

Antalya Kayalık Kıyıları Makrobentik Biyotasının Mevsimsel Değişimi

Mete KUŞAT* İsmail İbrahim TURNA Habil Uğur KOCA Ufuk Gürkan YILDIRIM

S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Doğu Yerleşkesi / ISPARTA

*Sorumlu yazar: metekusat@sdu.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

Özet

Bu araştırma, Antalya kayalık kıyılarının mediolitoral ve üst infralitoralinde dağılım gösteren makrobentik biyota değişiminin ortaya konulması amacıyla 3 bölgede (Side, Antalya merkez, Faselis) mevsimsel örneklemelerle yürütülmüştür. Çalışma sırasında 50 x 50 cm = 0,25 m² boyutlarında kare şekilli çerçeve örnekleme alanlarına bırakılarak, sualtı fotoğraf makinesi ile biyotanın fotoğrafları çekilmiştir. Daha sonra bu fotoğraflar bilgisayar ortamında 10 x 10 = 100 kareye bölünerek makrobentik biyota gruplarının karelerdeki bulunurlukları sayılmıştır. Çalışma sonunda, Antalya kayalık kıyılarındaki makrobentik biyotayı oluşturan grup dağılımının genel Akdeniz ekosistemi ile benzeştiği belirlenmiştir. Tüm istasyon ve mevsimlerde, floradan kırmızı - esmer alglerin, faunadan Gastropoda ve Paguridae taksonları bölgenin yaygın makrobentik biyota grupları olarak tespit edilmiştir. Genel olarak, indikatör türler ve grup dağılımı açısından, Antalya kayalık kıyılarının ekolojik durumunun iyi olduğu, merkezde ise zayıf olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, makrobentik biyota grup dağılımı ve su kalitesi parametreleri birlikte kullanılarak bölgelerin ekolojik statülerinin ortaya konulabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Akdeniz, Antalya, Makrobentik biyota, fotokuadrat

Seasonal Changes of macrobenthic biota in Antalya Rocky Coasts

Abstract

In this research, the detection of changes in macrobenthic biota of upperinfralittoral and mediolittoral of the rocky coast of Antalya was carried out by seasonal examples in 3 regions (Side, Center of Antalya, Phaselis). During this study, sampling photos which have frames 50 x 50 cm = 0.25 m² were taken 10 units by underwater camera. Then all of the photographs were divided on the computer 10x10 = 100 square, and presence of macrobenthic biota groups in the square were counted. At the end, it was determined that the Mediterranean ecosystem similar to the general distribution of macrobenthic biota forming groups in Antalya rocky coast. It was determined that; red and brown algae from flora, Gastropods and Paguridae taxons from fauna which sampled in all stations and seasons are the common macrobenthic biota of region. Overall, in terms of indicator species and group distribution, which is a good ecological status of the rocky coast of Antalya, while the center was determined to be poor. In this study, it was concluded that; ecological status can be demonstrated with using both distribution of macrobenthic groups and water quality parameters.

Key words: Mediterranean, Antalya, macrobenthic biota, fotoquadrat

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi B.A.P. (Proje No: 2665-M-10) tarafından desteklenmiştir.

GİRİŞ

İnsanların denizlere olan ilgisi çok eski yıllardan günümüze artarak devam etmektedir. Yaklaşık 200 000 canlı türünün yaşadığı denizlerdeki flora elemanları başta ekosistemdeki CO²-O₂ dengesinin sağlanmasında ve besin zincirinde birincil üreticiler olarak önemlidirler. Hayvansal organizmalar ise ekosistemdeki özelliklerinin yanı sıra insanların beslenmesine kadar uzanan geniş bir yararlanım olanağı sunarlar. Kıyısal alanlardaki makrobentik biyota genellikle kayalık sert substratlarda örtüler oluşturur. Bu örtüdeki grupların bolluk ve dağılımları o bölge çevresindeki koşulların olumlu ya da olumsuz

oluşu açısından önemli ipuçları verir (Geldiay ve Kocataş, 2012; Herring, 2002). Örneğin kalkerli kırmızı alglerin bolluğu ve deniz fanerogamlarından *Posidonia oceanica* 'nın varlığı yüksek kalite statüsündeki suları temsil ederken, yeşil alglerden özellikle *Ulva* ve *Enteromorpha* cinslerindeki artış bölge için sorun olduğunu gösterebilmektedir (Sfriso vd., 2007).

Yapılan çalışmalarda dünya denizlerinde 203251 makrofit ve metazoa türünün dağılımı gösterdiği; bu türlerin % 6,26'sının (12725) Akdeniz'de yaşadığı saptanmıştır. Diğer grup katılımlarıyla bu rakamın 17000 civarlarında olabileceği belirtilmektedir (Coll vd., 2010).

Makrobentik biyotanın birim alan dağılımı çalışmalarında, derin deniz örnekleri genellikle sediment kepçeleri, dip trolleri; 30 m kadar olan derinliklerde SCUBA dalgıçlarla 'kuadrat' ve 'açık kol' yöntemleri ile toplanır ve değerlendirilirler (Butler vd., 1987; Munro, 2005; Underwood ve Chapman 2005). Kuadrat yöntemi özellikle supra, medio ve üstinfralitoral bölgelerde dağılımı gösteren sesil ve sedanter makro biyotaya ait biyomas çalışmalarında tercih edilmektedir. Bu çalışmalarda genellikle uygun minimal alanlar için hazırlanan (20x20cm, 25x25cm, 50x50cm vb.) kare şekilli çerçevelerden yararlanılır. Örnek alanlarında çerçeveler içerisinde kalan makro biyota örnekleri toplanarak ya da sayılarak değerlendirilir (Turna vd., 2002; Dadolahi-sahrab vd., 2012).

Günümüzde, birçok alanda dijital fotoğraf makineleri ve kamera sistemlerinin ortamdaki örnekler toplanmadan değerlendirilmesine olanak sağlayan 'Fotokuadrat Yöntemi' adı altında kullanıldığı görülür (Underwood ve Chapman, 2005; Munro, 2005). Yöntem, özellikle uygun minimal alanlarda sesil ve sedanter makrobentik biyota dağılımının % olarak ortaya konulmasına olanak sağlar.

Fotokuadrat uygulamaları denize kıyısı olan ve gelişmiş ülkelerde, 1984'lü yıllarda başlamasına karşın ülkemizde bu kapsamda ilk çalışma 2010 yılında yapılmıştır. Güney Marmara ve Kuzey Ege bentozunda ana örtüyü oluşturan grupların ortaya konulduğu bu çalışmada sualtında çekilen görüntüler bilgisayar ortamında 10x10=100 kareye bölünmüş ve kareye giren sistematik gruplar sayılmıştır (Topaloğlu, 2010). Gerek Antalya gerek ise Akdeniz kıyılarımızda makrobentik biyotanın ortaya konulmasına yönelik birtakım çalışmalar bulunmakla birlikte kuadrat yönteminin dijital fotoğraflamalarla desteklendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, Antalya'nın kayalık kıyılarında makrobentik biyota dağılımının fotokuadrat yöntemi ile mevsimsel değişiminin saptanması ve bazı indikatör taksonlarla ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, 2012 ve 2013 yıllarında, Antalya kıyılarında belirlenen üç bölgede (Side, Antalya Merkez, Faselis) mevsimsel örneklemelerle yürütülmüştür (Şekil 1).

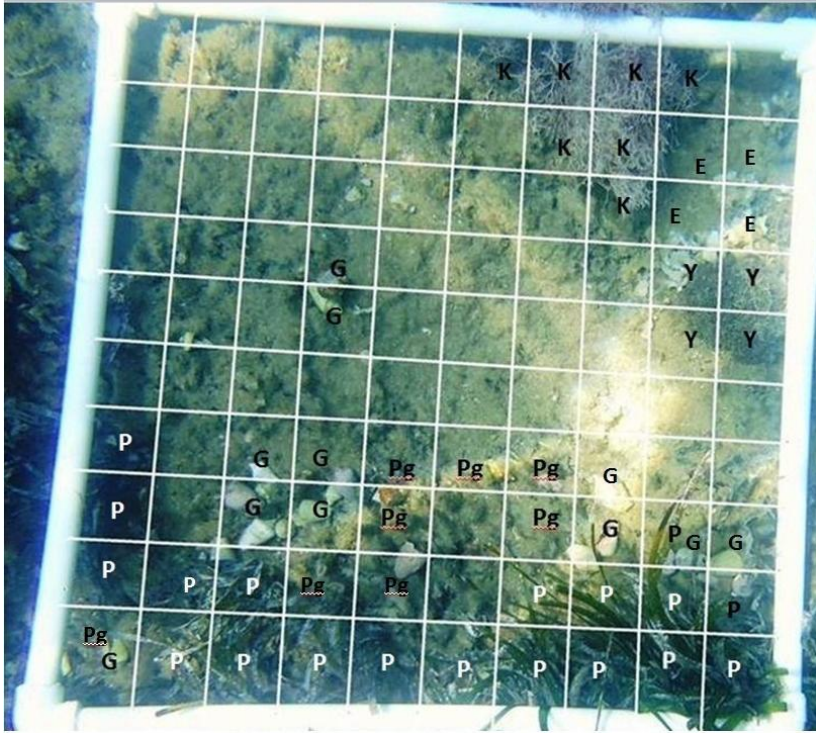


Şekil 1. Örnekleme alanları

Sualtı görüntüleme çalışmaları SCUBA ve serbest dalışlarla mediolitoral ve üst infralitoral bölgelerde gerçekleştirilmiştir. Örneklerin fotoğraflanmasında 14,1Megapixel çözünürlükte dijital sualtı fotoğraf makineleri kullanılmıştır.

Çalışma sırasında 50 x 50 cm boyutlarında hazırlanan beyaz renkte kare şekilli çerçeve örnekleme alanlarına bırakılarak her bölgenin en az 10 farklı fotoğrafı çekilmiştir (Herring, 2002; Underwood ve Chapman, 2005; Munro, 2005; Dadolahi ve Sohrab, 2012). Daha sonra, seçilen fotoğraflar bilgisayar ortamında 10 x 10 = 100 kareye bölünerek makrobentik biyota grupları belirlenmiş (Riedl, 1983; Haas ve Knorr, 1966) ve karelerdeki bulunurlukları sayılmıştır. Kabuk renkleri soluk Gastropod örneklerinin büyük kısmı içlerinde keşiş istakozu içerdiğinden bunlar Paguridae olarak değerlendirilmiştir.

Biyota gruplarında flora elemanları: mavi-yeşil algler, yeşil algler, kırmızı algler, esmer algler ve *Posidonia oceanica*; fauna elemanları: Porifera (süngerler), Hydrozoa (su hayvanları), Anthozoa, Bivalvia (çift kabuklular), Gastropoda (salyongozlar), Cephalopoda (kafadan bacaklılar), Polychaeta (kurtlar), Cirripedia, Paguridae (keşiş istakozları), Brachyura (yengeçler), deniz hıyarları, deniz kestaneleri ve Osteichthyes (kemikli balıklar) şeklinde düzenlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma sırasında değerlendirilen bir fotokuadrat örneği (**G**: Gastropoda, **K**: Kırmızı alg, **E**: Esmer alg, **Y**: Yeşil alg, **P**: *P. oceanica*, **Pg**: Paguridae)

BULGULAR

Örnekleme sırasında çekilen fotoğraflardan toplam 139 adeti değerlendirilmeye alınmış olup flora içerisindeki kırmızı ve esmer alg grupları; fauna içerisinde ise Gastropoda ve Paguridae grupları gerek tüm mevsimlerde gerek tüm Antalya kayalık kıyılarında bulunuşları ile baskınlık göstermişlerdir. Biyotanın çalışma bölgelerimizdeki en yüksek toplam bulunurluğuna yaz mevsiminde ulaşılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Antalya kayalık kıyılarındaki Makrobentik biyotanın % dağılımları ve bulunurlukları (n: değerlendirilen fotoğraf sayısı)

LOKALİTE	İLKBAHAR					YAZ					SONBAHAR					KIŞ					T.Bul.
	Side n=10	Ant. Mrk. n=14	Faselis n=11	Ort.	Bul.	Side n=12	Ant. Mrk. n=13	Faselis n=12	Ort.	Bul.	Side n=11	Ant. Mrk. n=11	Faselis n=14	Ort.	Bul.	Side n=10	Ant. Mrk. n=11	Faselis n=10	Ort.	Bul.	
FLORA																					
Mavi - Yeşil Alg	-	-	-	-	-	-	1,4	-	0,5	1	-	1,6	-	0,5	1	-	-	-	-	-	2
Yeşil Alg	12,6	9,7	28,1	16,8	3	15,9	10,8	30,1	18,9	3	-	4,3	5,7	3,3	2	7,1	1,9	11,6	6,9	3	11
Kırmızı Alg	4,7	4,0	5,1	4,6	3	5,1	2,1	22,2	9,8	3	2,8	22,2	7,8	10,9	3	10,8	11,1	13,5	11,8	3	12
Esmer Alg	18,1	12,1	35,2	21,8	3	13,3	14,4	26,1	17,9	3	3,6	8,9	10,0	7,5	3	32,1	10,3	35,4	25,9	3	12
<i>Posidonia oceanica</i>	8,0	-	2,4	3,5	2	13,5	-	4,1	5,9	2	10	-	4,0	4,7	2	23,1	-	3,7	8,9	2	8
FAUNA																					
Porifera	-	-	1,9	0,6	1	1,0	0,7	0,5	0,7	3	1,7	-	1,3	1,0	2	-	-	-	-	0	6
Hydrozoa	-	1,2	4,1	1,8	2	0,4	8,9	11,2	6,9	3	-	1,0	1,4	0,8	2	-	-	0,8	0,3	1	8
Anthozoa	0,2	-	-	0,1	1	-	-	0,2	0,1	1	-	-	-	-	0	0,2	-	-	0,1	1	3
Bivalvia	-	2,4	1,2	1,2	2	-	-	1,4	0,5	1	-	-	0,1	0,03	1	-	-	0,6	0,2	1	5
Gastropoda	1,8	3,4	7,6	4,3	3	4,5	5,0	5,1	4,9	3	4,14	3,0	1,3	2,8	3	0,5	3,4	4,4	2,8	3	12
Cephalopoda	-	-	3,1	1,0	1	-	-	0,5	0,2	1	-	-	-	-	0	0,1	-	-	0,03	1	3
Polychaeta	-	-	2,4	0,8	1	-	-	0,2	0,1	1	0,2	-	-	0,1	1	-	-	-	-	0	3
Cirripedia	0,4	-	4,6	1,7	2	2,9	-	4,4	2,4	2	2,1	3,5	4,8	3,5	3	0,5	5,5	5,1	3,7	3	10
Paguridae	3,2	3,4	9,6	5,4	3	1,3	0,4	28,2	9,9	3	11,1	16,3	7,8	11,7	3	1,5	1,1	2,1	1,6	3	12
Brachyura	0,1	0,8	2,1	1,0	3	-	-	0,2	0,1	1	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4
Dnz. Hiyarı	0,1	-	1,1	0,4	2	-	-	1,6	0,5	1	0,4	-	0,8	0,4	2	-	-	-	-	0	5
Dnz. Kestanesi	-	-	1,4	0,5	1	0,1	-	1,4	0,5	2	0,4	-	0,4	0,3	2	-	-	0,7	0,2	1	6
Osteichthyes	-	-	9,1	3,0	1	0,1	-	8,7	2,9	2	-	-	-	-	0	-	-	3,1	1,0	1	4
TOPLAM BULUNURLUK	10	8	16		34	11	8	17		36	10	8	12		30	9	6	11		26	

Ant.Mrk: Antalya Merkez, Ort: Ortalama, Bul: Bulunurluk, T.Bul: Toplam Bulunurluk

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Antalya'nın kayalık yapıdaki Merkez, Side ve Faselis kıyılarında dağılım gösteren makrobentik biyotanın mevsimsel dağılımı fotokuadrat yöntemi ile araştırılmıştır. Su altında görüntüleri çekilen çok sayıdaki kuadrat fotoğraflarından 139 tanesi (n = 139) değerlendirilmiştir.

Çalışma döneminde, florada kırmızı ve esmer algler; faunada ise Gastropoda ve Paguridae taksonları tüm alanda ve mevsimlerde örneklenmişlerdir. Bu, söz edilen grupların bölgenin yaygın grupları olduklarını göstermektedir. Yumuşakçalardan Gastropoda ve Crustacealardan Paguridae üyelerinin (keşiş istakozları) Akdeniz kıyıs alenlarında önemli bir yer oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu canlılar Mediölitoral bölgenin sığ sularından yüzlerce metre derinlerdeki bulunabilirler ve terk edilmiş Gastropod kabukları içlerinde yaşayabilirler. (Riedl, 1983; Kocataş, 2012a,b; Koçak vd., 2010). Çalışmamızda da bu durum görülmüş, Paguridlerin özellikle boş ve renkleri solmuş gastropod kabuklarını ev olarak tercih ettiklerinden bu tür kabuklar Paguridae taksonları olarak değerlendirilmişlerdir. Ayrıca, örnekleme sırasında çoğu kabuk ters çevrilerek operkular açıklıklarına bakılmış ve bu durum doğrulanmıştır.

Yapılan çalışmalarda Paguridaelerin içinde bulunduğu Crustaceaların özellikle üstinfalitoral bölgelerde yoğun olarak buldukları; İzmir Körfezi kayalık sahilllerinde içinde liken ve tallofitlerinde bulunduğu 18 sistematik grup içerisinde dominansi gösterdikleri saptanmıştır (Kocataş, 1978). Çalışmamızda da benzer şekilde Crustaceaların içinde bulunan Brachyurular dikkate alınmadığında dahi fauna içinde % dağılım açısından Paguridae dominansi göstermektedirler. Bu durum kış mevsiminde ise % 1,6 ile 3. sıraya düşer (Bkz. Çizelge 1). Bu azalış vajil ve sedanter formların daha sıcak olan derinliklere göçleri ile açıklanabilir. Zira çizelgede bu göçün genel olarak diğer fauna elemanlarınca da yapıldığı görülür. Benzer şekilde Gastropoda üyeleri de Akdeniz'in tüm bölgelerinde yaygınlık gösterirler ve 1148 tür ile bölgenin en zengin omurgasız fauna grubunu oluştururlar (Coll vd., 2010). Ülkemiz kıyılarında yapılan çalışmalarda bu gruba ait türlerin kıyıs al bölgelerden derinler inildikçe gerek tür gerek ise birey sayılarında azalma olduğu; kıyıs al alanlarda kışın en düşük, yazın en yüksek tür ve birey kompozisyonuna ulaşıldığı belirlenmiştir (Çulha vd. 2007; Özgür ve Öztürk, 2007). Bu verilerin çalışma sonuçlarımızla da uyumlu olduğu görülmüştür. Bu canlı grubu (Gastropoda) tüm istasyonlarımızda ve mevsimlerle örneklenmelerinin yanı sıra ortalama % dağılım açısından yazın maksimum (4,9), kışın minimum değerlere de (2,8) ulaşmaktadır (Bkz. Çizelge 1).

Bölgedeki floristik yapıya bakıldığında Tallophyta'dan 4 bölüm, Spermatophyta'dan ise 1 türü (*P.oceanica*) önemli örtüler oluşturmaktadır. Topaloğlu,(2010) tarafından, Kuzey Ege ve Güney Marmara bentozunu oluşturan biyotik gruplarla ilgili sualtı fotoğraf tekniği ile yapılan bir çalışmada, flora elemanları bölümlere ayrılmadan Tallophyta ve *P.oceanica* olarak değerlendirilmişlerdir. Söz edilen çalışmada tespit edilen makrobentik alglerin biyotik örtüdeki baskınlıkları ve *P.oceanica* ile her mevsimde bulunurlukları çalışma sonuçlarımızla örtüşmektedir.

Ülkemizin de içinde bulunduğu Kuzey Yarımküre'deki kırmızı alg (Rhodophyta) vejetasyon bolluğunun tropik bölgelere doğru göreceli olarak arttığı ve özellikle kalkerli kırmızı alglerin temiz sularda dağılım gösterdikleri bildirilmektedir (Sfriso vd., 2007;

Santelices vd., 2009). Çalışmamızda bu bölümdeki algler tüm mevsim ve istasyonlarda örneklenmişlerdir. Bu durum, Antalya bölgesinde yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Durucan ve Turna, 2011; Turna vd., 2002). Esmer algler ya da kahverengi algler olarak bilinen Phaeophyta (Heterokontophyta) üyeleri, tür çeşitliliği açısından olmasa da çoğunlukla soğuk denizlerde yoğunluk oluştururlar ve kirliliğe karşı son derece hassas türleri barındırırlar (Santelices vd. 2009; Jørgensen vd., 2005). Akdeniz sisteminde özellikle *Cystoseira* ve *Sargassum* türlerinin iyi kaliteli suların göstergesidirler. (Jørgensen vd., 2005; Geldiay ve Kocataş, 1972) . Çalışmamız sırasında esmer algler de kırmızı algler gibi tüm istasyonlarımızda ve mevsimlerde örneklenmiştir. Antalya merkez kıyılarında esmer ve kırmızı alg grupları genellikle daha seyrek dağılım gösterirken antik kent olması nedeni ile koruma altına alınan ve antropojenik etkilere müsaade edilmeyen Faselis kıyıları *Cystoseira* türlerinin yanı sıra diğer esmer ve kalkerli kırmızı alglerin kalite ve kantite açısından zengin olduğu bir yerdir. Bahsedilen özellikler dikkate alındığında, Faselis kıyılarının diğerlerine göre daha az kirlenmiştir denilebilir. Makrobentik biyotadaki yeşil algler (Chlorophyta) genellikle denizlerin ılıman sularında önemli popülasyonlar oluştururlar (Santelices vd., 2009) ve ülkemizin de içinde bulunduğu denizlerde yaz aylarında maksimum biyomasa ulaşırlar (Turna vd., 2002). Bu durum çalışma sonuçlarımızla da örtüşürken (Bkz. Çizelge 1), özellikle Antalya merkezinde bu gruptaki alglerden *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin de dağılım göstermesi dikkati çekmektedir. Yapılan çalışmalarda bu türlerin Azot ve Fosfor yüküne bağlı olarak geliştikleri ve kirli suların indikatörleri oldukları bildirilmektedir (Sfriso vd., 2007; Jørgensen vd. 2005). Çalışmamız sırasında da Antalya merkezinde bulunan bu kıyılarda ve su altında gerek Düden Şelalesi ile taşınan, gerek antropojenik kaynaklı çok sayıda kirleticinin gözle görülür bir baskısı vardır. Akdeniz'in endemik deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* ortama sağladığı yüksek düzeydeki oksijen nedeni ile Akdeniz'in akciğerleri olarak isimlendirilir. Kumul özellikteki alanlarda geniş çayırlar oluşturarak kıyısız erozyonu önledikleri gibi çevredeki diğer omurgalı ve omurgasız canlıların mekanik tutunma, üreme, beslenme ve korunma alanlarını da oluşturur (Gillanders, 2006; Buia ve Mazzella, 1991). Buna bağlı olarak gelişen biyolojik hareket bölgedeki avcılık verimini de olumlu yönde etkiler (Aydın vd., 2013). Türün diğer bir özelliği de Akdeniz'deki iyi kalitedeki sular açısından indikatör oluşudur (Jørgensen vd., 2005). Costanza vd. (1997), tür hareketli substratları tercih etmekle birlikte uygun koşullarda kayalık alanlarda da yaşar. Çalışmamız sırasında bu bitkilerin kayalık sert substratlarda dağılım gösterenleri değerlendirilmiştir. Antalya merkez dışındaki istasyonlardan örneklenebilen *P.oceanica*'nın bu dağılımında (Bkz. Çizelge 1) çevre baskısının etkili olabileceği düşüncesindeyiz.

Denizel biyotadaki sedanter ve vajil formaların havalardan soğumasına bağlı olarak kış aylarında kıyısız alanlardan daha derinlere; yazın ise kıyılara göç ettikleri bilinir (Geldiay ve Kocataş, 2012). Benzer şekilde, araştırma bölgemizdeki flora ve fauna gruplarının bulunurlukları dikkate alındığında (Bkz. Çizelge 1) kış aylarında 26 olan toplam bulunurluğun kademeli olarak yükselerek yaz aylarında tespit edilen maksimuma (36) ulaştığı görülür.

Bellan (1967) denizel bentik formların dağılımında, kirliliğin yüksek olduğu bölgede hiçbir canlı bulunmadığını; kısmen kirli bölgelerin kalite bakımından fakir, kantite

bakımından zengin tür içerdiğini; subnormal bölgelerin ise tür bakımından zengin olduğunu savunur (Geldiay ve Kocataş, 1972). Bölgedeki taksonların en düşük toplam bulunurluk değerleri tüm mevsimlerde merkez bölgede saptanmıştır (Bkz. Çizelge 1). Gerek görsel gerek diğer biyolojik bulgularımızla da diğerlerine göre daha çevre baskısı altında olduğu kanısı oluşan bu kıyıların daha az sayıda canlı grubu içermesi bölgenin ekolojik açıdan sınıflamalarında yalnızca türlerin değil fauna ve flora gruplarına ait verilerin de kullanılabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, Antalya kayalık kıyılarında dağılım gösteren makrobentik biyota grupları Akdeniz'in diğer bölgelerindeki mevsimsel dağılım ve davranış özellikleri ile benzeşmekle birlikte, gerek kirli suların indikatör türlerini içermesi, gerek gözle görülür kirleticiler bulundurması, gerek ise az sayıda biyota grubu içeriği nedenleri ile Antalya merkez bölgesinin daha kirletici baskısı altında olduğu sonucuna varılmıştır. Deniz kıyısız alanların ekolojik tahminlerinin türlerle olduğu kadar makrobentik biyota gruplarının ortaya konulması ile de yapılabileceği düşüncesindeyiz. Ancak bu durumun su kalitesi özellikleri ile de desteklenmesi yararlı olur.

Çalışmamız yöntem açısından Akdeniz kıyılarımızda bu konuda yapılan ilk çalışma oluşu ile önemlidir. Akdeniz oligotrofik özellikte bir deniz olup genel olarak yoğun sanayi kuruluşlarının bulunduğu kuzeybatı bölgeleri dışında temiz özellikteki su kütleleri ile tanınır. Bu su kütlelerinin takibi ileride oluşabilecek kirlilik baskısının önlenmesinde önemlidir. Ayrıca, ortaya koyduğumuz sonuçların bundan sonra yapılacak benzer çalışmalarda da alt yapı oluşturabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Aydın İ., Gökçe G., Metin C., 2013. Using guarding net to reduce regularly discarded invertebrates in trammel net fisheries operating on seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) in İzmir Bay (Eastern Aegean Sea). *Mediterranean Marine Science.*, 14(2): 282-291
- Buia M.C., Mazzella L., 1991. Reproductive Strategies Of The Mediterranean Seagrasses: *Posidonia oceanica* (L.) Delile, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers., and *Zostera noltii* Hornem. *Aquatic Botany*, 40: 343-362
- Butler M.J.A., LeBlanc C., Belbin J.A., MacNeill J.L., 1987. *Marine Resource Mapping: An Introductory Manual*, F.A.O. Fisheries Technical Paper, Rome, 256p.
- Coll M., Piroddi C., Steenbeek J., Kaschner K., Lasram F.B.R., Aguzzi J., Ballesteros E., Bianchi C.N., Corbera J., Dailianis T., Danovaro R., Estrada M., Froggia C., Galil B.S., Gasol J.M., Gertwagen R., Gil J., Guilhaumon F., Reyes K.K., Kitsos M.S., Koukouras A., Lampadariou N., Laxamana E., Cuadra C.M.L., Lotze H.K., Martin D., Mouillot D., Oro D., Raicevich S., Barile J.R., Salinas J.I.S., Vicente C.S., Somot S., Templado J., Turon X, Vafidis D., Villanueva R., Voultsiadou E., 2010. The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *Mediterranean Marine Diversity*. 5(8): e11842
- Costanza, R., Arge, R., De groth, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'neill, R., V., Paruello, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Vandenbelt M., 1997. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, 387: 253-260.
- Çulha M., Bat L., Türk Çulha S., Gargac A., 2007. Sinop Yarımadası (Orta Karadeniz) Sert Substratlarında Yer Alan Bazı Mollusk Türleri. *Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5(5-8), 242-250
- Dadolahi-Sohrab, A., Garavand-Karimi, M., Riahi, H., Pashazanoosi, H., 2012. Seasonal variations in biomass and species composition of seaweeds along the northern coasts of Persian Gulf (Bushehr Province) *Journal of Earth System Science*. 121, No. 1, February 2012, 241-250

- Durucan, F., Turna, İ.İ., 2011. Antalya Batı Kıyılarının (Antalya-Kalkan) Makrobentik Deniz Algleri. SDÜ Journal of Science (E-Journal), 6(2):91-98.
- Geldiay R., Kocataş A., 1972. Denizlerde Pollusyon. Ege Üniv. Fen Fak. Monografiler Serisi, No.13, İzmir, 67s.
- Geldiay R., Kocataş A., 2012. Deniz Biyolojisi. Dora Basın-Yayın Ltd. Şti. Bursa. 526s
- Gillanders B.M., 2006. Seagrasses, Fish and Fisheries. Larkum, A. W. D., Orth, R.J., Duarte, C.M.(Ed.), Biology, Ecology and Conservation, (503-536), Springer, 691p, Netherlands.
- Haas W., Knorr F., 1966. Was Lebt im Meer an Europas Küsten. Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde. Stuttgart. 360p.
- Herring P., 2002. The Biology of the Deep Ocean. Oxford University Press. New York. 328p.32 Jong F., 2006. Marine Eutrophication in Perspective. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 335p.
- Jørgensen S.E., Xu F.L., Salas F., Marques J.C., 2005. Application of Indicators for the Assessment of Ecosystem Health. (in Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. ed. Sven E. Jørgensen Robert Costanza Fu-Liu Xu), CRC Press, USA 5-66pp
- Kocataş A., 1978. İzmir Körfezi Kayalık Sahillerinin Bentik Formları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Fak. Monografiler Serisi, No.12, İzmir, 93s.
- Kocataş A., 2012a. Genel Oseanoloji. Dora Basın-Yayın Ltd. Şti. Bursa. 357s.
- Kocataş A., 2012b. Ekoloji. Dora Yayınları, Bursa, 597s
- Koçak C., Kırkım F., Katağan T., 2010. Anomuran (Crustacea, Decapoda) fauna of Fethiye Bay (Turkey, eastern Mediterranean). Turkish Journal of Zoology 34, 333-342.
- Munro C., 2005. Diving Systems, Methods for the Study of Marine Benthos, (ed. Eleftheriou A. & McIntyre A.) Blackwell Publishing Company, USA, 112-159.
- Özgür E., Öztürk, B., 2007. Fethiye Bölgesi'ndeki Banklarda Makrobentik Omurgasız Faunasının Zoocoğrafik Karakterizasyonu. Türk Sucul Yaşam Dergisi. 3-5(5-8): 129-137
- Riedl P., 1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin. 836p.
- Satelices B., Bolton J.J., Meneses I., 2009. Marine Algal Communities. (In Marine Macroecology. Ed. Jon D. Witman and Kaustov Roy). The University of Chicago Press. Chicago and London. 153-192 pp.
- Sfriso A., Facca C., Ghetti P.F., 2007. Rapid Quality Index (R-MaQI), based mainly on macrophyte associations, to assess the ecological status of Mediterranean transitional environments. Chemistry and Ecology 23(6): 493-503
- Topaloğlu B., 2010. Güney Marmara ve Kuzey Ege Bentosunda Ana Örtüyü Oluşturan Gruplar ve Mevsimsel Değişimler. Marmara Denizi 2010 Sempozyumu 25-26 Eylül 2010 İstanbul, 237-245
- Turna İ.İ., Ertan Ö.O., Cormaci M., Furnari G., 2002. Seasonal Variations in the Biomass of Macro-Algal Communities from the Gulf of Antalya (North-eastern Mediterranean). Turkish Journal of Botany. 26: 19-29
- Underwood A.J., Chapman M.G., 2005. Design and Analysis in Benthic Surveys Methods for the Study of Marine Benthos, (Ed. Eleftheriou A. & McIntyre A.) Blackwell Publishing Company, USA, 1-43