

İstanbul Boğazı Kıyıları'nın Makrobentik Deniz Florası

İsmail İ. TURNA Ö. Osman ERTAN
S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Eğirdir/ISPARTA

ÖZET

İstanbul Boğazı kıyıları boyunca 10 istasyonda deniz makrobentik florası çalışılmıştır. Türlerin dağılımı Cyanophyceae (1 tür), Rhodophyceae (25 takson), Phaeophyceae (3 tür), Chlorophyceae (12 takson) ve Spermatophyta (2 tür) şeklindedir. Bu taksonlar Marmara ve Karadeniz ile benzerlik göstermekte olup, Rhodophyceae'den *Corallina officinalis* L., *Dasysa hutchinsiae* Harvey, *Gelidium crinale* (Turner) Gaillon, *Gracilariopsis longissima* (S.G.Gmelin) Steentoft, *Herposiphonia secunda* (C.Ag.) Ambronn, *Polysiphonia nigrescens* (Hudson) Grev. ex Harv., *Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J.Ag., *Polysiphonia urceolata* (Lightfoot ex Dillwyn) Grev., *Porphyra minor* Zanardini, *Porphyra umbilicalis* (L.) Kütz. ; Phaeophyceae'den *Cystoseira crinita* Duby; Chlorophyceae'den *Chaetomorpha linum* (O.F.Müller) Kütz., *Cladophora echinus* (Bisoletto) Kütz., *Enteromorpha linza* var. *crispata* (Bertoloni) J. Ag. bölge için yeni kayıtlardır.

Algelerin % oranları, Cyanophyceae:2,44; Rhodophyceae: 60,97; Phaeophyceae: 7,32; Chlorophyceae: 29,27'dir. Bu oranlardan Phaeophyceae ve Chlorophyceae'ye ait değerler Marmara ve Karadeniz'den farklı bulunmuş; farkın birincil nedeninin çevresel kirlenme olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: İstanbul Boğazı, makrobentik, deniz florası

Marine Macrobenthic Flora of the Coast of Bosphorus

ABSTRACT

Marine macrobenthic flora has been studied extensively at ten stations along the Bosphorus coast. Species list consisted of Cyanophyceae (1 species), Rhodophyceae (25 taxa), Phaeophyceae (3 species), Chlorophyceae (12 taxa) and spermatophyta (2 species). These species are similar to that of Marmara and Black Sea flora. *Corallina officinalis* L., *Dasysa hutchinsiae* Harvey, *Gelidium crinale* (Turner) Gaillon, *Gracilariopsis longissima* (S.G.Gmelin) Steentoft, *Herposiphonia secunda* (C.Ag.) Ambronn, *Polysiphonia nigrescens* (Hudson) Grev. ex Harv., *Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J.Ag., *Polysiphonia urceolata* (Lightfoot ex Dillwyn) Grev., *Porphyra minor* Zanardini, *Porphyra umbilicalis* (L.) Kütz. of Rhodophyceae; *Cystoseira crinita* Duby of Phaeophyceae; *Chaetomorpha linum* (O.F.Müller) Kütz., *Cladophora echinus* (Bisoletto) Kütz., *Enteromorpha linza* var. *crispata* (Bertoloni) J.Ag of Chlorophyceae are new records for the Bosphorus.

The rates as percentage of the algae are Cyanophyceae: 2.44; Rhodophyceae: 60.97; Phaeophyceae: 7.32; Chlorophyceae: 29.27. The datas of Phaeophyceae and Chlorophyceae are different from that of Marmara and Black Sea. These results show that the primer cause of differences are environmental pollution in this region.

Key words: Bosphorus, macrobenthic, marine flora

GİRİŞ

İstanbul Boğazı, dar ve sığ bir eşikle Karadeniz'i Marmara Denizi'ne bağlar. Karadeniz'in az tuzlu (~%022) ve serin suları boğazın üst kısmından Marmara'ya akarken, Marmara Denizi'nin daha tuzlu (~%038) ve sıcak dip suları boğazın alt katmanlarından Karadeniz'e ilerler. Karadeniz-Marmara Denizi arasındaki bu birleşimde boğazın yüzey sularında dominant rüzgârlarla daha da artan kuvvetli akıntılar görülür. Boğazın Karadeniz girişi kıyılarında yüzey deniz suyu ortalama sıcaklık değerleri, 7,8-17,0 °C arasında değişirken, çıkışında 9,5; 18,2 °C arasında değişmektedir (Anonim, 1975). Kıyılarda önemli düzeyde sanayi kuruluşları bulunmamasıyla birlikte, yoğun bir yerleşim dikkati çekmektedir.

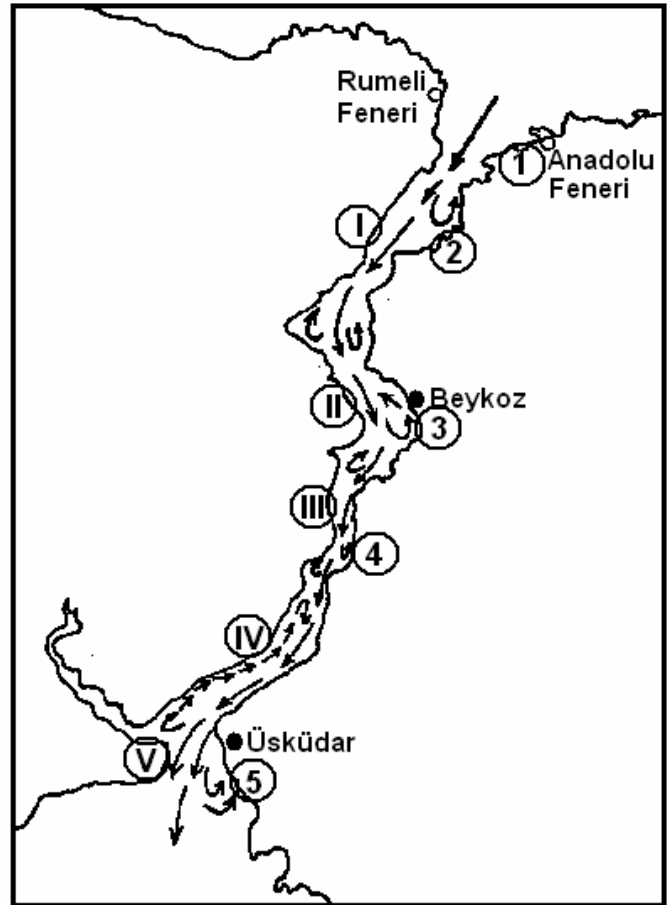
Farklı biyota gruplarından yaklaşık 200000 türle temsil edilen denizler, günümüzde de insanların ilgisini çekmektedir. Denizlerin özellikle bentik bölgesinde dağılım gösteren tohumuz bitkiler (Cryptogamae)'den yeşil alglerin (Chlorophyceae) 7000, kahverengi alglerin (Phaeophyceae) 1500, kırmızı alglerin (Rhodophyceae) 4000 civarında türü vardır. Makrobentik algler, ekosistemdeki temel görevlerinin yanı sıra birçoğu insanlar tarafından başta besin, ilaç yapımı gibi amaçlarla kullanılır. Ayrıca, endüstrinin değişik alanlarında kullanılan alginik asit, agar agar gibi ürünler de bu bitkilerden elde edilir (Turna ve ark., 2000; Turna ve ark., 2002). Deniz florası içerisinde 'Deniz Çayırları' olarak isimlendirilen Spermatophyta'ya ait yaklaşık 50 türden ülkemiz denizlerinde yalnızca 5'i yaşar. Bu bitkiler ise denizlerin akciğerleri olarak tanımlanır ve başta farklı canlıların korunma, üreme, beslenme alanlarını oluşturmaları açısından önemlidirler.

Ülkemiz deniz bitkileri ile ilgili ilk çalışmaların 1899 yılında Fritsch tarafından 'İstanbul'un Florası' ile başladığı bilinir (Aysel ve ark., 1991). Bu çalışmada yeşil alglerden 10, esmer alglerden 8 türün; kırmızı alglerden ise 23 taksonun İstanbul Boğazı'nda dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Güven ve ark., 1991). Bu çalışmadan 1970'li yıllara gelene kadar boğazdaki deniz alglerine ilişkin kayıta rastlanılmamaktadır. 1968-1971 yıllarında yapılan çalışmalarda yeşil alglerden 1, esmer alglerden 4, kırmızı alglerden 3 tür bölge için yeni kayıtlar olarak verilirken (Güven ve ark., 1991); Cirik, 1989 tarafından yapılan Batı Karadeniz'in *Ceramium* türleri konusundaki çalışmada, *Ceramium*'a ait 4 taksonun İstanbul Boğazı'nda da dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Marmara Denizi'nin florası konusunda 1991 ve 1993 yıllarında yapılan çalışmalarda, İstanbul Boğazı'ndan da örnekleme yapılmış; Cyanophyceae den 3, Rhodophyceae den 61, Phaeophyceae den 17, Chlorophyceae den 35, taksonun boğazda dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Aysel ve ark., 1991; 1993a). Bununla beraber, Çanakkale Boğazı'nda bu kapsamda yapılan çalışmada ise bölgede 43 Cyanophyceae, 210 Rhodophyceae, 73 Chlorophyceae, 90 Phaeophyceae ve 4 Spermatophyta üyesinin dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Aysel ve ark., 2000).

Günümüzde floristik yapının geniş alanlardan çok, belirli bölgelere yönelik ayrıntılı çalışmalarla ortaya konulduğu görülür. Bu çalışmada, İstanbul Boğazı'nın her iki kıyısında yer alan 10 istasyonda dağılım gösteren makrobentik deniz florasının tespit edilmesi; istasyonlara göre yoğunluklarının belirlenmesi; indikatör bazı alg türleri ve grupları ile çevre ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, İstanbul Boğazı Kıyıları'nda 10 istasyonda 2004-2005 yıllarında toplanılan makrobentik flora örnekleri ile yürütülmüştür. Anadolu yakasında 1. istasyon: Anadolu feneri, 2. istasyon: Kavak, 3. istasyon: Beykoz Körfezi, 4. istasyon: Anadoluhisarı, 5. istasyon: Üsküdar; Avrupa yakasında I. istasyon: Sarıyer-Kavak, II. istasyon: Yeniköy, III. istasyon: Rumelihisarı, IV. istasyon: Beşiktaş, V. istasyon Sarayburnu kıyılarıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma sahası ve örnekleme istasyonları

Çalışma materyalleri, istasyonların 0-7m derinliklerinden serbest dalış yöntemi ile toplanmışlardır. Cyanophyceae üyelerinin tayininde Giaccone ve ark., 2003; Rhodophyceae üyelerinin teşhislerinde Athanasiadis, 1986, Dawson, 1963, Cirik, 1989, Kapraun, 1977, Irvine ve Chamberlain, 1994,

Aysel, 1981, Gams, 1974, Migula, 1909, Jaasund, 1970; Chlorophyceae üyelerinin belirlenmesinde Gams, 1974, Nizamuddin ve Begum, 1973, Dural, 1989 ve 1990, Dural ve ark., 1989, Ünal, 1970; Phaeophyceae ve Spermatophyta üyelerinin tayinlerinde ise Fischer ve ark., 1987, Gams, 1974'tan yararlanılmıştır.

Tespit edilen taksonlar çizelgede bölümlere göre harf sırası ile verilmiştir. Taksonların yoğunlukları Çok Nadir (ÇN): Tekrar bulunma imkânı çok az, yüzeyin % 5'inden az; Nadir (N): Lekeler halinde, tekrar bulunma orta, yüzeyin % 5-25'i arası; Bol (B): Bireyler ortamda yeterince var, yüzeyin % 25-50'si arası; Çok Bol (ÇB): Bireyler ortamda çok fazla, yüzeyin % 50'sinden fazla şeklinde düzenlenmiştir.

BULGULAR

Çalışma sırasında tüm istasyonlarımızda yeşil ve kırmızı alglerin yoğun olarak buldukları, buna bağlı olarak kayalıkların yeşil-kırmızı renklerde oldukları gözlemlenmiştir. Cryptogamae ait örneklerin epilitik olduğu,

Phanerogamae'dan *Z. marina* ve *Z. noltii*'nin ise bölgede dar bir alandaki kumluk ortamlarda yaşadığı tespit edilmiştir.

Çalışma sonunda Cyanophyceae'den 1, Rhodophyceae'den 25, Phaeophyceae'den 3, Chlorophyceae'den 12, taksonun; Spermatophyta'dan ise 2 türün İstanbul Boğazı Kıyıları'nın makrobentik florasını oluşturdukları tespit edilmiştir.

Anadolu yakası istasyonlarında (1-5. İst.) 42, Avrupa yakası istasyonlarında (I-IV. İst.) 34 takson tespit edilmiş olup, makrobentik flora içerisinde Anadolu yakası % 97,67; Avrupa yakası ise % 79,07'lik paylardadırlar. Flora örneklerinin dağılım gösterdikleri istasyonlar ve istasyonlardaki yoğunlukları Çizelge 1' de verilmiştir.

Makrobentik alglerin bölümlere göre % oranları, **Cy** (Cyanophyceae): 2,44; **R** (Rhodophyceae): 60,97; **P** (Phaeophyceae): 7,32; **C** (Chlorophyceae): 29,27 olmuştur.

Bölgelerin kendi içlerindeki oranları ise, **R / P**: 8,33; **R / C**: 2,08; **R / Cy**: 25,00; **P / C**: 0,25; **P / Cy**: 3,00; **C / Cy**: 12,00 şeklindedir.

Çizelge 1. İstanbul Boğazı Kıyıları'ndaki makrobentik floranın istasyonlara göre yoğunlukları. ÇN: Çok nadir ; N: Nadir; B: Bol; ÇB: Çok bol

	İSTASYONLAR									
	Anadolu Yakası					Avrupa Yakası				
	1	2	3	4	5	I	II	III	IV	V
CRYPTOGAMAE										
CYANOPHYCEAE										
<i>Gomphosphaeria aponia</i> Kütz.	ÇN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RHODOPHYCEAE										
<i>Acrochaetium virgatulum</i> (Harvey) Batters [= <i>Audoinella virgatula</i> (Harvey) P.S. Dixon ; <i>Callithamnion virgatulum</i> Harvey]	-	-	N	ÇN	N	-	-	ÇN	N	ÇN
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Ag.) Nägeli	ÇN	-	ÇN	-	-	-	N	-	-	-
<i>Ceramium ciliatum</i> var. <i>robustrum</i> (J.Ag.) Feldmann-Mazoyer	ÇN	N	N	-	-	ÇN	-	N	N	-
<i>Ceramium deslongchampsii</i> Chauvin ex Duby [= <i>C.diaphanum</i> var. <i>strictum</i> (Kütz.) G. Feldmann- Mazoyer; <i>C. strictum</i> (Kütz.) Rabenhorst]	N	B	B	-	-	N	ÇN	B	B	N
<i>Ceramium rubrum</i> var. <i>implexo-concortum</i> Solier	B	B	ÇN	B	B	B	N	B	ÇB	ÇB
<i>C. rubrum</i> (Hudson) C. Ag. var. <i>rubrum</i> [= <i>C. kondi</i> Yendo; <i>C. pedicellatum</i> D C; <i>C. rubrum</i> var. <i>rubrum</i> f. <i>decurrens</i> J.Ag.]	B	ÇB	ÇB	ÇB	B	B	N	N	ÇB	B
<i>Ceramium secundatum</i> Lyngbye [= <i>C.rubrum</i> (Hudson) C.Ag. var. <i>barbatum</i> G. Feldmann]	ÇN	N	B	N	N	ÇN	-	ÇN	B	ÇN
<i>Ceramium siliquosum</i> var. <i>elegans</i> (Roth) G. Furnari [= <i>C.diaphanum</i> (Lighfoot) Roth var. <i>elegans</i> ; <i>C. elegans</i> (Roth) Ducluz.]	N	N	B	N	-	ÇN	-	-	ÇN	-
<i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Solander [= <i>C. mediterranea</i> Areschoug]	N	ÇN	-	-	-	ÇN	-	-	-	-
<i>Corallina officinalis</i> L.	N	-	-	-	-	ÇN	-	-	-	-
<i>Dasysa hutchinsiae</i> Harvey [= <i>D. arbuscula</i> (Dillywyn) C.Ag.]	ÇN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dasysa baillouviana</i> (S.G. Gmelin) Montagne [= <i>D. elegans</i> (G.Mar.) C. Ag.; <i>D. pedicellata</i> C.Ag.]	N	ÇN	-	-	-	ÇN	-	-	-	-
<i>Gelidium crinale</i> (Turner) Gaillon	-	-	N	-	-	-	-	-	-	-

<i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G. Gmelin) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham [= <i>Gracilaria confervoides</i> (L.) Grev.; <i>G. verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss]	-	-	-	-	N	-	-	-	-	-
<i>Halitilon virgatum</i> (Zanardini) Garbary & H.W. Johansen [= <i>Corallina granifera</i> J.Ellis & Solander]	N	ÇN	-	-	-	N	-	-	-	-
<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Ag.) Ambronn	ÇN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V. Lamouroux	-	-	N	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Grev.	ÇN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polysiphonia nigrescens</i> (Hudson) Grev. ex Harv.	N	-	-	-	-	ÇN	N	-	-	-
<i>Polysiphonia opaca</i> (C. Ag.) Moris & De Notaris	ÇN	ÇN	ÇN	-	-	N	ÇN	-	-	-
<i>Polysiphonia sertularioides</i> (Grateloup) J. Ag.	ÇN	-	N	-	-	ÇN	-	-	-	-
<i>Polysiphonia urceolata</i> (Lightfoot ex Dillwyn) Grev. [= <i>P. stricta</i> (Dil.) Grev.; <i>P. Lepadicola</i> (Lyn.) Spre.]	N	N	-	-	-	ÇN	-	N	-	-
<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret in Le Jolis	-	N	B	N	ÇB	-	N	B	ÇB	B
<i>Porphyra minor</i> Zanardini	ÇN	ÇN	-	N	B	-	N	N	B	N
<i>Porphyra umbilicalis</i> (L.) Kütz. [= <i>Ulva umbilicalis</i> L.]	-	-	B	N	B	-	N	N	N	N
PHAEOPHYCEAE (=FUCOPHYCEAE)										
<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Ag. [= <i>C. graeca</i> Schif. ex Gerl. Et Nizamud.]	N	N	-	-	-	N	-	-	-	-
<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerl. & Nizamud. [= <i>C. abrantolifolia</i> (L.) C. Ag.; <i>C. fimbriata</i> (Desfontaines) Bory]	ÇN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cystoseira crinita</i> Duby	B	ÇN	-	-	-	N	-	-	-	-
CHLOROPHYCEAE										
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kütz.	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora echinus</i> (Bisoletto) Kütz. [= <i>C. cornea</i> (Kütz.) Kütz.; <i>C. kerkennae</i> G. Hamel; <i>Conferva echinus</i> Bisoletto]	N	-	-	-	-	B	ÇN	-	-	-
<i>Cladophora lehmannia</i> (Lindenberg) Kütz. [= <i>C. ramulosa</i> Menegh.; <i>C. utriculosa</i> Kütz.; <i>Conferva lehmannia</i> Lindenberg]	-	-	-	-	-	ÇN	-	-	-	-
<i>Cladophora pellucida</i> (Huds.) Kütz	ÇN	-	ÇN	-	-	-	ÇN	-	-	-
<i>Enteromorpha compressa</i> (L.) Nees var. <i>compressa</i>	N	B	ÇB	ÇB	ÇB	B	B	B	ÇB	ÇB
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Nees var. <i>intestinalis</i>	-	N	B	ÇB	ÇB	N	B	B	ÇB	ÇB
<i>Enteromorpha linza</i> (L.) J. Ag. var. <i>linza</i> [= <i>E. bertolonii</i> Montagne; <i>E. Bertoloni</i> Montagne var. <i>lanceolata</i> (L.) Grunov; <i>Ulva lanceolata</i> L.; <i>U. linza</i> L.]	-	B	ÇB	B	ÇB	B	B	B	ÇB	ÇB
<i>E. linza</i> var. <i>crispata</i> (Bertoloni) J. Ag. [<i>Phycoseris crispata</i> (Bertoloni) Kütz.; <i>Ulva crispata</i> Bertoloni]	ÇN	ÇN	B	B	B	N	N	B	B	B
<i>E. linza</i> var. <i>minor</i> Schiffneri	ÇN	ÇN	B	N	N	N	ÇN	ÇN	N	ÇN
<i>Enteromorpha prolifera</i> (O.F. Müller) J. Ag.	N	B	B	B	ÇN	N	ÇB	B	B	ÇB
<i>Ulva lactuca</i> L.	B	B	ÇB	ÇB	ÇB	ÇB	ÇB	ÇB	ÇB	ÇB
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh	N	B	ÇB	ÇB	B	B	ÇB	B	B	ÇB
PHANEROGAMAE										
SPERMATOPHYTA										
<i>Zostera marina</i> L.	-	N	N	-	-	-	N	-	-	-
<i>Zostera noltii</i> Homermann	-	B	N	-	-	-	ÇN	-	-	-

TARTIŞMA ve SONUÇ

Makrobentik deniz alglerine ait Cyanophyceae' den 1, Rhodophyceae'den 25, Phaeophyceae'den 3, Chlorophyceae' den 12, taksonun; deniz çayırlarından ise (Spermatophyta) 2 türün İstanbul Boğazı Kıyıları'nda dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Bu bitkilerden Cyanophyceae'den *G. aponia*; Rhodophyceae'den *A. virgatulum*, *A. cruciatum*, *C. officinalis*, *D. hutchinsiae*, *G. crinale*, *G. longissima*, *H. secunda*, *P. nigrescens*, *P. sertularioides*, *P. urceolata*, *P. minor*, *P. umbilicalis*; Phaeophyceae'den *C. crinita*; Chlorophyceae'den *C. linum*, *C. echinus*, *E. linza* var. *crispata* Marmara ve Karadeniz kıyılarımızda bildirilirken (Aysel ve ark., 1991; Güven ve ark., 1991; Aysel ve ark., 1993a; Öztürk, 1999; Aysel ve ark., 2004), İstanbul Boğazı'nda örneklenememiştir (Aysel ve ark., 1991; Güven ve ark., 1991; Aysel ve ark., 1993a). Söz edilen algler bölge için yeni kayıtlardır. Bununla birlikte bölgede varlığı bildirilen (Aysel ve ark., 1991; Aysel ve ark., 1993a) *Calotrix confervicola* (Roth) C. Ag. (Cyanophyceae); *Laurencia pinnatifida* (Gmelin) Lamouroux (Rhodophyceae); *Ectocarpus fasciculatus* Harvey (Phaeophyceae); *Bryopsis cupressina* Lamouroux, (Chlorophyceae) gibi alglere çalışmamızda rastlanmamıştır. Bu durum örneklemelerin farklı zamanlarda ve farklı alanlarda yapılmış olmasından kaynaklanabilir.

Kırmızı alglerden *C. rubrum* var. *implexo-concortum*, *C. rubrum* var. *rubrum*; yeşil alglerden *E. compressa* var. *compressa*, *E. linza* var. *crispata*, *E. linza* var. *minor*, *E. prolifera*, *U. lactuca* ve *U. rigida*'nın tüm istasyonlarımızda örneklenmesi (Bkz. Çizelge 1) bu taksonların İstanbul Boğazı Kıyıları'nın yaygın makrobentik algleri olduklarının göstergesidir.

Toplam flora içerisinde Anadolu yakası % 97,67; Avrupa yakası % 79,07'lik payları oluşturmuştur. Yaklaşık %18 düzeyindeki farklılık su kalitesi, substratum ve akıntı özelliklerinin farklılıkları ile açıklanabilir. Zira çalışma sırasında bazı istasyonların (3, IV, V. İst.), gerek kıyılarında gerekse su içerisinde yoğun miktarda kirleticilere rastlanırken; bazı istasyonlarda (1, I ve V. İst.) akıntı nedeni ile su içerisinde denge sağlanması bile güçlükle gerçekleşmektedir.

İstanbul Boğazı kıyıları'ndaki makrobentik alglerin bölümlere göre oransal dağılımları Cy (Cyanophyceae): 2,44; R (Rhodophyceae): 60,97; P (Phaeophyceae): 7,32; C (Chlorophyceae): 29,27 olurken, bölümlerin birbirlerine oranları ise R/P: 8,33; R/C: 2,08; R/Cy: 25,00; P/C: 0,25; P/Cy: 3,00; C/Cy:12,00 şeklinde olmuştur. Bu konuda Boğazın bağlantılı olduğu denizlerimizdeki değerler (Aysel ve ark., 1993a; Aysel ve ark., 2004) Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Karadeniz, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı makrobentik alglerinin bölümlere göre dağılımı ve oranları. Cy: Cyanophyceae ; R: Rhodophyceae ; P: Phaeophyceae; C: Chlorophyceae

	Cy %	R %	P %	C %	R/P	R/C	R/Cy	P/C	P/Cy	C/Cy
Karadeniz	10,45	49,48	19,86	20,21	2,49	2,45	4,73	0,98	1,90	1,93
Marmara Denizi	2,50	56,36	22,04	19,09	2,55	2,95	22,54	1,15	8,81	7,63
İstanbul Boğazı	2,44	60,97	7,32	29,27	8,33	2,08	25,00	0,25	3,00	12,00

İstanbul Boğazı'ndaki Cyanophyceae ve Rhodophyceae' ye ait örneklerdeki % değerlerin Marmara Denizi ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Buna karşın Phaeophyceae % 7,32, Chlorophyceae %29,27'lik değerler ile Karadeniz ve Marmara Denizi'nden farklılık gösterirler. Chlorophyceae de hesapladığımız bu oran Aysel ve ark. (1991; 1993a) tarafından yapılan çalışmalarda İstanbul Boğazı örneklerinde hesaplanan % 30,17 değeri ile uyumlu olmasına karşın yine de her iki denizimizden yüksektir. Esmer alglerdeki düşüş, yeşil alglerde ise yükseliş R / P, P / C, P / Cy ve C / Cy oranlarının da her iki denizden farklı olmasına neden olmuştur (Bkz. Çizelge 2). Denizel ortamlarda kirliliğin etkisi ile Cyanophyceae, Chlorophyceae bölümlerindeki tür sayısında artışlar izlenirken, kırmızı ve özellikle esmer alglerde önemli düşüşler dikkati çeker (Aysel ve ark., 1993b). İstanbul Boğazı'ndaki Rhodophyceae ve Phaeophyceae ye ait türlerdeki farklılıklar bölgenin her iki denizden daha kirli oluşu ile açıklanabilir. Zira Palmer (1980) tarafından belirtildiği gibi, kirlenmiş bölgelerin önemli türleri arasında

yer alan *A. virgatulum*, *P. nigrescens*, *P. opaca*, *P. urceolata*, *E. intestinalis*, *U. lactuca* gibi türlerin çalışma sahamızda dağılım göstermesi bu görüşümüzü desteklemektedir.

Sonuç olarak, İstanbul Boğazı Kıyıları'nda dağılım gösteren makrobentik floranın bağlantılı olduğu Marmara ve Karadeniz'le benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Alg gruplarının dağılımlarında esmer alglerin düşük (%7,32), yeşil alglerin ise yüksek oranı (%29,27) bölgedeki çevresel kirliliğin göstergesidir. Yeşil alglerden *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin yüksek azot ve vitamin içerikleri nedeni ile başta Uzakdoğu, Akdeniz ülkeleri olmak üzere gıda amacı ile önemli miktarlarda tüketildikleri bilinir (Levring ve ark., 1969). Bu makrobentik algler, İstanbul Boğazı Kıyıları'nda yaygın olmalarının yanı sıra yoğunluk da göstermeleri nedeni ile ekonomik anlamda önemli potansiyel oluşturmaktadır. Bölgede bundan sonra özellikle bu ve benzer türlere yönelik biyomas çalışmalarının yararlı olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1975, Türkiye limanları meteorolojik durumu, D.K.K. Seyir Hid. ve Oş. Dair. Bşk., İstanbul, 131 s.
- Athannasiadis, A., 1986, A comparative study of *Antithamnion tenuissimum* and three varieties of *A. cruciatum* including var. *scandinavicum* var. nov. (Rhodophyceae), Nord. J. Bot., 6(5), 703-709 pp.
- Aysel, V., 1981, Ege Denizi'nin tipik körfezlerinde üst infralitoral bölgesinde gelişen rhodomelaceae familyasına ait türlerin taksonomisi ve ekolojisi, TÜBİTAK Proje No. TBAG-391, İzmir, 107 s.
- Aysel, V., Güner, H., Dural, B., 1991, Türkiye Marmara Denizi florası; cyanophyta ve chlorophyta, Su Ürünleri Sempozyumu, 12-14 Kasım, Atatürk Kültür Merkezi, 74-111s., İzmir.
- Aysel, V., Güner, H., Dural, B., 1993a, Türkiye Marmara Denizi florası; II. phaeophyta ve rhodophyta, E.Ü. Su Ür. Fak. Derg. 10(37-39), 115-168 s.
- Aysel V., Türkan, İ., Sukatar, A., Güner, H., Öztürk, M., 1993b, Plants and pollution relations in the bay of İzmir, Proceed. 5th Optima Meeting, 8-15 Sep. 1986, 57-68 pp., İstanbul
- Aysel, V., Şenkardeşler, A., Aysel, F., Alparslan, M., 2000, Çanakkale Boğazı (Marmara Denizi, Türkiye) deniz florası, Marmara Denizi 2000 Sempozyumu, 11-12 Kasım, Ataköy Marina, 436-449 s., İstanbul
- Aysel, V., Erduğan, H., Dural-Tarakçı, B., Okudan, E.Ş., Şenkardeşler, A., Aysel, F., 2004, Marine flora of Sinop (Black Sea, Turkey), Ege Üniv. Su Ürün. Dergisi, 21(1-2), 59-68 pp.
- Cirik, S., 1989, Batı Karadeniz'deki bazı *Ceramium* türleri, Ege Üniv. Su Ürün. Dergisi, 6 (21-24), 31-49 s.
- Dawson, E.Y., 1963, Marine red algae of Pacific Mexico part 8 ceramiales, Nova Hedwigia, Verlag von J. Cramer, Berlin, 401-481 pp.
- Dural, B., 1989, Çandarlı Körfezi ulvaes ordosu üzerinde taksonomik çalışmalar, *Enteromorpha* Link türleri, *linza* grubu, Doğa TU Botanik D. 13(2), 223-238 s.
- Dural, B., 1990, Çandarlı Körfezi'nde yayılış gösteren ulvaes'in bazı üyeleri üzerinde taksonomik çalışmalar, *Enteromorpha* Link türleri, *prolifera*, *clathrata* ve *intestinalis* grupları, Doğa Tr. J. Of Botany 15, 1-19 s.
- Dural, B., Güner, H., Aysel, V., 1989, Çandarlı Körfezi ulvaes ordosu üzerinde taksonomik çalışmalar, *Ulva* Linnaeus türleri, Doğa Tu. Botanik, 13(3), 474-486 s.
- Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M.L., 1987, Mediterranee et mer noire, vegetaux et invertébrés, FAO/CEE, Rome, 1-136 pp.
- Gams, H., 1974, Makroskopische Meeresalgen, Kleine Kryptogamenflora, Gustav Fischer Verl, Stuttgart, 119 p.
- Giaccone, G., Alongi, G., Battelli, C., Carta, M., Ghirardelli, L.A., Pezzino, A., Stefani, S., 2003, Alghe azzurre (cyanophyta o cyanobacteria)-guida alla determinazione delle alghe del Mediterraneo, Pubblicazioni Del Dipartimento Di Botanica Dell'Università di Catania, Italy, 1-92 pp.
- Güven, K.C., Zeybek, N., Cirik, Ş., 1991, Türkiye deniz algleri üzerinde 1899-1990 arası çalışmalar, İ.Ü. Deniz Bilm. Ve Coğ. Enst. Bült., 7(7), 51-81 s.
- Irvine, L.M., Chamberlain, Y.M., 1994, Seaweeds of the British Isles rhodophyta, corallinales, hildenbrandiales, HMSO, London, 276 p.
- Jaasund, E., 1970, Marina algae in Tanzania II, Botanica Marina XIII, 59-64 pp.
- Kapraun, D.F., 1977, The genus *Polysiphonia* in North Carolina, Botanica Marina, XX, 313-331 pp.
- Levring, T., Hoppe, H.A., Schmid, O.J., 1969, Marine algae, Cram, De Gruyter & Co., Hamburg, 421 p.
- Migula, W., 1909, Kryptogamen flora-band II, rhodophyceae, phaeophyceae, characeae, V.F von Zezschwitz, Gera, 383p.
- Nizamuddin, M., Begum, M., 1973, Revision of the marine cladophorales from Karachi, Botanica Marina, XVI, 1-18 pp.
- Öztürk, B., 1999, Black Sea biological diversity, Black Sea environmental series, Vol:9, Küre Bsm., İstanbul, 144 p.
- Palmer, C.M., 1980, Algae and water pollution, Castle House Publications L.T.D. England, 123 p.
- Turna, İ.İ., Ertan, Ö.O., Ateş, Ş., Apaydın, M., 2000, Antalya Körfezi Kıyıları'nın makroskopik yeşil algleri (chlorophyta), S.D.Ü. Fen Bilimleri Enst. Derg., 4 (1), 155-169 s.
- Turna, İ. İ., Ertan, Ö.O., Apaydın (Yağcı), M., 2002, Antalya Körfezi Kıyıları'nın makrobentik kahverengi ve kırmızı algleri (fucophyceae = phaeophyceae - rhodophyceae), S.D.Ü. Eğirdir Su Ür. Fak. Derg., 8, 113- 127 s.
- Ünal, A., 1970, Türkiye sahillerine yetişen deniz alglerinin sistematigi, Ongun Kardeşler Matbaası, Ankara, 64 s.