

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RİZE SARAYKÖY PLAJINDA DENİZ ÇÖPLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

FURKAN KARACAN

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. ÜLGEN AYTAN

TEZ JÜRİLERİ

DOÇ. DR. ERTUĞRUL AĞIRBAŞ

YRD. DOÇ. DR. COŞKUN ERÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

RİZE 2017

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RİZE SARAYKÖY PLAJINDA DENİZ ÇÖPLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yrd. Doç. Dr. Ülgen AYTAN danışmanlığında Furkan KARACAN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 18/12/2017 tarihinde Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı
Başkan :	Yrd. Doç. Dr. Ülgen AYTAN
Üye :	Doç. Dr. Ertuğrul AĞIRBAŞ
Üye :	Yrd. Doç. Dr. Coşkun ERÜZ

İmza




Doç. Dr. Ferhat KALAYCI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışmada; Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (DSCD) İyi Çevre Durumu Tanımlayıcıları altında yer alan “Deniz Katı Atıkları” amaçları kapsamında Rize İyidere Sarayköy Plajında denizel çöplerin meteorolojik verilerde dikkate alınarak sayısal ve hacimsel durumları araştırılmıştır. Meteorolojik veri için Meteoroloji Genel Müdürlüğü’ne teşekkür ederiz.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca, tez aşamasının her anında önerileri ve paylaşımlarıyla yardımını ve desteğini esirgemeyen, tecrübelerinden faydalandığım çok değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ülgen AYTAN’ a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Saha ve laboratuvar çalışmalarımda her zaman yanımda olan güler yüzleri ile yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Fatma Başak ESENSOY ŞAHİN, Yasemen ŞENTÜRK, Rıza USTA ve MATLAB grafikleri için Dr. Andre VALENTE’ye teşekkür ederim. Yüksek Lisans öğrenimim boyunca iş hayatımda her türlü kolaylığı gösteren Rize İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürü ve personeline ve hayatım boyunca maddi ve manevi her türlü yardımlarını esirgemeyen eşim Esra KARACAN ve aileme şükranlarımı sunarım.

Furkan KARACAN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Rize Sarayköy Plajında Deniz plerinin Değerlendirilmesi” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 30/11/2017


Furkan KARACAN

***Uyarı:** Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.*

ÖZET

RİZE SARAYKÖY PLAJINDA DENİZ ÇÖPLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Furkan KARACAN

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ülgen AYTAN**

Yarı kapalı bir deniz olan Karadeniz’de deniz çöpleri çok önemli bir çevresel problemdir. Her geçen gün artarak kıyısal ve denizel ortamda akümüle olan çöpler, ekolojik ve sosyo-ekonomik etkileri ile Karadeniz ekosistemini tehdit etmektedir. Güneydoğu Karadeniz’de gerçekleştirilen bu çalışmada Rize Sarayköy Plajında Haziran 2016-Mart 2017 tarihleri arasında OSPAR plaj çöpü izleme kılavuzuna göre 100 m’lik plaj örnekleme yapılmıştır. Plajda bulunan çöplerin tipleri, sayıca ve ağırlıkça miktarları, olası kaynakları, çöplerin meteorolojik durum ile ilişkisi ve plajın kirlilik durumu değerlendirilmiştir. Çalışma süresince toplam 17015 adet ve 168,90 kg ağırlıkta 84 farklı çöp tespit edilmiştir. Plajda çöp yoğunluğu 1,22-4,17 adet.m⁻² ve 11,78-37,47 g.m⁻² arasında değişmiştir. Plajdaki deniz çöplerinin %85-93'lük kısmını, çoğunluğu karasal kaynaklı plastik/polistiren çöpler oluşturmuştur. Çöplerin %92’sini yüksek yüzerliğe sahip çöpler oluşturmuştur. En sık rastlanılan ilk üç çöp, köpük sünger (%17), 2,5-50 cm boyutlu plastik/polistiren parçalar (%15) ve plastik kapaklar (%10) olmuştur. Kullanım alanlarına göre, sayıca tanımlanamayan çöpler (%22) ilk sırayı alırken, içecek (%21), yiyecek (%19), genel paketleme (%15), inşaat (%10), balıkçılık (%9), giyim (%2), medikal (%1), sigara (%0,7) ve kanalizasyon (%0,5) çöpleri tarafından takip edilmiştir. Matrix Puanlama Tekniğine göre, nehir deşarjı (%22), kıyı doldurma/boşaltım (%20) ve balıkçılık (%18) plaj çöpünün başlıca kaynakları olmuştur. Yabancı kökenli çöpler toplam çöplerin %0,2’sini teşkil etmiştir. İlkbahar ve yaz dönemlerinde plastik/polistiren çöplerin üzerinde Mollusca, Arthropoda ve Bryozoa şubesine ait birey, koloni ve yumurtalara rastlanılmıştır. Temiz kıyı indeksine göre plaj çalışma süresince çok kirli bulunmuştur. Rüzgârlarla kolaylıkla denize taşınabilen ve yüksek yüzerlikleri nedeniyle kaynağından uzak bölgelere akıntılarla ulaşabilen plastik/polistiren çöplerin, yakın gelecekte mikro- ve nanoplastikleri oluşturacak olmaları da göz önünde bulundurulduğunda, Karadeniz ekosistemi için büyük tehdit oluşturdukları düşünülmektedir.

2017, 77 sayfa

Anahtar Kelimeler: Deniz Çöpü, Plastik, Kirlilik, İyi Çevresel Durum, Karadeniz.

ABSTRACT

ASSESSMENT OF MARINE LITTER ON SARAYKOY BEACH OF RIZE

Furkan KARACAN

**Recep Tayyip Erdoğan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Fisheries
Master Thesis
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ülgen AYTAN**

Marine litter is an important environmental problem in the semi-enclosed Black Sea. Marine litter have been accumulating in the coastal and the marine environment and threat ecologically and socioeconomically to Black Sea ecosystem. Marine litter was surveyed in 100 m section of the Sarayköy Beach (Rize) in the Southeastern Black Sea following OSPAR beach monitoring guide between June 2016-March 2017. Types of litter, abundance, weight, possible sources, relation with meteorological condition and cleanness of beach were evaluated. During the study, 84 different types of litter were determined and a total of 17015 items weighing 168.9 kg were collected. Litter density ranged between 1.22-4.17 items.m⁻² and 11.78-37.47 g.m⁻². Plastics/polystyrenes were mostly from land-based sources and comprised 85-93 % of total litter. 92 % of total litter was identified as persistent-buoyant. The most common three types of litter were foam sponge (17%), 2.5-50 cm plastic/polystyrene pieces (15%) and lids (10%). Unidentified litter made up 22% of all litter followed by beverage (21%), food (19%) related and general packing (15%) items. Matrix Scoring Techniques showed river run off (22%), landfill/dumping (21%) and fisheries (17%) were the major sources of the litter. Foreign litter comprised 0.2% of all litter. Fouling organisms (individuals, colonies and eggs) belonging to Mollusca, Arthropoda and Bryozoa were observed on plastic/polystyrene litter in spring and summer. According to Clean Coast Index, beach was classified as very dirty. Plastics/polystyrenes which can easily be carried to the sea by wind, transport to remote areas from sources by currents and break down to the micro- and nanoplastics might pose a big threat for Black Sea ecosystem.

2017, 77 pages

Keywords: Marine litter, Plastic, Pollution, Good Environmental Status, Black Sea.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Deniz Çöpleri	2
1.2.1. Deniz Çöplerinin Türleri	2
1.2.2. Deniz Çöplerinin Kaynakları	4
1.3. Deniz Çöplerinin Etkileri	5
1.3.1. Ekolojik Etkileri.....	5
1.3.2. Sosyo-Ekonomik Etkileri.....	8
1.4. Deniz Çöpleri İçin Alınan Önlemler	9
1.5. Karadeniz'de Deniz Çöpü Problemi ve Yapılan Çalışmalar	11
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	15
2.1. Çalışma Alanı.....	15
2.2. Saha ve Laboratuvar Çalışmaları	16
2.3. Veri Analizi.....	19
3. BULGULAR	22
3.1. Meteorolojik Durum	22
3.2. Plaj Çöpü Kompozisyonu ve Mevsimsel Dağılımı.....	24
3.3. Plaj Çöpü Tipleri ve Dağılımı	28

3.4.	Çöplerin Yüzerliklerine Göre Sınıflandırılması.....	32
3.5.	Çöpler Üzerindeki Yaşam.....	33
3.6.	Kullanım Alanlarına Göre Çöplerin Dağılımı	34
3.7.	Plajın Temizlik Durumu.....	37
3.8.	Çöplerin Olası Kaynakları	39
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	40
4.1.	Deniz Çöpü Kompozisyonu ve Dağılımı	40
4.2.	Çöpün Olası Kaynakları ve Taşınım Yolları.....	45
4.3.	Çöplerin Karadeniz Ekosistemine Olası Etkileri	48
5.	ÖNERİLER.....	50
	KAYNAKLAR	51
	EKLER.....	59
	ÖZGEÇMİŞ	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Denizel canlıların hayalet ağlara dolanması (URL-1, URL-2).	6
Şekil 2.	Deniz çöplerinin besin sanılarak tüketilmesi (URL-3, URL-4).	7
Şekil 3.	Karadeniz'de büyük şehirler, küçük ve büyük nehirler, genel sirkülasyon ve ana kirlenme noktaları (Aytan vd., 2016'dan alınarak revize edilmiştir.).	12
Şekil 4.	Çalışma alanı.	15
Şekil 5.	Plaj örnekleme çalışmaları.	17
Şekil 6.	Plajda bulunan bazı çöp tipleri.	18
Şekil 7.	Mayıs-Haziran 2016 periyodu için örnekleme bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).	22
Şekil 8.	Eylül-Ekim 2016 periyodu için örnekleme bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).	23
Şekil 9.	Aralık 2016 periyodu için örnekleme bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).	23
Şekil 10.	Şubat-Mart 2017 periyodu için örnekleme bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).	24
Şekil 11.	Plaj çöp tiplerinin ana kategorilere göre dağılımı.	25
Şekil 12.	Plaj çöplerinin sayıca yüzde dağılımı.	26
Şekil 13.	Plaj çöplerinin ağırlıkça yüzde dağılımı.	27
Şekil 14.	Plajda en çok rastlanan 10 çöp tipi ve yüzde dağılımları (adet/100 m).	29
Şekil 15.	Yaz mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).	29
Şekil 16.	Sonbahar mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).	30
Şekil 17.	Kış mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).	30
Şekil 18.	İlkbahar mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).	31
Şekil 19.	Sarayköy plajında çöplerin sayıca miktarına göre mevsimsel olarak gerçekleştirilen küme analizi.	31
Şekil 20.	Çalışma esnasında rastlanılan yabancı kökenli çöp örnekleri.	32
Şekil 21.	Çöplerin mevsimlere göre yüzerliklerinin karşılaştırması (adet/100 m).	33
Şekil 22.	Üzerinde canlıları yaşamış deniz çöpleri.	34
Şekil 23.	Kullanım alanlarına göre çöp tiplerinin dağılımı.	35
Şekil 24.	Kullanım alanlarına göre çöplerin sayıca dağılımı (adet/100 m).	35
Şekil 25.	Kullanım alanlarına göre çöplerin ağırlıkça dağılımı (g/100m).	36
Şekil 26.	Sarayköy plajında deniz çöplerinin olası kaynakları (%).	39
Şekil 27.	Karadeniz'de deniz çöpleri ile ilgili yapılan çalışmalar (URL-6).	42

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.	Deniz çöplerinin kaynakları.	4
Tablo 2.	Niteliksel iyi çevre durumu tanımlayıcıları (2008/56/EC).	10
Tablo 3.	Yüzerlik durumuna göre çöplerin ayrılması.	19
Tablo 4.	Plaj çöplerinin sayıca (adet/100 m) mevsimsel dağılımı. (Ort:ortalama, Ss: standart sapma).	25
Tablo 5.	Birim alandaki çöplerin mevsimsel dağılımı (adet/m ²).	26
Tablo 6.	Plaj çöplerinin ağırlıkça (g/100 m) mevsimsel dağılımı.	27
Tablo 7.	Birim alandaki çöplerin mevsimsel dağılımı (g/m ²).	28
Tablo 8.	Kullanım alanlarına göre plaj çöplerinin mevsimsel dağılımı (adet/100 m).	36
Tablo 9.	Plaj çöplerinin ağırlıkça (g/100m) kullanım alanlarına göre mevsimsel dağılımı.	37
Tablo 10.	Sarayköy Plajı için hesaplanan temiz kıyı indeksi (TKİ) sonuçları.	38
Tablo 11.	Deniz çöpleri üzerine Dünya genelinde yapılan diğer çalışmalar.	40

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

çk	Çok Kirli
ÇM	Çok Muhtemel
çt	Çok Temiz
DO	Düşük Olasılık
DSÇD	Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi
GB	Göz Önünde Bulundurulmayan
İÇD	İyi Çevresel Durum
K	20 Kat Sayısı
k	Kirli
km	Kilometre
M	Muhtemel
m	Metre
O	Olası
OD	Olasılık Dışı
od.	Orta Dereceli
Ort	Ortalama
OSPAR	Kuzey Doğu Atlantik Deniz Çevresinin Korunması Konvansiyonu
SS	Standart Sapma
t	Temiz
TA	Toplam Alan
TÇ	Toplam Çöp
TKİ	Temiz Kıyı İndeksi
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde deniz çöpleri okyanus ve denizleri tehdit eden büyük ve kalıcı bir çevresel problem haline gelmiştir (Ryan, 2015). Kıyılara ve denizel ortama direkt olarak bırakılan, atılan veya unutulmuş ya da dolaylı olarak nehir, kanalizasyon, erozyon, rüzgârlar ve akıntılar yoluyla taşınan çöpler, denizel yaşamı tehdit etmektedir (UNEP, 2005). Plastik/polistirenler kıyı ve denizlerde en çok bulunan çöptür (Galgani vd., 2010). Artan nüfus ve tüketim ihtiyaçlarına bağlı olarak ucuz, dayanıklı, kolay işlenebilir, hafif, düşük yoğunluklu sentetik bir malzeme olan plastik 1950'lerden sonra günlük hayatın her alanına girmiş ve 2013'de global ölçekte yıllık plastik üretimi yaklaşık 300 milyon tona ulaşmıştır (Plastics Europe, 2015). Bu üretimin yaklaşık %2-5'i denizlerde sonlanarak (Jambeck vd., 2015) denizel çöplerin %60-80'ini oluşturmaktadır (Derraik, 2002). Denizel çöplerin ciddi ekolojik ve sosyo-ekonomik etkileri bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda şu ana kadar 267 denizel canlının yutma, takılma, dolanma, boğulma vb. yollarla denizel çöplerden olumsuz etkilendiği hatta yaşamının sonlandığı rapor edilmiştir (Laist, 1997; Derraik, 2002). Makro (>5 cm), meso (5mm-5cm), mikro (100µm-5mm), hatta nano (<100µm) boyutlarda özgül ağırlıklarına göre su kolonunun her yerinde ve deniz dibinde bulunabilen bu çöpler dünya okyanus ve denizleri için en önemli tehlikelerin başında gelmektedir (Barnes vd., 2009).

Deniz çöplerinin zararlarından kurtulmak ve problemin daha fazla büyümesinin engellenmesi amacıyla çeşitli kurum, kuruluş ve örgütlerce politikalar oluşturulmuş ve üyelerinin bu politikalara uyması istenmiştir (Galgani vd., 2010). Bu kapsamda Avrupa Parlamentosunun Deniz Çevresi Politikaları alanında yayımladığı Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) (DSÇD), Avrupa Birliği denizlerinde Üye Devletlerin en geç 2020 yılına kadar "İyi Çevresel Durumu" (İÇD) sağlamaları veya sürdürmelerini talep etmiştir. İÇD'nin belirlenmesi için tanımlanan 11 tanımlayıcı arasında tanımlayıcı 10 "Denizel Katı Atıkları" içermektedir (EC, 2008).

Yarı kapalı bir deniz olan Karadeniz, yüksek nehir deşarjı ile karakterize olmaktadır. 21 ülkeden 170 milyondan fazla insanın drenaj alanını oluşturması, yerleşim

yerlerinin kıyısız bölgeye yoğunlaşması, yoğun balıkçılık faaliyetleri ve gemi trafiği dolayısıyla kirliliğe karşı savunmasızdır (BSC, 2007). Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Komisyonunun raporunda denizel çöplerin Karadeniz'de en zor ve acil çözülmesi gereken bir kirlilik problemi olduğu bildirilmiştir (BSC, 2007). Son yıllarda artan sayıda çalışma ile plajlar (Güneroğlu, 2010; Topçu vd., 2013; Vişne ve Bat, 2016; Terzi ve Seyhan, 2017), deniz dibi (Topçu ve Öztürk, 2010) ve su kolonundan (Aytan, vd., 2016; Öztekin ve Bat, 2017) denizel çöpler rapor edilse de her geçen gün aratarak büyüyen bu sınır ötesi problemin azaltılmasında ve gerekli önlemlerin yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde alınmasında mevcut durumun tespiti, takibi, olası kaynak ve taşıma yollarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

1.2. Deniz Çöpleri

Deniz çöpleri, insanlar tarafından, bilinçli veya bilinçsiz davranışlar sonucunda kaybedilen, bırakılan, boşaltılan, atılan, kanalizasyon, drenaj sistemleri, erozyon, sel, rüzgâr ya da nehirlerle kıyısız ve denizel ortama taşınan, herhangi kalıcı, işlenmiş, üretilmiş katı atıklar olarak tanımlanmaktadır (OSPAR, 2007). Deniz çöpleri, okyanuslarda, denizlerde, nehir ağızlarında, kıyı sularında ve kıyı şeritleri boyunca yaygın bir problemdir (OSPAR, 2007). Deniz çevresinde her geçen gün artarak biriken çöpler, okyanus ve denizlerdeki yaşamı tehdit etmektedir (Derraik, 2002). Günümüzde okyanus ve denizlerimizde yaklaşık 6,4 milyon ton deniz çöpi olduğu ve günde yaklaşık 8 milyon adet deniz çöpünün okyanus ve denizlere girdiği tahmin edilmektedir. Yapılan hesaplamalara göre okyanuslarda su yüzeyinde bir kilometrekarede yaklaşık 13.000 adet plastik/polistiren çöpün yüzdüğü ön görülmektedir (UNEP, 2005).

1.2.1. Deniz Çöplerinin Türleri

Deniz çöpleri yapıma malzemeleri dikkate alınarak çeşitli kategorilere ayrılmaktadır. Avrupa Parlamentosunun Deniz Çevresi Politikaları alanında yayımladığı Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) iyi çevresel durumun sağlanması için belirlenen tanımlayıcılardan, "Deniz katı atıkları"nın içeren Tanımlayıcı 10'da çöp ana kategorileri şunlardır:

- Plastik / polistiren
- Metaller
- Kauçuk
- Kumaş / tekstil
- Kâğıt / karton
- İşlenmiş ahşap
- Cam / seramik
- Çeşitli / diğer

Yapılan çalışmalarda plastik/polistirenler, dünya genelinde kıyı ve denizlerde çöplerin en büyük kısmını oluşturmaktadır (Galgani vd., 2010). Düşük yoğunluğu, hafifliği, dayanıklılığı, kolay işlenebilirliği ve düşük maliyetli olması dolayısı ile plastik/polistirenler 20. yüzyılda günlük yaşamın her alanında kullanılmaya başlanmıştır (Derraik, 2002). 1950'lerden bu yana plastik/polistiren üretimi yıllık ~ %8,6 oranında artarak, yaklaşık 322 milyon ton/yıl düzeyine ulaşmıştır (Plastics Europe, 2015). Yapılan hesaplamalara göre yıllık plastik/polistiren üretiminin %10'u denizlerde sonlanarak, deniz çöplerinin %60-80'ini, plaj çöplerinin ise %50-80'ini oluşturmaktadır (Derraik, 2002; OSPAR, 2007). Dünya genelinde yapılan araştırmalara göre deniz çöprü olarak karşımıza en çok çıkan materyallerin:

- Sigara izmariti
- Kapaklar
- Plastik/polistiren içecek şişeleri
- Plastik/polistiren torbalar
- Gıda paketleri/ürün ambalajları
- Bardak, kaşık, çatal, bıçak, tabak
- Cam içecek şişeleri
- Pipet, karıştırıcı
- İçecek kutuları
- Kâğıt torbalar olduğu tespit edilmiştir.

1.2.2. Deniz Çöplerinin Kaynakları

Deniz çöplerinin denize ulaşma yolları dikkate alınarak kara kökenli ve deniz kökenli oldukları kabul edilmektedir (OSPAR, 2009) (Tablo 1). Deniz kökenli çöpler, kaynaklarını ticari gemicilik, feribot, yolcu, turistik faaliyetler, araştırma yapan deniz taşıtlarından atılan atıkların, oluşan çöplerin, zarar görmüş eşyaların denize bırakılması, yapılan balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan ağların denizde kaybolması, yıpranan av materyallerinin denize terk edilmesi, avcılık sonrası paketlemekte kullanılan çuval, kasa, köpük kutu vb. atıkların denize bırakılması ile oluşmaktadır. Yine petrol ve gaz platformları ve denizlerde yapılan yetiştiricilik faaliyetleri de deniz kökenli atıkları oluşturan diğer etmenlerdir (EEA, 2013).

Tablo 1. Deniz çöplerinin kaynakları.

Deniz Kökenli	Kara Kökenli
Ticari gemicilik, feribotlar ve yolcu gemileri	Sahile konuşlu evsel çöp depolama alanları;
Balıkçı gemileri	Karada kurulu çöp alanlarından nehirler ve diğer iç sular yoluyla taşınan çöpler;
Turistik tekneler	Arıtılmamış evsel atık suların ve yağmur sularının deşarjı;
Petrol ve gaz platformları	Endüstriyel tesisler (çöp alanlarından kaynaklanan katı atıklar, arıtılmamış atık sular)
Balıkçılık çiftlikleri vb.	Turizm (kıyı kenarındaki rekreasyon faaliyetleri)
	Doğa olayları etkisiyle taşınan çöpler

Kara kökenli çöpler direk olarak bırakılma, unutulma, atılmanın yanı sıra sahile konuşlu çöp depolama alanlarının yetersiz yönetimi, turizm, kıyı aktiviteleri, doldurma, çöp deşarjı, endüstriyel kuruluşlardan kaynaklanan atıkların, rüzgâr, sel, kanalizasyon ve nehirlerle taşınan çöplerden oluşmaktadır (Tablo 1).

Deniz temelli kaynaklar genellikle deniz ortamındaki atıkların %20-40'ını oluştururken, kara kaynaklı kaynaklar yaklaşık %60-80'lik kısımdan sorumludur. Bununla birlikte, denizel çöplerin ana kaynağı bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilir (OSPAR, 2007).

1.3. Deniz öplerinin Etkileri

Tüm ekosistemler gibi deniz ekosistemleri de bir denge üzerine kuruludur. Dışarıdan çeşitli etkenlerle ekosisteme yapılan müdahaleler ekosistemde değişimlere neden olmaktadır. Deniz çöpleri de deniz ekosisteminin dengesini değiştirerek hem canlılar üzerinde hem de sosyo-ekonomik ve insan sağlığı için tehdit oluşturmaktadır (Derraik, 2002).

1.3.1. Ekolojik Etkileri

Gerek makro gerekse mikro boyutta olsun deniz çöpleri sucul ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirmekte, bu yönüyle ortamın ekolojik dengesini bozmakta ve canlıların zarar görmesine neden olmaktadır (Laist, 1987). Kıyı ve denizlerde akümüle olan plastik/polistirenler, besin zannedilerek tüketimi sonucu canlılarda sindirim, boşaltım, üreme problemlerine, dolanma yoluyla canlı hareketini kısıtlamaya, yaşamsal fonksiyonlarını etkilemeye hatta sonlandırmaya varacak bir dizi olumsuz etkiye sahiptir (Laist, 1997; Derraik, 2002; Kühn vd., 2015). Şu ana kadar yapılan çalışmalarda yaklaşık 267 denizel canlı türünün etkilendiği rapor edilmiştir (Laist, 1997; Derraik, 2002). Ayrıca plastik/polistirenler canlı yaşamı için substrat oluşturarak (Chapman ve Clynick, 2006), patojen/istilacı türleri akıntılar ve rüzgârlar ile ait olmadıkları bölgelere taşıyarak, biyoçeşitliliği de etkileyebilmektedirler (Kießling vd., 2015). Bentik bölgede akümüle olan plastik/polistiren çöpler yapay resif gibi davranabilseler de birçok canlı için habitat kaybına da neden olmaktadır (Laist, 1997; Derraik, 2002).

Terk edilmiş, kaybolmuş veya atılmış av araçları (monofilament ağlar, ip ağlar), tuzaklar, sepetler vb. bozulma süreçlerinin uzun olması ve avcılık faaliyetine devam etmesi nedeniyle canlılar için büyük tehdit oluşturmaktadır (Wallace, 1990). Hayalet avcılık olarak bilinen bu avcılığın süngerler, mercanlar, yengeçler, balıklar, deniz kaplumbağaları ve deniz memelilerini ciddi şeklide etkilediği, hatta yaşamlarına son verdiği ortaya konmuştur (Şekil 1). Ağlar, içme kutuları ve diğer gıda ambalajlama malzemeleri içeren plastik/polistiren bağlar, memeliler ve kuşlar için özellikle tehlikelidir (Gegory, 2009; STAP, 2011). Kırmızı listedeki deniz memelilerinin

(Tehlikedeki Türlerde Uluslararası Ticaret Sözleşmesi, CITES, tehdit altındaki tür listesi) %45 kadarının denizel çöplere dolaştığı veya yuttuğu bilinmektedir (OSPAR, 2009; STAP, 2011). 1991 yılında Ukrayna kıyılarında yürütülen bir çalışmada; 194 mutur (*Phocoena phocoena*), 18424 kalkan (*Psetta maeotica*), 143 mersin balığı (*Acipenser spp.*), 401 mahmuzlu camgöz (*Squalus acanthias*) ve 1359 vatoz (*Raja clavata* ve *Dasyatis pastinaca*) dip galsama ağlarına dolanmış olarak bulunmuştur (Birkun, 2002; Moncheva vd., 2014). 2002 yılında yapılmış bir başka çalışmada ise Romanya Münhasır Ekonomik Bölgesinde terk edilmiş yasadışı galsama ve fanyalı ağlara yakalanmış 35 Mutur (*Phocoena phocoena*) rapor edilmiştir (Radu vd., 2003; Moncheva vd., 2014).



Şekil 1. Denizel canlıların hayalet ağlara dolanması (URL-1, URL-2).

Av araçlarının yanı sıra deniz çöprü olarak karşımıza çıkan sentetik ve plastik/polistiren malzemeler de canlılara dolaşarak büyüme, gelişme ve beslenme süreçlerini etkilemektedir (Derraik, 2002). Denizlere ulaşan plastik atık parçalar ise, onları yemek zanneden deniz memelilerinin, deniz kaplumbağalarının, sürüngenlerin, balık ve deniz kuşlarının sindirim kanallarını tıkayarak ölümüne ya da acı çekmelerine neden olmaktadır (Laist, 1987; Derraik, 2002; Gegory, 2009; Boerger, 2010; Murray ve Cowie, 2011) (Şekil 2). Örneğin kaplumbağalar, denizanası zannettikleri plastik/polistiren poşetleri yemekte, kuşlar kendilerini ve yavrularını balık yumurtası veya yengeç zannettikleri plastik/polistirenlerle beslemektedir. Çöpleri yiyerek mideleri dolan canlılar açlığa maruz kalmakta ve besin yetersizliğinden ölmektedir. Tüm deniz kuşu türlerinin %44'ünün plastik/polistiren tükettiği bilinmektedir (Derraik, 2002). Ayrıca yenilen maddeler canlının solunum kanalını tıkayarak solunumuna engel olmakta ve yavaş yavaş ölmesine sebep olabilmektedir.



Şekil 2. Deniz çöplerinin besin sanılarak tüketilmesi (URL-3, URL-4).

Özellikle plastik/polistirenler daha küçük parçalara ayrılarak mikroplastik oluşmakta ve denizel canlılar tarafından besin zannedilerek tüketilmektedir. Yapılan çalışmalarda sahiller, deniz tabanı ve deniz suyunda mikroplastik çöplerin bulunuşu Collignon vd. (2012), Cauwenberge vd. (2013), Eriksen vd. (2013), Mathalon ve Hill (2014), tarafından rapor edilmiştir. Bu mikroplastik çöplerin deniz canlılarının en küçüğünden en büyüğüne ve onlarla beslenen canlılara kadar birçok canlı türünde varlığı tespit edilmiştir (Boerger vd., 2010; Codina-García vd., 2013; Lusher vd., 2013; DiBeneditto ve Ramos, 2014). Deniz canlılarında bulunan bu mikroplastik çöpler, bir canlıdan diğer canlıya iletilme yolu ile besin zincirine girmekte ve kontamine olmuş deniz mahsullerini tüketme yolu ile de insan sağlığını tehdit etmektedir.

Deniz çöplerinin birikmesi, canlıların yaşam alanlarını kaplaması ve bozması yönüyle habitatlara da zarar vermektedir. Lewis vd. (2009), özellikle fırtınalarda her yıl kaybedilen 100.000'den fazla olan ıstakoz tuzağının, deniz çayırı yatakları ve mercan resifleri için önemli bir tehdit oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Deniz çöplerinin bir kısmı da hastalık yapıcı olan kimyasal ve tıbbi atıklardan oluşmaktadır. Bu zararlı çöpler deniz canlılarına verdikleri zarar kadar, beslenme, bulaşma ve batma yoluyla insanlara da zarar vermektedir (Olin vd., 1995).

Deniz çöpünü oluşturan materyalin özelliğine göre çeşitli derinliklerde bulunmaktadır. Özellikle deniz çöplerinin %60-80'lik kısmını oluşturan ve yüzer özellikte olan plastik/polistiren çöpler akıntılar ile uzun mesafeler kat edebilmektedir (Barnes vd., 2009; Gegory, 2009; Moore, 2008; UNEP, 2009). Yapılan çalışmalarda deniz çöplerinin üzerinde denizel ortama girdikten sonra çeşitli bakteri ve

mikroalglerden oluşan biofilm oluştuğu gözlenmiştir (Lobelle ve Cunliffe, 2011; Ryan, 2015; Fazey ve Ryan, 2016). Ayrıca deniz çöplerine tutunarak farklı ekosistemlere ulaşan bazı omurgasız canlılar ait olmadıkları bu yeni ortamı aşırı çoğalarak istila etmekte ve zarar verebilmektedir (Barnes, 2002; Aliani ve Molcard, 2003; Wilson vd., 2009).

1.3.2. Sosyo-Ekonomik Etkileri

Deniz çöpleri yoluyla ekosistemlerin bozulması (dolayısıyla kısmen tahrip edilmesi) büyük ekonomik kayıplara neden olabilir (Costanza vd., 1997,1998; Ofiara ve Seneca, 2006). Plastik/polistiren çöpler kıyısal bölgede estetik bakımından istenmeyen görüntüye sebebiyet vererek turizmi olumsuz etkilemekte, hatta yaralanmalara neden olarak insan sağlığını tehdit edebilmektedir (UNEP, 2011; Galloway, 2015). Denizlerimiz ve sahillerimizdeki deniz çöpu kirliliği ve bu kirlilik nedeniyle oluşan görüntüler, turistlerin ülkemizi tercih etmemelerine neden olmaktadır. Turizm sektörünün deniz kirliliği nedeniyle sekteye uğraması, maddi kazancı turizm olan küçük, orta ve büyük ölçekli işletmeler ile devlet ekonomisini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, kirliliğin temizlenmesi için gerek karadan gerekse denizden yürütülerek yapılan temizleme çalışmaları, yüksek maliyetlere sebep olmakta, bu da ülke ekonomisine ağır bir yük bindirmektedir (Erüz, 2010; Güneroğlu, 2010).

Balıkçılığa, balıkçılık teknelerine ve ağlarına zarar vermeleri, enerji santralleri ve deniz suyu arıtma tesislerini engelleyerek soğutma suyu girişlerine zarar vermeleri, sahillerin kirlenmesine neden olmaları (temizleme ve uzaklaştırma işlemleri gerekmesi, halk sağlığı nedeniyle plajların kapanması), ticari liman ve marinaların kirlenmesi de (temizleme ve kaldırma işlemleriyle sonuçlanan) deniz çöplerinin verdiği ekonomik zarara örnek gösterilebilir (Hall, 2000; Mouat vd., 2010). Yine deniz çöpleri, seyir halindeki tekne ve gemilerin pervanelerine takılarak motor aksamlarına zarar vermekte, bu durum da gemi sahipleri açısından ekonomik kayıplara neden olmaktadır (URL-5).

Dalgıçların batık çöplerle karşılaşmasıyla oluşan kazaların yanı sıra medikal atık içeren sular ve sahillerdeki medikal çöpler (fiziksel yaralanma, hastalıklar) insan sağlığına zarar vermektedir (UNEP, 2009).

Deniz çöpleri nedeni ile sucul yaşam formlarının zarar görmesi ve ekosistemin bozulması ile birlikte besin zincirinde bozulmalar yaşanması ve sonucunda da balık stoklarının etkilenmesi beklenmektedir. Stoklarda yaşanan olumsuz gelişmeler, geçimini balıkçılıkla sağlayan kesimi geçim sıkıntısına sokmakta dolayısı ile ekonomimizi de etkileyebilmektedir. Yine mikroplastik ve deniz çöplerine yapışarak başka ekosistemleri geçmeyi başaran yayılcı ve istilacı türler mevcut ekosistemi baskı altına alarak ekonomik zararlara neden olabilmektedir (Barnes, 2002; Aliani ve Molcard, 2003; Wilson vd., 2009).

Kirlenmiş deniz canlılarının tüketilmesi bireysel insan sağlığına etki ettiği gibi, kirli sahillerdeki çöpler toplumda epidemiyeye neden olabilmektedir. Oluşan hastalıkların tedavisi ve korunma yolları için harcanan sağlık bütçesi de ekonomiyi olumsuz etkileyebilmektedir (Mouat vd., 2010). Ayrıca oluşmuş ve her geçen gün artmaya devam eden çöp sorunun çözümü ve bertaraf için harcanan para, iş gücü kaybı ekonomiye binen bir yüküdür (UNEP, 2009).

1.4. Deniz Çöpleri İçin Alınan Önlemler

Deniz çöpleri ülkeler için bir sorun olduğu kadar aynı zamanda küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Derraik, 2002). Bu nedenle ulusal iradeler, uluslararası örgütler ve birlikler sorunun çözümü için ortak stratejiler belirlemekte ve üyelerinden belirlenen stratejilere uygun hareket etmelerini istemektedir (Galgani vd., 2010).

Avrupa Parlamentosunun Deniz Çevresi Politikaları alanında yayımladığı Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC), AB denizlerinde üye devletlerin en geç 2020 yılına kadar İÇD'yi sağlamaları veya sürdürmeleri için oluşturulmalarını istemektedir. Bu çerçevede, deniz çevresinde çöp miktarında ölçülebilir ve önemli ölçüde bir azalma sağlamak için İÇD hedeflerine ulaşılması ve bu durumun korunması amaçlanmaktadır. Tablo 2'de görüldüğü gibi bu hedefi gerçekleştirebilmek için AB tarafından 11 tane İÇD tanımlayıcısı belirlenmiştir.

Tablo 2. Niteliksel iyi çevre durumu tanımlayıcıları (2008/56/EC).

T 1	Biyçeşitlilik
T 2	Yabancı türler
T 3	Balıkçılık
T 4	Besin zincirleri
T 5	Ötrofikasyon
T 6	Deniz tabanı bütünlüğü
T 7	Hidrografik şartlar
T 8	Kirleticiler
T 9	Deniz ürünlerindeki kirleticiler
T 10	Deniz katı atıkları
T 11	Enerji ve gürültü girişi

Avrupa Birliği üye ve aday ülkeleri sularının çevresel durumu değerlendirilebilsin diye, deniz suları için aşamalı stratejiler hazırlayarak bu hedefi gerçekleştirmeye çalışırlar. Bu İÇD tanımlayıcılarından "Tanımlayıcı 10" deniz çöpleri ile ilgili olmaktadır. Buna göre:

Tanımlayıcı 10: Denizel katı atıklarının (çöplerinin) özellikleri ve miktarları kıyısal ve denizel çevreye zarar vermez (2010/477/EU).

Tanımlayıcı 10.1 Denizel ve kıyısal çevrede çöplerin özellikleri

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

10.1.2: Su kolonunda (yüzeyde yüzen dahil) ve deniz tabanında (dibinde) biriken çöp miktarında kompozisyonu, dağılımı ve mümkünse kaynak analizlerini içeren eğilimler,

10.1.3: Mikropartiküllerin (özellikle mikro-plastik/polistirenlerin) miktarında, dağılımında ve mümkünse kompozisyonundaki eğilimler

Tanımlayıcı 10.2 Su altı yaşamında çöplerin etkileri

10.2.1: Deniz canlıları tarafından mideye alınan çöp miktarında (örneğin mide analizleri) ve kompozisyonundaki eğilimler.

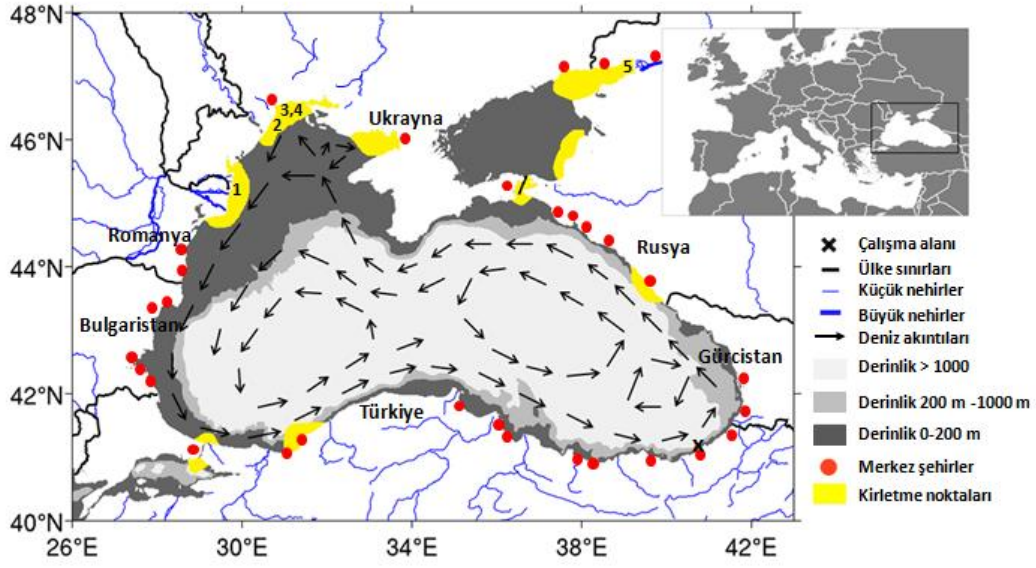
Karadeniz'e kıyısı bulunan tüm ülkeler Karadeniz'in kirliliğe karşı korunmasına yönelik (deniz çöprü sorununun azaltılması ve yönetimiyle ilgili) birçok protokol ve anlaşma imzalamışlardır. Bu anlaşmalar:

- Karadeniz'in Kirliliğe karşı korunması sözleşmesi (BÜKREŞ Sözleşmesi),
- Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL 73/78),
- Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınımına ve Bertarafına İlişkin BASEL Sözleşmesi
- Karadeniz Deniz Ortamının Kara Kökenli Kirlenmelere Karşı Korunması (LBS) Protokolü,
- Karadeniz Deniz Ortamının Olağanüstü Durumlarda Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerin Kirlenmesiyle Mücadele İşbirliğine Ait Protokol' dür.

Anlaşmalar imzalanmasına karşın ülkeler, bu soruna yönelik yönetim stratejilerini ve düzenlemelerini yeterli derecede geliştirememişlerdir. Ülkemiz denizlerinin iyi çevre durumuna uygunluğu ile ilgili çalışmalar T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılmakta ve bu kapsamda Deniz Çöpleri Eylem Planını hazırlanmaktadır.

1.5. Karadeniz'de Deniz Çöprü Problemi ve Yapılan Çalışmalar

Yarı kapalı bir deniz olan Karadeniz, dar bir boğazla yine kendisi gibi yarı kapalı bir deniz olan Marmara Denizi'ne, oradan da Ege Denizi'ne ve Akdeniz'e açılmaktadır (Şekil 3). Etrafında bulunan nehirlerden büyük miktarda tatlı su Karadeniz'e dökülmektedir. Okyanus ve denizlerle sadece boğazlar yolu ile sınırlı bağlantısı olan Karadeniz'de tuzluluk farkı nedeniyle oldukça belirgin bir haloklin tabakası mevcuttur. Dikey karışımın kısıtlı olması ve belirgin tabakalaşma nedeniyle su yoğunluğunun ($\sigma\text{-t}$) 16,2'ye ulaştığı derinlikten itibaren çözünmüş oksijen tükenmekte ve hidrojen sülfür tabakası başlamaktadır (BSC, 2008).



Şekil 3. Karadeniz'de büyük şehirler, küçük ve büyük nehirler, genel sirkülasyon ve ana kirlenme noktaları (Aytan vd., 2016'dan alınarak revize edilmiştir.).

Karadeniz havzasının toplam nüfusu 160-170 milyonun üzerinde olup, tüm bu insanların günlük aktiviteleri bir şekilde Karadeniz'i etkilemektedir. Karadeniz'de nehirlerin deniz çöpünün en büyük kaynaklarından biri olduğu bilinmektedir (BSC, 2007). Karadeniz'e ülkemiz sınırları dışından dökülen Tuna, Dinyeper, Bug, Dinyester, Don, Kuban, Çoruh Nehirleri ile ülkemizden dökülen Sakarya, Yeşilırmak, Kızılırmak Nehirleri beraberinde milyonlarca ton organik maddeyi ve diğer atıkları havzaya taşımaktadır (Şekil 3). Özellikle son yıllarda kıyı şehirlerinin evsel atıkların arıtılmadan ya da kısmen arıtılarak boşaltılması ve nehirler yoluyla gelen kirlenmelerle Karadeniz hızla kirlenmektedir (BSC, 2007). Ayrıca kontrolsüz, kaçak boşaltım, kıyı doldurma, nehir ve kıyı kenarlarına çöp deşarjı, yetersiz çöp yönetimi Karadeniz kıyıları boyunca çöpün denizel ortama ulaşmasına neden olan diğer problemler olarak rapor edilmiştir. Karadeniz'deki gemi trafiği, yoğun balıkçılık faaliyetleri, yapılan yasadışı ve kontrolsüz balık avcılığı, deniz tabanına takılıp yırtılan, kopan veya genel olarak kaybedilen av araçları da deniz çöplü probleminin bir diğer nedenidir (BSC, 2007). Tüm bu özelliklerinden dolayı Karadeniz kirliliğe karşı savunmasızdır ve deniz çöpleri en büyük çevresel problemlerden biri haline gelmiştir (BSC, 2007). Tüm Karadeniz'i saat yönünün tersine dönen kıvrımlı sırt akıntısı (Oğuz vd., 1993) çoğu yüksek yüzerliğe sahip plastik/polistiren olan deniz çöplerinin kaynağından çok uzak noktalara taşıyarak, kirliliğin sınır ötesi bir problem olmasına neden olmaktadır (Birkun vd., 2007; Topçu ve Öztürk, 2010; Aytan vd., 2016).

Karadeniz’de deniz çöpleri ile ilgili çalışmalar ağırlıklı olarak plaj çöpleri konusunda yapılmıştır. Yüzen çöpler ve deniz tabanı çöpleri hakkında yapılan çalışmalar maliyetli olduğundan oldukça kısıtlı kalmıştır. Deniz tabanı çöpleri konusunda yapılan tüm çalışmalarda, plastik/polistiren en yüksek orana sahip çöp tipi olarak bulunmuştur. İstanbul kıyılarında yapılan çalışmada dalgıçlar kullanılarak temizleme işlemi yapılmış ve çıkan çöpler kategorize edilmiştir (BSC, 2007). Yapılan diğer çalışmaların tümünde trol kullanılarak belirli derinliklerdeki çöp yoğunlukları incelenmiştir (Topçu ve Öztürk, 2010; Anton vd., 2013; Terzi ve Seyhan, 2013; Ioakeimidis vd., 2014). Topçu ve Öztürk (2010) tarafından Batı Karadeniz’de deniz tabanı çöplerinin araştırıldığı çalışmada sonuçlar çöp yoğunluğunun Akdeniz’den daha yüksek olduğunu göstermiştir. Romanya kıyılarında deniz tabanı çöplerinin araştırıldığı bir başka çalışmada bulunan terk edilmiş balık ağlarının birçoğunun yasadışı avcılık yapan Türk, Bulgar ve Romen balık avcılarına ait olduğu vurgulanmıştır (Anton vd., 2013).

Plaj çöpleri hakkında ülkemiz Karadeniz sahillerinde yapılan çalışmalar, bölgede denizel kaynaklı katı atıkların oldukça fazla bulunduğunu ve plastik/polistiren çöplerin en yüksek yüzdeye sahip çöp tipi olduğunu göstermektedir (Topçu vd., 2013; Vişne ve Bat, 2015; Terzi ve Seyhan, 2017). Yapılan çalışmalarda başlıca çöp tiplerini küçük plastik/polistiren parçalar ile içecek kaynaklı atıklar oluşturmaktadır. Topçu vd. (2013) tarafından Batı Karadeniz’de yapılan çalışmada toplanan çöplerinin birçoğunun kara kökenli kaynaklardan orijin aldığı bildirilmiş olmasına rağmen tümünün çevre bölgeden orijin almadığını, okunabilir çöplerin neredeyse yarısının yabancı kaynaklı olduğu bildirilmiştir. Çalışmada rastlanan yabancı orijinli çöplerin iki ana kaynaktan orijin aldığı, bunların kıyısız akıntılarla komşu ülkelere gelen karasal çöplerden ve Karadeniz’deki uluslararası gemi trafiğinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Terzi ve Seyhan (2013) tarafından yapılan ve Doğu Karadeniz sahillerindeki deniz çöplerinin incelendiği çalışmada, balıkçılık sezonunda (1 Eylül- 15 Nisan) yüksek oranda, balıkçılar tarafından kullanılan strafor köpük kutulara rastlanmıştır. Bu durumun kutuların uygunsuz şekilde elden çıkarılmasından kaynaklandığı ve hafif oldukları için akıntılar ve rüzgârlar vasıtasıyla bir bölgeden diğerine kolayca taşınabildiği sonucuna varılmıştır. Yapılan iki çalışmada da sonbahar mevsiminde yüksek olarak bulunan çöp yoğunluklarının iklim olaylarına bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir.

Deniz çöplerinin büyüyen bir problem olması dolayısı ile gelecekte miktarın azaltılması ve gerekli tedbirlerin alınabilmesi için, mevcut durumunun, olası kaynaklarının ve taşınım yollarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma ile Güneydoğu Karadeniz kıyılarında yer alan sayılı ulaşılabilir plajlardan biri Rize Sarayköy plajında deniz çöpleri mevsimsel ölçekte detaylı olarak değerlendirilerek bölgede deniz çöplerinin durumu değerlendirilmiştir. Plajda bulunan deniz çöplerinin tipleri, sayıca ve ağırlıkça miktarları, olası kaynakları, taşınım yolları, meteorolojik durum ile ilişkisi ve plajın temizlik durumu araştırılarak mevcut bilgi birikimine katkıda bulunarak, deniz çöplerinin bölgede azaltılması ve önlenmesinde bölgesel ve ulusal ölçekte karar verici makamlara yol göstermesi amaçlanmıştır.

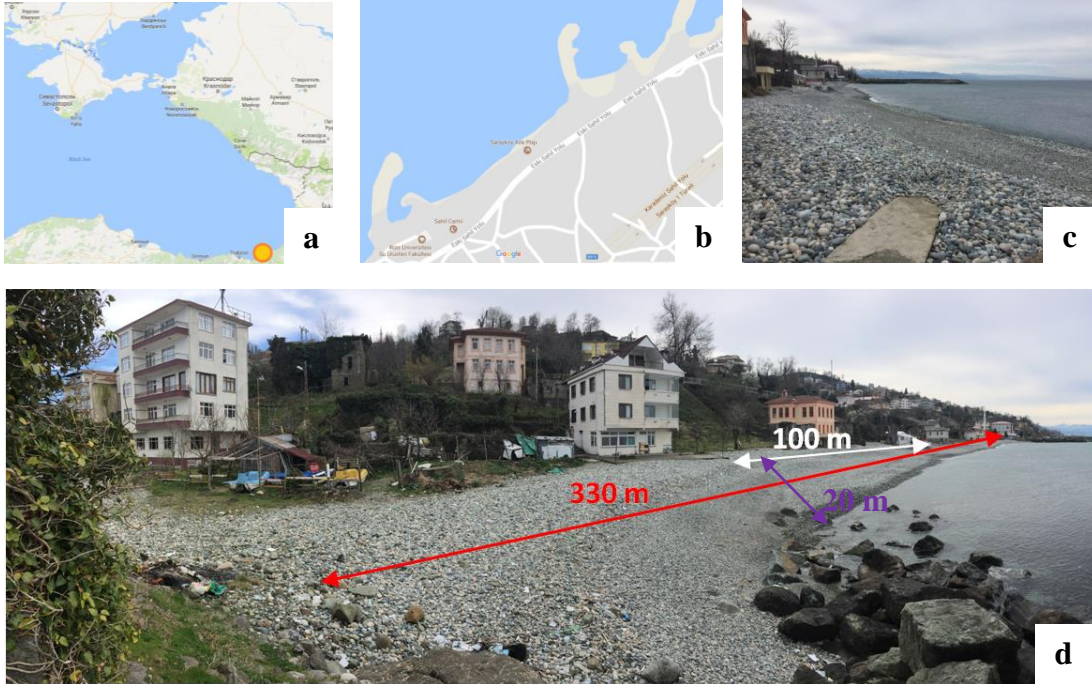


2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışma Alanı

Güneydoğu Karadeniz, dar bir kıta sahanlığı ile karakterize edilmiştir. Dağların kıyıya paralel uzanması ve yüksek olması nedeniyle oldukça dar ve düz kıyısal araziye sahiptir. Çoğunlukla nüfus bu düz alanın yer aldığı kıyı şeridinde yoğunlaşmış ve şehir merkezleri kıyı şeridinde kurulmuştur. Sahil boyunca uzanan Karadeniz sahil yolu şehirlerle denizi ayırmaktadır. Şehirlerin büyütülmesi ve karayolunun yapımı sahil dolgusu şeklinde yapıldığından doğal sahil yapısında değişiklik olmuş, çoğu plaj kaybolmuş ve sınırlı sayıda ulaşılabilir plaj kalmıştır (BSC, 2007).

Plaj çöplerinin mevsimsel değerlendirilmesi amacıyla Rize (nüfus: 331048) şehir merkezinin 13 km batısında, İyidere İlçesinin (nüfus: 8657) 2 km doğusunda yer alan oldukça az nüfusa sahip Sarayköy köyünde (nüfus: 148) yer alan Sarayköy plajı (41°01'23''K; 40°22'40''D) seçilmiştir (Şekil 4a-b). Plaja en yakın akarsu (İkizdere) 5,8 km batısında ve liman ise (Rize Limanı) 11,6 km doğusundadır.



Şekil 4. Çalışma alanı. a- Plajın Karadeniz'deki yeri, b- Plajın haritası, c- Çalışma alanının görüntüsü, d- Plajın genel görüntüsü.

Plajın toplam uzunluğu 330 m, genişliği 20±2 m, eğimi yaklaşık %20-30 olup, plajın tamamı iri taşlardan oluşmaktadır (Şekil 4c-d). Plaj, Kuzeybatıya bakmaktadır. Plajın her iki tarafında büyük kayalardan yapılmış mendirekler bulunmaktadır. Plaj, yalnızca Haziran ortasından Eylül ortasına kadar yöre halkı tarafından yüzme ve güneşlenme faaliyetleri için kullanılmaktadır. Plajın batı tarafında küçük bir balıkçı barınağı yer almakta ve dönemsel olarak amatör su ürünleri avcılık faaliyetleri yapılmaktadır. Çalışma alanına kişisel araçlarla ve şehir içi dolmuşlarıyla ulaşım sağlanmaktadır. Plajın aktif olduğu dönemlerde iki adet işletme faaliyet göstermekte ve plaj sakinlerine hizmet vermektedir. Plajın çevresinde yerleşim alanları bulunmakla beraber, yalnızca yaz periyodunda yazlık olarak kullanılmaktadır.

2.2. Saha ve Laboratuvar Çalışmaları

Deniz çöplerinin toplanmasında 100 m plaj kesiti araştırmaları için standartlaştırılmış OSPAR protokolü (OSPAR, 2010) kullanılmıştır. Çöpler beş kişi tarafından 12 Haziran 2016, 02 Eylül 2016, 26 Aralık 2016 ve 19 Mart 2017 tarihlerinde toplanmıştır. Metodoloji gereği plajın 100 m uzunluğunda bölümü örnekleme alanı olarak işaretlenmiştir (Şekil 4d). Çalışma ekibi tarafından su kesiminden plajın arka hattına kadar olan (yaklaşık 20 m) alan eşit aralıklarda hatlara bölünerek 100 metrelik yer taranmış küçük, büyük ayırt etmeksizin tüm çöpler toplanmıştır (Şekil 5a-b). Titizlikle yapılan çalışmalar çöp yoğunluğuna göre değişmekle beraber 4-6 saat arası sürmüştür. Toplama işleminin ardından yine sahada çöpler OSPAR ana kategorilerine göre plastik/polistiren, kauçuk, giysi, kâğıt/karton, ahşap (işlenmiş), metal, cam/seramik, hijyenik atık, medikal atık ve diğerleri (sınıflandırılmayan) olarak sınıflandırılmış ve aynı kategorideki malzemeler aynı örnekleme kaplarında toplanmıştır (Şekil 5c-d) (Ek-1). Plaj örnekleme sonucunda toplanan örnekler laboratuvarda OSPAR Deniz Çöplerini İzleme Araştırma Formu dikkate alınarak sınıflandırılmıştır (OSPAR, 2010) (Ek-1). Her bir çöp tipinin sayımı yapıp bolluğu parça/m² ve tartılma işlemi ile de hacimsel miktarları g/m² cinsinden belirlenmiş ve kayıt edilerek fotoğraflanmıştır (Şekil 6).



Şekil 5. Plaj örnekleme çalışmaları a-b) Çöplerin toplanması, c-d) Kategorilere ayırma işlemi.

Toplanan çöpler arasında etiketi okunabilen yabancı kökenli çöpler kaydedilmiştir. Ayrıca çöplerin üzerindeki sesil organizmalar da kayda alınarak, mümkün olan en alt taksonomik seviyeye kadar teşhis edilmişlerdir.



Şekil 6. Plajda bulunan bazı çöp tipleri. a-ışecek Şişeleri (OSPAR No:4), b-Şişeler (OSPAR No:91), c-toplar (OSPAR No:20), d-endüstriyel hurda (OSPAR No:83), e-temizlik malzemesi kapları (OSPAR No:12), f-köpük ve süngerler (OSPAR No:45), g-tıbbi malzemeler (OSPAR No:103-104-105), h-mantar ve yüzdürücüler (OSPAR No:37), ı-yiyecek ambalajları (OSPAR No:19), i-ayakkabı ve sandaletler (OSPAR No:44), j-plastik/polisitren malzemeler (OSPAR No:16-18-48), k-borular (yeni çöp tipi), l- yabancı kökenli çöp (OSPAR No:6), m- üzerinde sesil canlı bulunan çöpler, n-tuvalet temizleyicileri (OSPAR No:101).

2.3. Veri Analizi

Plajda toplanan tanımlanabilen çöplerin etiketleri göz önünde bulundurularak kullanım alanları belirlenmeye çalışılmıştır. Kullanım alanları genel paketleme, yiyecek, içecek, inşaat, sigara ile ilgili, balıkçılık, giyim ve tanımlanamayan olarak belirlenmiştir (Ek-2). Çöp tipleri fiziksel özellikleri göz önüne alınarak Rech vd. (2014)'ne göre yüzerlik durumlarına göre kalıcı yüzer, kısa süreli yüzer ve yüzer olmayan çöpler olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Yüzerlik durumuna göre çöplerin ayrılması.

KALICI YÜZER ÇÖPLER			
OSPAR No	Çöp Tipi	OSPAR No	Çöp Tipi
1	4/6 -poşet bağları	20	Oyuncaklar ve parti eşyaları
2	Çantalar (Alışveriş vb.)	21	Bardaklar
3	Küçük plastik poşetler (buzdolabı poşeti vb.)	22	Çatal-bıçak/ tabak/ pipet
4	Plastik şişeler (kaplar ve bidonlar)	24	Fileli sebze torbaları
5	Temizleyici (şişeler, kaplar ve bidonlar)	113	Eldivenler (sanayi/ profesyonel eldiven)
6	Yiyecek kaplar (hızlı tüketim kutuları dahil)	114	Istakoz/ balık etiketleri
7	Kozmetik (şampuan, deodorant, duş jeli vb.)	31	Halat (çap> 1 cm)
8	Motor yağı kapları ve bidonları <50 cm	32	İp ve kordon (çap <1 cm)
9	Motor yağı kapları ve bidonları > 50 cm	115	Ağlar ve ağ parçaları <50 cm
11	Enjektörle sıkılan kutular (silikon vb.)	116	Ağlar ve ağ parçaları > 50 cm
12	Diğer şişeler, kutular ve bidonlar	33	Dokunmuş ağlar / kordon / halat ve ip
13	Kasalar	35	Olta (misina)
14	Araba parçaları	37	Şamandıralar ve dubalar
15	Kapaklar	39	Çemberleme bandı
16	Çakmaklar	40	Endüstriyel ambalajlar, plastik/polistiren kaplama
17	Kalemler	41	Fiberglas
18	Taraklar/ saç fırçaları	42	Kasklar/Baretler
19	Cips / tatlı paketleri ve lolipop	43	Av tüfeği kartuşları

Tablo 3 (devam). Yüzerlik durumuna göre çöplerin ayrılması.

KALICI YÜZER ÇÖPLER			
OSPAR No	Çöp Tipi	OSPAR No	Çöp Tipi
44	Ayakkabı/ sandaletler	72	Dondurma çubukları
45	Köpük sünger	73	Boya fırçaları
117	Plastik/polistiren parçalar 0-2,5 cm	74	Diğer ahşaplar <50 cm
46	Plastik/polistiren parçalar 2,5-50 cm	75	Diğer ahşaplar > 50 cm
47	Plastik/polistiren parçalar >50 cm	108	Parafin veya mum parçaları boyutu aralığı 0-1 cm
48	Diğer plastik/polistiren parçalar	109	Parafin veya mum parçaları boyutu aralığı 0-10 cm
119	Balık kutuları	110	Parafin veya mum parçaları boyutu aralığı > 10 cm
		111	Diğer parafin parçaları

KISA SÜRELİ YÜZER ÇÖPLER			
OSPAR No	Çöp Tipi	OSPAR No	Çöp Tipi
49	Balonlar, plastik vana, kurdele, tel vb. dahil olmak üzere	64	Sigara izmariti
52	Lastikler ve kayışlar	65	Bardaklar (kâğıt)
53	Diğer kauçuk parçalar	66	Gazete ve dergiler
54	Giysi	67	Diğer kâğıt çöpler
55	Döşeme	99	Sihhi havlu/ pedler / bezler
57	Ayakkabı (örn. deri)	102	Diğer sihhi çöpler
59	Diğer tekstiller	103	İlaç kutuları
61	Kartonlar	104	Şırıngalar
118	Kartonlar vb. Tetrapak (süt)	105	Diğer medikal çöpler (bez, bandajlar)
63	Sigara paketleri	105	Diğer medikal çöpler (bez, bandajlar)

YÜZER OLMAYAN ÇÖPLER			
OSPAR No	Çöp Tipi	OSPAR No	Çöp Tipi
76	Aerosol / Sprey kutuları	88	Tel, hasır, dikenli tel
77	Şişe kapakları	90	Diğer metal parçaları >50 cm
78	İçecek kutuları	91	Şişeler (cam)
79	Elektrikli aletler	92	Ampul / floresan
81	Folyo paketlenme makineleri	93	Diğer cam çöpler
82	Gıda kutuları	94	Yapı malzemesi (örn. fayans)
83	Endüstriyel hurda	96	Diğer seramik / toprak kap parçalar
86	Boya kutuları		

Plajda bulunan çöplerin kaynaklarının belirlenmesi amacıyla Tudor ve Williams, (2004)'e göre Matrix Puanlama Tekniği kullanılmıştır. Olası kaynaklar olarak turizm, kanalizasyon, çöp toplama/dökme alanları, nehir deşarjı, nakliye ve balıkçılık başlıkları belirlenmiştir. Bir çöpün birçok farklı kaynaktan gelebileceği varsayımına dayalı bu teknikte, plajın konumu, baskın rüzgâr ve akıntı durumu, yerleşim yerlerine, limana ve nehir ağzına uzaklığı, halkın alışkanlıkları, plajın kullanım periyodu, balıkçılık faaliyetleri, çöpün etiketi, kullanım alanı vb. göz önünde bulundurularak olası kaynaklar, çok muhtemel (ÇM=16), muhtemel (M=4), olası (O=2), düşük olasılık (DO=1), olasılık dışı (OD=0,25) ve göz önünde bulundurulmayan (GB=0) olarak değerlendirmiş ve puanlamaya tabi tutulmuştur.

Plajın temizlik durumunun değerlendirilmesinde Temiz Kıyı İndeksi (TKİ) kullanılmıştır. İndekse göre plajın kirlilik durumu;

$$TKİ=(TÇ/TA) * K \quad (1)$$

formülüne göre hesaplanmıştır (Alkalay vd., 2007). TÇ: toplam çöpü, TA: toplam alanı ve K:20 katsayısını simgelemektedir. İndeks 0 ile +20 arasında değişmekte olup, çok temiz (ÇT=0-2), temiz (T=2-5), orta dereceli (OD=5-10), kirlili (K.=10-20) ve çok kirlili (ÇK=20<) olarak değerlendirilmiştir.

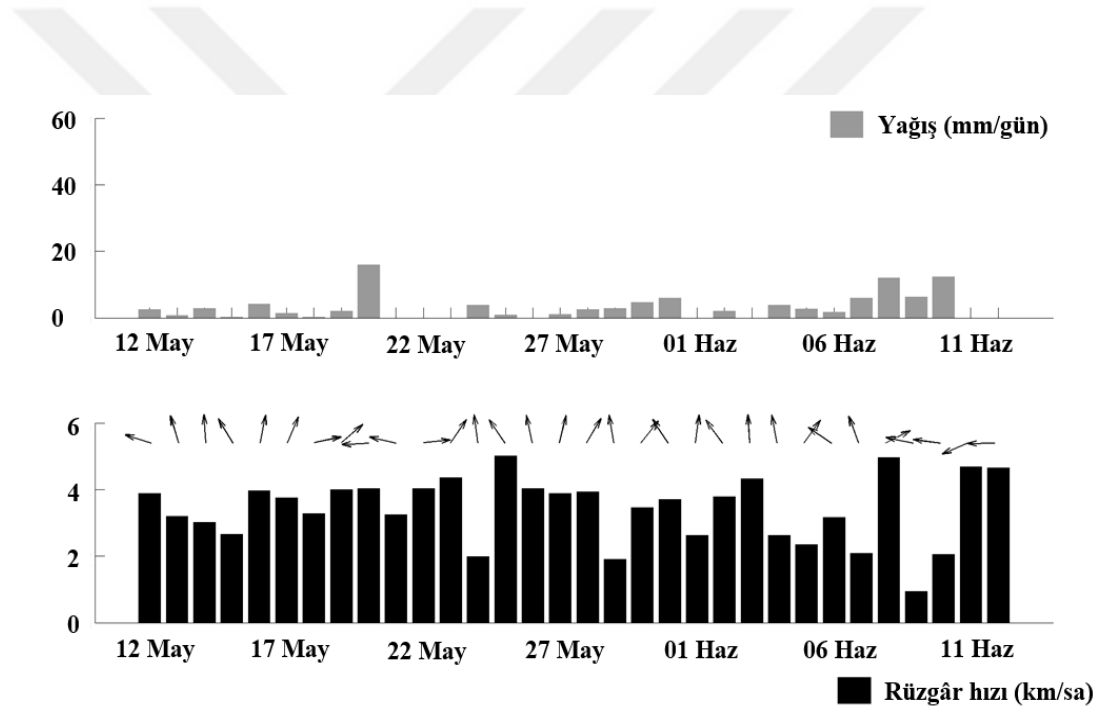
Meteorolojik durumun plaj çöplerinin miktarına ve dağılımına etkisinin araştırılması amacı ile Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan örnekleme dönemlerine ait saatlik rüzgâr hızı ve yönü, günlük ortalama yağış verisi kullanılmıştır.

İstatistiksel analizlere başlamadan önce verilere logaritmik dönüşüm yapılarak normal dağılım gösterip göstermedikleri test edilmiştir. İstatistiksel analizlere sonuçların güvenilirliğini arttırmak amacı ile toplam çöpe %1'in altında katkı yapan çöpler dâhil edilmemiştir. Plaj çöpü dağılımında mevsimsel farklılıkların olup olmadığı tek yönlü ANOVA ile test edilmiştir. Primer 6.0 ile Bray-Curtis benzerlik ve çoklu küme analizi gerçekleştirilmiştir. Meteorolojik durumu ile toplam çöp miktarı arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Spearman-Rank korelasyonu gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

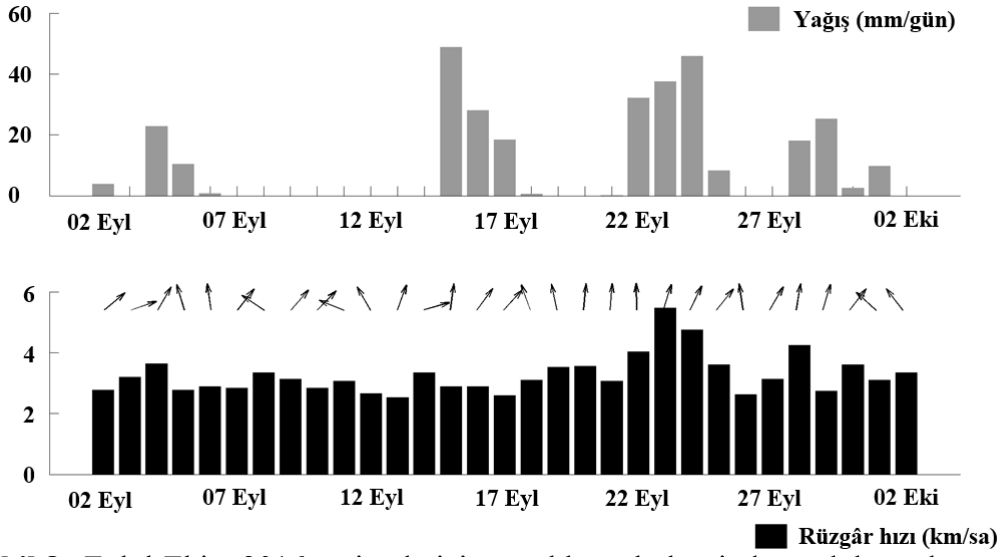
3.1. Meteorolojik Durum

Çöplerin taşınması, dağılımı ve birikiminde etkili olduğu bilinen yağış miktarı rüzgâr hızı ve yönü örnekleme döneminin bir ay öncesini içine alacak şekilde değerlendirilmiştir. İlk örnekleme için 12 Mayıs-12 Haziran 2016 tarihleri arasındaki aylık ortalama yağış miktarı 3,10 mm/gün olarak belirlenmiştir. Belirtilen dönemde ortalama rüzgâr yönü güney-güneydoğu (170,5°), rüzgâr hızı ise 0-4,1 km/sa arasında değişmiş ve ortalama 0,97 km/sa olarak hesaplanmıştır (Şekil 7).



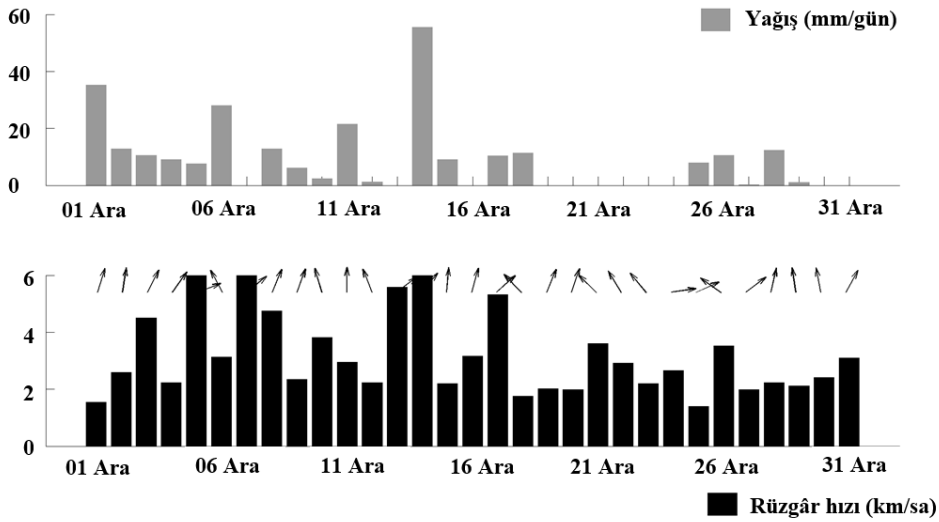
Şekil 7. Mayıs-Haziran 2016 periyodu için örnekleme bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).

İkinci örnekleme tarihi olan 2 Ekim 2016 için 02 Eylül-02 Ekim 2016 tarihleri arasındaki aylık meteorolojik veri değerlendirilmiştir. Günlük en fazla yağış miktarı 48,8 mm olurken ortalama yağış miktarı 10,1 mm/gün olarak belirlenmiştir. Belirtilen dönemde ortalama rüzgâr yönü güney-güneybatı (190,03°), rüzgâr hızı ise 0-5,4 km/sa arasında değişmiş ve ortalama 0,91 km/sa olarak hesaplanmıştır (Şekil 8).



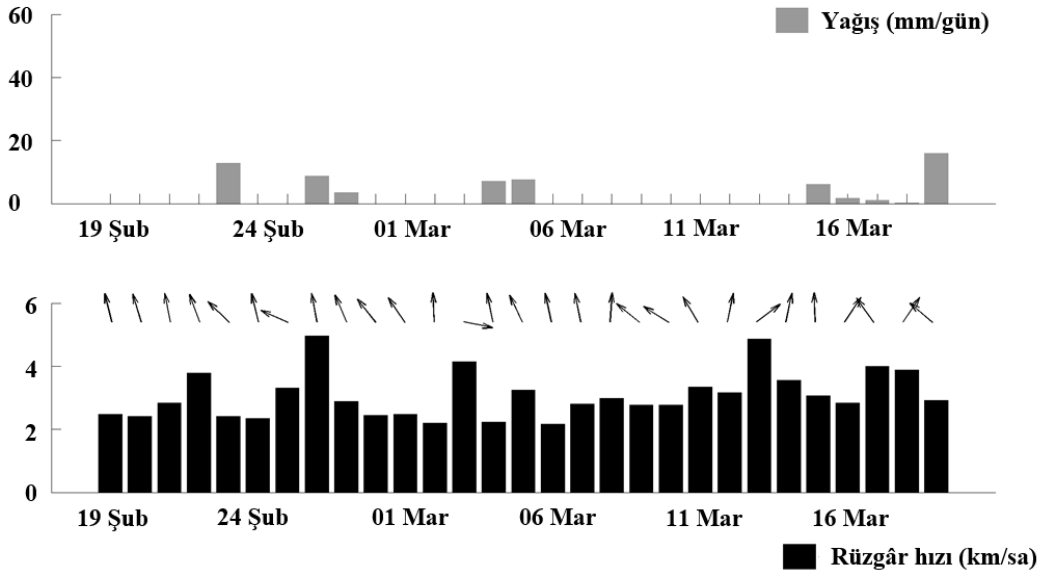
Şekil 8. Eylül-Ekim 2016 periyodu için örneklem bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).

Üçüncü örneklem tarihi olan 29 Aralık 2016 için Aralık 2016'nın aylık meteorolojik verisi değerlendirilmiştir. Günlük en fazla yağış miktarı 55,5 mm olurken ortalama yağış miktarı 8,04 mm/gün olarak belirlenmiştir. Belirtilen dönemde ortalama rüzgâr yönü güney-güneybatı (192,98°), rüzgâr hızı ise 0-6,2 km/sa arasında değişmiş ve ortalama 0,90 km/sa olarak hesaplanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Aralık 2016 periyodu için örneklem bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).

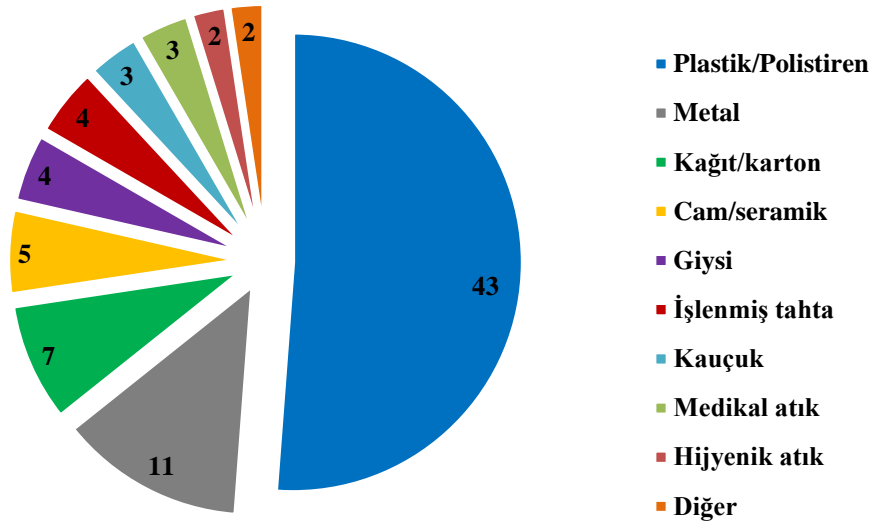
Dördüncü ve son örnekleme tarihi olan 19 Mart 2017 için 19 Şubat-19 Mart 2017 tarihleri arasındaki aylık meteorolojik veri değerlendirilmiştir. Günlük en fazla yağış miktarı 12,9 mm olurken ortalama yağış miktarı 2,43 mm/gün olarak belirlenmiştir. Belirtilen dönemde ortalama rüzgâr yönü güney-güneydoğu (169,02°), rüzgâr hızı ise 0-4,1 km/sa arasında değişmiş ve ortalama 0,85 km/sa olarak hesaplanmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Şubat-Mart 2017 periyodu için örnekleme bölgesinde günlük ortalama yağış (üstte), rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü (altta).

3.2. Plaj Çöprü Kompozisyonu ve Mevsimsel Dağılımı

Çalışma genelinde 100 m'lik plaj şeridinde toplam 17015 (ortalama 4254±2746) adet 168,90 (ortalama 42,2±22,7) kg ağırlıkta çöp toplanmıştır. Çöpler yapım malzemelerine göre kategorilerine ayrıldığında sayıca en fazla çöp tipi bulunan kategori plastik/polistiren (43 tip) olurken, metal (11 tip), kâğıt/karton (7 tip), cam/seramik (5 tip), giysi (4 tip), işlenmiş tahta (4 tip), kauçuk (3 tip), medikal atık (3 tip), hijyenik atık (2 tip) ve diğer (2 tip) tarafından takip edilmiştir (Şekil 11).

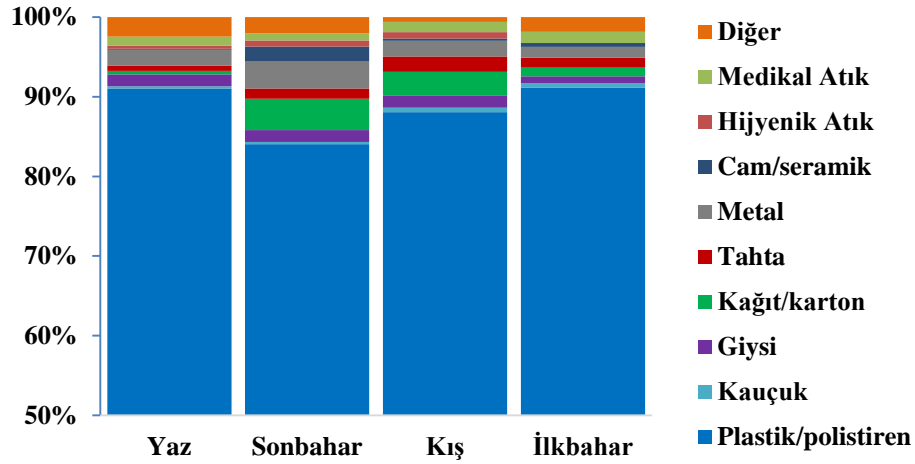


Şekil 11. Plaj çöp tiplerinin ana kategorilere göre dağılımı.

Plaj çöplerinin sayıca dağılımları incelendiğinde çalışma genelinde en baskın kategori 15193 adet/100m ile plastik/polistiren (%89,29) olurken metal (%2,14), diğer (%1,93), kâğıt/karton (%1,63), giysi (%1,41), medikal atık (%1,16), işlenmiş tahta (%1,09), cam/seramik (%0,52), hijyenik atık (%0,46) ve kauçuk (%0,36) tarafından takip edilmiştir (Tablo 4) (Şekil 12).

Tablo 4. Plaj çöplerinin sayıca (adet/100 m) mevsimsel dağılımı. (Ort: ortalama, Ss: standart sapma).

Kategori	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Toplam	Ort	Ss
Plastik/polistiren	7591	2444	2934	2224	15193	3798,25	2545,9
Kauçuk	22	8	18	14	62	15,5	6,0
Giysi	125	44	50	21	240	60	45,1
Kağıt/karton	37	114	100	26	277	69,25	44,2
İşlenmiş tahta	52	38	65	31	186	46,5	15,1
Metal	167	98	66	33	364	91	57,2
Cam/seramik	13	55	9	12	89	22,25	21,9
Hijyenik atık	31	22	26	0	79	19,75	13,7
Medikal atık	94	26	43	34	197	49,25	30,6
Diğer	204	59	20	45	328	82	82,9
Toplam	8336	2908	3331	2440	17015	4253,75	2745,7



Şekil 12. Plaj çöplerinin sayıca yüzde dağılımı.

Tablo 5'de birim alana düşen çöp miktarı gösterilmiştir. Plastik/polistirenlerin 7,60 adet/m² çöp ile birim alanda en fazla rastlanan çöp olurken çöp tiplerinde ise 1,43 adet/m² ile köpük/süngerler (OSPAR No:45) ve 1,08 adetle 2,5-50 cm plastik/polistiren parçalar (OSPAR No:46) en çok rastlanan çöp tipi olmuştur. En az rastlanan çöp kategorisi ise 0,03 adet/m² ile kauçuk olurken çöp tiplerinde ise gıda kutuları (OSPAR No:82) ve boya kutuları (OSPAR No:86) m²'de en az rastlanan çöp tipi olmuştur.

Tablo 5. Birim alandaki çöplerin mevsimsel dağılımı (adet/m²).

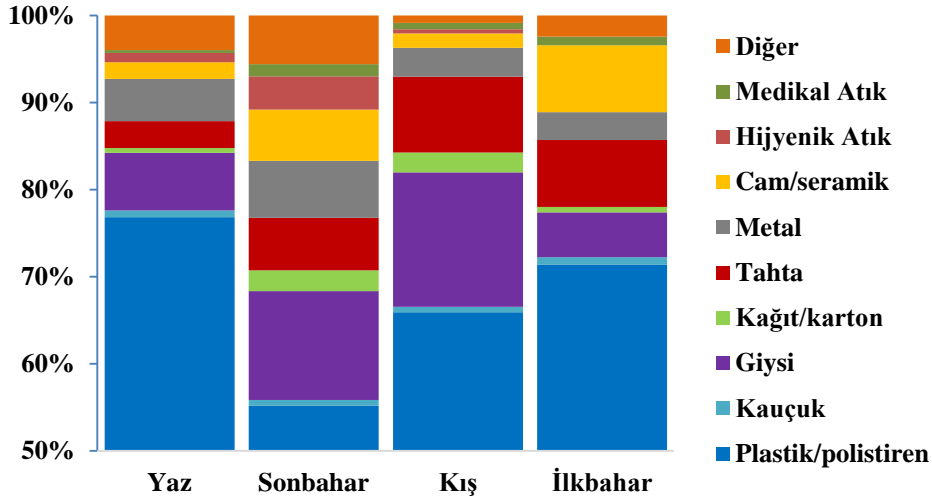
Kategori	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Toplam	Ort	Ss
Plastik/Polistiren	3,80	1,22	1,47	1,11	7,60	1,90	1,27
Kauçuk	0,01	0,004	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00
Giysi	0,06	0,02	0,03	0,01	0,12	0,03	0,02
Kâğıt/karton	0,02	0,06	0,05	0,01	0,14	0,03	0,02
İşlenmiş tahta	0,03	0,02	0,03	0,02	0,09	0,02	0,01
Metal	0,08	0,05	0,03	0,02	0,18	0,05	0,03
Cam/seramik	0,007	0,03	0,005	0,006	0,04	0,01	0,01
Hijyenik atık	0,02	0,01	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01
Medikal atık	0,05	0,01	0,02	0,02	0,10	0,02	0,02
Diğer	0,10	0,03	0,01	0,02	0,16	0,04	0,04
Toplam	4,17	1,45	1,67	1,22	8,51	2,13	1,43

Plaj çöplerinin ağırlıkça mevsimsel dağılımı değerlendirildiğinde 118,76 kg/100 m ile plastik/polistiren (%70,30) en baskın grup olurken, giysi (9,09), işlenmiş tahta (%5,60), metal (%4,46), cam/seramik (%3,55), diğer (%3,24), hijyenik atık (%1,13), kâğıt/karton (%1,20), kauçuk (%0,74) ve medikal atık (%0,68) tarafından takip

edilmiştir (Tablo 6) (Şekil 13).

Tablo 6. Plaj çöplerinin ağırlıkça (g/100 m) mevsimsel dağılımı.

Kategori	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Toplam	Ort	Ss
Plastik/ polistiren	57994,4	13550,4	23945,4	23270,9	118761,1	29690,3	19457,9
Kauçuk	583,4	159,1	234,3	271,2	1247,9	312,0	186,8
Giysi	4992,7	3073,9	5608,6	1680,4	15355,6	3838,9	1798,8
Kâğıt/ karton	416,0	586,4	829,3	200,7	2032,4	508,1	266,0
İşlenmiş tahta	2317,9	1481,7	3161,0	2500,6	9461,2	2365,3	691,5
Metal	3674,6	1610,2	1206,9	1047,6	7539,2	1884,8	1216,4
Cam/ seramik	909,3	440,7	220,7	681,6	6003,0	563,1	297,8
Hijyenik atık	819,3	931,1	161,7	0,0	1912,2	478,1	465,6
Medikal atık	224,9	342,9	268,0	317,6	1153,4	288,3	52,5
Diğer	3001,2	1373,7	308,0	790,9	5473,7	1368,4	1172,5
Toplam	74933,5	23550,2	35944	30761,5	168939,8	41297,3	22992,9



Şekil 13. Plaj çöplerinin ağırlıkça yüzde dağılımı.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda plajın birim alana düşen çöp ağırlığı (g) hesaplanmıştır (Tablo 7). Ağırlıklarına göre m²'ye düşen toplam çöp miktarında da plastik/polistirenlerin 59,38 g/m² ile en baskın çöp kategorisi olurken çöp tiplerinde de 11,95 g/m² ile plastik şişeler (OSPAR No:4) ve 8,34 g ile 2,5-50 cm

plastik/polistiren parçalar (OSPAR No:46) en çok rastlanan çöp tipleri olmuştur. m²'de en az rastlanan çöp kategorisi diğer (0,58 g) olurken çöp tiplerinde lastik ve kayışlar (OSPAR No:52) ve balonlar, plastik vana, kurdele, tel vb. (OSPAR No:49) m²'de en az rastlanan çöp tipi olmuştur.

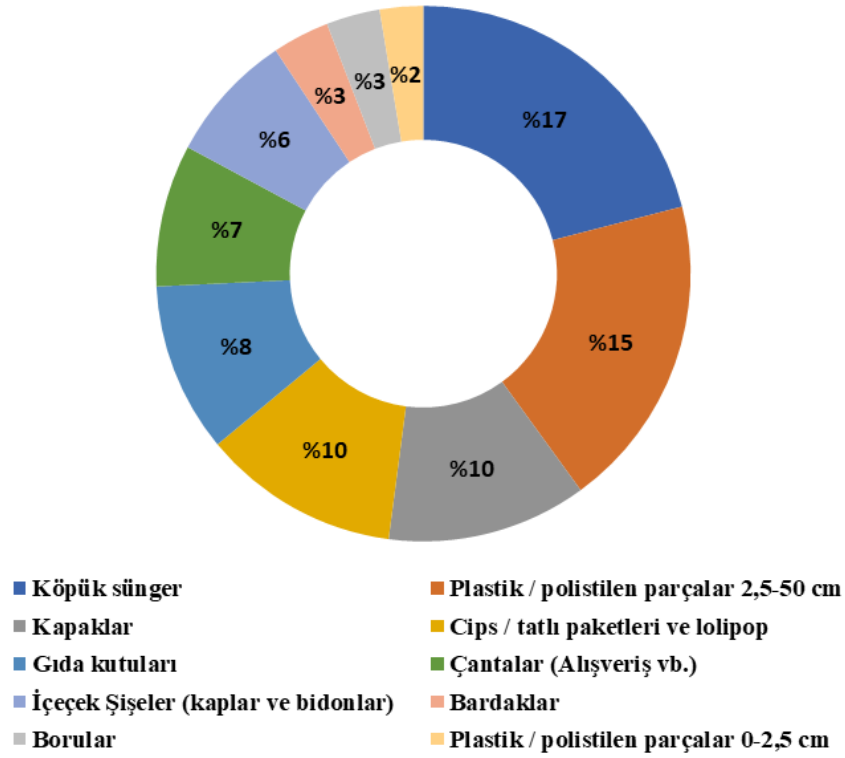
Tablo 7. Birim alandaki çöplerin mevsimsel dağılımı (g/m²).

Kategori	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Toplam	Ort	Ss
Plastik/Polistiren	29,00	6,78	11,97	11,64	59,38	14,85	9,73
Kauçuk	0,29	0,08	0,12	0,14	0,62	0,16	0,09
Giysi	2,50	1,54	2,80	0,84	7,68	1,92	0,90
Kâğıt/karton	0,21	0,29	0,41	0,10	1,02	0,25	0,13
İşlenmiş tahta	1,16	0,74	1,58	1,25	4,73	1,18	0,35
Metal	1,84	0,81	0,60	0,52	3,77	0,94	0,61
Cam/seramik	0,45	0,22	0,11	0,34	1,13	0,28	0,15
Hijyenik atık	0,41	0,47	0,08	0,00	0,96	0,24	0,23
Medikal atık	0,11	0,17	0,13	0,16	0,58	0,14	0,03
Diğer	1,50	0,69	0,15	0,40	2,74	0,68	0,59
Toplam	37,47	11,78	17,97	15,38	82,59	33,04	29,44

Çöp yoğunluğu mevsimler arasında istatistiksel olarak farklılık göstermiştir (tek yönlü ANOVA, $p<0.05$; $F_{(7,21)}=2,86$, $p=0,006$). Yaz mevsimindeki çöp yoğunluğunun diğer mevsimlerden istatistiksel olarak yüksek olduğu bulunmuştur (t-test, $p<0,05$).

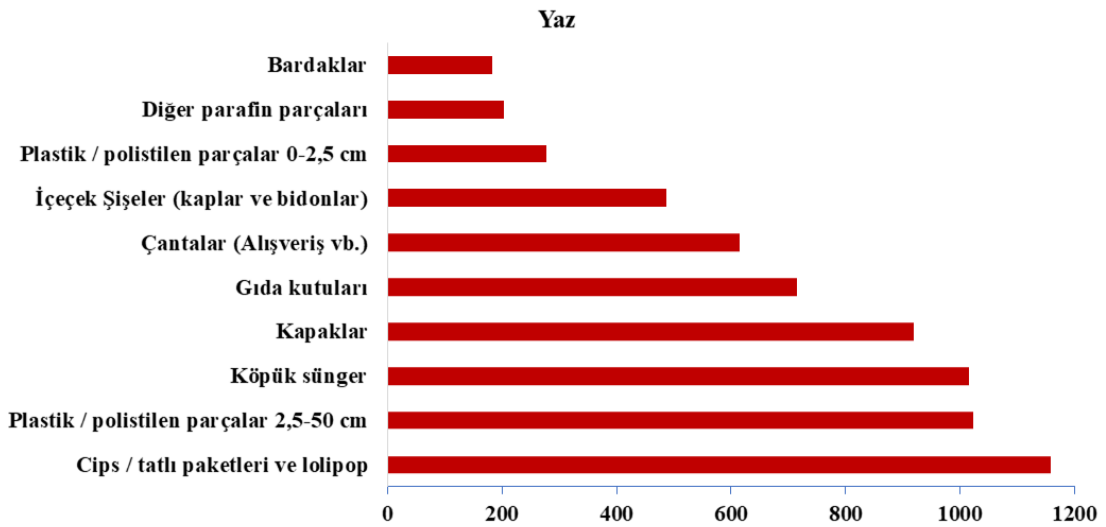
3.3. Plaj Çöprü Tipleri ve Dağılımı

Yapılan çalışma sonucunda plajda OSPAR 'da kaydı bulunan 83 ayrı çöp tipi ve kaydı olmayan 1 yeni çöp tipi (borular) belirlenmiştir. Plajda bulunan her bir çöp tipinin birim alandaki adet ve ağırlıkları Ek-3'de verilmiştir. Çalışma genelinde en sık rastlanan ilk 10 çöp toplam çöpün %79,3'ünü oluşturmuştur. En sık rastlanan ilk 10 çöp sırasıyla çeşitli boyutlardaki köpük ve süngerler (%17), 2,5-50 cm arasındaki plastik/polistiren parçalar (%15), kapaklar (%10), cips/tatlı paketleri ve lolipop çubukları (%10), gıda kutuları (%8), çantalar (%7), içecek şişeleri (%6), bardaklar (%3) ve borular (%3) ve 0-2,5 cm arasındaki plastik/polistiren parçalar (%2) tarafından izlenmiştir (Şekil 14).



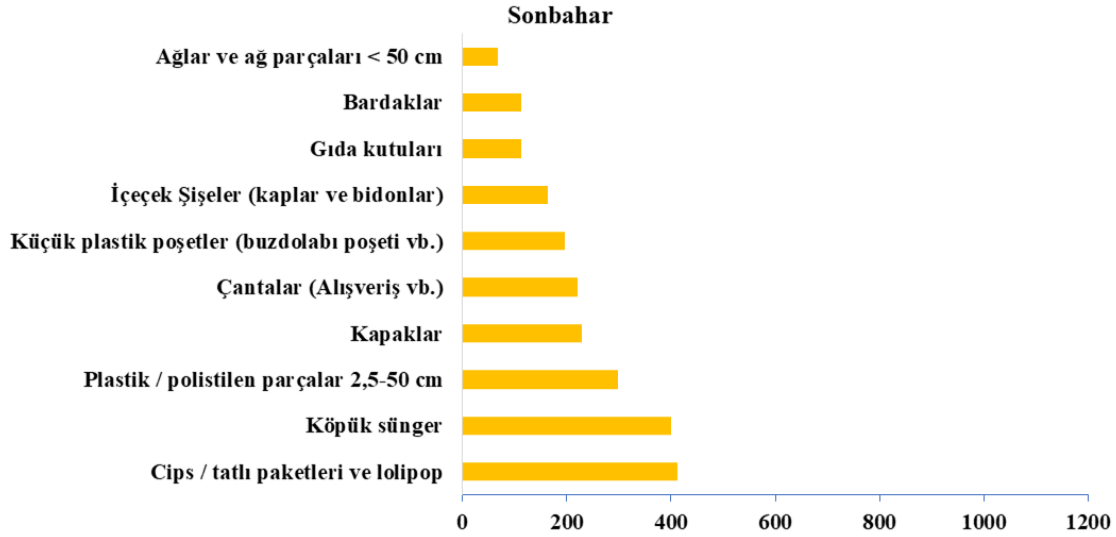
Şekil 14. Plajda en çok rastlanan 10 çöp tipi ve yüzde dağılımları (adet/100 m).

En sık rastlanan ilk 10 çöp yazın toplam çöpün %79'unu oluşturmuştur. Yaz mevsiminde 100 m'lik plaj kesitinde toplamda 1159 adet ile cips/tatlı ve lolipop paketleri (%14), 1023 adet ile 2,5-50 cm boyutlu plastik/polistiren parçalar (%12) ve 1015 adet ile köpük sünger (%12,2) ile ilk üç sırada yer almıştır (Şekil 15).



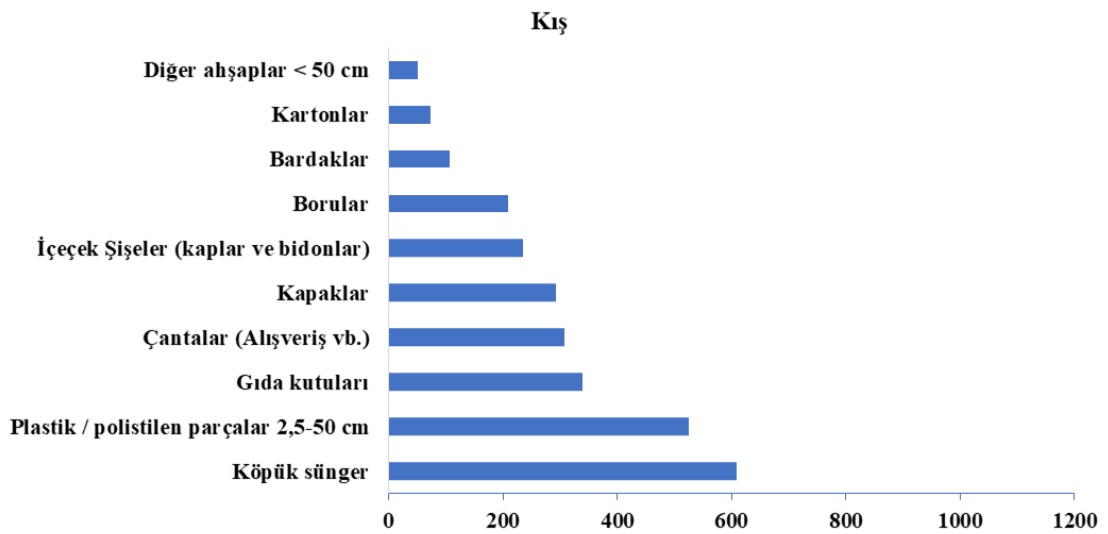
Şekil 15. Yaz mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).

En sık rastlanan ilk 10 çöp sonbaharda toplam çöpün %76'sını oluşturmuştur. Sonbahar mevsiminde ise cips/tatlı ve lolipop paketleri 413 adet (%14) ile köpük sünger 401 adet (%13,8) ve 2,5-50 cm boyutlu plastik/polistiren parçalar 299 adet (%10) ile ilk üç içerisinde yer almıştır (Şekil 16).



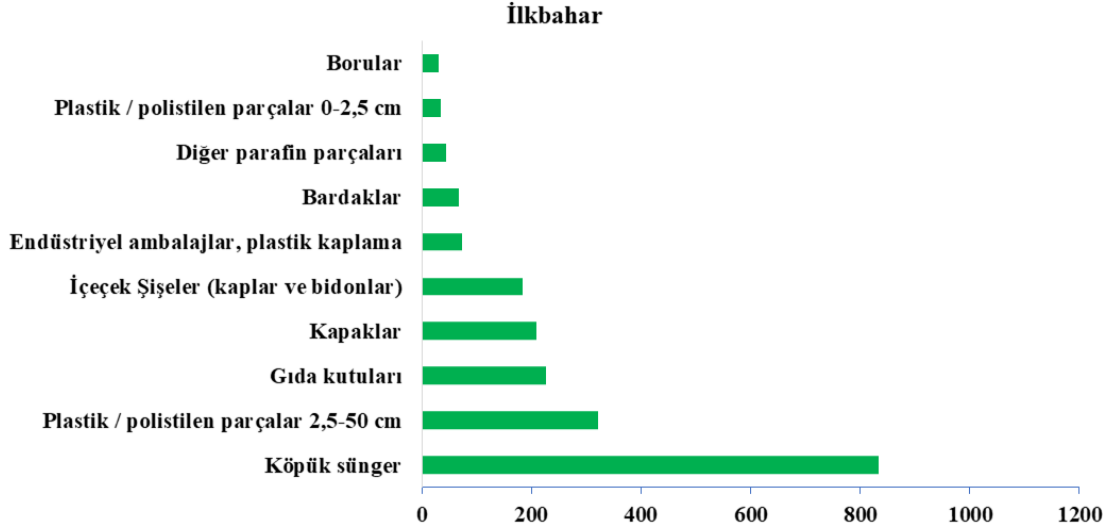
Şekil 16. Sonbahar mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).

Kışın ilk 10 çöp toplam çöpün %82'sini oluşturmuştur. Kış mevsiminde en sık rastlanan ilk üç çöp sırasıyla 609 adet ile köpük sünger (%18), 525 adet ile 2,5-50 cm boyutlu plastik/polistiren parçalar (%16) ve 340 adet ile gıda kutuları (%10) olmuştur (Şekil 17).



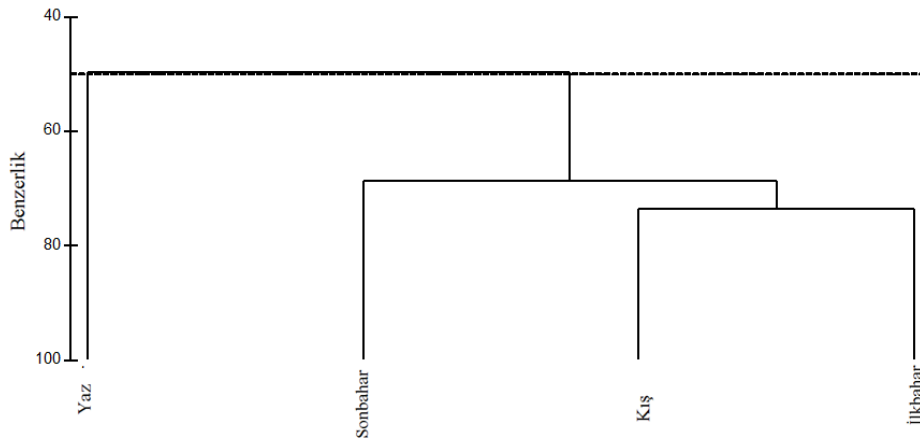
Şekil 17. Kış mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).

İlkbaharda ilk 10 çöp toplam çöpün %83'ünü oluşturmuştur. Yüzde katılımları değişmekle beraber ilkbahar mevsiminde ilk üç çöp kış mevsimi ile benzerlik göstermiş ve sırasıyla 833 adet ile köpük sünger (%34), 322 adet ile 2,5-50 cm boyutlu plastik/polistiren parçalar (%13) ve 227 adet ile gıda kutuları (%9) olmuştur (Şekil 18).



Şekil 18. İlkbahar mevsiminde en çok rastlanılan çöp tipleri (adet/100 m).

Çalışma genelinde yaklaşık toplam çöpün %80'lik kısmın oluşturduğu ilk 10 çöp kullanılarak hesaplanan Bray-curtis benzerlik analizi sonuçlarına göre, sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimleri %50'nin üzerinde benzerlik göstererek küme oluşturmuşlardır. Yaz mevsimi ise sık rastlanan ilk 10 çöpün miktarı bakımında diğer mevsimlerden farklılık sergilemiştir (Şekli 19).



Şekil 19. Sarayköy plajında çöplerin sayıca miktarına göre mevsimsel olarak gerçekleştirilen küme analizi.

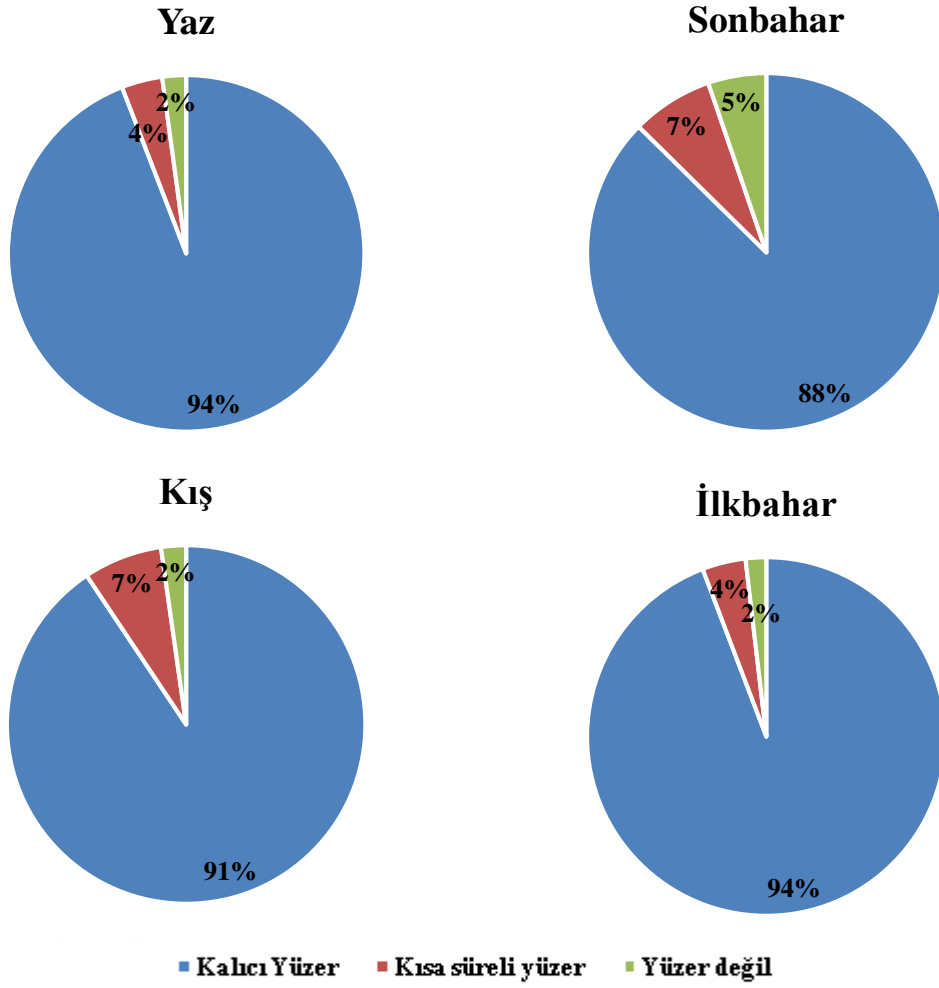
Çöplerin ayrıştırılmasında ve kategorize edilmesinde farklı çöp tiplerinde yabancı kökenli çöplere de rastlanmıştır (Şekil 20). Yabancı kökene sahip etiketi okunabilen bu çöplerin toplam çöp miktarının yalnızca %0,2'lik kısmını oluşturduğu görülmüştür. Sarayköy plajında bulunan çöplerin Gürcistan, Rusya, Ukrayna ve Arap ülkelerine ait olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 20. Çalışma esnasında rastlanılan yabancı kökenli çöp örnekleri.

3.4. Çöplerin Yüzerliklerine Göre Sınıflandırılması

Araştırmamızda çöpler yüzerlik durumuna göre de değerlendirilmiş ve toplanan toplam çöpün %92'sinin kalıcı yüzer, %5'inin kısa süreli yüzer ve %3'ünün yüzer olmayan çöpler oluşturmuştur. Yüzer maddelerin büyük çoğunluğu plastik/polistiren maddeden oluşmaktadır. Bu oranlar mevsimlere göre değişmekle beraber kalıcı yüzer çöplerin mevsimsel olarak %88-94 arasında değişmekte olduğu görülmüştür (Şekil 21).



Şekil 21. Çöplerin mevsimlere göre yüzerliklerinin karşılaştırması (adet/100 m).

3.5. Çöpler Üzerindeki Yaşam

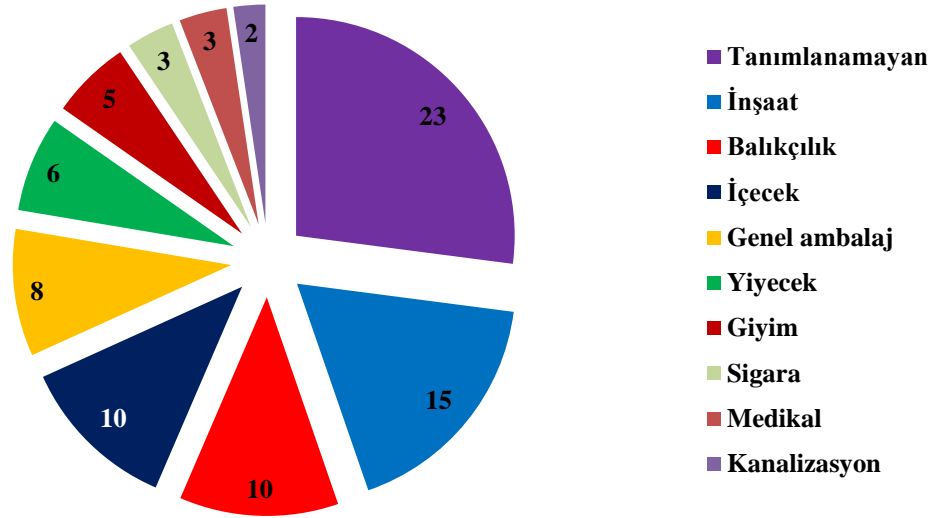
Plajda çalışma süresince yazın 1 adet ve ilkbahar örneklemelerinde ise 29 adet çöp üzerinde canlı yaşamı tespit edilmiştir. OSPAR plaj çöpü teşhis kılavuzuna göre yalnızca plastik/polistiren içerisinde değerlendirilen çöplerin canlı yaşamı için substrat oluşturduğu gözlenmiştir. Çöplerin üzerinde Mollusca, şubesine ait *Mytillus sp.* birey/kolonileri ve Gastropod yumurtaları, Artropoda şubesine ait *Balanus sp.* bireyleri ve Bryozoa şubesine ait kolonilere rastlanılmıştır. Bir çöp üzerinde en fazla dört farklı tipte canlı grubu tespit edilmiştir (Şekil 22).



Şekil 22. Üzerinde deniz canlıları yaşamış deniz çöpleri. a-Endüstriyel ambalajlar/plastik kaplama (OSPAR No:40) üzerinde *Mytillus* sp., *Balanus* sp. ve Bryozoa kolonisi, b-Plastik şişe üzerinde (OSPAR No:4) *Mytillus* sp., *Balanus* sp. ve Bryozoa kolonisi, c-Motor yağı bidonu (OSPAR No:8) üzerinde *Balanus* sp., d-Büyük boy plastik şişe (OSPAR No:4), üzerinde Gastropod yumurtaları, e-Plastik terlik tabanı (OSPAR No:44) üzerinde *Mytillus* sp., *Balanus* sp. ve Bryozoa kolonisi, f-Köpük sünger (OSPAR No:45) üzerinde *Mytillus* sp. kolonisi.

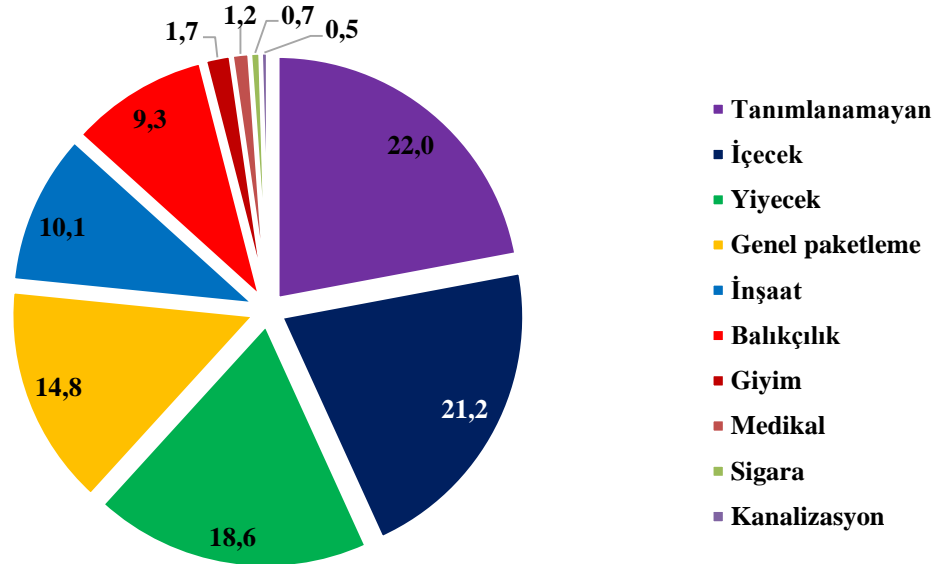
3.6. Kullanım Alanlarına Göre Çöplerin Dağılımı

Plajda bulunan çöp kullanım alanlarına göre sınıflandırılmıştır. Buna göre en fazla çöp tipi tanımlanamayan (23 tip) grup olurken, inşaat (15 tip), balıkçılık (10 tip), içecek (10 tip), genel paketlenme (9 tip), giyim (5 tip), yiyecek (6 tip), sigara (3 tip), medikal (3 tip) ve kanalizasyon (2 tip) amaçlı kullanılan çöpler yer almıştır (Şekil 23).



Şekil 23. Kullanım alanlarına göre çöp tiplerinin dağılımı.

Plaj çöplerinin kullanım alanlarına göre mevsimsel olarak sayıca dağılımları incelendiğinde 3751 adet/100 m ile kullanım alanı tanımlanamayan çöpler (%22,05) ilk sırayı alırken, içecek (%21,16), yiyecek (%18,55), genel paketleme (%14,83), inşaat (%10,11), balıkçılık (%9,30), giyim (%1,70), medikal (%1,16), sigara (%0,68) ve kanalizasyon (%0,46) çöpleri tarafından takip edilmiştir (Şekil 24) (Tablo 8).

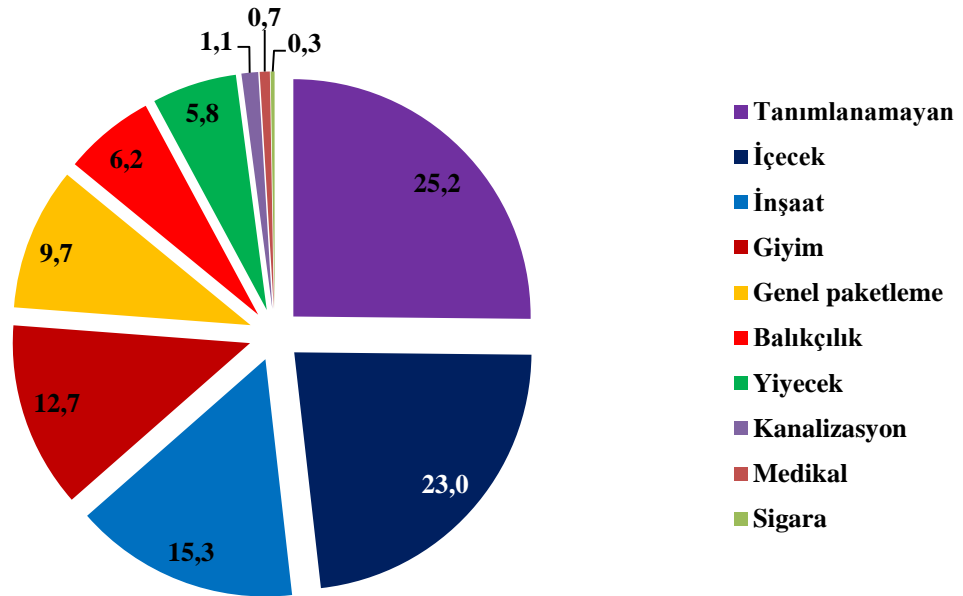


Şekil 24. Kullanım alanlarına göre çöplerin sayıca dağılımı (adet/100 m).

Tablo 8. Kullanım alanlarına göre plaj çöplerinin mevsimsel dağılımı (adet/100 m).

Sektör	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Toplam	Ort±Ss
Genel paketlenme	874	607	797	246	2524	631±280,1
Yiyecek	1981	527	380	269	3157	789±801,5
İçecek	1748	636	712	504	3600	900±571,8
İnşaat	612	259	493	356	1720	430±154,7
Sigara	31	68	6	10	115	29±28,4
Medikal	94	26	43	34	197	49±30,6
Balıkçılık	810	181	102	489	1582	396±322,9
Giyim	153	57	50	30	290	73±54,9
Kanalizasyon	31	22	26	0	79	20±13,7
Tanımlanamayan	2002	525	722	502	3751	938±716,3
Total	8336	2908	3331	2440	17015	4254±2745,7

Kullanım alanlarının mevsimlere göre ağırlık hesaplamaları yapılmış ve en yüksek çöp kompozisyonu 42,49 kg ile kullanım alanı tanımlanamayan çöpler (%25,16) olurken, içecek (%23,04), inşaat (%15,33), giyim (%12,67), genel paketlenme (%9,74), balıkçılık (%6,20), yiyecek (%5,78), kanalizasyon (%1,13), medikal (%0,68) ve sigara (%0,27) çöpleri tarafından takip edilmiştir (Şekil 25) (Tablo 9).



Şekil 25. Kullanım alanlarına göre çöplerin ağırlıkça dağılımı (g/100m).

Tablo 9. Plaj çöplerinin ağırlıkça (g/100m) kullanım alanlarına göre mevsimsel dağılımı.

Sektör	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Toplam	Ort±Ss
Genel paketlenme	6791,18	1983	3938,4	3732,95	16445,5	4111±1990,3
Yiyecek	4734,61	1099,36	2043,76	1883,94	9761,7	2440±1584,2
İçecek	18331,82	5422,83	7143,15	8028,8	38926,6	9732±5834,6
İnşaat	7370,18	3256,3	8714,03	6553,35	25893,9	6473±2322,4
Sigara	220,14	113,91	55,97	63,29	453,3	113±75,7
Medikal	224,88	342,85	268,02	317,62	1153,4	288±52,5
Balıkçılık	7171,73	326,7	1145,4	1835,5	10479,3	2620±3096,6
Giyim	7937,1	4830,38	5608,63	3022,56	21398,7	5350±2036,9
Kanalizasyon	819,34	931,13	161,73	0	1912,2	478±465,6
Tanımlanamayan	21863,63	6230,97	7252,57	7149,86	42497,0	10624±7507,0
Toplam	75464,61	24537,43	36331,66	32587,87	168921,6	42230±22696,0

3.7. Plajın Temizlik Durumu

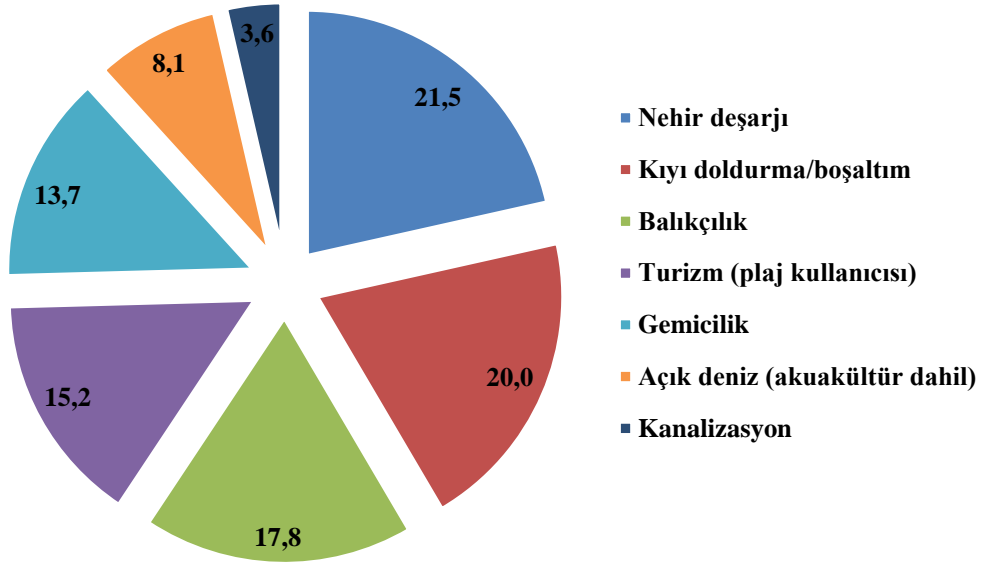
Birim alanda görülen çöp miktarına göre hesaplanan Temiz Kıyı İndeksi yazın 83,36 sonbaharda 29,08, kışın 33,31 ve ilkbaharda 24,4 olarak hesaplanmıştır (Tablo 10). Plajın temizlik durumu genel olarak değerlendirildiğinde, plaj her mevsimde çok kirli olarak bulunmuş ve kirliliğin en büyük sebebi yiyecek, içecek, inşaat ve diğer (tanımlanamayan) kullanım alanlarından gelen çöpler olmuştur. Sigara, giyim, medikal, balıkçılık ve kanalizasyon çöpleri ise plajın kirliliğine düşük katkı yapmışlardır.

Tablo 10. Sarayköy Plajı için hesaplanan temiz kıyı indeksi (TKİ) sonuçları (t=ok temiz, 0-2; t=temiz, 2-5; od=orta dereceli,5-10; k=kirli,10-20 ve k=ok kirli,>20).

Fonksiyon	Yaz	TKİ	Sonbahar	TKİ	Kış	TKİ	İlkbahar	TKİ	Toplam	TKİ	Ort±Ss	TKİ
Genel paketleme	8,56	od	4,25	od	4,11	od	1,35	t	18,27	k	4,5±2,9	od
Yiyecek	19,81	k	5,27	od	3,80	t	2,69	t	31,57	k	7,9±8,0	od
İçecek	17,48	k	6,36	od	7,12	od	5,04	od	36,00	k	9,0±5,7	od
İnşaat	11,21	od	4,94	t	7,11	t	8,98	t	32,24	k	8,6±2,7	t
Sigara	0,31	t	0,68	t	0,06	t	0,10	t	1,15	t	0,3±0,3	t
Medikal	0,94	t	0,26	t	0,43	t	0,34	t	1,97	t	0,5±0,3	t
Balıkçılık	1,88	od	1,09	t	0,72	t	0,33	t	4,02	k	1,0±0,7	t
Giyim	1,53	t	0,57	t	0,50	t	0,30	t	2,90	t	0,7±0,5	t
Kanalizasyon	0,31	t	0,22	t	0,26	t	0,00	t	0,79	t	0,2±0,1	t
Diğer	21,33	k	5,44	od	9,20	od	5,27	od	41,24	k	10,3±7,6	od
Toplam	83,36	k	29,08	k	33,31	k	24,4	k	170,15	k	42,5±28,9	k

3.8. Çöplerin Olası Kaynakları

Plaj çöplerinin kaynaklarının hesaplanmasında birden fazla kaynaktan gelebileceğini varsayan Matrix Puanlama Tekniği kullanılmıştır. Çalışma süresince kaydedilen her bir çöp tipi için olası kaynaklar belirlenmiş ve puanlamaya tabi tutulmuştur (Ek-4). Sarayköy plajından toplanan çöpler için çalışma genelinde plajda olası çöp kaynakları sırasıyla nehir deşarjı (%22), kıyı doldurma/boşaltım (%21), balıkçılık (%17), turizm (plaj kullanıcısı) (%15), gemicilik (%13), açık deniz (akuakültür dahil) (%8) ve kanalizasyon (%4) olarak belirlenmiştir (Şekil 26).



Şekil 26. Sarayköy plajında deniz çöplerinin olası kaynakları (%).

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

4.1. Deniz Çöpü Kompozisyonu ve Dağılımı

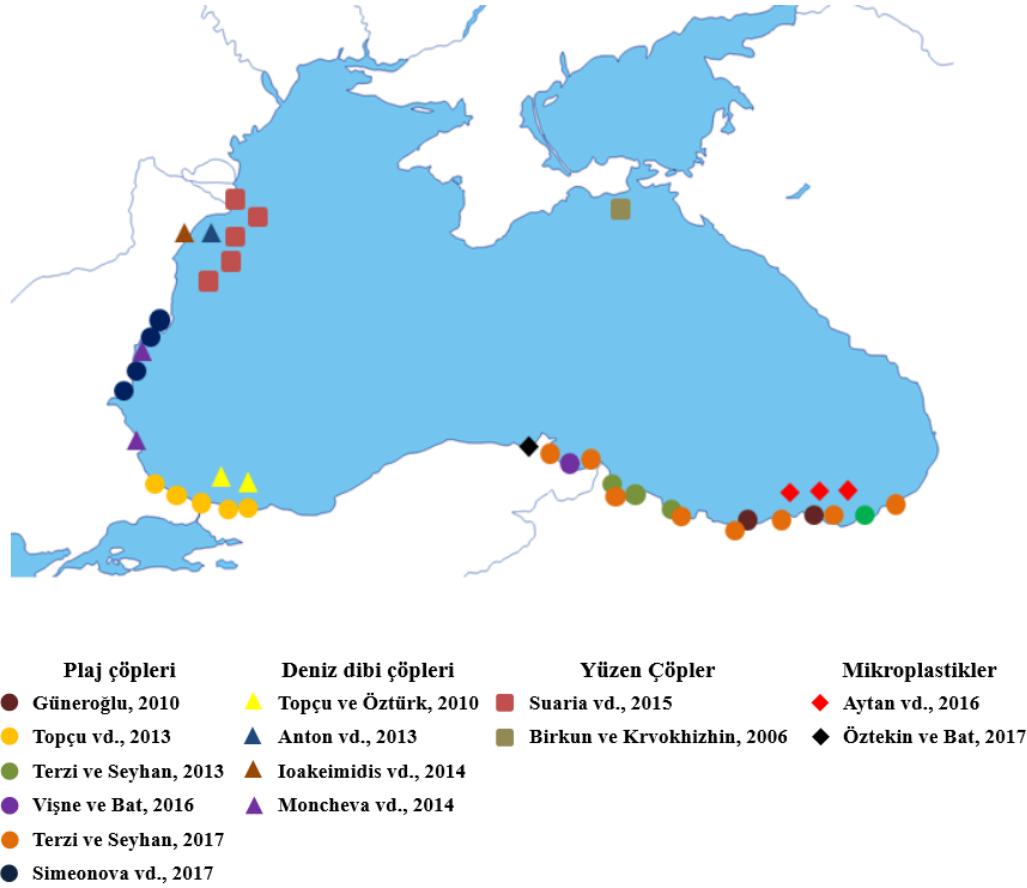
Çöplerin kategorilere ayrılması kaynağının belirlenmesi açısından büyük önem arz etmektedir (Galgani vd., 2010). Güneydoğu Karadeniz de gerçekleştirilen bu çalışmada, Karadeniz'de ve dünyada birçok çalışmada ortaya konduğu üzere en çok rastlanılan çöp kategorisi plastik/polistiren olmuştur (Tablo 11). Dünya genelinde yapılan çalışmalarda plastik/polistirenler plaj çöplerinin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (Derraik, 2002; Thompson, 2004; Moore, 2008; Barnes vd., 2009; Gegory, 2009; UNEP, 2009; Watts vd., 2017). İngiltere'de Ocak 2006-Aralık 2011 yılları arasında yapılan bir araştırmada toplanan 248246 adet çöpün %88,9'luk bölümü plastik/polistiren olarak bildirilmiştir (Watts vd., 2017). Bunun bir diğer örneğinde, Akdeniz'de 2004-2005 yılları arasında yapılan çalışmada toplanan 1899 adet çöpün %90,4'lük bölümünü plastik/polistirenler oluşturmuştur (Alkalay vd., 2007). Akdeniz'de Nisan 2014'de yapılan bir başka çalışmada ise 17024 adet deniz çöpünün plastik/polistiren oranı %70,3 olarak bulunmuştur (Aydın vd., 2016).

Tablo 11. Deniz çöpleri üzerine Dünya genelinde yapılan diğer çalışmalar.

Lokasyon	Yoğunluk (adet/m ²)	Plastik (%)	Referans
Santa Catarina, Brezilya	0,12-4,98	90	Widmer ve Hennemann, 2010
Papua Yeni Gine	1,20-78,30	89	Smith, 2012
Malezya	0,262-0,495	46-64	Khairunnisa vd., 2012
Monterey, Amerika	0,03-1,10	68	Rosevelt vd., 2013
Avustralya	0,24	91,4	Smith ve Markic, 2013
Kaohsiung, Tayvan	0,90-3,227	77	Liu vd., 2013
Kuzey Tayvan	0,05-0,61	46,75-94,05	Kuo ve Huang, 2014
Kuzeybatı Adriyatik	0,2	81,1	Munari vd., 2016
İsrail, Akdeniz	0,005-2,23	90,4	Alkalay vd., 2007
Türkiye, Akdeniz	0,02 - 5,15	70,3	Aydın vd., 2016
Güneybatı Karadeniz	0,085-5,058	91	Topçu vd., 2013
Güneydoğu Karadeniz	0,05-0,55	71,58	Terzi ve Seyhan, 2013
Güneydoğu Karadeniz	0,03-0,58	61,65	Terzi ve Seyhan, 2017
Sinop, Karadeniz	1,033-2,352	95,61	Vişne ve Bat, 2016
Kuzeybatı Karadeniz	0,05-0,13	84,3	Simeonova, vd., 2017
Güneydoğu Karadeniz	1,22-4,17	89	Bu çalışma

Karadeniz’de deniz çöpleri üzerine yapılan çalışmalar Şekil 27’de verilmiştir. Güneybatı Karadeniz’de Nisan 2018-Ocak 2009’da gerçekleştirilen bir çalışmada toplanan 18597 adet çöpün %91’i plastik/polistiren olarak kaydedilmiştir (Topçu vd., 2013). Sinop Sarıkum Lagünü kıyısında Mayıs 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında mevsimsel olarak yürütülen çalışmada çöp miktarı 1,03-2,35 adet.m⁻² olarak rapor edilmiş ve plastik çöpler (%95,6) en çok rastlanılan çöp tipi olmuştur (Vişne ve Bat, 2016). Yine Kuzeybatı Karadeniz’de Bulgaristan kıyılarında 2015-2016 yılları arasında yapılan bir çalışmada toplanan 16690 adet çöpün %84,3 plastik/polistiren olduğu bildirilmiştir (Simeonova vd., 2017). Yine Romanya’da trol çekilerek yapılan bir araştırmada toplam 554,33 kg çöp toplanmış ve plastik/polistiren oranı %58 olarak bulunmuştur. Karadeniz’de yapılan çalışmaların bir kısmında bizim çalışmamızdan farklı plastik/polistiren oranları da görmek mümkündür. Güneydoğu Karadeniz’de Kasım 2012-Ağustos 2013 tarihleri arasında yapılan çalışmada 3233 adet çöpün %71,58’i plastik/polistiren olarak bildirilmiştir (Terzi ve Seyhan, 2013).Yakın zamanda Türkiye’nin Karadeniz sahillerden plastik/polistirenlerin sayıca toplam çöpün %47-78’ini oluşturduğu rapor edilmiştir (Terzi ve Seyhan, 2017). Güneydoğu Karadeniz’de gerçekleştirilen bu çalışmada toplanan deniz çöplerinin en baskın kategorisi %89,29 üzere ile plastik/polistiren olarak Karadeniz’de kıyılarında yürütülen önceki çalışmalarla uyum göstermiştir.

Çalışmamızda toplam ağırlığı 168,9 kg olan çöplere plastik/polistirenlerin katkısı mevsimsel olarak %55-76 arasında değişirken, ortalama %70 hesaplanmıştır. Güneydoğu Karadeniz’de ilimizin komşusu olan Trabzon iline bağlı Sürmene ve Of ilçelerinde plaj ve kayalıklardaki karasal kökenli çöplerin ağırlıkça %49’unun plastik/polistiren olduğu bildirilmiştir (Erüz vd., 2010). Türkiye’nin Doğu Karadeniz kıyılarında yakın zamanda yürütülen bir çalışmada plastik/polistirenlerin ağırlıkça toplam çöpün %61-78’i oluşturduğu bildirilmiştir (Terzi ve Seyhan, 2017). Plastik/polistiren oranları yakın zamanda bölgede yapılan çalışma ile benzerlik sergilerken, Erüz vd. (2010)’e göre yüksek bulunmuştur. Bu durumun araştırma alanlarının farklı olmasının yanı sıra, yerel yönetimlerin çöp yönetim farklılığı, kirlilik kaynağına olan uzaklık ve örnekleme dönemi olabileceğinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 27. Karadeniz'de deniz çöpleri ile ilgili yapılan çalışmalar (URL-6).

Çalışmamızda plastik/polistirenden sonra en sık rastlanan çöp kategorileri sırasıyla metal (%2,1), diğer (%1,9), kâğıt/karton (%1,6), giysi (%1,4), medikal atık (%1,1), işlenmiş tahta (%1,1), cam/seramik (%0,5), hijyenik atık (%0,5) ve kauçuk (%0,4) olmuştur. Erüz (2014) tarafından Doğu Karadeniz'de yapılan çalışmada plastik/polistiren dışındaki kategoriler sırasıyla tekstil (%23), metal (%14) ve cam (%7) olarak rapor edilmiştir. Yine aynı bölgeden Terzi ve Seyhan (2013) plastik/polistirenden sonra en sık rastlanılan çöp kategorileri naylon (%16,9), kâğıt (%3,76) ve metal (%3,44) olmuştur. Erüz vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada plastiklerin tekstil (%28), metal (%12), straforlar (%5), cam (%5) ve kâğıt (%1) kategorileri tarafından takip edildiği bildirilmiştir. Doğu Karadeniz'den başka bir çalışmada ise plastikler sırasıyla ahşap (%15), kâğıt (%8), metal (%7), tekstil (%6), cam (%5) ve diğer (%3) çöpler tarafından takip edilmiştir (Güneroğlu,2010). Mevcut çalışmalar arasındaki farklılıkların bölgesel

ve dönemsel farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi çalışma metodolojisinden de kaynaklandığı dşnlmektedir.

Yapılan alışmalarda, Simeonova vd. (2017) Bulgaristan kıyılarında ve Terzi ve Seyhan (2017) Doğu Karadeniz kıyılarında deniz çöpleri sayıca en yüksek yaz mevsiminde rapor edilmiştir. Topçu vd. (2013) ise Batı Karadeniz kıyılarında deniz çöplerinin sayıca en fazla sonbahar mevsiminde gözlendiğini ve bu durumun şiddetli yağışlar, dalgalar ve örneklemeler öncesinde ve sırasında güçlü kuzeyli rüzgarlardan kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Toplam p miktarının mevsimsel dağılımı incelendiğinde bu çalışma esnasında en yüksek çöp miktarı yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Yaz rneklemesi plaj halkın kullanımına açılmadan ve mevcut kafeler aktif hale geçmeden gerçekleştirilmiştir. Yaz mevsiminde yüksek miktarda bulunan çöplerin bir önceki plaj sezonundan örnekleme tarihine kadar geçen süre içindeki uzun süreli akmlasyondan kaynaklandığı dşnlmektedir. Sonbahar mevsiminde örnekleme plaj halk kullanımın sona erdiği ve kafelerin kapandığı dönemi takiben gerçekleştirmiştir. Dolayısı ile yaz ve sonbahar örneklemeleri arasında plaj halk tarafından kullanılmış olsa da, plajdaki işletme sahipleri tarafından da günlük olarak temizlenmiştir.

plerin kıyısal bölgeye taşınması ve birikmesi iklimsel ve denizel durumla özellikle rüzgar dalga kıyı akıntuları ve gel-gitle ilişkilidir (Carson vd., 2013). Ayrıca kıyısal ve jeomorfolojik yapılar örneğin plajın morfodinamik durumu, korunma seviyesi etkili faktörlerdendir. Yapılan bu çalışmada örnekleme tarihinin öncesindeki bir aylık periyottaki yağış miktarı, rüzgâr yönü ve istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunamamıştır. Ancak Karadeniz'in Türkiye kıyılarının kuzeyinde konumlandığı göz önünde bulundurulduğunda bölgede hkim güneyli rzgrların kıyısal bölgeye bırakılmış, atılmış ya da kıyısal dolgu amaçlı depolanmış çöpleri denizel ortama taşıma ihtimalinin çok yüksek olduğu dşnlmektedir.

Çalışmamızda OSPAR'ın 100 m metodolojisinde yer alan 83 ayrı çöp tipine rastlanmıştır. Çalışma sonucunda plajda en çok rastlanan ilk beş çöp tipi köpük ve süngerler (%17), 2,5-50 cm arasındaki plastik/polistiren parçalar (%15), kapaklar (%10), cips/tatlı paketleri ve lolipolar (%10) ve gıda kutuları (%8) olarak sıralanmıştır. En çok rastlanan çöp tipi olan köpük ve süngerlerin ana kaynağının balıkçılık, inşaat ve

paketleme olduğu tahmin edilmektedir. Bölgede yoğun olarak balık avcılığı yapıldığı göz önüne alınarak köpüklerin çok muhtemel ana kaynağının balıkçılık olduğu ve balıkçılığın ardından da inşaat sektörünün geldiği düşünölmektedir. Güneydoğu Karadeniz' de yakın zamanda yürütölen bir başka araştırmada çalışmamıza paralel olarak bulunan en yaygın çöp tipi köpükler (%26,43), ardından içecek (%24,38) ve tanımlanmamış parçalar (%23,92) olmuştur (Terzi ve Seyhan, 2017). Yine Güneybatı Karadeniz'de Topçu vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada en sık rastlanan çöpler 10 cm'den küçük boyutlu plastik/polistiren parçalar, köpük/sünger ve plastik şişe kapakları olmuştur.

Dünya çapında deniz çöpleri alanında yapılan araştırmalarda en fazla rastlanılan çöp tipi sigara izmaritleri olurken Sarayköy plajında yürütölen bu çalışmada sigara izmariti tüm çöpün sadece %0,4'lük kısmını temsil etmiştir. Karadeniz'in Türkiye kıyılarından yapılan çalışmalara da bakıldığında sigara izmaritlerinin ilk 10 çöp içine girmediği görölmektedir (Topçu vd., 2013; Terzi ve Seyhan, 2017). Kuzeybatı Karadeniz'de yapılan çalışma ile Türkiye kıyılarında yapılan çalışmalar arasında bulunan bu farklılığın, çalışma sahasının özelliğinden, insan alışkanlıklarının farklılığından ve plajın kullanım durumundan kaynaklandığı düşünölmektedir. Dünyanın birçok bölgesinde mevsim gözetmeksizin plajlar halk tarafından yıl boyu kullanılmaktadır. Çalışmayı yürüttüğümüz Sarayköy Plajı halk tarafından sadece haziran ortalarından eylöl ortalarına kadar aktif olarak kullanılmaktadır. Bu dönemde de yararlanıcılara hizmet veren iki adet işletme yer almakta ve kısmen de olsa plajın temizliğini yapmaktadır. Bu durum plajın yoğun olarak kullanıldığı dönemi takiben ekim ayında gerçekleştirilen örneklemede sigara izmaritinin az çıkmasına neden olduğu düşünölmektedir. Bir diğeri etki ise diğeri örnekleme sahalarından farklı olarak çalıştığımız alanın kum değil iri taşlardan oluşmasıdır. İzmaritler bu taşlar arasında kolayca kaybolmaktadır. Büyük taşlarla karakterize olan kayalık plajlar yüksek dalga enerjisine sahip olmalarıyla bilinirler. Dolayısıyla örnekleme arasında plaja kullanıcılar tarafından terk edilen izmaritlerin dalga hareketleriyle de uzaklaştırılmış olması muhtemeldir.

Çalışmamızda ikinci en sık rastlanılan çöp tipini oluşturan ve büyük plastik/polistirenlerin parçalanması sonucu oluşan 2,5-50 cm plastik/polistiren

parçacıklar hem plajda hem de denizel ortamda ciddi tehlike oluşturmaktadır. Rüzgârlarla kolaylıkla denize taşınabilen bu parçacıklar dalga etkisiyle her geçen gün daha küçük parçacıklara ayrılarak mikro ve nanoplastik/polistirenleri oluşturmaktadır. Topçu vd., (2013) tarafından yapılan çalışmada, çöpün yaklaşık % 75'inin 10 cm'den küçük çöpler olduğunu ve bunların %52'sinin tanımlanamayacak durumda olduğunu bildirmişlerdir. Terzi ve Seyhan (2017) tarafından yapılan çalışmada da çöplerin büyük bir kısmının parçalanma nedeniyle ayırt edilemez durumda olmasından dolayı kullanım alanlarına göre sınıflandırılmadığı ve tanımlanabilen çöplerin çoğunun içecek ve genel paketlenme alanlarına dahil olduğu rapor edilmiştir. Güneydoğu Karadeniz'de geniş bir alanı kapsayan çalışmada Aytan vd. (2016) yüzey sularında yüksek mikroplastik konsantrasyonu ($0,6-1,2 \times 10^3 m^{-3}$) rapor etmişlerdir. Yakın zamanda Sinop Sarıkum kıyılarından rapor edilen bir diğer çalışmada da yüksek konsantrasyonda mikroplastik rapor edilmiştir (Öztekin ve Bat, 2017). Her iki çalışmada da Karadeniz'deki yüksek mikroplastik konsantrasyonunun karasal kaynaklı olabileceği vurgulanmıştır. Dolayısı ile bu çalışmada bulunup tanımlanamayan durumda olan ve rüzgâr ile kolaylıkla denizel ortama taşınarak gün geçtikçe daha ufak parçacıklara ayrılan bu çöpler Karadeniz'de mikro ve nanoplastiklerin potansiyel kaynakları olarak göz önünde bulundurulabilirler.

Temiz Kıyı İndeksine göre plaj yıl boyu çok kirli olarak değerlendirilmiştir. Yüksek yoğunlukta plastik/polistiren çöpler kirliliğin başlıca sebebi olmuşlardır. Terzi ve Seyhan (2017) Türkiye'nin doğu Karadeniz kıyıları boyunca seçilen sekiz istasyonda mevsimsel olarak yürüttükleri çalışmada Temiz Kıyı İndeksine göre Trabzon ilinde seçilen plajlar hariç genel olarak örneklenen plajları temiz olarak değerlendirmişlerdir. Ancak bu çalışmanın yürütüldüğü Sarayköy plajına yakın Trabzon ilinde örneklenen plajları sonbaharda kirli, kışın, ilkbahar ve yaz mevsiminde ise orta derecede bulmuşlardır. Tek bir plajda mevsimsel olarak yürütülen bu çalışmada Sarayköy plajının çok kirli bulunmasının plajın kullanım amacı ve sıklığı, kirleticilere yakınlığı, meteorolojik durum ve metodolojiden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2. Çöpün Olası Kaynakları ve Taşınım Yolları

Çalışma yıl genelinde değerlendirildiğinde, Sarayköy plajında bulunan çöplerin en fazla yiyecek sektörü (yiyecek ve içecek) (%39,71) ile ilgili olduğu görülmüştür.

Yiyecek sektörünü kendi içinde değerlendirdiğimizde ise %53,28 içecek kutuları ve %46,72 yiyeceklerle ilgili olduğu bulunmuştur. Diğer kaynaklara bakıldığında kaynağı tanımlanamayan çöplerin %24'lik kısmı oluşturduğu, inşaat (%18,9), genel paketleme (%10,7), balıkçılık (%2,4), giyim (%1,7) ve sigara ile ilgili (%0,7) kullanım alanları tarafından takip edildiği görülmüştür. Topçu vd. (2013)'nun yaptığı çalışmada, çöpün %52'sinin kullanım kategorisi tanımlanamadığı ve geri kalan çöplerin çoğu, farklı kaynaklara sahip olabilecek içeceklerle (%19) ilişkili olduğunu rapor etmiştir. Terzi ve Seyhan (2017)'in yaptığı çalışmada, çöplerin bir kısmı parçalanma nedeniyle ayırt edilemez durumda olmasından dolayı kullanım alanlarına göre sınıflandırılmadığı ve tanımlanabilen çöplerin çoğu içecek ve genel paketleme alanlarına dahil olduğu rapor edilmiştir.

Dünya genelinde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde plaj ve denizlerde bulunan çöplerin yaklaşık %90'ının kara kökenli olduğu bilinmektedir (Andrady, 2011). Deniz temelli kaynaklar genellikle deniz ortamındaki atıkların %20-40'ını oluştururken, kara kaynaklı kaynaklar yaklaşık %60-80'dir. Bununla birlikte, denizel çöplerin ana kaynağı bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilir (OSPAR, 2007). Yakın tarihte Terzi ve Seyhan (2017) tarafından Güneydoğu Karadeniz kıyılarında da gerçekleştirilen çalışmada da %73,5'lük kısmının karasal kökenli olduğu ve kara kökenli kaynakların yaz ayında %90'lara kadar ulaştığı bildirilmiştir.

Bir çöpün birden çok kaynaktan gelebileceği göz önünde bulundurularak hesaplanan matrix puanlama tekniğine göre plajdaki çöplerin olası kaynakları arasında nehir deşarjı (%22) ve kıyı doldurma/boşaltım (%21) faaliyetler plajda çöpün en önemli kaynakları olarak belirlenmiştir. Karadeniz'de gerçekleştirilen çalışmalarda nehirlerin kirliliğin en önemli nedenlerinden olduğu (BSC, 2008) ve yalnızca Tuna nehriyle günde 4,2 ton plastiğin (yıllık 1533 ton) Karadeniz'e giriş yaptığı bildirilmiştir (Lechner vd., 2014). Güneydoğu Karadeniz'de tarafından yapılan bir başka çalışmada da bölgedeki nehirlerin çöpün en önemli kaynaklarından olduğu rapor edilmiştir (Güneroğlu, 2010). Ayrıca Karadeniz Komisyonunun Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Raporunda kıyusal doldurma ve çöp depolama alanlarının ve nehir deşarjının Karadeniz'de kirliliğinin en önemli kaynakları oldukları belirtilmiştir (BSC, 2008).

Karadeniz'in coğrafi koşulları nedeniyle nüfus kıyılarda yoğunlaşmıştır. Yerel yönetimlerin yetersiz atık yönetimi sonucunda bölgede çöplerin nehir yataklarına veya kıyısız bölgeye döküldüğü görülmektedir (Berkun vd., 2005). Ayrıca denize yapılan dolgu çalışmalarında her türlü moloz ve çöpün dolgu malzemesi olarak kullanılması, çöp depolama alanlarının yetersiz olması, çöp imha ve geri dönüşüm endüstrisinin yetersizliği, insanların sahil, rekreasyon alanı ve deniz kıyısına attığı çöpler deniz çöpünün önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Yaptığımız çalışmada olası çöp kaynaklarının %18'lik kısmından balıkçılık ve gemicilik faaliyetlerinin sorumlu olduğu görülmüştür. Özellikle Orta ve Doğu Karadeniz su ürünleri avcılığının yoğun olarak yapılması bu durumun başlıca nedenidir. Balıkçılık kökenli çöplerin %60'lık kısmının ürünlerin paketlenmesi, taşınması ve nakliyesi esnasında kullanılan köpüklerin, %16'lık kısmının balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan ağ ve halatlardan ve % 14'lük kısmının da balık kasalarından oluştuğu görülmüştür.

Toplanan plaj çöplerinin yüzerliklerine göre değerlendirildiklerinde %92'sinin yüksek yüzerliğe sahip çöpler olduğu görülmüştür. Rangel-Buitrago vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada Atlantik kıyılarında çöplerin %91'i yüksek yüzerliğe sahip çöpler olarak sınıflandırılmıştır. Yüksek yüzerliğe sahip çöplerin özellikle nehirler aracılığı ile transfer edilip kıyısız bölgede biriktiği bilinmektedir (Viehman vd., 2011). Yüzer olmayan çöplerinde örneğin cam metal ve organik çöplerinde nehir kaynaklı olmayıp kıyıya terk edilen çöpler olduğu düşünülmektedir (Bravo vd., 2009). Yüksek yüzerliğe sahip çöpler denizel ortama doğrudan ya da dolaylı yoldan ulaştıktan sonra akıntılarla kaynağından çok uzak noktalara taşınarak sınır ötesi problem teşkil etmektedir.

Güneydoğu Karadeniz'de Sarayköy plajında yürütülen bu çalışmada da Türkiye piyasasında bulunmayan ve yabancı ülkelerce barkodlanan çeşitli plastik/polistiren şişe, kapakları ve yiyecek ambalajları bulunmuştur. Çalışma süresince ilkbahar (%0,09) ve kış (%0,07) mevsimlerinde en çok olmak üzere toplam çöpün % 0,2'sini oluşturan 32 adet yabancı orijinli plastik/polistiren çöp tespit edilmiştir. Topçu vd. (2013), Batı Karadeniz kıyılarından toplanan çöplerin yaklaşık yarısının yabancı kökenli olduğu ve

en çok sonbahar mevsiminde gözlendiğini rapor edilmiştir. Topçu vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada bulunan yüksek miktarda yabancı kökenli çöpün, çalışma bölgesinin boğazlara yakın olması dolayısı ile uluslararası gemi trafiğinin yoğunluğundan, özellikle Tuna ve diğer büyük nehirlerin Karadeniz'e döküldüğü kuzeybatı kıta sahanlığına yakınlığı ve karakteristik kıyı akıntısı dolayısı ile bu nehirlerle giren çöplerin akıntılarla Türkiye kıyılarına ulaşacağı ilk yer olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sinop Sarıkum Lagünü kıyılarında yürütülen çalışmada yabancı orijinli çöplerin toplam çöplerin %2,38'ini oluşturduğu ve çoğunluğunun Karadeniz'e komşu ülkelerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Vişne ve Bat, 2016). Sarayköy plajında yürütülen bu çalışmada ambalaj bilgilerine ulaşamayan birçok çöp bulunmuştur. Bunların bir kısmının da yabancı kökenli olması olasıdır. Bu çalışmada bulunan çöplerin etiketleri incelendiğinde çöplerin Gürcistan, Rusya, Ukrayna gibi ülkelere ait olduğu ve kıyısız akıntılarla, komşu ülkelerden gelen karasal çöplerden ya da Karadeniz'deki uluslararası gemi taşımacılığıyla plaja ulaştığı düşünülmektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin batı ve orta Karadeniz kıyılarına göre daha düşük oranda yabancı orijinli çöp bulunmuştur. Bu farklılığın batı Karadeniz'in kuzeybatı 'da bulunan büyük nehirlerle olan yakınlığından, Orta Karadeniz'de ise iki ana basen döngüsü tarafından gelen çöplerden ve bölgenin upwelling alanı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3. Çöplerin Karadeniz Ekosistemine Olası Etkileri

Plastik/polistiren çöpler plajlardan denizel ortama rüzgârlarla, dalga hareketi ve gel-gitlerle kolaylıkla taşınabilmekte ve zaman içerisinde UV ve dalga etkisiyle küçük parçacıklara ayrılarak mikro ve nanoplastik/polistirenleri oluşturmaktadır (Arthur vd., 2009). Denizel ortamda besin zannedilerek denizel canlılar tarafından tüketilebilen bu toksik parçacıklar canlıların büyüme, üreme ve sindirim gibi hayati fonksiyonlarını engelleyerek yaşamlarını olumsuz etkilemektedir (Moore, 2008; Wright vd., 2013). Toksik plastikler ile kontamine olmuş deniz ürünlerin tüketilmesi ile insan sağlığı da olumsuz etkilenebilmektedir (Andrady, 2011). Güneydoğu Karadeniz'de geniş bir alanı kapsayan çalışmada, Aytan vd. (2016) yüzey sularında yüksek mikroplastik konsantrasyonu ($0,6-1,2 \times 10^3 m^{-3}$) rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada yüzey sularında zooplankton ve balık larvalarının plastiklerle karşılaşma ve besin olarak tüketme

riskinin çok yüksek olduğunu dolayısı ile Karadeniz’de mikroplastiklerin besin zincirine girme ihtimallerinin oldukça muhtemel olduğunu vurgulamışlardır. Yine aynı çalışmada yüksek konsantrasyonda bulunan fiber plastiklerin, kara kaynaklı olabileceği vurgulanmıştır. Yakın zamanda Sinop Sarıkum kıyılarından rapor edilen bir diğer çalışmada da yüksek konsantrasyonda mikroplastik rapor edilmiştir (Öztekin ve Bat, 2017). Dolayısı ile Sarayköy plajında bulunup tanımlanamayan durumda olan ve rüzgâr ile kolaylıkla denizel ortama taşınabilecek bu küçük boyutlu plastik/polistiren parçacıkların, Karadeniz ekosistemi için ciddi tehdit oluşturduğu düşünülmektedir.

Denizel çöplerin deniz canlıları için tıpkı yapay resif gibi davranarak yaşam alanı oluşturduğu bilinmektedir. Bu çöpler ekosisteme zararlı olmayan canlılar için yaşam alanı oluştururken, zararlı olan patojen virüs, bakteri, vb. organizmaların başka ortamlara taşınmasında zemin oluşturmaktadır. Bugüne kadar deniz çöplerinin üzerinde yaşayan 387 farklı prokaryotik, ökaryotik mikroorganizma, alg ve omurgasız türü rapor edilmiştir (Kiessling vd., 2015). Çöpler üzerinden en sık rapor edilen omurgasız türleri Mollusca, Crustacea, Bryozoa ve Cnidaria’ya ait türlerdir (Kiessling vd., 2015). Çalışma süresince plastik/polistiren çöpler üzerinde Mollusca, Arthropoda ve Bryozoa şubelerine ait sesil organizmalara rastlanmıştır. Yapılan çalışmalarda çöplerin üzerindeki bireyler ve taksonlar incelendiğinde mevcut bentik faunadan daha yüksek sayıda canlı olduğu görülmüştür (Taylor vd., 2014). Komşu Akdeniz’e göre düşük bentik biyoçeşitlilik sergileyen Karadeniz’de plastik/polistiren çöple taşınan organizmalar normalde görülmedikleri ekosistemlere taşınarak biyoçeşitliliği olumsuz etkileyebilirler. Karadeniz ekosistemi 1980’lerden sonra başka denizlerden gemilerinin balast sularıyla taşınan istilacı türler dolayısı ile pelajik besin zincirinde ciddi değişimler sergilemiştir (BSC, 2008). Ayrıca Karadeniz’in akıntı sistemi ve yoğun gemi trafiği göz önünde bulundurulduğunda plastik/polistiren çöpler yeni türlerin Karadeniz’e girmesinde ve yayılmasında rol oynayabilir.

5. ÖNERİLER

Çalışma bölgesinde plastik/polistiren çöplerin yüksek oranda bulunması, denizel yaşam ve insan sağlığı bakımında oluşturabileceği olası tehditler göz önüne alındığında endişe vericidir. Sarayköy plajında yiyecek-içecek paketleri ve torbaları içine alacak şekilde hızlı tüketim ve genel paketlemeden gelen ürünler kirliliğin başlıca sebebi olmuştur. En sık rastlanan çöp tipi olan ve plastik/polistiren kategorisi içinde değerlendirilen köpük süngerlerin yüksek oranda balıkçılık, inşaat ve yiyecek sektöründen kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmanın sonuçları, plajda çöpün başlıca kaynaklarının kıyı doldurma/boşaltım, nehir deşarjı ve balıkçılık olduğunu göstermektedir. Önemli bir balıkçılık alanını temsil eden Güneydoğu Karadeniz’de kıyıya ve denizel ortama terk edilecek balıkçılık kaynaklı çöpün azaltılması için balıkçılıklara çevre eğitimleri verilmesi büyük önem arz etmektedir. Ayrıca yerel yönetimlerin daha etkili çöp yönetimi sağlaması ve halkın plastik/polistirenleri az kullanmaya, yeniden kullanmaya ve geri dönüştürmeye teşvik edilmesinin uzun vade denizel ortama ulaşması olası çöplerin miktarında azalmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkalay, R.R., Pasternak, G.G. and Zask, A.A., 2007.** Clean-coast index—a new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean&Coastal Management*, 50, 352–362. <http://dx.DOI.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.10.002>.
- Aliani, S. and Molcard, A., 2003.** Hitch-hiking on floating marine debris: macrobenthic species in the Western Mediterranean Sea. *Hydrobiologia*, 503(1), 59-67.
- Andrady, A.L., 2011.** Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62 (8), 1596-1605.
- Anton, E., Radu, G., Ţiganov, G., Cristea, M. and Nenciu, M., 2013.** The Situation Of Marine Litter Collected During Demersal Surveys in 2012 in the Romanian Black Sea Area. *Cercetări Marine*, 43, 350-357.
- Arthur, C., Baker, J. and Bamford, H., 2009.** Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris, National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Memorandum NOS-OR and R-30, 9-11 September 2008.
- Aydın, C.C., Güven, O.O., Salihoğlu, B.B. and Kıdeys, A.A., 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 Fisheries Aquatic Science*, 16, 29–39.
- Aytan, U., Valente, A., Senturk, Y., Usta, R., Esensoy Sahin, F.B., Mazlum, R.E. and Agirbas, E., 2016.** First evaluation of neustonic microplastics in Black Sea waters. *Marine Environmental Research*, 119, 22-30.
- Barnes, D.K.A., 2002.** Invasions by Marine Life on Plastic Debris. *Nature*, 416 (6883), 808-809. DOI:10.1038/416808a.
- Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C. and Barlaz, M., 2009.** Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 364, 1985-1998.
- Berkun, M., Egemen, A. and Nemlioglu, S., 2005.** Disposal of solid waste in Istanbul and along the Black Sea coast of Turkey. *Journal of Waste Management*, 25, 847-855.
- Birkun, A., 2002.** Cetacean direct killing and live capture in the Black Sea. In: G. Notarbartolo di Sciara, ed. *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: State of Knowledge and Conservation Strategies. A Report to the Accobams Secretariat*, Section, Monaco, 6, 19.

- Birkun, A.J., Atudorei, A., Gamgebeli, T., Dedeoglu, S.G., Movchan, N., Nikolova, Atanaska, Okus, E. and Yurenko, Y., 2007.** Marine litter in the Black Sea Region: A review of the problem. Black Sea Commission Publications 2007-1, Istanbul, Turkey, 148.
- Boerger, C.M., Lattin, G.L., Moore, S.L. and Moore C.J., 2010.** Plastic Ingestion by Planktivorous Fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 60 (12), 2275-2278.
- Bravo, M., de los Ángeles Gallardo, M., Luna-Jorquera, G., Núñez, P., Vásquez, N. and Thiel, M., 2009.** Anthropogenic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): results from a national survey supported by volunteers. *Marine Pollution Bulletin* 58, 1718-1726.
- BSC (Black Sea Commission), 2007.** Marine Litter in the Black Sea Region: A Review of the Problem. Black Sea Commission Publications 2007-1, İstanbul, Türkiye, 148.
- BSC (Black Sea Commission), 2008.** Marine Litter in the Black Sea Region: a Review of the Problem. Black Sea Commission Publications 2007-1, Istanbul-Turkey, 160.
- Carson, H.S., Lamson, M.R., Nakashima, D., Toloumu, D., Hafner, J., Maximenko, N. and McDermid, K.J., 2013.** Tracking the sources and sinks of local marine debris in Hawai'i. *Marine Environmental Research* 84, 76–83.
- Cauwenberghe, L.V., Vanreusel, A., Mees, J. and Janssen, C.R., 2013.** Microplastic Pollution in Deep-sea Sediments. *Environmental Pollution*, 182, 495-499.
- Chapman, M.G. and Clynick, B.G., 2006.** Experiments testing the use of waste material in estuaries as habitat for subtidal organisms. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 338, 164-178.
- Codina-García, M., Militão, T., Moreno, J. and González-Solís, J., 2013.** Plastic Debris in Mediterranean Seabirds. *Marine Pollution Bulletin*, 77 (1-2), 220–226.
- Collignon, A., Hecq, J.H., Glagani, F., Voisin P., Collard, F. and Goffart. A., 2012.** Neustonic Microplastic and Zooplankton in the North Western Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 64 (4), 861–864.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Goot, R., Farber, S., Gasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and van den Belt, M., 1997.** The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Goot, R., Farber, S., Gasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and van den Belt, M., 1998.** The value of ecosystem services: putting the issues in perspective. *Ecological Economics*, 25, 67–72.

- Derraik, J.G.B., 2002.** The Pollution of the Marine Environment by Plastic Debris: A Review. *Marine Pollution Bulletin*, 44 (9), 842-852.
- Di Benedetto, A.P.M. and Ramos, R.M.A., 2014.** Marine Debris Ingestion by Coastal Dolphins: What Drives Differences between Sympatric Species? *Marine Pollution Bulletin*, 83 (1), 298-301.
- EC, 2008.** EC directive, 2008/56/EC of the European Parliament and the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). *Off. J. Eur. Union*. L 164, 19-40.
- EEA, 2013.** European Environment Agency. *Marine Litter– a growing threat worldwide*, Copenhagen K. Denmark, 7.
- Eriksen, M., Maximenko, N., Thiel, M., Cummins, A., Lattin, G., Wilson, S., Hafner, J., Zellers, A. and Rifman, S., 2013.** Plastic pollution in the South Pacific subtropical gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 68, 71-76.
- Erüz, C., Liman, Y., Çakır, B. ve Özşeker, K., 2010.** Doğu Karadeniz Kıyılarında Katı Atık Kirliliği. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi (Ed., L. Balas), 27 Nisan-1 Mayıs, Trabzon.
- Erüz, C., 2014.** Ecological and Healty Problem of the Black Sea: Litter Pollution. Düzgüneş, E., Öztürk, B., Zengin, M. (Eds.). *Turkish Fisheries in the Black Sea*. Published by Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), Publication number: 40, Istanbul, Türkiye. 548.
- Fazey, F.M.C. and Ryan, P.G., 2016.** Biofouling on buoyant marine plastics: An experimental study into the effect of size on surface longevity. *Environmental Pollution* 210, 354-360.
- Galgani, F., Fleet, D., van Franeker, J., Katsavenakis, S., Maes, T., Mouat, J. and Oosterbaan, L., 2010.** Marine Strategy Framework Directive Task Goup 10 Report Marine litter, JRC Scientific and Technical Report, ICES/JRC/IFREMER Joint Report (No. 31210–2009/ 2010), Ed. by N. Zampoukas, 57.
- Galloway, T.S., 2015.** Micro- and nano-plastics and human health. In M. Bergmann, L. Gutow and M. Klages (Eds.), *Marine anthropogenic litter* Berlin: Springer, 347–370.
- Gegory, M.R., 2009.** Environmental implications of plastic debris in marine settings-entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking, and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 364, 2013-2026.
- Güneroğlu, A., 2010.** Marine Litter Transportation and Composition in the Coastal Southern Black Sea Region. *Scientific Research and Essays*, 5 (3), 296-303.

- Hall, K., 2000.** Impacts of marine debris and oil: Economic and social costs to coastal communities, *Kommunenenes Internasjonale Miljøorganisasjon (KIMO)*, ISBN:978-0904562897, 97.
- Ioakeimidis, C., Zeri, C., Kaberi, H., Galatchi, M., Antoniadis, K., Streftaris N., Galgani, F., Papathanassiou, E. and Papatheodorou, G., 2014.** A Comparative Study of Marine Litter on the Seafloor of Coastal Areas in the Eastern Mediterranean and Black Seas. *Marine Pollution Bulletin*, 89 (1-2), 296-304.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. and Lavender Law, K., 2015.** Plastic waste inputs from land into the ocean. *Mar. Pollut.* 347 (6223), 768-771.
- Khairunnisa, A.K., Fauziah, S.H. and Agamuthu, P., 2012.** Marine debris composition and abundance: A case study of selected beaches in Port Dickson, Malaysia. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 15 (3), 279-286.
- Kiessling, T., Gutow, L. and Thiel, M., 2015.** Marine litter as habitat and dispersal vector. In: *Marine Anthropogenic Litter*. M. Bergmann et al. (eds.), Springer, 141–181.
- Kuo, F.J. and Huang, H.W., 2014.** Strategy for mitigation of marine debris: Analysis of sources and composition of marine debris in northern Taiwan. *Marine Pollution Bulletin*, 15 June 2014, 83(1), 170-178.
- Kühn, S., Rebolledo, E.L.B. and van Franeker, J.A., 2015.** Deleterious Effects of Litter on Marine Life. M. Bergmann et al. (eds.), *Marine Anthropogenic Litter*, DOI:10.1007/978-3-319-16510-3_4.
- Laist, D.W., 1987.** Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 18, 319–326.
- Laist, D.W., 1997.** Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. In *Marine debris: sources, impacts and solutions* (eds J. M. Coe & B. D. Rogers), Berlin, Germany: Springer, 99–139.
- Lechner, A., Keckeis, H., Lumesberger-Loisl, F., Zens, B., Krusch, R., Tritthart, M., Glas, M. and Schludermann, E., 2014.** The Danube so colourful: A potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. *Environmental Pollution*, 188, 177-181.
- Lewis, C., Slade, S., Maxwell, K. and Matthews, T., 2009.** Lobster trap impact on coral reefs: effects of wind-driven trap movement. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 43, 271–282.
- Liu, T.K., Wang, M.W. and Chen, P., 2013.** Influence of waste management policy on the characteristics of beach litter in Kaohsiung, Taiwan. *Marine Pollution Bulletin* 72, 99–106.

- Lusher, A.L., McHugh, M. and Thompson, R.C., 2013.** Occurrence of Microplastics in the Gastrointestinal Tract of Pelagic and Demersal Fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin*, 67, 94-99.
- Lobelle, D. and Cunliffe, M., 2011.** Early microbial biofilm formation on marine plastic debris. *Marine Pollution Bulletin* 62 (2011), 197–200.
- Mathalon, A. and Hill P., 2014.** Microplastic Fibers in the Intertidal Ecosystem Surrounding Halifax Harbor, Nova Scotia. *Marine Pollution Bulletin*, 81 (1), 69-79.
- Moncheva, S., Stefanova, K., Krastev, A. and Apostolov, A., 2014.** VII. Descriptor 10: Marine litter Quantification in the Black Sea a pilot assessment In: *MISIS Joint Cruise Scientific Report*, (2014): “State of Environment Report of the Western Black Sea based on Joint MISIS cruise” (SoEWBS), Moncheva S. and L. Boicenco (eds), 401, ISBN: 978-606-598-367-0.
- Moore, C.J., 2008.** Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, long-term threat. *Environ. Res.*, 108, 131-139.
- Mouat, J., Lozano, R.L. and Bateson, H., 2010.** Economic Impacts of marine litter. *KIMO International*, 105.
- 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, 483–490.
- Murray, F. and Cowie, P.R., 2011.** Plastic contamination in the decapod crustacean *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1207-1217.
- Oguz, T., Latun, V.S., Latif, M.A., Vladimirov, V.V., Sur, H.İ., Markov, A.A., Ozsoy, E., Kotovshchiko, B.B., Eremeev, V.V. and Ünlüata, Ü., 1993.** Circulation in the surface and intermediate layers of the Black Sea. *Deep-Sea Research I*, 44 (8), 1597-1612.
- Ofiara, D.D. and Seneca, J.J., 2006.** Biological effects and subsequent economic effects and losses from marine pollution and degradations in marine environments: Implications from the literature. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 844–864.
- Olin, R., Carlsson, B. and Stahre, B., 1995.** The West Coast of Sweden- the rubbish tip of the North Sea. In: Earll, R.C. (Ed.), *Proceedings of Workshop on Coastal and Riverine Litter: Problems and Effective Solutions*. Marine Environmental Management and Training, Kempsey, Gloucestershire, 12-14.
- OSPAR, 2007.** OSPAR Pilot Project on Monitoring Marine Beach Litter - Monitoring of marine litter in the OSPAR region.

- OSPAR, 2009.** Marine Litter in the Northeast Atlantic Region: Assessment and priorities for response. R.L. Lozano and J. Mouat, KIMO International, Regional Consultants.
- OSPAR, 2010.** OSPAR Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beach in the OSPAR Maritime Area, Agreement Number 2010-02. p.84. ISBN 90 3631 973-9.
- Öztekin, A. and Bat, L., 2017.** Microlitter Pollution in Sea Water: A Preliminary Study from Sinop Sarikum Coast of the Southern Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. ISSN 1303-2712. DOI:10.4194/1303-2712-v17_6_37.
- Plastics Europe, 2015.** Plastics–The Facts 2015: An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data. Plastic Europe, Belgium, 1-40.
- Radu, G., Nicolaev, S., Anton, E., Maximov, V. and Radu, E., 2003.** Preliminary data about the impact of fishing gears on the dolphins from the Black Sea Romanian waters. In: B. Ozturk and F.S. Karakulak (Eds.), Proc. Workshop on Demersal Resources in the Black Sea and Azov Sea, Sile, Turkey, 15-17 April, 115-129.
- Rangel-Buitrago, N., Williams, A., Giorgio, A. and Marina, A., 2017.** Magnitudes, sources and management of beach litter along the Atlantic department coastline, Caribbean coast of Colombia. Ocean and Coastal Management, 138, 142-157.
- Rech, S., Macaya-Caquilpán, V., Pantoja, J.F., Rivadeneira, M.M., Jofre Madariaga, D. and Thiel, M., 2014.** Rivers as a source of marine litter on the Demersal Coast Pacific. Marine Pollution Bulletin, 82, 66.
- Roselvelt, C., Huertos, M.L., Garza, C. and Nevins, H.M., 2013.** Marine debris in central California: Quantifying type and abundance of beach litter in Monterey Bay, CA. Marine Pollution Bulletin, 71, 299–306.
- Ryan, P.G., 2015.** A brief history of marine litter research. In M. Bergmann, L. Gutow and M. Klages (Eds.), Marine anthropogenic litter, Berlin. Springer, 1–25.
- Sheavly, S.B., 2005.** Marine Debris –an Overview of a Critical Issue for Our Oceans. Paper Presented at the “Sixth Meeting of the UN Open-ended Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea.” New York, June 6-10, 7.
- Simeonova, A., Chuturkova, R. and Yaneva, V., 2017.** Seasonal dynamics of marine litter along the Bulgarian Black Sea coast. Marine Pollution Bulletin, 119, 110–118.
- Smith, S.D.A., 2012.** Marine debris: A proximate threat to marine sustainability in Bootless Bay, Papua New Guinea. Marine Pollution Bulletin 64, 1880–1883.
- Smith, S.D.A. and Markic, A., 2013.** Estimates of Marine Debris Accumulation on Beaches are Strongly Affected by the Temporal Scale of Sampling. PLoS ONE 8 (12), e83694. DOI:10.1371/journal.pone.0083694

- STAP, 2011.** Marine Debris as a Global Environmental Problem: Introducing a solutions based frame workfocused on plastic. In A STAP Information Document. Washington, DC: Global Environment Facility, 40.
- Suaria, G., Melinte-Dobrinescu, M.C., Ion, G. and Aliani, S., 2015.** First observations on the abundance and composition of floating debris in the North-western Black Sea. *Marine Environmental Research*, 107, 45-49.
- Taylor, J. R., DeVogelaere, A.P., Burton, E.J., Frey, O., Lundsten, L. and Kuhnz, L.A., 2014.** Deep-sea faunal communities associated with a lost intermodal shipping container in the Monterey Bay National Marine Sanctuary, CA. *Marine Pollution Bulletin*, 83, 92–106.
- Terzi, Y. and Seyhan, K., 2013.** Seasonal changes in the marine litter in the Eastern Black Sea Region of Turkey. *Scientific Annals of the Danube Delta Institute*, vol. 20, Section II. Environmental factors, ecological reconstruction, human impact, Tulcea, Romania, 77 – 82. DOI: 10.7427/DDI.20.12.
- Terzi, Y. and Seyhan, K., 2017.** Seasonal and Spatial Variations of Marine Litter on the South-Eastern Black Sea Coast. *Marine Pollution Bulletin*, 120, 154-158.
- Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D. and Russell, A.E., 2004.** Lost at sea: where is all the plastic? *Science* 304, 838. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1094559>.
- 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 & Management*, 13(3), 301-306.
- 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, 21-28.
- Tudor, D. T. and Williams, A., 2004.** Development of a ‘Matrix Scoring Technique’ to determine litter sources at a Bristol Channel beach. *Journal of Coastal Conservation*, 10 (1), 119-127.
- UNEP, 2005.** *Marine Litter, An Analytical Overview*. Nairobi.
- UNEP, 2009.** *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi: UNEP, 232.
- UNEP, 2011.** *UNEP year book: Emerging issues in our global environment* Nairobi: United Nations Environmental Programme, 79.
- URL-1, 2017.** https://www.ospar.org/site/assets/files/1560/capodoglio_coda_sub_-_alberto_dario_romeo.jpg (20.10.2017).

- URL-2, 2017.** <https://media.licdn.com/mpr/mpr/AAEAAQAAAAAAAAASWAAAJDI3YTFhYTU0LWU3ODtNGNhMC05OGMxLWUxMmMzMGNkMDQ5Nw.jpg> (27.10.2017).
- URL-3, 2017.** <http://thankyouocean.org/wp-content/themes/responsive-childtheme-master/images/ingestion.jpg> (27.10.2017)
- URL-4, 2017.** http://www.everythingconnects.org/uploads/7/0/3/5/7035190/4729864_orig.jpg (24.11.2017).
- URL-5, 2017.** <http://www.nytimes.com/2005/08/07/world/europe/all-7-men-alive-as-russian-submarine-is-raised.html> (27.11.2017).
- URL-6, 2017.** http://www.d-maps.com/carte.php?num_car=4446&lang=en (27.11.2017).
- Viehman, S., Vander, J. L., Schellinger, J. and North, C., 2011.** Characterization of marine debris in North Carolina salt marshes. *Marine Pollution Bulletin*, 62 (12), 2771–2779.
- Vişne, A. ve Bat, L., 2015.** Deniz çöplerinin değerlendirilmesi üzerine deniz stratejisi çerçeve direktifi ve Karadeniz’deki mevcut durumu. *Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 1(3), 104-115.
- Vişne, A. ve Bat, L., 2016.** Karadeniz’in sinop sarıkum lagünü kıyısında deniz çöprü kirliliği. Y. Ak Örek ve D. Tezcan (Eds.), *Türkiye Deniz Bilimleri Konferansı Bildiri Özetleri Ankara, 2-5 Haziran2016*, 244-245.
- Wallace, B., 1990.** How much do commercial and recreational fishermen know about marine debris and entanglement? Part 1. In R. S. Shomura, M. L. Godfrey, (Eds.), *Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris April 2–7, 1989, Washington, DC: Dept of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service*, 1140–1148.
- Watts, A.J., Porter, A., Hembrow, N., Sharpe, J., Galloway, T. S. and Lewis, C., 2017.** Through the sands of time: Beach litter trends from nine cleaned north cornish beaches. *Environmental Pollution* 228, 416-424.
- Wilson, J.R.U., Dormontt, E.E., Prentis, P.J., Lowe, A.J. and Richardson, D.M., 2009.** Something in the way you move: dispersal pathways affect invasion success. *Trends in Ecology & Evolution*, 24 (3), 136-144.
- Widner, W.M. and Henneman, M.C., 2010.** Marine Debris in the Island of Santa Catarina, South Brazil: Spatial Patterns, Composition, and Biological Aspects. *Journal of Coastal Research*, 26 (6), 993-1000.
- Wright, S.L., Thompson, R.C. and Galloway, T.S., 2013.** The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*. 178 (4), 83-492.

EKLER

Ek-1. OSPAR Deniz Çöplerini İzleme Araştırma Formu.

No	OSPAR No	Kategori	Tip
Plastik/Polistiren			
1	1		4/6 -poşet bağları
2	2		Çantalar (Alışveriş vb.)
3	3		Küçük plastik poşetler (buzdolabı poşeti vb.)
4	4		İçecek Şişeler (kaplar ve bidonlar)
5	112		Plastik torba uçları
6	5		Temizleyici (şişeler, kaplar ve bidonlar)
7	6		Yiyecek kaplar (hızlı tüketim kutuları dahil)
8	7		Kozmetik (şampuan, deodorant, duş jeli vb.)
9	8		Motor yağı kapları ve bidonları < 50 cm
10	9		Motor yağı kapları ve bidonları > 50 cm
11	10		Yakıt bidonu (saplı kare plastik kaplar)
12	11		Enjektörle sıkılan kutular (silikon vb)
13	12		Diğer şişeler, kutular ve bidonlar
14	13		Kasalar
15	14		Araba parçaları
16	15		Kapaklar
17	16		Çakmaklar
18.	17		Kalemler
19.	18		Taraklar/ saç fırçaları
20.	19		Cips / tatlı paketleri ve lolipop
21.	20		Oyuncaklar ve parti eşyaları
22.	21		Bardaklar
23.	22		Çatal-bıçak/ tabak/ pipet
24.	23		Gübre / hayvan yem torbaları
25.	24		Fileli sebze torbaları
26.	25		Eldivenler (tipik yıkama eldiveni)
27.	113		Eldivenler (sanayi/ profesyonel eldiven)
28.	26		Eldivenler (tipik yıkama eldiveni)
29.	114		Istakoz/ balık etiketleri
30.	27		Ahtapot tuzakları
31.	28		İstiridye ağları veya midye torbaları plastik tıkaçlar dahil
32.	29		İstiridye tepsileri (istiridye kültürlerinden yuvarlak)
33.	30		Midye kültüründen plastik kaplama
34.	31		Halat (çap > 1 cm)

Ek-1 (devam). OSPAR Deniz Çöplerini İzleme Araştırma Formu.

No	OSPAR No	Kategori	Tip
Plastik/Polistiren			
35.	32		İp ve kordon (çap < 1 cm)
36.	115		Ağlar ve ağ parçaları < 50 cm
37.	116		Ağlar ve ağ parçaları > 50 cm
38.	33		Dokunmuş ağlar / kordon / halat ve ip
39.	34		Balık kutuları
40.	35		Olta (misina)
41.	36		Işık çubuklar (akışkan borular)
42.	37		Şamandıralar ve dubalar
43.	38		Kova
44.	39		Çemberleme bandı
45.	40		Endüstriyel ambalajlar, plastik kaplama
46.	41		Fiberglass
47.	42		Kasklar/Baretler
48.	43		Av tüfeği kartuşları
49.	44		Ayakkabı/ sandaletler
50.	45		Köpük sünger
51.	117		Plastik/polistiren parçalar 0-2,5 cm
52.	46		Plastik/polistiren parçalar 2,5 -50 cm
53.	47		Plastik/polistiren parçalar >50 cm
54.	48		Diğer plastik/polistiren parçalar
55.	Yeni		Borular
Kauçuk			
56.	49		Balonlar, plastik vana, kurdele, tel vb. dahil
57.	50		Bot/çizme
58.	52		Lastikler ve kayışlar
59.	53		Diğer kauçuk parçalar
Giysi			
60.	54		Giysi
61.	55		Döşeme
62.	56		Çuval bezi
63.	57		Ayakkabı (örn. deri)
64.	59		Diğer tekstiller
Kağıt/karton			
65.	60		Çanta
66.	61		Kartonlar
67.	118		Kartonlar vb. Tetrapak (süt)
68.	62		Kartonlar vb. Tetrapak (diğerleri)

Ek-1 (devam). OSPAR Deniz Çöplerini İzleme Araştırma Formu.

No	OSPAR No	Kategori	Tip
Kağıt/karton			
69.	63		Sigara paketleri
70.	64		Sigara izmariti
71.	65		Bardaklar
72.	66		Gazete ve dergiler
73.	67		Diğer kâğıt çöpler
İşlenmiş tahta			
74.	68		Mantar / tıpa
75.	69		İstif rafı / palet
76.	70		Kasa
77.	71		Yengeç / istakoz tuzakları
78.	119		Balık kutuları
79.	72		Dondurma çubukları
80.	73		Boya fırçaları
81.	74		Diğer ahşaplar <50 cm
82.	75		Diğer ahşaplar > 50 cm
Metal			
83.	76		Aerosol / Sprey kutuları
84.	77		Şişe kapakları
85.	78		İçecek kutuları
86.	120		Tek kullanımlık barbekü
87.	79		Elektrikli aletler
88.	80		Balıkçı ağırlıkları
89.	81		Folyo paketleme makineleri
90.	82		Gıda kutuları
91.	83		Endüstriyel hurda
92.	84		Yağ bidonları
93.	86		Boya kutuları
94.	87		Istakoz / yengeç kapları
94.	88		Tel, hasır, dikenli tel
96.	89		Diğer metal parçaları <50 cm
97.	90		Diğer metal parçaları > 50 cm
Cam			
98.	91		Şişeler
99.	92		Ampul / floresan
100.	93		Diğer cam çöpler
Seramik			
101.	94		Yapı malzemesi (örn. fayans)
102.	95		Ahtapot kapları
103.	96		Diğer seramik / toprak kap çöpler

Ek-1 (devam). OSPAR Deniz Çöplerini İzleme Araştırma Formu.

No	OSPAR No	Kategori	Tip
Hijyenik atık			
104.	97		Kondom
105.	98		Pamuklu kulak çubuğu
106.	99		Sıhhi havlu/ pedler / bezler
107.	100		Tampon ve tampon aplikatörleri
108.	101		Tuvalet temizleyicileri
109.	102		Diğer sıhhi çöpler
Medikal Atık			
110.	103		İlaç kutuları
111.	104		Şırıngalar
112.	105		Diğer medikal çöpler (bez, bandajlar)
Dışkı			
113.	121		Köpek dışkıları
Diğer			
114.	108		Parafin veya mum parçaları 0-1 cm
115.	109		Parafin veya mum parçaları 1-10 cm
116.	110		Parafin veya mum parçaları > 10 cm
116.	111		Diğer parafin parçaları

Ek-2. Çöp tiplerinin kullanım alanlarına göre toplam sayı ve ağırlıkları (100m).

Kategori	OSPAR No	Çöp Tipi	Miktar	Ağırlık
Genel Paketleme	2	Çantalar (Alışveriş vb.)	1170	4109,15
	3	Küçük plastik/polistiren poşetler (buzdolabı poşeti vb.)	216	761,11
	5	Temizleyici (şişeler, kaplar ve bidonlar)	155	2429,15
	8	Motor yağı kapları ve bidonları < 50 cm	20	1680,64
	9	Motor yağı kapları ve bidonları > 50 cm	1	1177,04
	10	Yakıt bidonu (saplı kare plastik/polistiren kaplar)	0	0
	23	Gübre / hayvan yem torbaları	0	0
	24	Fileli sebze torbaları	69	1926,47
	40	Endüstriyel ambalajlar, plastik/polistiren kaplama	123	1010,36
	60	Çanta	0	0
	61	Kartonlar	73	754,23
	84	Yağ bidonları	0	0
			Köpük ambalaj	697
Yiyecek	6	Yiyecek kaplar (hızlı tüketim kutuları dahil)	1395	8156,78
	19	Cips / tatlı paketleri ve lolipop	1624	1399,09
	22	Çatal-bıçak/ tabak/ pipet	124	109,45
	72	Dondurma çubukları	6	40,41
	81	Folyo paketleme makineleri	7	54,88
	82	Gıda kutuları	1	1,06
İçecek	1	4/6 -poşet bağları	47	330,06
	4	İçecek Şişeleri (kaplar ve bidonlar)	1071	23903,74
	12	Diğer şişeler, kutular ve bidonlar	53	2561,07
	15	Kapaklar	1648	6924,46
	21	Bardaklar	469	988
	118	Kartonlar vb. Tetrapak (süt)	44	302,73
	62	Kartonlar vb. Tetrapak (diğerleri)	0	0
	65	Bardaklar (kağıt)	4	38,47
	68	Mantar/ tıpa	0	0
	77	Şişe kapakları	13	54,69
	78	İçecek kutuları	181	1717,58
	91	Şişeler	70	2105,8

Ek-2 (devam). Çöp tiplerinin kullanım alanlarına göre toplam sayı ve ağırlıkları (100m).

Kategori	OSPAR No	Çöp Tipi	Miktar	Ağırlık
İnşaat	11	Enjektörle sıkılan kutular (silikon vb.)	40	1412,12
	39	Çemberleme bandı	62	140,81
	41	Fiberglas	2	128,93
	42	Kasklar/Baretler	1	122,31
	45	Köpük sünger	905	2931,02
	52	Lastikler ve kayışlar	1	3,22
	69	İstif rafı / palet	0	0
	73	Boya fırçaları	3	528,13
	74	Diğer ahşaplar < 50 cm	164	6162,73
	75	Diğer ahşaplar > 50 cm	13	2729,93
	79	Elektrikli aletler	13	164,06
	83	Endüstriyel hurda	15	664,32
	86	Boya kutuları	1	47,2
	88	Tel, hasır, dikenli tel	43	440,56
	94	Yapı malzemesi (örn. fayans)	7	1951,81
113	Eldivenler (sanayi/ profesyonel eldiven)	1	26,56	
Sigara	16	Çakmaklar	34	349,12
	63	Sigara paketleri	12	85,96
	64	Sigara izmariti	69	18,23
Medikal	103	İlaç kutuları	116	759,75
	104	Şırıngalar	70	344,14
	105	Diğer medikal çöpler (bez, bandajlar)	11	49,48
Balıkçılık	13	Kasalar	178	3740,87
	26	Yengeç / istakoz tuzakları	0	0
	114	Istakoz/ balık etiketleri	5	26,93
	27	Ahtapot kapları	0	0
	28	İstiridye ağları veya midye torbaları plastik/polistiren tıkaçlar dahil	0	0
	29	İstiridye tepsileri (istiridye kültürlerinden yuvarlak)	0	0
	30	Midye kültüründen plastik/polistiren kaplama	0	0
	31	Halat (çap > 1 cm)	11	334,65
	32	İp ve kordon (çap < 1 cm)	24	39,61
	115	Ağlar ve ağ parçaları < 50 cm	122	500,02
	116	Ağlar ve ağ parçaları > 50 cm	20	152,48

Ek-2 (devam). Çöp tiplerinin kullanım alanlarına göre toplam sayı ve ağırlıkları (100m).

Kategori	OSPAR No	Çöp Tipi	Miktar	Ağırlık
Balıkçılık	33	Dokunmuş ağlar / kordon / halat ve ip	16	352,11
	34	Balık kutuları	0	0
	35	Olta (misina)	4	617,92
	36	Işık çubuklar (akışkan borular)	0	0
	37	Şamandıralar ve dubalar	22	2230,8
	38	Kovalar	0	0
	70	Sandıklar	0	0
	71	Yengeç / ıstakoz tuzakları	0	0
	119	Balık kutuları	0	0
	80	Balıkçı ağırlıkları	0	0
	87	Istakoz / yengeç tuzakları	0	0
	95	Ahtapot tuzakları	0	0
		Balık Kutusu (sünger)	1180	2483,94
Giyim	44	Ayakkabı/ sandaletler	50	6043,03
	50	Bot/ çizme	0	0
	54	Giyisi	28	2794,85
	55	Döşeme	69	1558,58
	56	Çuval bezi	0	0
	57	Ayakkabı (ör. Deri)	86	9272,49
	59	Diğer tekstiller	57	1729,72
Kanalizasyon	97	Kondom	0	0
	98	Pamuklu kulak çubuğu	0	0
	99	Sıhhi havlu/ pedler / bezler	4	23,5
	100	Tampon ve tampon aplikatörleri	0	0
	101	Tuvalet temizleyicileri	0	0
	102	Diğer sıhhi çöpler	75	1888,7
Tanımlanamayan	7	Kozmetik	60	1630,94
	14	Araba parçaları	4	128,8
	17	Kalemler	18	135,13
	18	Taraklar/ saç fırçaları	7	129,79
	20	Oyuncaklar ve parti eşyaları	250	3497,04
	25	Eldivenler (tipik yıkama eldiveni)	0	0
	43	Av tüfeği kartuşları	52	221,66
	117	Plastik/polistiren parçalar 0 - 2,5 cm	358	117,08

Ek-2 (devam). Çöp tiplerinin kullanım alanlarına göre toplam sayı ve ağırlıkları(100m).

Kategori	OSPAR No	Çöp Tipi	Miktar	Ağırlık
Tanımlanamayan	46	Plastik/polistiren parçalar 2,5 - 50 cm	2589	24474,07
	47	Plastik/polistiren parçalar> 50 cm	53	3281,55
	48	Diğer plastik/polistiren parçalar	167	2768,58
	49	Balonlar, plastik/polistiren vana, kurdele, tel vb.dahil olmak üzere	1	2,47
	53	Diğer kauçuk parçalar	60	1242,24
	66	Gazete ve dergiler	3	28,85
	67	Diğer kağıtçöpleri	72	785,96
	76	Aerosol / Sprey kutuları	12	1486,4
	120	Tek kullanımlık barbekü	0	0
	89	Diğer metal parçaları < 50 cm	76	2134,42
	90	Diğer metal parçaları > 50 cm	2	774,03
	92	Ampul / floresan	3	79,02
	93	Diğer cam çöpler	3	67,48
	96	Diğer seramik / toprak kap çöpler	6	1798,68
	108	Parafin veya mum parçaları 0-1 cm	0	0
	109	Parafin veya mum parçaları 1-10 cm	2	11,26
	110	Parafin veya mum parçaları > 10 cm	0	0
	111	Diğer parafin parçaları	326	5462,47
		Sünger	76	679,3

Ek-3. 100 m'lik plaj kesitinde çöplerin mevsimsel olarak adet ve ağırlıklarının dağılımı.

Ospar No	Kategori	Çöp Tipi	Yaz		Sonbahar		Kış		İlkbahar		Toplam	
			Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık
1	Plastik/Polistiren	4/6 -poşet bağları	43	253,66	0	0	4	76,4	0	0	47	330
2		Çantalar (Alışveriş vb.)	615	2227,77	220	471,13	307	1236,43	28	173,82	1170	4109
3		Küçük plastik/polistiren poşetler (buzdolabı poşeti vb.)	20	18,78	196	742,33	0	0	0	0	216	761
4		İçecek şişeleri (kaplar ve bidonlar)	488	11641,4	164	3119,79	236	5087,71	183	4054,84	1071	23904
5		Temizleyici (şişeler, kaplar ve bidonlar)	120	2316,53	0	0	16	36,49	19	76,13	155	2429
6		Yiyecek kaplar (hızlı tüketim kutuları dahil)	715	3718,02	113	584,44	340	1999,02	227	1855,3	1395	8157
7		Kozmetik (şampuan, deodorant, duş jeli vb.)	49	1273,88	0	0	7	254,31	4	102,75	60	1631
8		Motor yağı kapları ve bidonları < 50 cm	17	1298,37	1	75,08	2	307,19	0	0	20	1681
9		Motor yağı kapları ve bidonları > 50 cm	0	0	0	0	0	0	1	1177,04	1	1177
11		Enjektörle sıkılan kutular (silikon vb.)	17	1064,59	3	95,54	11	78,19	9	173,8	40	1412
12		Diğer şişeler, kutular ve bidonlar	7	497,79	1	87,88	24	401,55	21	1573,85	53	2561
13		Kasalar	121	2962,48	0	0	38	488,73	19	289,66	178	3741
14		Araba parçaları	4	128,8	0	0	0	0	0	0	4	129
15		Kapaklar	919	3786,51	228	772,47	292	956,18	209	1409,3	1648	6924
16		Çakmaklar	18	187,46	5	49,84	5	50,89	6	60,93	34	349
17		Kalemler	8	84,94	2	9,29	4	20,5	4	20,4	18	135
18		Taraklar/ saç fırçaları	5	23,75	1	98,36	1	7,68	0	0	7	130
19		Cips / tatlı paketleri ve lolipop	1159	873,03	413	513,17	36	8,02	16	4,87	1624	1399

Ek-3 (devam). 100 m'lik plaj kesitinde çöplerin mevsimsel olarak adet ve ağırlıklarının dağılımı.

Ospar No	Kategori	Çöp Tipi	Yaz		Sonbahar		Kış		İlkbahar		Toplam	
			Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık
20		Oyuncaklar ve parti eşyaları	167	1847,13	29	363,66	40	552,13	14	734,12	250	3497
21		Bardaklar	183	369,68	113	271,68	106	192,59	67	154,05	469	988
22		Çatal-bıçak/ tabak/ pipet	95	55,15	0	0	4	36,72	25	17,58	124	109
24		Fileli sebze torbaları	35	608,63	8	143,64	13	825,19	13	349,01	69	1926
113		Eldivenler (sanayi/ profesyoneleldiven)	0	0	1	26,56	0	0	0	0	1	27
114		İstakoz/ balık etiketleri	0	0	1	5,95	2	9,29	2	11,69	5	27
31		Halat (çap > 1 cm)	5	170,11	2	43,56	2	79,66	2	41,32	11	335
32		İp ve kordon (çap < 1 cm)	0	0	21	14,09	2	0,81	1	24,71	24	40
115	Plastik/Polistiren	Ağlar ve ağ parçaları < 50 cm	38	69,58	67	67,77	15	324,51	2	38,16	122	500
116		Ağlar ve ağ parçaları > 50 cm	9	63,65	7	75,68	4	13,15	0	0	20	152
33		Dokunmuş ağlar / kordon / halat ve ip	7	238,14	8	48,97	0	0	1	65	16	352
35		Olta (misina)	1	513,88	0	0	3	104,04	0	0	4	618
37		Şamandıralar ve dubalar	7	1774,78	3	22,52	6	86,97	6	346,53	22	2231
39		Çemberleme bandı	22	48,63	19	43,78	10	13,71	11	34,69	62	141
40		Endüstriyel ambalajlar, plastik/polistiren kaplama	49	285,22	0	0	0	0	74	725,14	123	1010
41		Fiberglas	2	128,93	0	0	0	0	0	0	2	129
42		Kasklar/Baretler	0	0	0	0	0	0	1	122,31	1	122
43		Av tüfeği kartuşları	35	178,35	6	15,66	8	19,24	3	8,41	52	222
44	Ayakkabı/ sandaletler	28	2944,42	13	1756,45	0	0	9	1342,16	50	6043	
45	Köpük sünger	1015	2468,29	401	871,38	609	1387,91	833	3964,06	2858	8692	

Ek-3 (devam). 100 m'lik plaj kesitinde çöplerin mevsimsel olarak adet ve ağırlıklarının dağılımı.

Ospar No	Kategori	Çöp Tipi	Yaz		Sonbahar		Kış		İlkbahar		Toplam	
			Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık
117	Plastik/Polistiren	Plastik/polistiren / polistiren parçalar 0-2,5 cm	278	13,75	37	54	9	12,56	34	36,77	358	117
46		Plastik/polistiren / polistiren parçalar 2,5-50 cm	1198	11279,64	327	2244,84	719	7386,11	345	3563,48	2589	24474
47		Plastik/polistiren / polistiren parçalar >50 cm	10	1344,42	6	291,14	17	1349,35	20	296,64	53	3282
48		Diğer plastik/polistiren / polistiren parçalar	82	1234,22	28	569,79	42	542,2	15	422,37	167	2769
-		Borular	117	3034,69	31	419,51	210	4783,59	31	202,36	449	8440
49	Kauçuk	Balonlar, plastik/polistiren vana, kurdele, tel vb.dahil olmak üzere	1	2,47	0	0	0	0	0	0	1	2
52		Lastikler ve kayışlar	0	0	0	0	1	3,22	0	0	1	3
53		Diğer kauçuk parçalar	21	580,89	8	159,11	17	231,05	14	271,19	60	1242
54	Giysi	Giysi	1	44,35	10	683,31	5	1728,95	12	338,24	28	2795
55		Döşeme	48	558,86	1	2,87	20	996,85	0	0	69	1559
57		Ayakkabı (örn. Deri)	39	3291,05	13	1756,45	25	2882,83	9	1342,16	86	9272
59		Diğer tekstiller	37	1098,42	20	631,3	0	0	0	0	57	1730

Ek-3 (devam). 100 m'lik plaj kesitinde çöplerin mevsimsel olarak adet ve ağırlıklarının dağılımı.

Ospar No	Kategori	Çöp Tipi	Yaz		Sonbahar		Kış		İlkbahar		Toplam	
			Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık
61	Kağıt	Kartonlar	0	0	0	0	73	754,23	0	0	73	754
118		Kartonlar vb. Tetrapak (süt)	5	50,3	10	112,95	25	65,82	4	73,66	44	303
63		Sigara paketleri	7	31,57	4	49,31	1	5,08	0	0	12	86
64		Sigara izmariti	6	1,11	59	14,76	0	0	4	2,36	69	18
65		Bardaklar	0	0	3	34,26	1	4,21	0	0	4	38
66		Gazete ve dergiler	3	28,85	0	0	0	0	0	0	3	29
67		Diğer kağıt çöpler	16	304,18	38	357,11	0	0	18	124,67	72	786
72		Tahta	Dondurma çubukları	5	38,66	1	1,75	0	0	0	0	6
73	Boya fırçaları		0	0	1	48,14	2	479,99	0	0	3	528
74	Diğer ahşaplar < 50 cm		47	2279,21	35	1198,45	52	1114,76	30	1570,31	164	6163
75	Diğer ahşaplar > 50 cm		0	0	1	233,39	11	1566,29	1	930,25	13	2730
76	Metal	Aerosol / Sprey kutuları	4	328,18	0	0	2	351,26	6	806,96	12	1486
77		Şişe kapakları	6	30,58	4	6,28	3	17,83	0	0	13	55
78		İçecek kutuları	90	820,32	59	576,81	15	160,68	17	159,77	181	1718
79		Elektrikli aletler	11	0	1	9,99	1	9,71	0	0	13	20
81		Folyo paketleme makineleri	6	144,36	0	0	0	0	1	0	7	144
82		Gıda kutuları	1	48,69	0	0	0	0	0	6,19	1	55
83		Endüstriyel hurda	0	1,06	15	664,32	0	0	0	0	15	665
86		Boya kutuları	0	0	1	47,2	0	0	0	0	1	47

Ek-3 (devam). 100 m’lik plaj kesitinde çöplerin mevsimsel olarak adet ve ağırlıklarının dağılımı.

Ospar No	Kategori	Çöp Tipi	Yaz		Sonbahar		Kış		İlkbahar		Toplam	
			Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık	Adet	Ağırlık
88	Metal	Tel, hasır, dikenli tel	7	70,89	16	279,66	13	62,32	7	27,69	43	441
89		Diğer metal parçaları < 50 cm	40	1456,45	2	25,89	32	605,05	2	47,03	76	2134
90		Diğer metal parçaları > 50 cm	2	774,03	0	0	0	0	0	0	2	774
91	Cam	Şişeler	7	881,58	54	440,71	6	180,18	3	603,33	70	2106
92		Ampul / floresan	0	0	0	0	1	40,5	2	38,52	3	79
93		Diğer cam çöpleri	2	27,72	0	0	0	0	1	39,76	3	67
94		Yapı malzemesi (örn. fayans)	0	0	0	0	1	125,44	6	1826,37	7	1952
96		Diğer seramik / toprak kap çöpler	4	531,14	1	1005,28	1	262,26	0	0	6	1799
99	Diğer	Sihhi havlu / pedler / bezler	3	22,48	1	1,02	0	0	0	0	4	24
102		Diğer sihhi çöpler	28	796,86	21	930,11	26	161,73	0	0	75	1889
103		İlaç kutuları	66	105,93	23	291,74	16	202,76	11	159,32	116	760
104		Şırıngalar	27	104,9	3	51,11	17	29,83	23	158,3	70	344
105		Diğer medikal çöpler (bez, bandajlar)	1	14,05	0	0	10	35,43	0	0	11	49
109		Parafin veya mum parçaları 1-10 cm	1	10,45	0	0	0	0	1	0,81	2	11
		TOPLAM	8336	75464,7	2908	24537,4	3311	36331,7	2440	32587,9	1701	168892,5

Ek-4. Matrix puanlama tekniğine göre plajdaki çöplerinin olası kaynakları (ÇM=çok muhtemel,16 puan), M=muhtemel,4 puan; O=olası, 2 puan; DO=düşük olasılık, 1 puan; OD= olasılık dışı, 0,25 puan ve GB=göz önünde bulundurulmayan, 0 puan).

OSPAR No	Çöp Tipi	Toplam	%	Turizm(plaj kullanıcıları)	Kanalizasyon	Çöp depolama alanı	Nehirden gelen	Gemicilik Nakliye	Açık Deniz	Balıkçılık
1	4/6 -poşet bağları	47	0	O	OD	ÇM	ÇM	O	DO	OD
2	Çantalar (Alışveriş vb.)	1170	7	M	OD	M	ÇM	OD	OD	OD
3	Küçük plastik/polistiren çantalar (buzdolabı poşeti vb.)	216	1	OD	OD	M	ÇM	OD	OD	OD
4	İçecek şişeleri (kaplar ve bidonlar)	1071	6	M	OD	ÇM	ÇM	DO	OD	DO
5	Temizleyici (şişeler, kaplar ve bidonlar)	155	1	OD	OD	O	M	ÇM	OD	OD
6	Yiyecek kaplar (hızlı tüketim kutuları dahil)	1395	8	M	OD	M	ÇM	DO	OD	OD
7	Kozmetik (şampuan, deodorant, duş jeli vb.)	60	0	OD	OD	M	O	OD	OD	OD
8	Motor yağı kapları ve bidonları < 50 cm	20	0	GB	OD	OD	O	ÇM	M	ÇM
9	Motor yağı kapları ve bidonları > 50 cm	1	0	GB	OD	OD	O	ÇM	M	ÇM
11	Enjektörle sıkılan kutular (silikon vb.)	40	0	GB	OD	O	M	OD	OD	OD
13	Diğer şişeler, kutular ve bidonlar	53	0	OD	OD	ÇM	ÇM	DO	OD	DO
14	Kasalar	178	1	GB	OD	OD	O	DO	OD	ÇM
15	Araba parçaları	4	0	GB	OD	ÇM	O	OD	OD	OD
16	Çakmaklar	34	0	M	OD	ÇM	ÇM	O	OD	O
17	Kalemler	18	0	ÇM	OD	DO	O	DO	OD	DO
18	Taraklar/ saç fırçaları	7	0	O	OD	M	ÇM	OD	OD	OD
19	Cips / tatlı paketleri ve lolipop	1624	10	DO	OD	M	ÇM	OD	OD	OD
20	Oyuncaklar ve parti eşyaları	250	1	M	DO	ÇM	ÇM	O	OD	OD
21	Bardaklar	469	3	M	OD	O	O	OD	OD	OD
22	Çatal-bıçak/ tabak/ pipet	124	1	O	OD	ÇM	O	O	M	OD

Ek-4 (devam). Matrix puanlama tekniğine göre plajdaki çöplerinin olası kaynakları (ÇM=çok muhtemel=16 puan; M=muhtemel=4 puan; O=olası=2 puan; DO=düşük olasılık=1 puan; OD= olasılık dışı=0,25 puan ve GB=göz önünde bulundurulmayan=0 puan).

OSPAR NO	Çöp Tipi	Toplam	%	Turizm(plaj kullanıcıları)	Kanalizasyon	Çöp depolama alanı	Nehirden gelen	Gemicilik Nakliye	Açık Deniz	Balıkçılık
24	Fileli sebze torbaları	69	0	ÇM	OD	O	ÇM	O	OD	OD
113	Eldivenler (sanayi/ profesyonel eldiven)	1	0	GB	OD	ÇM	ÇM	OD	OD	OD
114	Istakoz/ balık etiketleri	5	0	GB	OD	M	M	OD	O	O
31	Halat (çap > 1 cm)	11	0	GB	OD	OD	DO	DO	O	ÇM
32	İp ve kordon (çap < 1 cm)	24	0	OD	OD	OD	OD	O	O	M
115	Ağlar ve ağ parçaları < 50 cm	122	1	OD	OD	OD	OD	O	O	M
116	Ağlar ve ağ parçaları > 50 cm	20	0	OD	OD	OD	OD	O	O	ÇM
33	Dokunmuş ağlar / kordon / halat ve ip	16	0	OD	OD	OD	OD	O	O	ÇM
35	Olta (misina)	4	0	OD	OD	OD	OD	M	DO	ÇM
37	Şamandıralar ve dubalar	22	0	OD	OD	OD	OD	O	DO	ÇM
39	Çemberleme bandı	62	0	OD	OD	OD	OD	O	O	O
40	Endüstriyel ambalajlar, plastik/polistiren kaplama	123	1	OD	OD	OD	DO	M	M	O
41	Fiberglas	2	0	OD	OD	OD	DO	ÇM	O	O
42	Kasklar/Baretler	1	0	OD	OD	O	DO	DO	DO	DO
43	Av tüfeği kartuşları	52	0	OD	OD	OD	OD	M	DO	M
44	Ayakkabı/ sandaletler	50	0	OD	OD	OD	O	OD	OD	OD
45	Köpük sünger	2858	17	M	OD	OD	M	O	O	O
117	Plastik/polistiren parçalar 0-2,5 cm	358	2	M	OD	M	M	ÇM	ÇM	ÇM
46	Plastik / polistiren parçalar 2,5-50 cm	2589	15	M	OD	OD	O	DO	O	O
47	Plastik/polistiren parçalar >50 cm	53	0	M	OD	OD	O	DO	O	O

Ek-4 (devam). Matrix puanlama tekniğine göre plajdaki çöplerinin olası kaynakları (ÇM=çok muhtemel=16 puan; M=muhtemel=4 puan; O=olası=2 puan; DO=düşük olasılık=1 puan; OD= olasılık dışı=0,25 puan ve GB=göz önünde bulundurulmayan= 0 puan).

OSPAR NO	Çöp Tipi	Toplam	%	Turizm(plaj kullanıcıları)	Kanalizasyon	Çöp depolama alanı	Nehirden gelen	Gemicilik Nakliye	Açık Deniz	Balıkçılık
48	Diğer plastik/polistiren / polistiren parçalar	167	1	OD	OD	OD	OD	O	O	M
49	Balonlar, plastik/polistiren vana, kurdele, tel vb. dahil	1	0	O	OD	OD	DO	O	O	M
52	Lastikler ve kayışlar	1	0	M	OD	OD	O	OD	OD	OD
53	Diğer kauçuk parçalar	60	0	GB	OD	O	O	OD	OD	OD
54	Giysi	28	0	OD	OD	O	O	O	OD	O
55	Döşeme	69	0	M	OD	OD	DO	DO	O	O
57	Ayakkabı (ör. deri)	86	1	OD	OD	OD	DO	OD	OD	OD
59	Diğer tekstiller	57	0	M	OD	OD	M	O	O	O
61	Kartonlar	73	0	M	OD	OD	DO	DO	O	O
118	Kartonlar vb. Tetrapak (süt)	44	0	O	OD	OD	OD	OD	OD	OD
63	Sigara paketleri	12	0	M	OD	OD	O	O	O	DO
64	Sigara izmariti	69	0	M	OD	ÇM	OD	O	O	O
65	Bardaklar (kağıt)	4	0	ÇM	O	OD	OD	O	OD	O
66	Gazete ve dergiler	3	0	M	OD	OD	OD	OD	OD	OD
67	Diğer kağıt çöpler	72	0	OD	OD	OD	OD	O	OD	O
72	Dondurma çubukları	6	0	M	OD	OD	OD	O	OD	O
73	Boya fırçaları	3	0	ÇM	O	ÇM	OD	OD	OD	OD
74	Diğer ahşaplar < 50 cm	164	1	GB	OD	OD	OD	DO	O	O
75	Diğer ahşaplar > 50 cm	13	0	OD	OD	OD	O	O	O	O
76	Aerosol / Sprey kutuları	12	0	OD	OD	OD	O	O	O	O

Ek-4 (devam). Matrix puanlama tekniğine göre plajdaki çöplerinin olası kaynakları (ÇM=çok muhtemel=16 puan; M=muhtemel=4 puan; O=olası=2 puan; DO=düşük olasılık=1 puan; OD= olasılık dışı=0,25 puan ve GB=göz önünde bulundurulmayan= 0 puan).

OSPAR NO	Çöp Tipi	Toplam	%	Turizm(plaj kullanıcıları)	Kanalizasyon	Çöp depolama alanı	Nehirden gelen	Gemicilik Nakliye	Açık Deniz	Balıkçılık
77	Şişe kapakları	13	0	O	OD	OD	O	M	M	O
78	İçecek kutuları	181	1	ÇM	OD	ÇM	OD	O	O	O
79	Elektrikli aletler	13	0	M	OD	ÇM	M	O	O	O
81	Folyo paketleme makineleri	7	0	OD	OD	OD	OD	O	OD	O
82	Gıda kutuları	1	0	OD	OD	M	OD	OD	OD	O
83	Endüstriyel hurda	15	0	M	OD	OD	O	DO	O	DO
86	Boya kutuları	1	0	GB	OD	M	M	OD	OD	OD
88	Tel, hasır, dikenli tel	43	0	GB	OD	OD	OD	OD	DO	OD
89	Diğer metal parçaları < 50 cm	76	0	GB	OD	OD	OD	O	OD	O
90	Diğer metal parçaları > 50 cm	2	0	OD	OD	OD	OD	O	O	O
91	Şişeler	70	0	OD	OD	OD	OD	O	O	O
92	Ampul / floresan	3	0	ÇM	OD	OD	O	DO	O	O
93	Diğer cam çöpler	3	0	GB	OD	OD	OD	M	O	DO
94	Yapı malzemesi (örn. fayans)	7	0	OD	OD	DO	OD	OD	OD	OD
96	Diğer seramik / toprak kap çöpler	6	0	GB	OD	O	OD	OD	OD	OD
99	Sıhhi havlu/ pedler / bezler	4	0	OD	OD	OD	OD	OD	OD	OD
102	Diğer sıhhi çöpler	75	0	OD	ÇM	OD	OD	DO	O	OD
103	İlaç kutuları	116	1	OD	O	OD	OD	DO	OD	OD
104	Şırıngalar	70	0	OD	O	DO	OD	OD	OD	OD
105	Diğer medikal çöpler (bez, bandajlar)	11	0	OD	O	OD	OD	OD	OD	OD

Ek-4 (devam). Matrix puanlama tekniğine göre plajdaki çöplerinin olası kaynakları (ÇM=çok muhtemel=16 puan; M=muhtemel=4 puan; O=olası=2 puan; DO=düşük olasılık=1 puan; OD= olasılık dışı=0,25 puan ve GB=göz önünde bulundurulmayan= 0 puan).

OSPAR NO	Çöp Tipi	Toplam	%	Turizm(plaj kullanıcıları)	Kanalizasyon	Çöp depolama alanı	Nehirden gelen	Gemicilik Nakliye	Açık Deniz	Balıkçılık
109	Parafin veya mum parçaları 1-10 cm	2	0	OD	O	OD	OD	OD	OD	OD
111	Diğer parafin parçaları	326	2	OD	OD	DO	DO	OD	OD	OD
	Toplam	17015	100	201,5	48	281	300,2	181,2	107,7	235,5

ÖZGEÇMİŞ

Furkan KARACAN, 26.02.1982 yılında İzmit'te doğdu. 1993 yılında İzmit Ulugazi İlkokulu'nda ilkokul öğrenimini, 1996 yılında İzmit İmam-Hatip Ortaokulu'nda orta öğrenimini, 1999 yılında İzmit İmam-Hatip Lisesi'nde Lise öğrenimini tamamladı. 2003 yılında Kocaeli Üniversitesi İhsaniye Meslek Yüksekokulu'nda Su Ürünleri Bölümü okuyarak 2005 yılında Su Ürünleri Teknikeri olarak mezun oldu. 2006 yılında Dikey Geçiş Sınavını kazanarak Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nde lisans eğitimine devam ederek 2008 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldu. 2015 yılına kadar çeşitli iş deneyimleri edindikten sonra Rize İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne Su Ürünleri Mühendisi olarak ataması gerçekleşti. 2016 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen öğrenimine devam etmektedir.