

## Saros Körfezi Gorgon (Anthozoa, Octocorallia, Holaxonia) Topluluklarının Demografik Yapıları

Nur Eda TOPÇU ERYALÇIN  
İstanbul Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, İSTANBUL  
✉: edatopcu@istanbul.edu.tr

Geliş (Received): 23.12.2016

Kabul (Accepted): 21.02.2017

**ÖZET:** Bu çalışmada, önemli bir kısmı Özel Çevre Koruma Bölgesi olan Saros Körfezi'nde gorgonların mevcut durumlarının bilimsel kayıt altına alınması ve gelecekteki değişimlerin izlenmesi için gereken verilerin sağlanması hedeflenmiştir. Türleri belirlemek ve yoğun buldukları bölgeleri tespit etmek amacıyla kuzey, güney ve üç adalar kıyılarında, 0-40 m arasındaki derinliklerde toplam 25 tüplü dalış yapılmıştır. Gorgon fasiyesi olarak kabul edilebilecek 4 nokta belirlenmiş ve bu noktalarda transekt veya kuadrat yöntemleriyle kantitatif çalışmalar yapılmıştır. Sonuç olarak körfezin kuzey kıyılarında, beyaz gorgon *Eunicella singularis*'in özellikle İbrice çevresinde dağılım gösterdiği ve en yoğun bulunduğu yerlerde 2-3 koloni.m<sup>-2</sup> yoğunluğa eriştiği saptanmıştır. Güney kıyılarda ise, hem beyaz gorgon hem sarı gorgon *E. cavolini*'ye rastlanmaktadır. Beyaz gorgon en bol bulunduğu yerlerde 1-5 koloni.m<sup>-2</sup> yoğunluğa, sarı gorgon ise yaklaşık 10 koloni.m<sup>-2</sup> yoğunluğa erişebilmektedir. Sarı gorgonun boy-frekans dağılımı simetriktir ve özellikle Batı Akdeniz popülasyonlarıyla kıyaslandığında, burada iri boy gruplarının bol bulunması dikkat çekicidir. Buna karşılık küçük boy gruplarının az olması, stoka katılımının sınırlı olduğunu gösteriyor olabilir. Saros Körfezi'ndeki gorgon popülasyonlarında yüksek oranlarda sağlıklı koloniler gözlenmiştir. Bu durum endişe verici olup, bölgede artmakta olması muhtemel nutrient ve askıda katı madde girişlerine bağlı olabilir. Gorgonların genel olarak ender olduğu Doğu Akdeniz baseninde, Saros Körfezi gibi gorgonlar açısından özel öneme sahip ve aynı zamanda deniz koruma alanı olan bir bölgede popülasyonların korunması için; körfeze giren atık ve atık suların kontrol altına alınması, mercanları ve benzer şekilde *Posidonia* çayırlarını çapa zararlarından korumak amacıyla tonoz sistemlerinin yerleştirilmesi, korunan alanın kuzeydeki popülasyonları da kapsayacak şekilde genişletilmesi ve son olarak korunan alanda aktif yönetim uygulanması tavsiye edilir.

**Anahtar kelimeler:** Oktokoral mercan, boy-frekans dağılımı, Ege Denizi, *Eunicella*, deniz koruma

### Demographic Structure of Gorgonian (Anthozoa, Octocorallia, Holaxonia) Assemblages in the Bay of Saros

**ABSTRACT:** The aim of this study was to scientifically record the current status of gorgonian populations in Saros Bay, an important part within the Saros Specially Protected Area, and to provide data for future monitoring of changes. Twenty-five scuba dives were effectuated between 0–40 m depth along southern, northern and three islands coast of the bay in order to determine the species and locate sites of highest density. Four sites that can be evaluated as gorgonian facies were determined and were quantitatively studied by transect or quadrat techniques. According to our results, the white gorgonian *Eunicella singularis* is distributed along the northern coasts, particularly around İbrice locality and has a density of 2-3 colonies.m<sup>-2</sup> where colonies are densest. Both white and yellow (*E. cavolini*) gorgonians can be found along southern coasts. The white gorgonian has a density between 1-5 colonies.m<sup>-2</sup> where densest, while the yellow gorgonian can reach around 10 colonies.m<sup>-2</sup>. The yellow gorgonian population has a symmetrical size frequency distribution and the abundance of large size classes is conspicuous, particularly in comparison to populations in the Western Mediterranean. However, small size classes are at low numbers, which might be a sign of limited recruitment.

We observed high rates of unhealthy colonies in gorgonian populations of Saros Bay. This result is a great concern and might be related to nutrient and suspended particulate matter loads that seem to be increasing in the area. In the Eastern Mediterranean where gorgonian populations are rather scarce, Saros Bay, also a marine protected area, is an area of importance for gorgonians, therefore some conservation actions are recommended: waste and wastewater discharges in the basin need to be better managed; mooring buoys should be placed in order to prevent damages by anchors to gorgonians but also to *Posidonia* meadows; the protected area might be enlarged in a way to include northern populations and finally the marine protected area should be actively managed.

**Keywords:** Octocoral, size-frequency distribution, Aegean Sea, *Eunicella*, marine conservation

### GİRİŞ

Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda yer alan Saros Körfezi, Akdeniz'deki en verimli bölgelerden biridir. Saros Körfezi, hem kendisine dökülen Meriç Nehri, hem de Çanakkale Boğazı'ndan çıkıp kuzeye yönelen zengin Karadeniz sularıyla beslenir (Pazi, 2008). Bu durum, özellikle Akdeniz'in oligotrofik yapısına kıyasla, Saros Körfezi sularının oldukça verimli olmasını sağlar. Ege

Denizi'nin denizel biyolojik çeşitliliğini konu alan çok sayıda bilimsel çalışma olmasına karşın, doğrudan Saros Körfezi'ni ve bentik omurgasızları konu alan çalışmalar sınırlı sayıdadır (Ateş ve ark. 2005; Kurt ve ark. 2007). Saros Körfezi jeomorfolojik, peyzaj, ekolojik, floristik, biyogenetik ve turistik özelliklerinin bozulmadan korunması amacıyla, güney kıyılarını ve üç adalar bölgesini içine alacak şekilde, 22.12.2010 tarih ve 27793

sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilmiştir.

Gorgonlar olarak bilinen mercanlar, çeşitli familyaların bir araya geldiği polifiletik bir grup oluşturan, dallanmış yapıya sahip oktokoral mercanlardır. Oktokoral mercanlar arasında gorgonlar, yumuşak mercanlar (Alcyoniina) ile birlikte Alcyonacea ordosuna dâhil olup, onlardan farklı olarak iç iskelete sahiplerdir. Akdeniz'deki en yaygın gorgon türlerinin çoğu *Holaxonia subordosunda* toplanmıştır (Carpine ve Grasshoff 1975). Gorgonların birçoğu Akdeniz'in kıymetli koralijen komunitelerinin önemli unsurlarıdır (Ballesteros, 2006). Akdeniz bentosunun eşsiz kalkerli oluşumları olan koralijenli yapılar, az ışık alan ortamlarda büyüyen kabuksu alglerin birikimi sonucu oluşur. Yumuşak mercanlar (Alcyoniina) ile gorgonlar bu komunitelerin anahtar türleri arasındadır (Ballesteros, 2006; Kipson ve ark. 2011). Oluşturdukları topluluklar Akdeniz bentosundaki en dikkat çekici manzaraları sunar ve turistik dalış etkinliklerinde tercih edilir (Coma ve ark. 2004). Saros Körfezi'nde gorgonların (Anthozoa, Octocorallia, Holaxonia) varlığı bilinmekle birlikte (Yurtsever, 2002), demografik yapıları ve sağlık durumları üzerine bilimsel literatürde bilgi yok denecek kadar azdır. Saros Körfezi'nin popüler bir dalış bölgesi olmasında mercan ve gorgonların da etkisi vardır. Bu türler "ekosistem inşacıları" olarak bilinirler (Jones ve ark. 1994) ve komunitelerin yapısı, biyokütlesi ve çeşitliliği üzerinde çok önemli etkileri vardır (Ballesteros, 2006). Uzun ömürlü türler, denizel ekosistemlerin yapısında ve işleyişinde önemli rol oynarlar. Özellikle üç boyutlu yapılaşma gösteren, uzun ömürlü gorgon öbekleri habitat karmaşıklığını artırır ve bölgesel hidrodinamikleri değiştirir; böylece dolaylı olarak bölgesel biyolojik çeşitliliğin ve yavru bakımı için korunaklılığın artmasını sağlar (Gili ve Coma, 1998). Bu sebeple de demografilerini incelemek bütün komunitenin dinamiklerini anlamak açısından temel bir unsurdur. Diğer yandan, son yıllarda özellikle iklim değişikliğine bağlı olarak, gorgonlar ve diğer mercanlarda toplu ölüm olayları yaşanmaktadır (Cerrano ve ark. 2000; Garrabou ve ark. 2009) ve bu gibi durumlarda, populasyon yapısını önceden bilmek, kayıpların anlaşılması açısından gereklidir. Ülkemizde, gorgonların demografik yapıları ve izlenmeleri ile ilgili çok az sayıda çalışma vardır (Topçu ve Öztürk, 2016a; Topçu ve Öztürk, 2016b) ve dolayısıyla, geçmişte yaşanan olası kayıpların bilimsel kaydı ve zaman içerisindeki demografik değişimler bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, Saros Körfezi'nde bulunan gorgon türlerini belirlemek, dağılımları hakkında bilgi edinmek ve en yoğun oldukları bölgelerde demografik yapılarını ortaya çıkarmaktır. Böylece, bir deniz koruma alanı olan Saros Körfezi'nde gorgonların mevcut durumu bilimsel kayıt altına alınmış olacak ve gelecekteki değişimler takip edilebilecektir.

#### MATERYAL ve METOT

Saros Körfezi'nde gorgonların bulunduğu yerlerin tespit edilmesi amacıyla, Özel Çevre Koruma Bölgesi

kapsayacak şekilde, kuzey ve güney kıyılarda ve üç adalar kıyılarında, 0-40 m arasındaki derinliklerde toplam 25 tüplü dalış yapılmıştır. Tüm dalış alanlarında gorgon fasiyeslerinin yoğunluklarını belirlemek için fotoğraf çekimleri yapılmış ve tür tayini için gorgonlardan 5 cm boyunda dal parçası örneklenmiştir. Yapılan bu ön çalışma sonrasında gorgonların demografik açıdan çalışılmasına uygun yoğunlukta olduğu 4 istasyon tespit edilmiştir. Bu istasyonlar Göbektaşı (S1); Şömine (S2); Kömür (S3); ve Minnoş Sivrikaya (S4) şeklinde Şekil 1'de gösterilmiştir. Tür teşhisleri Carpine ve Grasshoff (1975)'e göre yapılmıştır.

Çalışma sırasında istasyonlarda transekt (1 ve 2 no'lu istasyonlar) veya kuadrat (3 ve 4 no'lu istasyonlar) yöntemleriyle sayım yapılmış ve yoğunluk belirlenmiştir. Transekt yönteminde 20 m uzunluğunda bir kuadrat (12 – 17 m derinlik arasında) zemine serilmiş ve her 2 tarafından 2 metre enindeki alanda kalan tüm koloniler sayılmıştır. Kuadrat yönteminde, 1 m<sup>2</sup> alana sahip bir çerçeve, zemine rastgele şekilde bırakılarak, içinde kalan tüm koloniler sayılmıştır. Ayrıca bir cetvel yardımı ile her istasyon için 30 birey üzerinden rastgele boy ölçümleri yapılarak, minimum ve maksimum koloni boyları belirlenmiştir. Gorgon yoğunluğunun en yüksek olduğu 2 numaralı istasyonda (28 – 36 m arasında) 11 kuadrat çalışılmış ve içlerindeki tüm gorgonların boyları ölçülmüştür. Boy ölçümü yapılan gorgonlarda ayrıca, her kolonideki zarar görmüş alan yüzdesi (sönüşüm dokusunu kaybederek çıplaklaşmış eksen veya üzeri epibiont kaplı alan) ve kolonide zarar gören alanın tipi belirlenmiştir. Bu çalışmada zarar gören alanlar, Linares ve ark. (2005)'e göre 3 tip kategoriye ayrılmıştır: a- üzerinde epibiont olmayan çıplak eksen. Bu tipte, zarar yeni oluşmuştur ve en fazla 1 aylık geçmişi vardır. b- üzeri filamentli epifitik alg ve/veya Hydrozoa kaplı koloniler. Bu tipte zarar birkaç ay önce oluşmuştur. c- Üzeri Byozoa, sünger, alg vb. epibiont kaplı koloniler. Bu tipte zarar eskidir ve 12 ay öncesine kadar gidebilir.

Koloni yoğunluğu, sayılan toplam koloni sayısının örneklenen toplam alana bölünmesi ile koloni.m<sup>-2</sup> olarak hesaplanmıştır. İki no'lu istasyonda boyları ölçülen kolonilerin boy-frekans dağılımı, betimsel istatistikleri, çarpıklık ve kurtosis (basıklık) hesapları ve D'Agostino & Pearson omnibus normalite testi GraphPad Prism programı (version 6.00 for Windows, GraphPad Software, La Jolla California USA) ile yapılmıştır. Popülasyondaki boy dağılımının yüzdelere ifade etmek için persantil kullanılmıştır. Persantil, istatistikte bir veri grubunda verilerin belirli bir yüzdesinin hangi değer altında bulunduğunu ifade eder.

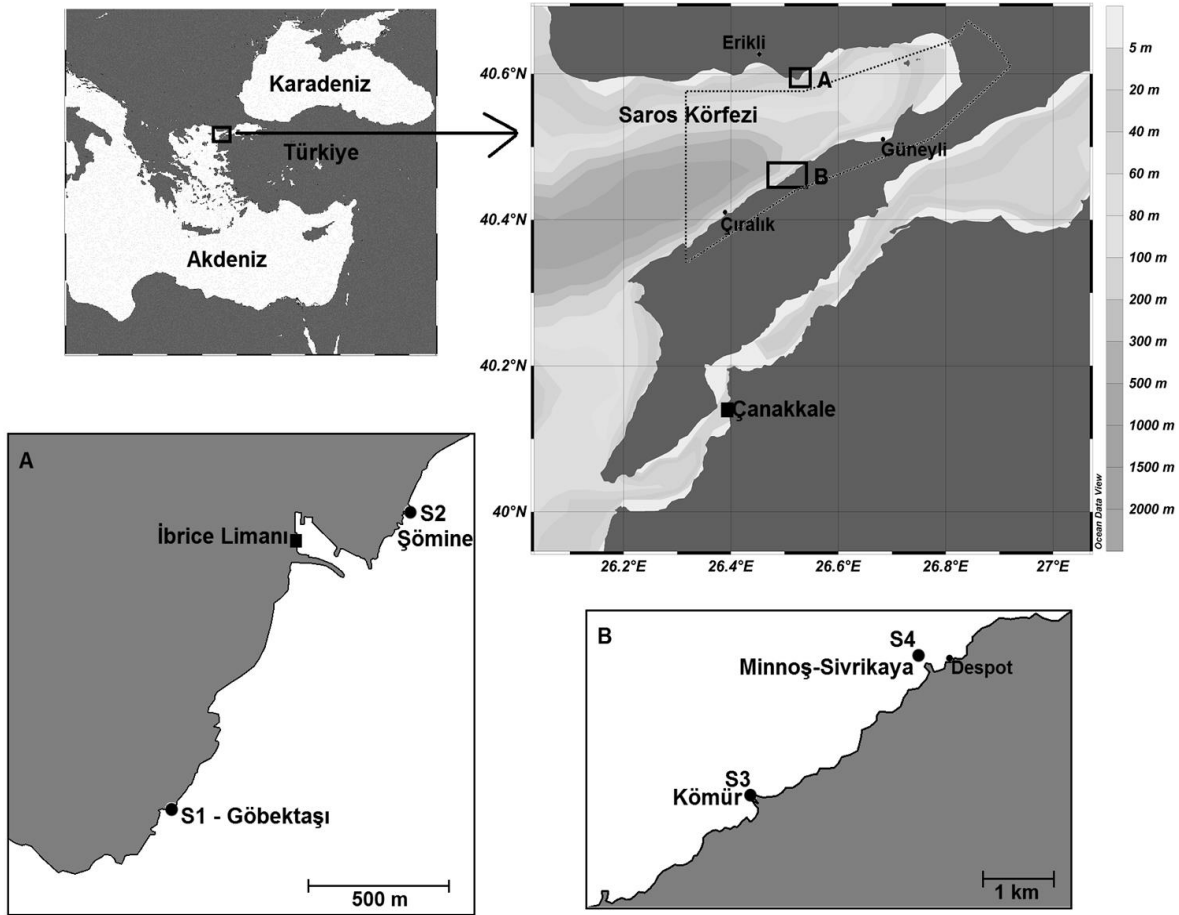
#### BULGULAR

Bu çalışmada Saros Körfezi'nde, *Eunicella singularis* (Esper, 1791) ve *Eunicella cavolini* (Koch, 1887) olmak üzere 2 gorgon türü belirlenmiştir. Saros Körfezi'nin kuzey kıyılarında sadece *E. singularis* (beyaz gorgon) saptanmış, güney kıyılarında ise her iki tür de tespit edilmiştir. Beyaz gorgonlar kuzey kıyılarda, İbrice Limanı ve çevresinde 8-34 m derinliklerde dağılım göstermektedir. Seyrek kolonilere birçok yerde

rastlanmış, kolonilerin sık bulunarak fasiyes oluşturması ise (yerel isimleriyle Göbektaşı\_S1 ve Şömine-S2 olmak üzere) iki dalış noktasında tespit edilmiştir (Şekil 2 ve 3). Bu noktalarda 12 – 17 m derinlik arasında alınan transektlerde yoğunluklar S1 ve S2 için sırasıyla 2 koloni.m<sup>-2</sup> ve 3.2 koloni.m<sup>-2</sup> olarak hesaplanmıştır. S2 istasyonunda en küçük koloni boyu 8.8 cm, en yüksek koloni boyu ise 74.2 cm (N=30) olarak ölçülmüştür. Bu bölgede kolonilerinin çoğunun sağlıklı olduğu ve üzerlerinde önemsenmeyecek ölçüde epibiyont bulunduğu gözlenmiştir. S1 istasyonunda ise en küçük koloni boyu 6 cm, en yüksek koloni boyu ise 61 cm (N=30) olarak saptanmıştır. Bu noktada kolonilerin çoğunun oldukça sağlıklı olduğu, çok sayıda koloninin tamamen veya kısmen ölmüş olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Kolonilerin %50'sinde %40 ve üzerinde, %30'unda ise % 10-30 arası olmak üzere, uzun süreli epibiyont durumu ("c" tipi zarar) görülmüştür. Kolonilerin sadece %10 civarının sağlıklı kabul edilecek durumda olduğu tespit

edilmiştir. Göbektaşı-S1 istasyonunda yoğun çökelti olduğu da gözlenmiştir.

Saros Körfezi'nin güneyinde, özellikle Güneyli köyünden daha güneyde kalan kıyılarda seyrek olarak her iki türe de rastlamak mümkündür (Şekil 4). Beyaz gorgon ilk metrelerden itibaren, *Posidonia* çayırları sınırlarında, çakıllı veya taşlık zeminlerde, kumluk yerlerde ufak taşlara tutunmuş olarak bulunmuştur. Derinlik alt limiti bu kıyıda 24 m olarak gözlenmiştir. *Eunicella cavolini* (sarı gorgon) ise yaklaşık 15 – 40 m derinlikler arasında görülmüştür. Beyaz gorgonun Kömür Limanı'nın doğu kıyısında fasiyes oluşturduğu gözlenmiş ve yoğunluğu 6 – 10 m arasında 4.5 koloni.m<sup>-2</sup>, 10 – 15 m arasında 3.1 koloni.m<sup>-2</sup>, 15 – 23 m arasında ise 1.5 koloni.m<sup>-2</sup> olarak hesaplanmıştır (Şekil 5). Bu bölgede kolonilerin oldukça sağlıklı olduğu, 5 - 10 m arasındaki kolonilerde sık sık *Clavelina cf. dellavallei* türü tunikata ait bireylerin asılı olduğu ancak bu epibiyont oranının %10'u pek geçmediği görülmüştür. Bu bölgede en küçük koloni boyu 6 cm, en yüksek koloni boyu ise 80 cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 1. Çalışma alanı ve kantitatif örnekleme yapılan istasyonlar (S1-S4). Saros Körfezi Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırları noktalı çizgi ile gösterilmiştir.

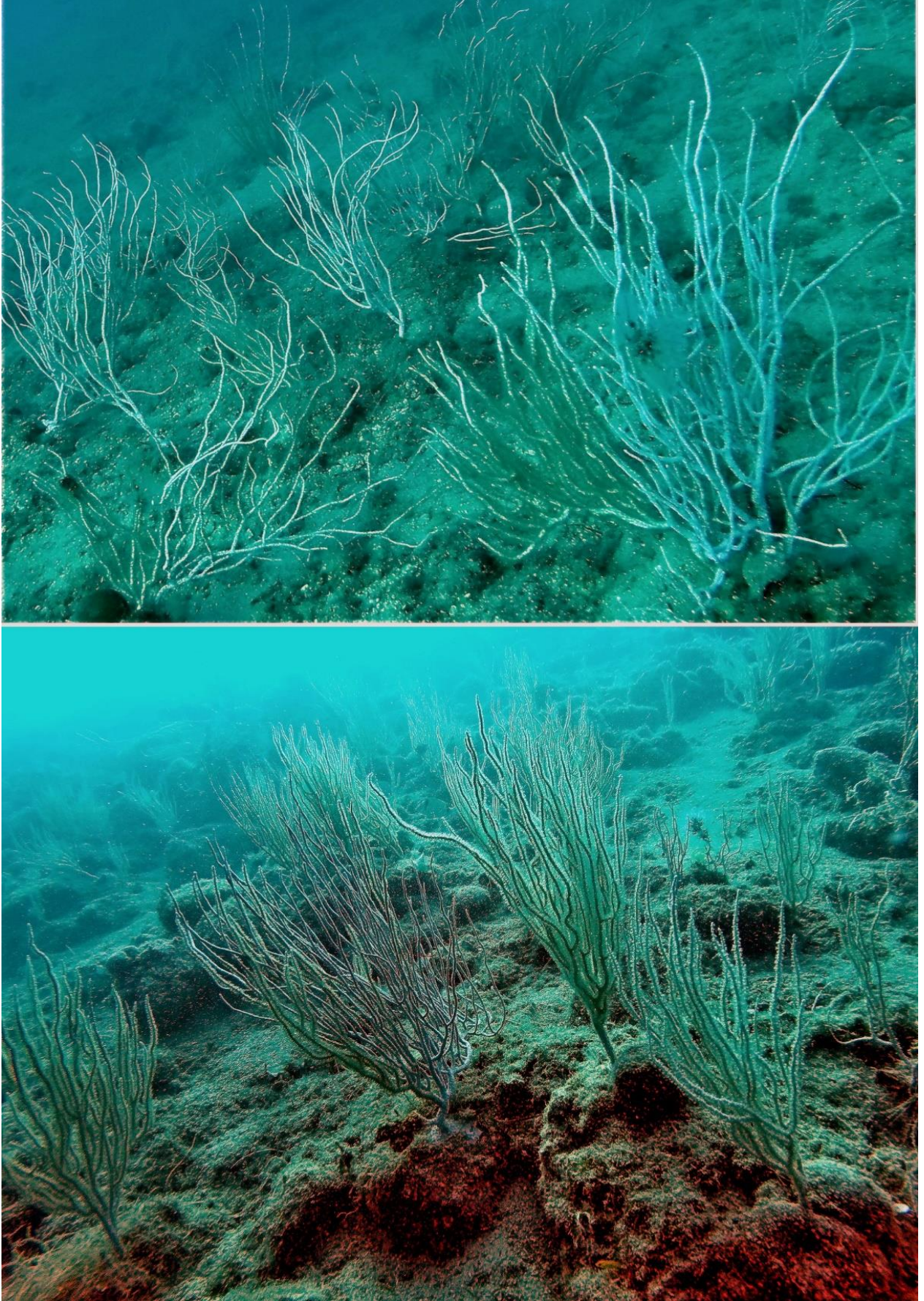


Şekil 2. S1 no'lu istasyonda (Göbektaşı) bulunan *Eunicella singularis* kolonileri ve üzerlerinde bulunan yoğun epibiyont örtüsü.

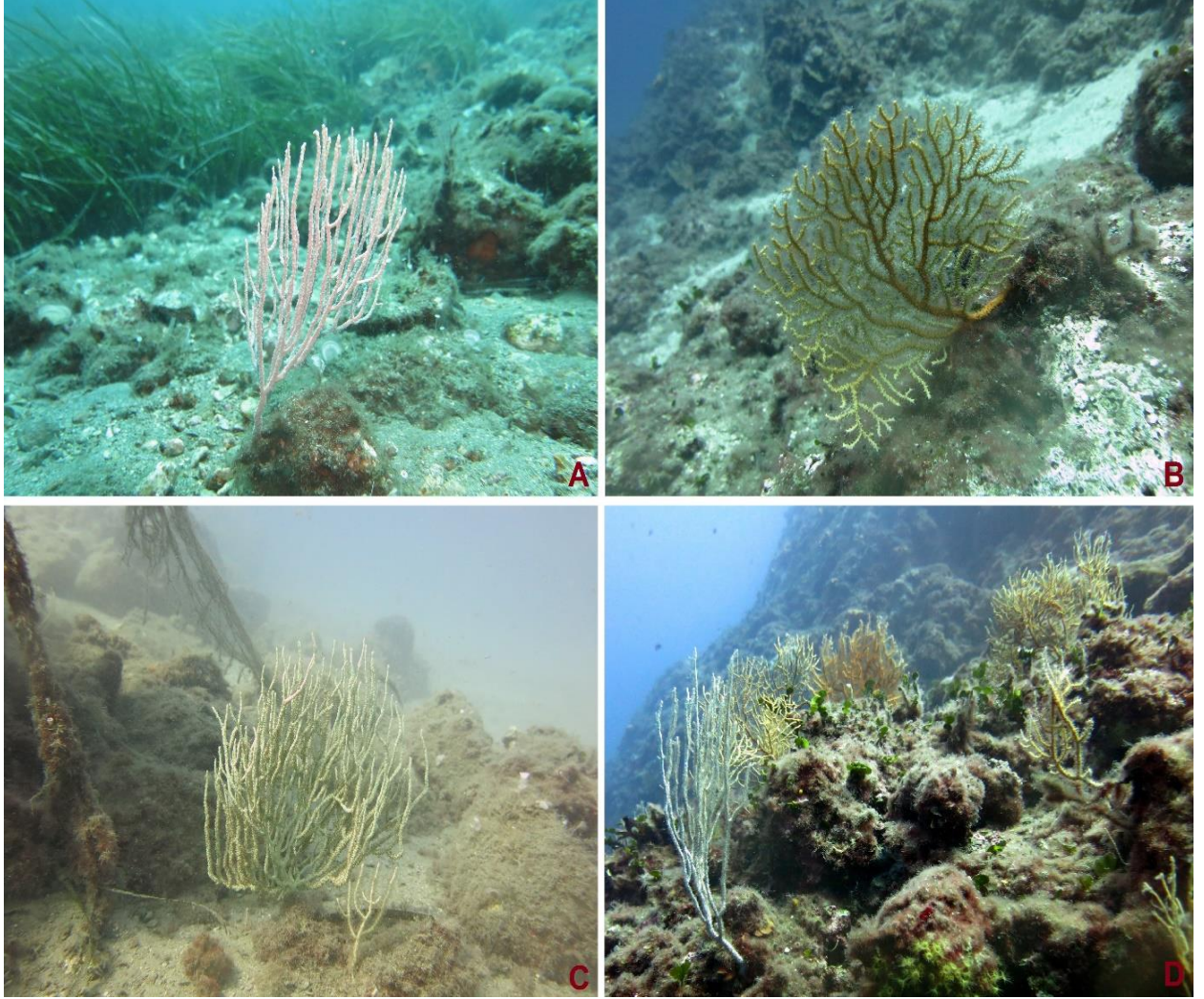
Sarı gorgonun en yoğun bulunduğu yer S4 no'lu, Kömür Limanı'nın doğusunda kalan ve popüler bir dalış noktası olan Minnoş kayasına yakın bir noktadır. Bu büyük kayalığın tepesi -3m'de olup, etekleri ise 40 m'ye kadar inmektedir ve etrafında sık fasiyes oluşturmuş sarı gorgonlar gözlenmiştir (Şekil 6). Bu noktada 28 – 36 m arasında 11 kadratta toplam 107 kolonide boy ölçümü yapılmıştır. Yoğunluk ortalama ( $\pm$  standart sapma [ss]) 9.73 ( $\pm$  2.94) koloni.m<sup>-2</sup> olarak hesaplanmıştır. Minimum, maksimum ve ortalama ( $\pm$  ss) koloni boyları sırasıyla 3.5 cm, 53.4 cm ve 23.9 ( $\pm$  12.1) cm olarak ölçülmüştür. Koloni boylarının nispi frekans dağılımı Şekil 7'de görülebilir. Boyların 25 persantili 15.0 cm, 75 persantili ise 32.9 cm olarak hesaplanmış, ortalama ve medyan (23.0 cm) değerlerinin oldukça yakın olduğu görülmüş ve veri setinin normalite testini geçtiği anlaşılmıştır ( $p > 0.05$ ). Veri seti hafifçe pozitif (sağ) çarpıklık göstermiş ( $g_1 = 0.33$ ) ancak bu durum istatistik bakımdan anlamlı bulunmamıştır ( $z_{g1} = 1.43$ ). Ayrıca veri

seti hafifçe platikurtiktir ( $g_2 = -0.65$ ) yani normal dağılıma kıyasla tepesi daha alçak ve geniştir ancak bu durum da istatistik bakımdan anlamlı bulunmamıştır ( $z_{g2} = -0.30$ ). Sonuç olarak, sarı gorgonun Saros Körfezi'ndeki (S4) boy frekans dağılımının, orta boy gruplarında hafif bir hâkimiyet olmakla birlikte oldukça simetrik olduğu söylenebilir.

S4 istasyonundaki kolonilerin % 26'sı, %10'un üzerinde kısmi ölüm durumu göstermiştir. Sadece bir kolonide 100% ölüm durumu, çıplak eksen olarak tespit edilmiştir. Kolonilerin % 14'ünde "b" durumu, yani yakın zamanda oluşmuş epibiyont örtüsü gözlenmiş ve koloni epibiyont kaplı alanı % 10 – 80 arasında değişim gösterip, ortalama ( $\pm$  ss) % 41 ( $\pm$  22) olarak hesaplanmıştır. Kolonilerin % 11'inde ise "c" durumu gözlenmiş ve koloni epibiyont kaplı alanı % 10 – 50 arasında değişim gösterip, ortalama ( $\pm$  ss) % 34 ( $\pm$  15) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3. S2 no'lu istasyonda (Şömine) bulunan *Eunicella singularis* kolonileri



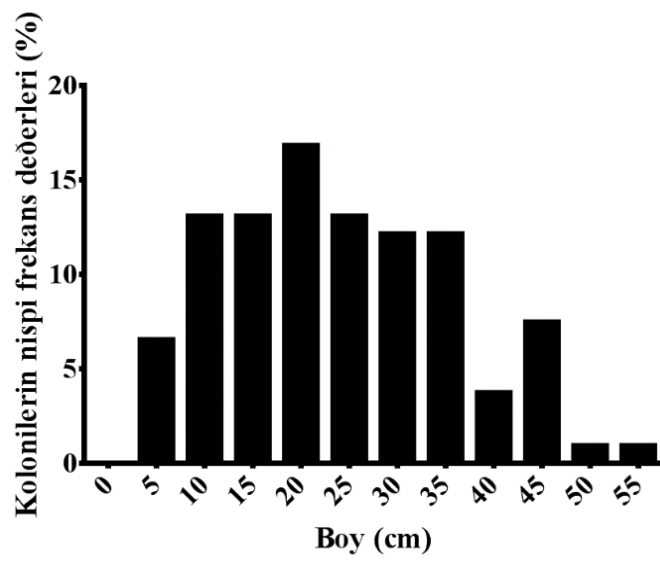
Şekil 4. Güney kıyılarda seyrek dağılım gösteren koloniler. Çıralık noktasında (8 m) *Eunicella singularis* kolonisi (A). S3 noktasında (Kömür) (26 m) *Eunicella cavolini* kolonisi (B). Despot noktasında (6 m) *E. singularis* kolonisi (C). Kömür-Despot arasında bir noktada (23 - 25 m) *E.singularis* ve *E. cavolini* gorgonları (D).



Şekil 5. S3 no'lu istasyonda (Kömür) *Eunicella singularis* kolonileri



Şekil 6. S4 no'lu istasyonda (Minnoş-Sivrikaya) *Eunicella cavolini* gorgonları



Şekil 7. S4 no'lu istasyonda (Minnoş-Sivrikaya) *Eunicella cavolini* gorgonlarında koloni boylarının nispi boy-frekans dağılımı

## TARTIŞMA

Bu çalışmada Saros Körfezi'nde tespit edilen 2 gorgon türü, *Eunicella singularis* ve *Eunicella cavolini*, Akdeniz genelinde yaygın bulunan türlerdir (Carpine ve Grassgoff 1975; Ballesteros 2006). Yurtsever (2002) Saros Körfezi'nden 3 gorgon türü bildirmiştir ancak bunlardan *Paramuricea clavata* (Risso, 1826) Kömür Limanı Minnoş kayası civarında 50 m derinlikte bulunduğu için, 40 m derinlikle sınırlanan bu çalışma sırasında örneklenememiştir. Batı Akdeniz'de en yaygın gorgonlardan olan beyaz gorgonun, İspanya, Fransa ve İtalya kıyılarındaki yoğunluğu 1.67 ile 56 koloni.m<sup>-2</sup> arasında değiştiği bildirilmiştir (Linares ve ark. 2008; Gori ve ark. 2010; Munari ve ark. 2013). Dolayısıyla Saros Körfezi'ndeki yoğunlukların Batı Akdeniz'deki en düşük yoğunluklara karşılık geldiği görülmüştür.

*Eunicella singularis*'in Batı Akdeniz'deki popülasyonlarının ortalama boylarının 5.5 – 24.5 cm arasında ve boy aralığının en düşük 1.7 cm – en yüksek 67 cm arasında olduğu rapor edilmiştir (Linares ve ark. 2008; Munari ve ark. 2013). Bu çalışmada bulunan en yüksek boy değerleri, Saros Körfezi'ndeki beyaz gorgonların Batı Akdeniz'dekilerden daha yüksek boylara erişebildiğini ortaya koymaktadır. Gori ve ark. (2011) sığ habitatların beyaz gorgon için uygun olduğunu ancak bu bölgedeki hidrodinamizm ve diğer etkenlerin kolonilerin çok yüksek boylara erişmesini engellediğini, oysa derin habitatlarda (>50m) çevresel şartların daha istikrarlı olmasıyla yüksek koloni boyları görülebildiğini ortaya koymuştur. Oysa Saros Körfezi'nde oldukça yüksek boylara sığ derinliklerde rastlanabilmiştir.

Sarı gorgon *Eunicella cavolini*'nin Saros Körfezindeki yoğunluğu, aynı veya yakın derinlik aralıklarında, Ege Denizi'nin Yunan kıyılarındaki popülasyonların yoğunluklarına benzerdir ve genel olarak Batı Akdeniz'deki popülasyonların yoğunluklarından düşüktür (Weinbauer ve Velimirov, 1995; Gambi ve Barbieri, 2012; Sini ve ark. 2015).

Koloni boyları Yunanistan'ın Ege kıyılarındaki olduğu gibi, Batı Akdeniz'deki ortalama boylardan erişilen maksimum boylardan oldukça yüksektir (Gori ve ark. 2011; Sini ve ark. 2015). Sarı gorgon Batı Akdeniz kıyılarındaki daha sığ derinliklerden itibaren dağılım gösterebilmektedir ve çalışmalar genellikle 20 m ve üzerindedir. Bunun yanında, sarı gorgonun hidrodinamizme bağlı olarak koloni formu ve büyüme şeklinde değişiklikler olduğu bilinmektedir (Velimirov, 1973; Velimirov, 1976). Benzer şekilde beyaz gorgonun derin ile sığ popülasyonları arasında istatistik olarak anlamlı şekil ve boy farkları ortaya konmuştur (Gori ve ark. 2012). Dolayısıyla sarı gorgonun Ege Denizi'nde, Batı Akdeniz'den daha yüksek boylara erişmesi, buradaki popülasyonların daha derinde dağılım göstermesine bağlı olabilir.

En küçük boy grubunun fazla yoğun olmaması, stoka katılımın sınırlı olduğunu gösteriyor olabilir. Sarı gorgonun Saros Körfezi'ndeki popülasyon yapısı, Kuzey Ege Denizi'nin Yunanistan kıyılarındaki bulunan diğer popülasyonlarına oldukça benzer sonuçlar vermiştir (Sini ve ark. 2015). Bu bölgelerde olduğu gibi, Saros'ta da

popülasyonun en yoğun olduğu derinlik bandı 28 - 36 m arasında ve Batı Akdeniz'e göre daha derindedir. Benzer şekilde, popülasyonda ortalama boylar Batı Akdeniz popülasyonlarının (Sini ve ark. 2015) oldukça üzerindedir ve büyük kolonilere sık rastlanmaktadır.

Saros Körfezi'ndeki sarı gorgon popülasyonunda tespit edilen sağlık durumu, Kuzey Ege'de Yunanistan kıyılarından bildirilen sarı gorgonlarda olduğu gibi, orta-yüksek sayılabilecek oranda sağlıklı koloni olduğunu; ancak Yunanistan kıyılarının aksine Saros Körfezi'ndeki popülasyonda koloni üzerindeki hasarlı alan oranlarının da yüksek olduğunu göstermektedir. Bölgedeki muhtemel düşük stoka katılım oranları ve sınırlı yoğunluk da göz önüne alındığında, buradaki popülasyonların tehditlere karşı hassas bir konumda olduğu ortaya çıkmaktadır.

Diğer yandan körfezin kuzey kıyılarındaki, özellikle Göbektaşı civarında yoğun çökelti gözlenmiştir. Bu durum kısmen İbrice – Erikli – Mecidiye arasında kalan bölgedeki taş ocaklarına bağlı olabilir. Gorgonlar askıdaki organik partiküllerle (ing. suspension-feeder) beslendiği için yoğun toz çökeltisi poliplerde tıkanmalara ve sönenşim kaybına yol açabilir. Ortaya çıkan çıplak eksenler daha sonra epibiont canlılarca işgal edilir. Göbektaşı bölgesinde yüksek oranda ölü ve sağlıklı koloni saptandığı göz önüne alındığında, buradaki popülasyonun çöküşte olduğu anlaşılmaktadır.

Saros Körfezi popüler bir dalış bölgesidir ve sportif dalış aktiviteleri gorgonlar üzerinde mekanik zararlar oluşturabilirler (Coma ve ark. 2004; Linares ve ark. 2010). Ancak bölgede aktif hizmet veren dalış merkezlerinin bu konuda hassasiyet gösterdiği bilinmektedir. Bir diğer tehdit de bölgeye giden dalış tekneleri ve diğer teknelerin çıpalama sırasında gorgonlara zarar verebilmeleridir. Bu zarar bölgedeki yaygın ve önemli bir diğer habitat olan Posidonia çayırları için de geçerlidir ve dalışlar sırasında çayırlarda çapa izleri gözlenmiştir. Çıpalama sorunu popüler noktalarda uygun yerlere tonoz yerleştirilerek kolaylıkla çözülebilir. Koruma alanı dışında kalan popülasyonlar balıkçılık faaliyetlerinden ötürü de tehdit altındadır. Ancak yapılan gözlemler bölgedeki en önemli sorunun, arttığı görülen bulanıklık ve dipte biriken çökelti miktarları olduğunu düşündürmektedir.

## SONUÇ

Daha önceki çalışmalar ve bu çalışma sonuçlarına göre, Saros Körfezi'nde 3 gorgon türü bulunmaktadır. Kuzey kıyılarındaki ve özellikle İbrice Limanı çevresinde *Eunicella singularis*, beyaz gorgon, yaklaşık 5 metreden itibaren 30 metrelere kadar seyrek koloniler halinde ancak yaygın olarak bulunmaktadır. İki noktada ise yoğunluğunun metrekarede 2-3 koloniye kadar çıktığı görülmüştür. Saros Körfezi'nin güney kıyılarındaki ise, özellikle Güneyli'den daha aşağı kıyılarda hem *E. singularis* hem de *E. cavolini*'ye rastlamak mümkündür. Beyaz gorgon ilk metrelere kadar yaygınken, sarı gorgon 15 metrelerde görülmeye başlanıp, 30 metre ve altında daha yaygındır. Bazı yerlerde seyrek koloniler halinde, bazı yerlerde ise yoğun



fasiyes oluşturmaktadırlar. Sarı gorgonun Minnoş-Sivrikaya bölgesindeki yoğunluğunun metrekarede 10 koloniye kadar çıkabildiği görülmüştür. Kırmızı gorgon *Paramuricea clavata* ise, Kömür Limanı Minnoş kayası civarında (bu çalışmada S4 no'lu istasyon) 50 m derinlikten rapor edilmiştir (Yurtsever, 2002); ancak 40 m derinlikle sınırlanan bu çalışma sırasında örneklenememiştir. Saros Körfezi'ndeki gorgon popülasyonlarında yüksek oranlarda sağlıklı koloniler olduğu gözlenmiştir. Bu durum endişe verici olup, bölgede artmakta olması muhtemel nutrient ve askıda katı madde girişlerine bağlı olabilir. Gorgonların genel olarak ender olduğu Doğu Akdeniz baseninde, Saros Körfezi gibi gorgonlar açısından özel öneme sahip ve aynı zamanda deniz koruma alanı olan bir bölgede popülasyonların korunması için; körfeze giren atık ve atık suların kontrol altına alınması, mercan popülasyonlarını ve benzer şekilde deniz çayırlarını çapa zararlarından korumak amacıyla tonoz sistemlerinin yerleştirilmesi, korunan alanın kuzeydeki popülasyonları da kapsayacak şekilde genişletilmesi ve son olarak korunan alanda aktif yönetim uygulanması tavsiye edilir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışma İ.Ü. BAP birimi (proje no 22324) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışma verilerinin bir kısmı Saros Körfezi Özel Çevre Koruma Bölgesi Karasal ve Denizel Ortamın Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti Projesi sırasında elde edilmiştir. Yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Bayram Öztürk ile, başta Yard. Doç. Dr. Cem Dalyan ve Dr. K. Mert Eryalçın olmak üzere dalışlara eşlik eden tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Güney kıyılarındaki istasyonlarımızda dalışlarımıza rehberlik eden Uğur Çınar ve ekibine (Çınar Doğa Sporları) ve kuzey istasyonlarında rehberimiz olan Ahmet Uz'a da (İbrice Dalış Merkezi) teşekkür ederim.

#### KAYNAKLAR

Ateş AS, Kocataş A, Yurdabak FE 2005. Decapod (Crustacea) Fauna of Saros Bay (Northeastern Aegean Sea). Turkish Journal of Zoology, 29 (2): 119-124.

Ballesteros E 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. Oceanogr Mar Biol 44: 123-195.

Carpine C, Grasshoff M 1975. Les gorgonaires de la Méditerranée. Bulletin de l'Institut océanographique 71: 1-140.

Cerrano C, Bavestrello G, Bianchi CN, Cattaneo-vietti R, Bava S, Morganti C, Morri C, Picco P, Sara G, Schiaparelli S, Siccardi A, Sponga F 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (Northwestern Mediterranean) summer 1999. Ecology Letters, 3: 284-293.

Coma R, Pola E, Ribes M, Zabala M, 2004. Long-Term Assessment of Temperate Octocoral Mortality Patterns, Protected Vs. Unprotected Areas. Ecological Applications, 14: 1466-1478.

Gambi MC, Barbieri F 2012. Population Structure of the Gorgonian *Eunicella Cavolinii* In The "Grotta Azzurra" Cave off Palinuro, after the Mass Mortality Event in 2008. Biol. Mar. Mediterr, 19:174-175.

Garrabou J, Coma R, Bensoussan N, Bally M, Chevaldonné P, Cigliano M, .....Ledoux JB 2009. Mass mortality in Northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. Global change biology, 15(5), 1090-1103.

Gili JM, Coma R, 1998. Benthic suspension feeders : their paramount role in littoral marine food webs. Trends in ecology & evolution (Amsterdam), 13: 316-321.

Gori A, Rossi S, Linares C, Berganzo E, Orejas C, Dale MRT, Gili J-M 2011. Size and spatial structure in deep versus shallow populations of the Mediterranean gorgonian *Eunicella singularis* (Cap de Creus, northwestern Mediterranean Sea). Marine Biology, 158:1721-1732.

Gori A, Rossi S, Berganzo E, Pretus JL, Dale MRT, Gili J-M. 2010. Spatial distribution patterns of the gorgonians *Eunicella singularis*, *Paramuricea clavata*, and *Leptogorgia sarmentosa* (Cape of Creus, Northwestern Mediterranean Sea). Marine Biology 158:143-158.

Gori A, Bramanti L, López-González P, Thoma JN, Gili J-M, Grinyó J, Uceira V, Rossi S 2012. Characterization of the zooxanthellate and azooxanthellate morphotypes of the Mediterranean gorgonian *Eunicella singularis*. Marine Biology, 159:1485-1496.

Jones CG, Lawton JH, Shachak M 1994. Organisms as Ecosystem Engineers. Oikos, 69: 373-386.

Kipson S, Fourt M, Teixidó N, Cebrian E, Casas E, Ballesteros E, Zabala M, Garrabou J, 2011. Rapid Biodiversity Assessment and Monitoring Method for Highly Diverse Benthic Communities: A Case Study of Mediterranean Coralligenous Outcrops. PloS one 6: e27103.

Kurt G, Ergen Z, Çınar M E 2007. Soft bottom Lumbrineridae (Polychaeta) species in Izmir and Saros Bays (Aegean Sea) Rapp Comm Int Explor Scient Mer Méditerr, 38: 525.

Linares C, Coma R, Diaz D, Zabala M, Hereu B, Dantart L 2005. Immediate and delayed effects of a mass mortality event on gorgonian population dynamics and benthic community structure in the NW Mediterranean Sea. Marine Ecology Progress Series 305: 127-137.

Linares C, Coma R, Garrabou J, Diaz D, Zabala M 2008. Size distribution, density and disturbance in two Mediterranean gorgonians: *Paramuricea clavata* and *Eunicella singularis*. Journal of Applied Ecology 45: 688-699.

Linares C, Zabala M, Garrabou J, Coma R, Diaz D, Hereu B, Dantart L 2010. Assessing the impact of diving in coralligenous communities: the usefulness of demographic studies of red gorgonian populations. Scientific Reports of Port-Cros National Park 24: 161-184.

- Munari C, Serafin G, Mistri M 2013. Structure, growth and secondary production of two Tyrrhenian populations of the white gorgonian *Eunicella singularis* (Esper 1791). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 119: 162-166.
- Pazi I 2008. Water mass properties and chemical characteristics in the Saros Gulf, Northeast Aegean Sea (Eastern Mediterranean). Journal of Marine Systems 74: 698-710.
- Sini M, Kipson S, Linares C, Koutsoubas D, Garrabou J 2015. The Yellow Gorgonian *Eunicella cavolini*: Demography and Disturbance Levels across the Mediterranean Sea. PLoS ONE 10:e0126253.
- Topçu EN, Öztürk B 2016. Reproduction in the Mediterranean endemic gorgonian *Spinimuricea klavereni* (Anthozoa, Octocorallia, Plexauridae). Invertebrate Biology 135(1): 13-19.
- Topçu EN, Öztürk B 2016. First insights into the demography of the rare gorgonian *Spinimuricea klavereni* in the Mediterranean Sea. Marine Ecology 37(5): 1154-1160.
- Velimirov B. 1973. Orientation in the sea fan *Eunicella cavolinii* related to water movement. Helgol Wiss Meeres, 24: 163-173.
- Velimirov B. 1975. Wachstum und altersbestimmung der gorgonie *Eunicella cavolinii*. Oecologia, 19: 259-1272.
- Weinbauer MG, Velimirov B 1995. Morphological variations in the Mediterranean sea fan *Eunicella cavolini* (Coelenterata: Gorgonacea) in relation to exposure, colony size and colony region. Bull Mar Sci. 56: 283-295.
- Yurtsever A 2002. Kuzey Ege Denizi'nde bulunan bazı yumuşak mercan türlerinin populasyon yapısı üzerine araştırmalar. İÜ Fen Bil. Ens.. Deniz Biyolojisi ABD, Yüksek Lisans tezi, 23 s.