters or beaches around the northern South China Sea (China), *Marine Pollution Bulletin*, 62, (9), 1998-2007p



## TEŞEKKÜR

Bu alıŐma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından ID: 1112/18-SUAM-001 proje numarası ile desteklenmiŐtir. Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi'ne desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Tez konumun belirlenmesinden bitimine kadar her konuda yardımını ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Aslı BAŞARAN'a, tez çalıŐmamın örneklemleri ve analizlerinde yardımcı olan Doç. Dr. Mehmet AKSU, Doç. Dr. Hülya SAYGI, Teknisyen Ahmet TÜZEN'e sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Tez dönemim boyunca her zaman yanımda olan ve beni destekleyen aileme ve Burak ERTÜRK'e çok teşekkür ederim.



**ÖZGEÇMİŞ****Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı: Zeynep Güngören

Doğum Tarihi ve Yeri: 1991, İzmir

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Telefon: 0554 320 50 86

E-mail: [zeynepgungoren8@gmail.com](mailto:zeynepgungoren8@gmail.com)

<b>Eğitim Derece</b>	<b>Eğitimi Birimi</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
Lisans	Ege Üniversitesi Fen Fakültesi	2016
Lise	İzmir Özel Türk Fen Lisesi	2010