

## **İskenderun Körfezi'nin Güney-Doğu Kıyılarında Plastik Materyal Birikimi Üzerine Bir Çalışma**

A. Bahar Yılmaz, Nuri Başusta, Ali İşmen

*Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 31040, Antakya, Hatay, Türkiye*

**Abstract:** *A study on plastic materials accumulation in the the south-eastern Iskenderun Bay.* In this study, between 1999 July and 2000 June along the south-eastern Iskenderun Bay, plastic materials accumulation in relation to their sources were determined by trawling. The distribution of plastic materials in the region down to a depth of 50 was described and total masses calculated applying the swept area method.

**Key Words:** Iskenderun Bay, plastic materials, accumulation, marine pollution.

**Özet:** Bu çalışmada, Temmuz 1999-Haziran 2000 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nin güney-doğu kıyılarındaki trol çekimi yapılarak kaynaklarına göre plastik materyal birikimi araştırılmıştır. 0-50 m derinlik aralığında plastik materyalin aylık dağılımı tanımlanmış ve toplam kütle alan tarama metodu kullanılarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İskenderun Körfezi, plastik materyal, birikim, deniz kirliliği.

### **Giriş**

İskenderun Körfezi barındırdığı zengin balık türleri (Başusta, 1997) ve liman işletmeciliği ile Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Bununla beraber, körfez çevresinde barındırdığı fabrikalarla (Demir-Çelik Fab., Çimento Fab., Gübre Fab., çok sayıda haddehane vb.), yoğun deniz trafiği ile ve yaz döneminde yoğun iç turizm ile kirlilik baskısı altındadır. Körfez aynı zamanda sahip olduğu akıntı sistemleri ile de Doğu Akdeniz ülkelerinin her türlü atıklarına açık bir bölgedir (Avşar, 1999).

Genellikle hafif yüzen materyaller (plastik materyal vb.) nehirlerle, gemicilik faaliyetleriyle, evsel atıklar ve turizm faaliyetleri ile denize karışmaktadır. Bu materyallerin deniz ortamında doğal parçalanma süreçlerinin çok uzun olması nedeniyle yüzeyde belirli bir süre yüzdükten sonra deniz tabanına çökmektedirler. Gerek yüzmeye süresince, gerekse deniz tabanına çöktükten sonra

akıntılarla uzun mesafelere ve derinliklere (180-400 m) taşınabildikleri belirtilmektedir (Holstrom, 1975).

Çeşitli atıkların deniz ortamında eliminasyonları üzerine yapılan araştırmalarda bu materyallerin çok uzun süre sonra kaybolabildikleri bildirilmektedir. Örneğin; Deniz ortamında bir kağıt parçası 2 hafta, bez parçası 1-5 ay, ip-organ 1 yıl, boyalı bir tahta 13 yıl, teneke 100 yıl, alüminyum kutu 250 yıl, plastik şişe 450 yıl sonra kaybolabilmektedir (Anonim, 1997; Helmepa, 1990).

Katı atıkların eliminasyon sürelerinin yüksek olması konunun önemini ortaya koymak için yeterlidir. Özellikle plastik materyaller deniz canlılarının yaşam ve hareket alanlarını daralttığı gibi fiziksel, biyokimyasal ve stres faktörleriyle de üreme faaliyetlerini olumsuz yönde etkiler. Aynı zamanda bu materyaller, balıkçılık faaliyetlerinde ağlar ve pervanelere takılarak zarar vermekte, ekonomik hasarlara neden

olmaktadır. Bu kirleticiler ülke turizmimizi de olumsuz olarak etkilemektedir.

Konu ile ilgili araştırmalar oldukça azdır. Ülkemizde Doğu Akdeniz kıyılarında yapılan çalışmada (Bingel ve diğ., 1987) Anamur – İskenderun arasındaki kıyı bölgesinde trol ağlarında çıkan plastik materyaller incelenmiş ve ağırlık olarak miktarları tespit edilmiş, 100 m derinliğe kadar ki kıta sahanlığı bölgesindeki sentetik materyallerin dağılımı tanımlanmış ve toplam kütle tarama metodu ile hesaplanmıştır.

Bir diğer çalışma da Marmara Denizi substratum üzerinde dağılım yapan katı atıklar üzerine bir ön araştırmadır (Okuş ve Yüksel, 1995).

Bu çalışmada akıntıların körfeze ilk girdiği ve kuvvetli olduğu güney doğu bölgesinde trol çekimi yapılarak kaynaklarına göre plastik materyal birikimi araştırılmıştır.

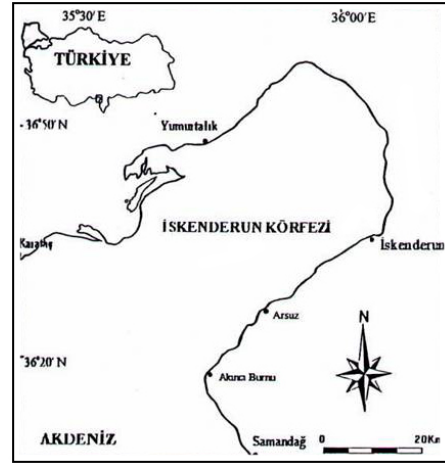
### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, İskenderun Körfezi'nin güney-doğu kıyılarında (36° 32'N – 36° 02'E, 36° 37'N – 35° 40'E), 0-50 m derinlikler arasında dip trolü çekilerek yapılmıştır (Şekil 1). Temmuz 1999–Haziran 2000 tarihleri arasında her ay 2 örnekleme yapılmıştır. Örneklerin alınması Mustafa Kemal Üniversitesi'ne ait Mustafa Kemal-1 isimli trol teknesi kullanılmıştır. Trol torba göz açıklığı 32 mm ve trol kanatlarının boyu 16 metredir. Trol çekim hızı 2.5 mil/saat, çekim süresi 2 saattir.

Deniz dibindeki katı atık miktarı, alan tarama metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu metotta (y) ortalama avı, (a) trol tarafından taranan alanı, (q) avlanabilirlik katsayısını gösterir. Birim alan yoğunluğu y/aa dır. Toplam taranan alan A ise hesaplanan toplam kütle  $B = \sum B_i$  olup, denklem  $\sum (A_i / a_i q_i)$  ye eşit olur, (Saville, 1977; Bingel ve diğ., 1987). Trol ağları bütün plastik materyali

yakalayamamasına rağmen (plastik materyalin %100 yakalanması anlamına gelen) avlanabilirlik katsayısı  $q=1$  alınmıştır. Hesaplanan değer minimum biyoması göstermiştir.

Örnekler, trol çekimi yapıldıktan sonra laboratuara getirilmiş, orijinlerine göre ayrılmış ve sınıflandırılmıştır.



Şekil 1. İskenderun Körfezi örnekleme alanı

### Bulgular ve Tartışma

Temmuz 1999 ve Haziran 2000 tarihleri arasında yapılan araştırmada plastik materyalin aylık sayısal ve ağırlık olarak dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışma süresince toplam 15583 gr ve 510 adet plastik materyal trol ağlarıyla yakalanmıştır. En düşük plastik materyal Nisan ayında (247 gr-11 adet) ve en yüksek Temmuz ayında (2519 gr-110 adet) tespit edilmiştir. Ortalama olarak aylık yakalanan plastik materyal miktarı 1299 gramdır.

Bingel ve diğ., (1987) tarafından Doğu Akdeniz'de yapılan çalışmada plastik materyal yönünden en çok birikimin İskenderun Körfezi'nde olduğu ve 0-50 m derinlikler arasında, ilkbaharda güzden daha çok birikim olduğu bildirilmiştir. Yaz ve kış mevsimlerine ait

veriler ise mevcut değildir. İlkbahar ve güz mevsimlerine ait veriler ile bu çalışmanın verileri karşılaştırıldığında farklılıklar gözlenmiştir. Yaptığımız çalışmada güz mevsimindeki birikimin ilkbahar mevsimine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık örnekleme bölgelerinin sahip olduğu oşinografik özelliklerinin (akıntı yönü ve hızı, dip yapısı v.b) farklı olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca plastik materyalin körfezdeki yerel dağılımı incelenirken, bu maddelerin özellikle körfezin iç kesimlerinde yer alan girdap merkezlerinde yoğun olarak biriktiği tespit edilmiştir (Bingel ve diğ., 1987).

Avşar (1999), medüzün dağılımı ile ilgili İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada, plastik materyaller gibi aktif hareket edemeyen ancak akıntularla taşınabilen bu canlıların girdap merkezlerinde toplandıklarını bildirmektedir. Çalışma alanımız girdap alanının dışında ve körfezin güneydoğu kısmında olmasından dolayı elde ettiğimiz değerler (15.1 ton) Bingel ve diğ. buldukları değerlerden (94.6 ton) düşük hesaplanmıştır.

Tablo 2.'de plastik materyallerin kaynaklarına göre sayısal ve ağırlık olarak aylık dağılımı verilmiştir.

**Tablo 1.** Aylık toplam plastik atık dağılımı (g/ay)

	Oca.	Şub.	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Top.
Pl. Sa. Ad.	24	27	12	11	26	28	110	99	45	73	68	38	561
At. Ağ.(g)	55.9	9772	9989	2473	14484	10969	25189	22278	9617	17283	20139	8121	155833

*Kısaltmalar: Pl. At.= Plastik Atıklar – Sa.Ad.= Sayısal Adet – Ağ.g= Ağırlık(g) Top.= Toplam*

**Tablo 2.** Kaynağına göre plastik atık aylık dağılımı

Pl. At.	Sa. Ad	21	20	5	1	18	19	64	72	32	56	45	32	385
Yer. Ağ.g		464.6	746.3	197.8	32.8	1041.9	912.1	1536.8	1647.5	653.4	1315.4	1481.9	560.6	10591.2 %68
Pl. At.	Sa. Ad	3	7	7	10	8	9	46	27	13	17	23	6	176
Yab. Ağ.g		87.3	231.9	801	214.5	406.4	184.9	982.1	580.3	308.2	412.8	532.1	251.4	4993.2 %32

*Kısaltmalar: Pl. At.= Plastik Atıklar – Sa.Ad.= Sayısal Adet – Ağ.g= Ağırlık(g)*

İskenderun Körfezi'nin 0-50 m derinlik konturu 924 km<sup>2</sup>'dir (Bingel ve diğ., 1987). Bu bölgede tarama metodu ile toplam plastik atık kütlesi 15108 kg olarak hesaplanmıştır. Yaklaşık olarak km<sup>2</sup>'ye düşen plastik atık miktarı ise 16.4 kg'dır. Yerli kaynaklı plastik atıkların toplam miktarı 10592 gram 385 adet, yabancı kaynaklı plastik materyal 4993 gram 176 adettir. Toplam plastik atıklar içerisinde yerli kaynaklı olan materyal %68 ve yabancı kaynaklı olanlar %32 olarak tespit edilmiştir. Yerli kaynaklı plastik atık miktarı en düşük Nisan ayında

(33 gr–1 adet), en yüksek Ağustos (1648 gr–72 adet) ayında tespit edilmiştir. Yabancı kaynaklı plastik atıklar ise en az Ocak ayında (87 gr–3 adet), en yüksek Temmuz ayında (982 gr–46 adet) bulunmuştur.

Yabancı kaynaklı plastik materyallerin yabancı gemilerin atıkları ve akıntularla geldiği düşünüldüğünde ve sınıflandırıldığında, plastik materyallerin yaklaşık 1/3 kadarının yabancı kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Yabancı kaynaklı plastiklerin çoğunlukla Arapça yazılı materyallerden oluştuğu gözlenmiştir.

Yabancı kaynaklı bu plastik materyallerin kökeni Doğu Akdeniz akıntı sistemlerinin yapısına ve yabancı gemi trafiğine dayandırılabilir. Öyle ki, İskenderun Körfezi'ni içine alan Doğu Akdeniz'de ana akıntılar saat yönü tersinde kıyıya paraleldir. Lübnan ve Suriye kıyılarını takiben kuzey yönündeki akıntılar Türkiye kıyılarını batı yönünde takip eder (Ünlüata ve diğ., 1983). Ana akıntının bir kolu İskenderun Körfezi'ne girer, diğer kolu körfeze girmeden devam eder. Ayrıca körfezin sanayi bölgesi olması sebebiyle de yoğun yabancı deniz taşımacılığı vardır. Bu yüzden bu gruptaki materyallerin Doğu Akdeniz'in kıyı ülkeleri olan İsrail, Suriye, Lübnan v.b. ülkelerden akıntılarla ve gemi trafiği ile taşındığı kuvvetle muhtemeldir.

#### Kaynakça

- Anonim, 1997. Deniz Temiz Haber, D. T. Turmepa. Üç aylık Yayın Dr. Sayı 1. S.15.
- Mancy, K. H., 1987. Instrumental Analysis for Water Pollution Control, Ann Arbor, Science, Michigan 48, 101 pp. 331.
- Avşar, D., 1999. Yeni bir skifomedüz (*Rhopilema nomadica*)'ün dağılımı ile ilgili olarak Doğu Akdeniz'in fiziko-kimyasal özellikleri. Tr. J. of Zoology. 2:605-616.
- Başusta, N. 1997. İskenderun Körfezi'nde Bulunan Pelajik ve demersal Balıklar. Ç. Ü. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora tezi, Adana.202 s.
- Bingel, F., Avşar, D. ve Ünsal, M., 1987. A note on plastik materials in trawl catches in the north-eastern Mediterranean. Meeresforsch, 31:227-233.
- Helmepa, 1990., Public awareness campaign to limit the garbage pollution of the Greek Beach. Hellenic Marine Environment Protection Assoc. Athens.
- Holstrom, A., 1975. Plastic films on the bottom of the Skagerrak. Nature. 255,622-623.
- Saville, A., 1977. Survey methods of appraising fishery resources. FAO Fish. Tech. Rap., 171,76p.
- Okuş, E., Yüksel, A., 1995. Marmara Denizi Substratum Üzerinde dağılım Yapan Katı Atıklar Üzerine Bir Ön Araştırma. II Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. S.75, 11-13 Eylül 1995. Ankara.
- Ünlüata, Ü, Oğuz, T., Özsoy,E., 1983. Blocking of steady circulation by coastal geometry. Journal of Physical Oceanography 13 (6), 1055-1062.