

İstanbul Boğazı'nda Dağılım Gösteren Deniz Marulunun (*Ulva* spp.ve *Enteromorpha* spp.) Mevsimsel Değişimleri ve Bölgesel Değerlendirilebilirliği

İsmail İbrahim TURNA*, Çağrı UZUNKÖPRÜ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, Isparta

*Sorumlu Yazar: ismailturna@sdu.edu.tr

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

Özet

Bu çalışmada, İstanbul Boğazı doğu kıyılarında 2 batı kıyılarında 2 olmak üzere toplam 4 bölgede dağılım gösteren deniz marulu örneklerinin (*Ulva* spp. Ve *Enteromorpha* spp.) değişimleri mevsimsel olarak ortaya konulmuştur. Örneklerin birim alandaki taze ağırlık değişimleri (gr/m^2) saptanmıştır. Çalışma sonunda her iki cinse ait örneklerin taze ağırlık ortalamalarının yazın maksimum değere yükselirken ($80.25 gr/m^2$) kış mevsiminde minimum seviyeye ($27.49 gr/m^2$) düştüğü görülmüştür. Deniz marulu örneklerindeki taze ağırlık değişimleri çeşitli çalışmalarda bildirilen bulgu ve bilgilerle uyumludur. Sözü edilen alglerin yeterli düzeyde bilinmesi durumunda su ürünleri işletmeleri ve balık lokantaları tarafından değerlendirilmesi olanaklıdır.

Anahtar kelimeler: İstanbul Boğazı, Deniz marulu, *Ulva*, *Enteromorpha*

The Seasonal Changes and Regional Evaluability of Sea Lettuce (*Ulva* spp. And *Enteromorpha* spp.) Distributed in İstanbul Bosphorus

Abstract

The seasonal variation of sea lettuce (*Ulva* spp. and *Enteromorpha* spp.) Which are widely distributed in İstanbul Bosphorus have been determined at 4 stations (two stations on east and two stations on west coast of İstanbul Bosphorus). According to in this study results fresh weight averages of both genera samples were found to be maximum in summer months ($73.375 gr/m^2$) and minimum ($27.49 gr/m^2$) in winter months. Fresh weight changes in sea lettuce samples and the results are consistent with the information given in the various studies. The biological characteristics of these species if known they were to evaluate in aquaculture and fish restaurants.

Key words: İstanbul Bosphorus, Sea lettuce, *Ulva*, *Enteromorpha*

Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek Programı (No:1919B011301329) tarafından desteklenmiştir

GİRİŞ

Makroalglerin insanlar tarafından kullanımıyla ilgili ilk bilgiler çok eski yıllara dayanmakla birlikte günümüzde 435 türünden %23' ünün tedavi, % 30'nun beslenme ve % 47'sinin kozmetik sanayinde kullanıldıkları bildirilmektedir (Fischer vd., 1987). Bu anlamda başta Çin olmak üzere özellikle Uzakdoğu ülkelerinde makrobentik alglerin yetiştiriciliği de yapılmaktadır (Jha vd., 2009; Kim, 2015). Yeryüzünde yaklaşık 7000 türle temsil edilen yeşil alglerden *Ulva* ve *Enteromorpha* türleri hayvansal üretimde besin katkı maddesi olarak değerlendirilmelerinin yanı sıra, özellikle Uzakdoğu ve Akdeniz ülkelerinde sevilerek tüketilen gıda maddeleridir. Bu nedenle, gerek *Ulva* gerek *Enteromorpha* türleri dünyada ve ülkemizde "Deniz Marulu" olarak bilinir. Yapılan çalışmalarda her iki türün de yüksek düzeyde protein içeriğinin yanı sıra *Enteromorpha*'ların % 12.88-19.81 ham protein, % 37.58-57.12 karbonhidrat, % 0.68-

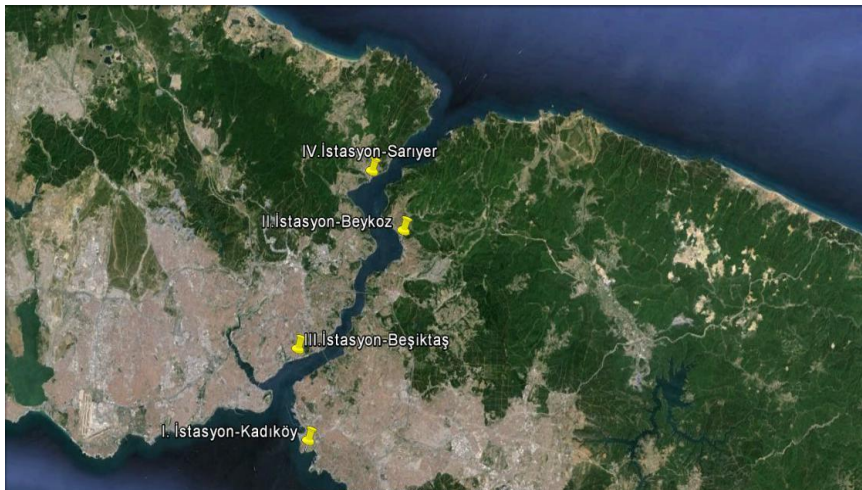
1.05 yağ içerdikleri (Levring, 1969; Turna, 1997) *Ulva lactuca*'nın A, B₁, B₂, B₃, B₉, B₁₂, C, D, E vitaminleri ve mineraller açısından zengin oldukları; kuru maddede ortalama %21.6 (27,2) ham protein ve amino asitlerden kuru maddede yüzde değerlerle 1.8 histidin, 6.1 isolösin, 9.2 lösin, 1.8 metionin, 6.3 fenilalanin, 4.6 trionin, 7.7 valin, 6.3 lysin, 8.5 alanin, 5.1 arginin, 9.2 aspartik asid, 2.2 sistin, 7 glysin, 10 glutamic asid, 5.2 proline, 4 serin içerdikleri saptanmıştır. (Kim, 2012; Kim, 2013). Günümüzde bu türler kurutulmuş ve hazır olarak tüketilmekte ve hazırlanan ürün özellikle fast food gıdalara ilave edilmektedir.

Deniz marulu türlerinden gıda olarak yararlanılmanın yanı sıra "Ulvans" denilen antioksidan özellikteki polisakkaritler elde edilir. *U. lactuca*'nın kuru maddede %38-54 arasında polisakkarit içerdiği bildirilmektedir. Ayrıca bu türün cilt nemlendirici ve sıkılaştırıcı içeriği nedeniyle cilt kremlerinde kullanıldıkları da rapor edilmiştir (Kim, 2012; Kim, 2013).

Ülkemizde denizel su ürünlerinden yeterince yararlandığımız söylenemez. Deniz canlılarından yararlanma alışkanlığımız genellikle balıklarla sınırlıdır. Gerek protein ve vitamin açığının kapatılmasında gerekse başta antioksidan ve antitümörel özellikleri nedeniyle makrobentik alglerin önemli bir potansiyel oluşturabileceği görüşü yaygınlaşmaktadır. Özellikle azot miktarının yüksek olduğu İstanbul Boğazı gibi kıyısız alanlarda yoğunlaşan *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin mevcut durumunun ortaya konulması önemlidir. Ülkemizde makrobentik algler konusundaki çalışmalar genellikle sistematik ağırlıklıdır. Alglerden ekonomik anlamda yararlanma konusundaki çalışmalar ise son derece sınırlıdır. Bu nedenle çalışma sonuçlarımızın bundan sonra bu konuda yapılacak çalışmalara alt yapı oluşturacağı ve önemsiz gibi görünen deniz canlılarından ekonomik ölçekte yarar sağlanabileceği konusunda katkı yapacağı şüphesizdir.

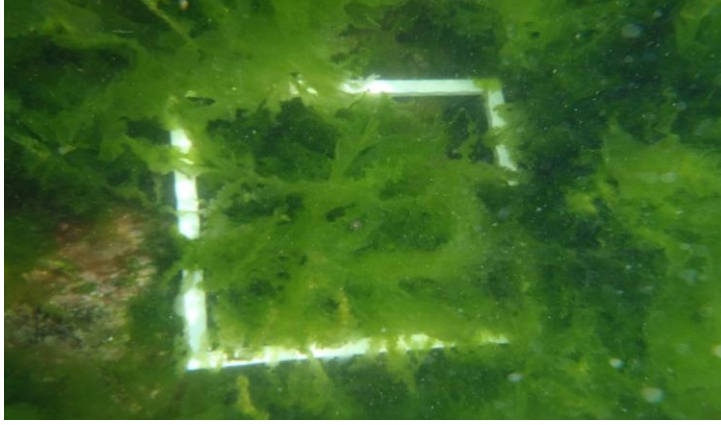
MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, İstanbul Boğazı Anadolu yakası kıyılarında 2 (Kadıköy ve Beykoz) Avrupa yakasında 2 (Beşiktaş ve Sarıyer) olmak üzere toplam 4 farklı bölgeden alınan mevsimsel örneklemelerle yürütülmüştür (Şekil 1). Yaz ve sonbahar örnekleri 2013, kış ve ilkbahar örnekleri ise 2014 tarihlerinde alınmıştır.



Şekil 1.Örnekleme alanları

Örneklerin toplanması sırasında bölgelerin yaklaşık 30-40 cm derinliklerine 25X25=625cm² boyutlarındaki dikdörtgen şekilli metal çerçeve üç tekrarlı bırakılarak (Turna vd., 2002) bu alandaki yeşil algler spatula, bıçak gibi aletler yardımıyla el ile toplanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Örneklemeye sırasında metal çerçeve uygulaması

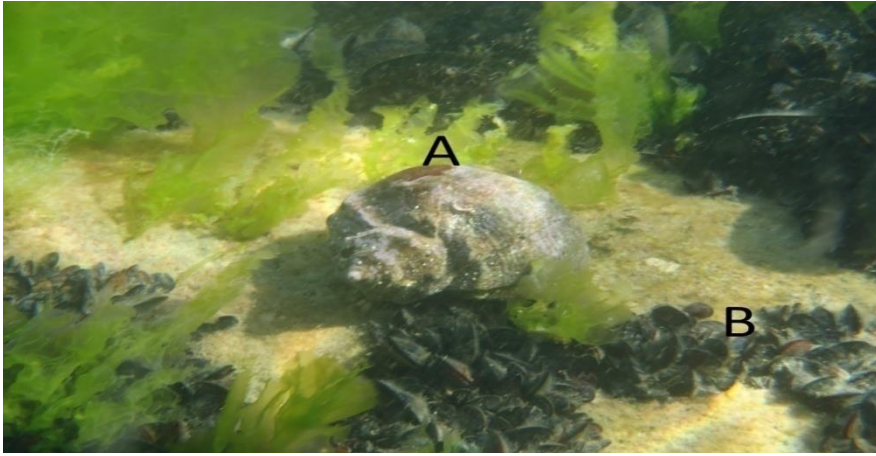
Toplanan örnekler daha sonra kıyasal alana getirilerek küvet içerisinde yabancı cisimlerden (taş, midye kabukları, diğer algler vs.) arındırılmışlardır. Deniz marulu örnekleri, tallusları genişlemiş olanlar *Ulva* spp, şeritsi yapıda olanlar *Enteromorpha* spp. olarak 2'ye ayrılmıştır. Daha sonra kurutma kâğıdı yardımı ile tallusun dışındaki sulardan arındırılarak taze ağırlıkları 0,1 gr hassasiyette terazi ile arazide tartılmıştır (Şekil 3). Çalışma sonunda alglerin ağırlıkları gr/m² cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil 3. Tartıma hazır *Enteromorpha* spp. (A) ve *Ulva* spp. (B) örnekleri

BULGULAR

Çalışmamız sırasında, tüm bölgelerimizin bentiğinde kayalıklarda sesil olarak yaşayan deniz marulu örneklerine rastlanılmıştır. Ayrıca, tüm bölgede geniş bir alanda kara midyeye (*Mytilus galloprovincialis*) rastlanırken deniz salyangozu (*Rapana venosa*) seyrek olarak görülmektedir (Şekil 4). İstasyonlarımızın hiçbirinde derisi dikenlilere (Echinodermata) rastlanmaz iken sonbahar meviminde Kadıköy sahilinde (I.İstasyon) denizyıldızına ait tek bir örneğe rastlanmıştır (Şekil 5). İstasyonlarda makrobentik alglerden deniz marulları açık bir baskınlık gösterirken ipliksi kırmızı ve kahverengi alglerden *Cystoseria barbata*'ya da rastlanmıştır (Şekil 6).



Şekil 4. *R.venosa* (A) *M.galloprovincialis* (B)



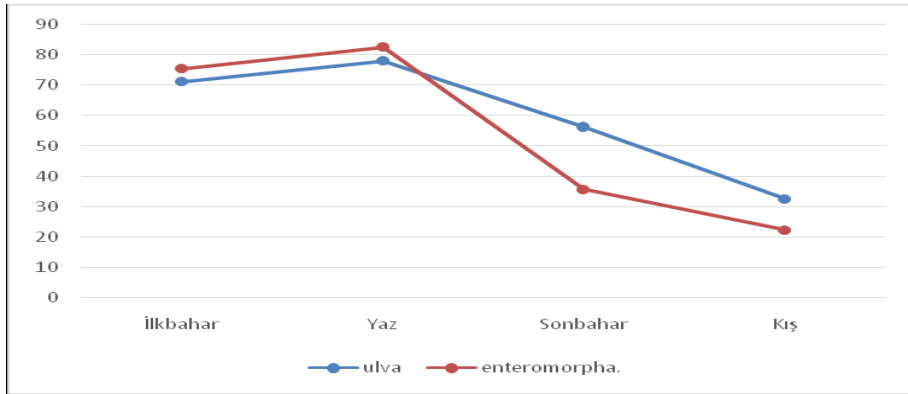
Şekil 5. Denizyıldızı Şekil 6. *C.barbata*

Bölgede deniz marulu örneklerinden olan *Ulva*'ların ortalama ağırlıkları 32,63 (kış) - 77,97 (yaz) gr/m²; *Enteromorpha*'ların taze ağırlık ortalamaları ise 22,35 (kış)- 82,53gr/m² (yaz) arasında değişmiştir. Genel olarak kış döneminde en düşük, yazın ise en yüksek

değerlerde oldukları hesaplanmıştır (Tablo 1). Bu değerlerin değişimleri ise Şekil 7’de verilmiştir.

Tablo 1. Deniz marulu taze ağırlıklarının bölgelere ve mevsimlere göre dağılımı (gr/m²)

		BÖLGELER				Ortalama	Genel ortalama
		Kadıköy	Beykoz	Beşiktaş	Sarıyer		
İLKBAHAR	<i>Ulva</i>	104,69	101,92	36,64	41,81	71,26	73.375
	<i>Enteromorpha</i>	49,38	51,30	95,68	105,6	75,49	
YAZ	<i>Ulva</i>	114,50	117,81	38,4	41,17	77,97	80.25
	<i>Enteromorpha</i>	54,45	59,04	101,77	114,88	82,53	
SONBAHAR	<i>Ulva</i>	59,41	53,6	56,74	55,25	56,25	45.96
	<i>Enteromorpha</i>	41,28	35,84	32,90	32,69	35,67	
KIŞ	<i>Ulva</i>	40,37	35,09	28,69	26,4	32,63	27.49
	<i>Enteromorpha</i>	34,72	25,22	13,76	15,73	22,35	
Ortalama	<i>Ulva</i>	79,74	77,10	40,11	41,15	59,52	
	<i>Enteromorpha</i>	44,95	42,85	61,03	67,22	54,01	



Şekil 7.Deniz marulu ağırlıklarının mevsimsel değişimleri

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamız sırasında, *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin genellikle kıyısız alanların iri blok kayalıklarında daha yoğun popülasyonlar oluşturdukları tespit edilmiştir. Ayrıca kış mevsiminde su sıcaklığının düşmesiyle yoğunluklarında azalma; suların ısınması ile artış görülmüştür. Özellikle yaz mevsiminde maksimuma ulaşılmıştır. Bu durum Geldiay ve Kocataş (2012), Riedl, (1983) tarafından yeşil deniz algleri popülasyonlarının yaz döneminde maksimum kış döneminde ise minimuma ulaştıkları saptamalarıyla benzetilmektedir. 1978 yılında Ege ve Marmara Denizi kıyılarında yapılan bir çalışmada *Ulva* türlerinin tüm bölgede yazın maksimuma ulaştıkları, kışın 2000-3000 gr/m² olan taze ağırlıklarının yaz döneminde 13000-15000 gr/m² seviyelerine yükseldiği bildirilmektedir (Günel ve Aysel 1978). Çalışmamız sırasında *Ulva* popülasyonlarının ortalama değerler ile kış mevsiminde 32,63 gr/m² ile minimuma, yaz mevsiminde 77,97 gr/m² ile

maksimuma ulaştığı görülmektedir (Bkz. Tablo 1). Bu durumda saptadığımız verilerin çok düşük değerlerde olduğu açıktır. Bunun nedeni çalışmamızın farklı lokalitede, zamanda yapılmasından kaynaklanabileceği gibi, çalışma alanlarındaki özel durumlardan da (dalgalar ve akıntılara etkileşim vb.) kaynaklanabilir.

Deniz marulları (*Ulva* ve *Enteromorpha*) ekonomik anlamda değerlendirilmek üzere birlikte toplanırlar ve değerlendirilirler. Çalışmamız sırasında da *Ulva* ve *Enteromorpha* türleri birlikte toplanmışlar ancak ayrı ayrı değerlendirilmişlerdir. Bununla birlikte, *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin ağırlıkları çok büyük bir farklılık göstermemektedir. Kadıköy sahilinde 2 taksonun mevsimsel ortalamalarının toplamı 124,69 gr/m² ile diğerlerinden daha yüksektir. Bunun nedeni bölgenin diğerlerine göre dalgalara daha korunaklı yapıda olmasından ve sularının besin elementlerince (özellikle Azot) daha zengin olmasından kaynaklanabilir.

Çalışma alanlarımızın özellikle yerleşimin ve insan popülasyonunun yoğun olduğu, akıntı sisteminin ise yavaşladığı kıyısal bölgelerinde ve su altında çok sayıda antropojenik malzemelere (cam şişe, poşet, naylon şişeler vs.) rastlanmıştır. Ayrıca, bu bölgelerde su üstünde tabaka oluşturacak şekilde akaryakıt atıkları da görülmüştür. Bu tip kirliliklerin denizel ortamdaki biyotanın tahribine yol açabileceği unutulmamalıdır. Zira çalışmamız sırasında gözlemlediğimiz yeşil alglerin, esmer ve kırmızı alglere göre bariz baskınlıkları bölgenin kötüye giden bir ekolojik özellikte olabileceğini gösterebilir (Sfriso vd. 2007).

Deniz marulu popülasyonları içinde ve civarında midye, deniz salyangozu, denizyıldızı ve esmer alg örneklerine rastlanmıştır. Bu taksonların İstanbul Boğazı kıyılarının yaygın omurgasız hayvanları ve algleri oldukları bildirilmektedir (Campbell, 1983; Riedl, 1983).

Örneklemeler sırasında gerek bölge halkının gerek deniz ürünleri pazarlayan işletme sahiplerinin “Deniz marulu” terimini ilk kez duydukları tespit edilmiştir. Çevredeki işletmelerde genellikle balık ürünleri pazarlanmakta olup seyrek olarak midye, karides, böcek, kalamar gibi su canlılarına rastlanılmaktadır. Çalışma konumuzu oluşturan deniz maruluna ilişkin çevredeki kişilere açıklayıcı bilgiler sunduğumuzda deniz marullarını da pazarlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Özellikle günümüzde kaçınılmaz olarak kötü beslenme tarzı olarak bildirilen fast food beslenme modelinde birçok ülkede tavsiye edilen deniz marulu tozlarının ilavesi, sunulan besinin kalitesini yükseltecektir. Zira yeşil alglerden *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin yüksek azot, vitamin ve mineral içerikleri nedeni ile başta Akdeniz ülkeleri olmak üzere gıda amacı ile önemli miktarda tüketildikleri bilinmektedir. Levring vd. 1969). Bunun yanı sıra özellikle bölgedeki balık restoranlarında deniz marullarının da sunulması farklı lezzet ve beslenme açısından önemlidir.

Bu çalışma sonunda, “deniz marulu” olarak tabir edilen *Ulva* ve *Enteromorpha* türlerinin İstanbul Boğazı şartlarında değerlendirilebilecek miktarlarda olduğu görülmüştür. Bunların özellikle temiz bölgelerden toplanarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte sözü edilen algler toplanırken Popülasyonunun tahrip edilmemesi önemlidir. Bu nedenle bölgenin genel olarak deniz marulu popülasyonlarının ortaya konulması ve izlenmesi önemlidir. Ayrıca, çalışma sonuçlarımızın bölgede bu konuda önemli farkındalık oluşturduğu, benzer konularda yapılacak çalışmalara da altyapı oluşturacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Campbell, C. A., 1983. Was lebt im Mittelmeer? Francksche Verlagshandlung. Stuttgart , W.Keller & co. 320p.
- Fischer, W., Bauchot, M-L., Sshneider, M. (1987). Fisches Fao d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (Revision 1). Mediterranée et Mer Noire. Zone de Pêche 37, 2, Vertébres, 1529 p., FAO, Rome.
- Geldiay R., Kocataş A., 2012. Deniz Biyolojisi. Dora Basın-Yayın Ltd. Şti. Bursa. 526s.
- Güner H. , Aysel, V. ,1978. Ege ve Marmara Denizindeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Çalışmalar (1) Ulva Lactuca L. Topluluğu (Chlorophyta). Ege Üniv. Fen Fak. Drg,Seri, B, 2(1): 55-71
- Jha B., Reddy C.R.K., Mukund C., Thakur M., Umamaheswara R., 2009. Seaweeds of India. Springer Dordrecht Heidelberg London New York 215p.
- Kim S.K., 2012. Marine Cosmeceuticals Trend and Prospects. Taylor & Francis Group Boca Raton London New York. 397p.
- Kim,S.K., 2013. Marine Nutraceuticals Trend and Prospects. Taylor & Francis Group Boca Raton London New York. 397p.
- Kim S.K., 2015. Springer Handbook of Marine Biotechnology. Springer Dordrecht Heidelberg London New York 1512p.
- Levring, T., Hoppe, H.A., Schmid, O.J., 1969. Marine Algae, A Survey of Research and Utilization Cram, de Gruyter and CO., Hamburg, 421p
- Riedl, R.,1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres: Ein systematischer Meeresführer für Biologen und Naturfreunde. P. Parey, 836s, Deutschland
- 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 Vol. 23, No. 6, December 2007, 493–503
- Turna İ.İ., 1997. Antalya Körfezinin Makrobentik Deniz Florası Üzerine Bir Araştırma. S.D.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. 108 s.
- 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) Turk J Bot26 (2002) 19-29