



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖKÇEADA CİVARINDA BULUNAN AKDENİZ TAŞ
MERCANININ (*Cladocora caespitosa* Linnaeus, 1767)
DAĞILIMI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Sedat Ozan GÜREŞEN
Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı
Deniz Biyolojisi Programı

Danışman
Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK

Kasım, 2013

İSTANBUL

Bu çalışma 20 / 12 / 2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Deniz Biyolojisi programında Doktora / Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

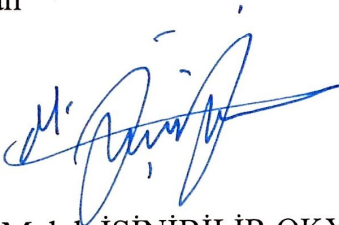
Tez Jürisi:



Prof.Dr. Bayram ÖZTÜRK
Danışman



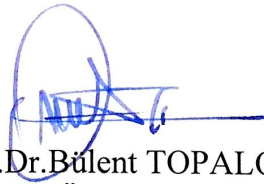
Prof.Dr. Hüsamettin BALKIS
Üye



Doç.Dr. Melek İŞİNİBİLİR OKYAR
Üye



Doç.Dr. Çetin KESKİN
Üye



Yard.Doç.Dr.Bülent TOPALOĞLU
Üye

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliđinin 14710 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Bayram Öztürk'e en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen aileme ve eşim su ürünleri Yük. Müh. Aysu Güreşen'e; çalışma arkadaşlarım Araş. Gör. Nur Eda Topçu'ya, Araş. Gör. Dr. Onur Gönülal'a, Araş. Gör. Cem Dalyan'a, Araş. Gör. Volkan Demir'e çalışmamın uygulama kısmını destekleyen İstanbul Üniversitesi'ne teşekkürü borç bilirim.

Kasım, 2013

Sedat Ozan GÜREŞEN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR.....	7
3. MALZEME VE YÖNTEM	11
3.1. ÇALIŞMA ALANI	11
3.1.1. Yıldızkoy.....	13
3.1.2. Yelkenkaya.....	13
3.1.3. Balık Çiftliği.....	13
3.1.4. Kaşkaval.....	13
3.1.5. Ali Bey Koy.....	14
3.1.6. Kanyer.....	14
3.1.7. Eğri Meşe	14
3.1.8. Aydıncık Burnu İç kısım.....	14
3.1.9. Aydıncık Burnu Dış Kısım.....	14
3.1.10. Kefal Burnu	15
3.1.11. Lüfer Burnu	15

3.1.12. Yüzen Taşlar.....	15
3.1.13. Akyarlar.....	15
3.1.14. İncesu Plajı.....	15
3.1.15. Mağaralar (Arabın gemisi).....	15
3.1.16. Kapıkaya Karakol Plaj.....	16
3.1.17. Laz koyu (Adalet Bakanlığı).....	16
3.1.18. Köpek Burnu.....	16
3.1.19. Sağlık Bakanlığı tesisler.....	16
3.1.20. Uğurlu Liman.....	16
3.1.21. Avlaka Burnu.....	16
3.1.22. Fidanlık.....	17
3.1.23. Marmaros.....	17
3.1.24. Pirinç Burnu.....	17
3.1.25. Ördek Yalağı.....	17
3.2. ARAZİ ÇALIŞMALARINDA ELDE EDİLEN VERİNİN TOPLANMASI.....	17
3.3. VERİ ANALİZLERİ.....	19
4. BULGULAR	21
4.1. GÖKÇEADA'DA DENİZ SUYUNUN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ.....	21
4.1.1. Su Sıcaklığı.....	21
4.1.2. Tuzluluk.....	22
4.1.3. Oksijen.....	23
4.2. GÖKÇEDA'da ÖRNEKLENEN <i>Cladocora caespitosa</i> KOLONİLERİNE GENEL BAKIŞ.....	25
4.3. KOLONİ HACMİ.....	25
4.4. KOLONİ ALANI.....	27
4.5. POLİP SAYISI.....	29
4.6. METREKAREYE DÜŞEN KOLONİ SAYISI.....	31
4.7. BULUNURLUK.....	32
4.8. GÖKÇEADA ETRAFINDAKİ TAŞ MERCANLARDA BEYAZLAŞMA VE NEKROZ DURUMLARI.....	33

4.9. REGRESYON ANALİZLERİ.....	34
4.10. COĞRAFİK BİLGİ SİSTEMİ İLE HAZIRLANAN GÖKÇEADA DİP YAPISINI GÖSTEREN HARİTA.....	38
4.11. COĞRAFİK BİLGİ SİSTEMİ İLE HAZIRLANAN KOLONİ YÜZEY ALANLARINI GÖSTEREN HARİTA	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	40
KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	53

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1	:Gökçeada kıyılarında çalışma istasyonları.....	12
Şekil 3.2.a	:Dairesel koloni ölçümü D: çap, h: yükseklik	18
Şekil 3.2.b	:Eliptik koloni ölçümleri (D1: Büyük çap, D2: Küçük çap, h: yükseklik)	19
Şekil 4.1	:Gökçeada çevresi derinliğe bağlı ortalama sıcaklık değişimi	21
Şekil 4.2	:Gökçeada çevresi derinliğe bağlı ortalama tuzluluk değişimi.....	23
Şekil 4.3	:Gökçeada çevresi derinliğe bağlı ortalama oksijen miktarı	24
Şekil 4.4	:Koloni çapına göre düzenlenmiş boy-frekans grafiği	25
Şekil 4.5	:Gökçeada çevresi derinliğe bağlı hacim değişimlerini gösteren Grafik	27
Şekil 4.6	:Koloni alanlarına göre düzenlenmiş boy-frekans grafiği.....	28
Şekil 4.7	:Gökçeada çevresi derinliğe bağlı m ² ' ye düşen ortalama koloni Sayısı.....	31
Şekil 4.8	:Gökçeada çevresindeki kolonilerin dağılımını gösteren grafik	33
Şekil 4.9	:Bölgelere göre Cladocora caespitosa 'nın sağlık durumunu Sağlıksız kolonilerin doğu ve güney bölgelerde yoğunlaştıkları Grafik	34
Şekil 4.10	:Gökçeada çevresi derinlik ile koloni yüzey alanı ortalamasının regresyon grafiği	35
Şekil 4.11	:Gökçeada çevresi derinlik ile koloni hacmi ortalamasının regresyon grafiği	35
Şekil 4.12	:Gökçeada çevresi derinlik ile cm ² başına düşen polip sayısı ortalamasının regresyon grafiği	35
Şekil 4.13	:Gökçeada çevresi derinlik ile koloni sayısı ortalamasının regresyon grafiği	36
Şekil 4.14	:Gökçeada çevresi C. caespitosa kolonileri büyük çap ile küçük çap değerlerinin regresyon grafiği	36
Şekil 4.15	:Gökçeada çevresi C. caespitosa kolonileri büyük çap ile yükseklik değerlerinin regresyon grafiği	37
Şekil 4.16	:Gökçeada çevresinde zemin yapısı ve bulunurluk değerlerini gösteren PCA grafiği.....	37
Şekil 4.17	:Gökçeada çevresi dip yapısını gösteren harita	38
Şekil 4.18	:Gökçeada çevresi C. caespitosa kolonilerinin dağılım alanlarını gösteren harita	39

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	:Gökçeada'da seçilen istasyonların koordinatları.....	12
Tablo 4.1	:Gökçeada'da farklı bölgelerden ölçülen ortalama sıcaklık değerleri.....	22
Tablo 4.2	:Gökçeada'da farklı bölgelerden ölçülen ortalama tuzluluk değerleri	23
Tablo 4.3	:Gökçeada'da farklı bölgelerde ölçülen derinliğe göre ortalama oksijen miktarı değerleri	24
Tablo 4.4	:Gökçeada etrafındaki istasyonlarda ölçülen koloni hacimlerinin toplamı....	26
Tablo 4.5	:Gökçeada etrafındaki istasyonlarda ölçülen koloni alanlarının toplamı.....	29
Tablo 4.6	:Gökçeada etrafındaki istasyonlarda sayımı yapılan polipler	30
Tablo 4.7	:Gökçeada çevresi derinliğe bağlı m ² ' ye düşen ortalama koloni sayısı	32
Tablo 4.8	:Gökçeada çevresinde <i>C. caespitosa</i> 'da beyazlaşma ve nekroz tespitleri.....	34

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
°C	: santigrat derece
‰	: binde
%	: yüzde
π	: pi sayısı
kg m^{-3}	: kilogram bölü metre küp
$\text{mg.g}^{-1}.\text{d}^{-1}$: miligram bölü gram çarpı yoğunluk
m s^{-1}	: metre bölü saniye
R^2	: Regresyon değeri
μmol	: mikromol
μm	: mikro metre

Kısaltmalar	Açıklama
B	: batı
CBS	: Coğrafik Bilgi Sistemi
cm	: santimetre
D	: çap
D	: doğu
D1	: büyük çap
D2	: küçük çap
G	: güney
GD	: güney batı
H	: yükseklik
K	: kuzey
KB	: kuzey batı
km	: kilometre
km^2	: Kilometre kare
m	: metre
PCA	: Principal component analysis
S	: yüzey alanı
Vc	: Koloni hacmi

ÖZET

GÖKÇEADA CİVARINDA BULUNAN AKDENİZ TAŞ MERCANININ (*Cladocora caespitosa* Linnaeus, 1767) DAĞILIMI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Akdeniz ekosisteminde önemli bir yere sahip endemik bir tür olan *Cladocora caespitosa* Linnaeus, 1767 (taş mercan) bulunduğu bölgelerde banklar oluşturarak resif ekosistemlerinin devamlılığını sağlamaktadırlar. Bunun yanısıra, iklim değişikliklerinin, denizel komuniteler üzerindeki etkilerini belirlemede bioindikatör olarak kullanılırlar. Ayrıca bu karbonat üreticileri, fosil kalıntılarında geçmişteki iklimsel değişiklikler hakkında bilgi edinmemizi sağlarlar.

Ege Denizi'nin kuzeyinde yer alan ve Türkiye'nin en büyük adası olan Gökçeada'da yürütülen bu çalışmada *C. caespitosa*'nın ada etrafında derinliğe bağlı dağılımı incelendi.

2012 ilkbahar ve yaz dönemlerinde Gökçeada'nın 25 farklı noktasından seçilen istasyonlarda SCUBA dalışlarla örneklemeler yapıldı. Çalışma istasyonları olarak Yıldızkoy, Yelkenkaya, Balık Çiftliği, Kaşkaval, Ali Bey Koy, Kanyer, Eğri Meşe, Kefaloz Burnu İç kısım, Kefaloz Burnu Dış Kısım, Kefal Burnu, Lüfer Burnu, Yüzen Taşlar, Akyarlar, İncesu, Mağaralar (Arabın gemisi), Kapıkaya Karakol Plaj, Laz koyu (Adalet Bakanlığı), Köpek Burnu, Sağlık Bakanlığı Tesisleri, Uğurlu Limanı (açık), Gizli Liman, Fidanlık, Marmaros, Pirinç Burnu ve Ördek Yalağı seçildi. Bu bölgelerin 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 m derinliklerinde su kolonundan sıcaklık, pH, salinite, elektriksel iletkenlik, ışık geçirgenliği ölçüldü ve *Cladocora caespitosa* Linnaeus, 1767'nin su altı fotoğrafları çekildi.

Saha çalışmaları esnasında *C. caespitosa*'nın ada etrafındaki dağılımı 5 ile 15 m derinlikler arasında görüldü. Kolonilerin en yoğun olarak görüldüğü derinlik kuzey bölgelerinde 10 m iken en az görüldüğü derinlik güney bölgelerinde 15 m olarak tespit edildi.

Bu çalışma ile *C. caespitosa* türünün Gökçeada etrafındaki derinliğe bağlı dağılımı ortaya konmuş ve türün dağılım haritası oluşturuldu.

Anahtar kelimeler: *Cladocora caespitosa*, Gökçeada, Kuzey Ege, dağılım

SUMMARY

STUDIES ON THE DISTRIBUTION OF THE MEDITERRANEAN PILLOW CORAL (*Cladocora caespitosa* LINNAEUS, 1767) AROUND GÖKÇEADA ISLAND

Cladocora caespitosa Linnaeus, 1767 which has an important endemic role in the Mediterranean ecosystem provides the permanence of the reef ecosystems by forming banks in the habitats that are found. Beside this they are used as bioindicators for determining the effects of climate changes on the marine communities. Furthermore this carbonate producers provides us information about the climate changes in the past from their fossil residuals.

In this study we investigated the distribution of *C. caespitosa* related to the depth around the Gökçeada which is the largest island of Turkey and situated in the North Aegean Region.

Scuba diving was carried out in the selected 25 spots of Gökçeada during the spring and summer seasons of 2012. As study spots Yıldızkoy, Yelkenkaya, Balık Çiftliği, Kaşkaval, Ali Bey Koy, Kanyer, Eğri Meşe, Kefaloz Burnu (inside), Kefaloz Burnu (out side), Kefal Burnu, Lüfer Burnu, Yüzen Taşlar, Akyarlar, İncesu, Mağaralar (Arabın gemisi), Kapıkaya Karakol Plaj, Laz koyu (Ministry of justice), Köpek Burnu, recreational facilities of Ministry of healty , Uğurlu Limanı, Gizli Liman, Fidanlık, Marmaros, Pirinç Burnu ve Ördek Yalağı were selected. We measured the temperature, pH, salinity, conductivity and light penetration in 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 m depths of these spots. *Cladocora caespitosa* Linnaeus, 1767 were photographed.

During the study, it was found out *C. Caespitosa* were distributed between 5 and 15 m depths in the selected spots in Gökçeada. The depth distribution of *C. Caespitosa* show differences between North and South part of the island and while colonies has seen intensively in 10 m depths on the north part of the island, has poorly seen in 15 m depths of south part.

In this study we proved the distribution of the species related to the depth around Gökçeada and the distribution map of the species were created.

Key words: *Cladocora caespitosa*, Gökçeada, North Aegean, distribution

1. GİRİŞ

Akdeniz, doğusu ve kuzeydoğusunda Asya kıtası, kuzeyinde Avrupa, güneyinde ise Afrika kıtası ile çevrelenen yüzey alanı yaklaşık 2,5 milyon km² olan yarı-kapalı bir iç denizdir. Derinliği ortalama 1450 m olan Akdeniz'in en derin yeri, İyon Denizi'nde yer alan Kuzey Matapan çukurudur (5121 m) (Danovaro ve diğ., 2010). Batıda Cebelitarık Boğazı ile Atlas Okyanusu'na, güneydoğuda ise 1869 yılında açılan Süveyş Kanalı ile Kızıldeniz'e bağlanır. Sicilya Adası ile Tunus arasında yer alan derinliği ortalama 360 m olan Sicilya Boğazı Akdeniz'i doğu ve batı olarak birbirine eşit olmayan iki havzaya ayırır (Köksal, 2004; Stansfield ve diğ., 2002).

Fosfor miktarı düşüklüğü sebebiyle birincil üretim miktarı bakımından fakir olarak değerlendirilen Akdeniz'de, oligotrofi batıdan doğuya doğru artar. Dünya denizleri arasında ultra-oligotrofik yapısı ile çöl olarak anılan Doğu Akdeniz, Adriyatik, İyon Denizi, Levant Denizi ve Ege Denizi olmak üzere dört büyük kısımda incelenir (Yüce, 1996).

Çalışma bölgesinin içinde yer aldığı Ege Denizi, güneyinde bulunan takımda sırası ile Akdeniz'in kalanından ayrılır. Batı kıyıları Yunanistan, doğu kıyıları ise Türkiye sınırlarında kalır. Bu deniz kuzeydoğusunda Çanakkale Boğazı ile Marmara Denizi'ne bağlanır (Eryılmaz ve diğ., 1998).

Kuzey Ege, Karadeniz ve akarsular ile gelen besleyici tuzlar sayesinde dünyanın en oligotrofik denizlerinden biri olan Akdeniz baseninin en verimli bölgesi haline gelmektedir (Pazı, 2008).

Ege Denizi'nde yüzey suyu sıcaklığı yıl içinde 13 °C ile 24 °C arasında değişmektedir. Kuzey Ege Denizi koylarında kış konveksiyon süreciyle oluşan sular bazı aylarda Çanakkale boğazından gelen Karadeniz kaynaklı suyla kıyaslandığında daha soğuktur. Yüzey tuzluluk değerleri ise 31 psu ile 39 psu arasında değişmektedir. Tuzluluk

Çanakkale' den gelen az tuzlu suyun etkisiyle kuzeyden güneye doğru artmaktadır. Bu etki Karadeniz su debisinin daha da arttığı ilkbahar sonu ve yaz aylarında daha da belirgindir. Ege denizinin derinlikleri yüzey sularının düşey hareketi ve özellikle Akdeniz kökenli suların etkisindedir (Sayın, 2004).

Gökçeada, Kuzey Ege Denizi'nde $25^{\circ} 40' 06''$ - $26^{\circ} 01' 05''$ doğu boylamları ile $40^{\circ} 05' 12''$ - $40^{\circ} 14' 18''$ kuzey enlemleri arasında yer alan Türkiye'nin en büyük adasıdır. Gelibolu yarımadasına yaklaşık 20 km uzaklıktadır. Yamuk bir dörtgene benzeyen adanın uzun eksenini GB-KD doğrultusunda 30 km, en geniş yeri de 13 km kadardır. Adanın kuzey kıyı bölgesinde kıta eğimi diktir. Kıyıdan uzaklaştıkça tektonik bir çukur olan Saros grabeni'nin derin sularına geçilir. Bu yüzden burada kıta sahanlığının genişliği 2 km'yi geçmez. Adanın diğer kıyıları derinliği 80 m aşmayan bir kıta sahası ile çevrilidir (Ulutürk, 1984).

Mercan resifleri dünyadaki en zengin ekosistemler arasındadır ve deniz kominüteleri üzerine iklim değişikliklerinin etkilerinin belirlenmesinde biyoindikatör olarak kullanılırlar (Okamoto ve Yamaguchi, 1998). Mercan resifleri birçok türe ev sahipliği yaparlar. Dalgaların ve okyanus akıntılarının meydana getirebileceği erozyona karşı kıyıları korurlar, besin tuzu sağlarlar, uzun yıllar yaşamaları nedeniyle önemli bir fosil kaynağıdır ve gezegenin iklim tarihini anlatan paleoklimatik arşivlere benzerler (Roberts ve diğ., 2006). Soliter formda oldukları gibi koloni halinde de bulunurlar. Bu koloniler geniş alanlara ve yüksekliklere ulaşabilirler. Büyük bir resif oldukça yüksek miktarlarda karbonat üretir. 300 m yüksekliğe ve kilometrelerce çapa ulaşmaları milyonlarca yıl alabilir (Roberts ve diğ., 2006). Mercanlar Atlas Okyanus'unda geniş bir derinlik aralığında bulunmaktadırlar. Kilometrelerce uzanan ve 30 m yüksekliğe ulaşan koloniler (Freiwald, 2002) 40 m' den 3000 m derinliklere kadar dağılım gösterirler (Thiem ve diğ., 2006). Bu kalkerli hayvanlar geniş alanlar kaplayan resiflerin bulunduğu tropikal zonlarda bulunurken sayıları daha az olmakla birlikte Akdeniz gibi subtropik zonlarda da bulunurlar.

Scleractinia ordosuna ait *Cladocora caespitosa* (Linneaus,1767) Akdeniz'de resif benzeri yapılar oluşturur (Kruzic ve Pozar-Domac, 2003). Akdeniz'de kolonileri geniş alanlara yayılan tek zooksantel taş mercandır. (Zibrowius, 1980; Peirano ve diğ., 1999).

Bu mercan ışığın bol olduğu sığ bölgelerden nispeten daha az olduğu 40 m derinliklere kadar dağılım gösterir (Peirano, 2007). *Cladocora caespitosa*'nın taksonomik sınıflandırılması aşağıdaki gibidir (Hoeksema ve Cairns, 2013):

Phylum: Cnidaria

Classis: Anthozoa

Sub-Classis: Hexacorallia

Ordo: Scleractinia

Familia: Scleractinia incertae sedis

Genus: *Cladocora*

Cladocora caespitosa (Linnaeus, 1758)

Kruzic (2008) adriyatik denizinde yaptığı *C. Caespitosa*'nın yapısal özellikleri hakkındaki çalışmasında türün familyasını Faviidae olarak bildirmiştir.

Bireysel taş polibin iskeleti korallit olarak bilinmektedir. Korallitin içinde epidermis tabakası ve polibin etrafında dıştan içe doğru yansıyan radyal olarak dizili septalar vardır. Birbirine yapışık olan farklı yaştaki septaların hepsi, mezanter adı verilen ince bir canlı doku tabakası ile sarılıdır ve taş iskeletin simetrisi radyal veya biradyaldır (Veron ve Stafford-Smith, 2000). Dış iskeletin oluşturan ve polip vücudunu tamamen saran kalker yapıya calyx veya theca denir (Demir M, 1952). Kaliksin içinde olup tabanından yükselen sütun veya sütun grubuna columella, septalarla columella arasında ve tam septalar hizasında bulunan uzun kalker lamellere pali adı verilir (Demir, 1952). Dış iskeletin oluşturan ve polip vücudunu tamamen saran kalker yapıya calyx veya theca denir (Demir, 1952). Kaliksin içinde olup tabanından yükselen sütun veya sütun grubuna columella, septalarla columella arasında ve tam septalar hizasında bulunan uzun kalker lamellere pali adı verilir (Demir, 1952). Bu mercan dendroid yapıda gür dallanmalar gösterir, calixler birbirine paralel büyür. Çapı bir metreden büyük düzensiz koloniler oluşturabilirler. Koloniler banklar halinde kaynaşabilir ve resif benzeri yapılar meydana getirirler. (Pax ve Müller, 1962; Zibrowius, 1980).

C. caespitosa bulunduğu yerlerde iki farklı koloni yapısı oluşturabilir. Birincisi 10 – 30 cm çapında belirgin yarım küre şeklinde olan ayrı ayrı kolonilerdir. Bunların bir yerde yoğun olarak bulunmasına yatak denir. Diğer yapı ise deniz dibini metrelerce örten, belirli yüksekliklere ulaşabilen ve üst üste gelen koloniler biçimindedir. Bunlara da

bank denir. Bu türlerin yoğun olduğu alanlarda, korallumlar, bütün zemini kaplayan ve 1 m çapa kadar ulaşabilen yarım küre şeklinde düzensiz koloniler inşa eder. Bu koloniler, banklara dönüşüp resif benzeri yapılar oluştururlar (Kruzic ve Pozar-Domac, 2003). Oldukça büyük banklar özellikle Güney-doğu Akdeniz'de görülür (Peirano ve diğ., 1999). Bu türler genellikle küçük boyutlarda küre benzeri formlar halinde görülür (Morri ve diğ., 2000).

C. caespitosa türünün geçmişi, son Pliocene zamana kadar uzanır. Fosil olarak, taş mercan kalıntılarına, buzul çağlarının ortasından sonuna kadar sıklıkla rastlanması daha sıcak iklimsel periyotlarda daha bol olduklarının kanıtlanmaktadır (Aguirre ve Jimenez, 1998).

Bu mercan türünde hetetrofik ve ototrofik olmak üzere iki farklı beslenme şekli görülür. Mercanın hetotrofik beslenmeye ihtiyaç duyduğu düşük ışık şartlarının olduğu durumlar hariç *C. caespitosa* karbon ihtiyacının büyük bir kısmını zooksental organizmalardan karşılamaktadır (Schiller, 1993; Hoogenboom ve diğ., 2009). Bu organizmalar, hayvan dokularında yaşayan fitoplankton olup dinoflagellat grubunun bir parçasıdır. Birbirine benzer küresel formlarda olmaları, mercanlar ve daha birçok canlı ile mutual olarak yaşamalarına imkan sağlar (Fenner ve diğ., 2010).

C. caespitosa ve mercanların genelinde fotosentez olayı azaldığında ve av miktarında artış olduğu zaman hetotrofik beslenmede artış görülmektedir (Anthony ve Fabricius, 2000; Ferrier-Pages ve diğ., 2010; Hoogenboom ve diğ., 2009). Mercanın besinlerini bakteriler, makrozooplankton ve suda çözülmüş organik maddeler oluşturmaktadır. Bu nutrient yakalama biçimi ılıman simbiyotik anthozoolarda çok önemlidir. Çünkü tropik bölgelerle karşılaştırıldığında daha soğuk yüksek nütrient konsantrasyonlu ve düşük ışıklı habitatlarda yaşama imkanı bulurlar (Müller ve Davy, 2001). Özellikle kışın hetotrofinin, yazın ise ototrofinin arttığı görülmüştür (Ferrier-Pages,2011).

C. caespitosa 'da seksüel ve aseksüel üreme görülür. Taş mercanların seksüel üremelerine ilişkin bilgiler oldukça azdır. Su sıcaklığının arttığı özellikle haziran ayında yumurta ve sperm bıraktıkları gözlenmiştir (Kruzic ve diğ., 2007). *C. caespitosa* yumurtaları turuncu renkte ve spermeleri beyaz yığınlar halinde olduğu Adriyatik

Deniz'in deki Veliko Jezero da (Mjet Adası) yapılan bir çalışmada gözlenmiştir (Kruzic ve diğ., 2007). Sperm yığınlarının çapı 100-200 µm dişi gametlerin çapı 300-500 µm'dur. Spermatozoa ve oositler her polibin içindeki mesenterislerde gelişir. Bu da poliplerin hermofrodit olduğunu gösterir (Kruzic ve diğ., 2007). Aseksüel üreme iki şekilde gerçekleşir. Tomurcuklanarak ve parçalanarak üreme. Parçalara ayrılarak üreme genellikle; sığ sularda dalga hareketleri ve derin sularda boring organizmaların faaliyeti (Cryptofauna) sonucu kırılmalarla meydana gelir. Daha sonra orjinal koloni etrafındaki bu kırıklar yeni bir koloni halinde bir araya gelir. Tomurcuklanarak üreme ekstratentaküler şekilde üreme ve intratentaküler şekilde üreme olarak ikiye ayrılır. Ekstratentaküler üreme eski polibin hemen yanında görülür, intratentaküler üreme orjinal polibin boylamasına bölünmesiyle oluşur (Schiller, 1993; Kruzic, 2005).

C. caespitosa, Akdeniz'de karbonat üreten en önemli türdür (Peirano ve diğ., 2001). Bunun yanısıra iklim değişiminin, denizel komuniteler üzerindeki etkilerini belirlemede bioindikatör olarak kullanılır (Wilkinson, 2000).

İnsan kaynaklı artan karbondioksit salımları, okyanus asidifikasyonuna neden olarak denizel biyoçeşitliliği tehdit etmektedir (Rodolfo-Metalpa ve diğ., 2009). Çevresel değişimlere karşı hassas olan mercanlardaki beyazlama olayı, 1997-1998 yılları arasında tropik okyanuslarda, geniş bir alanda kaydedilmiştir (Wilkinson, 1999). Beyazlamaya bağlı olarak gerçekleşen ilk ölüm olayı ise, 1997 yılında Kuzeybatı Akdeniz'de gerçekleşmiştir (Rodolfo-Metalpa ve diğ., 2000). Taş mercan kolonileri üzerindeki diğer bir tehdit ise istilacı yeşil alg *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*'dır. Ürettiği yoğun miktarda mukus ile mercan üzerindeki canlı dokuyu yok eder (Piazzi ve diğ., 2001). Çevresel streslere bağlı olarak mercanlarda görülen beyazlaşma fenomeni, mercan resiflerinin dayanıklılığını etkileyen tehditlerden birisi olarak onaylanmıştır. Beyazlaşma, mercan dokusundaki zooksentellerin kaybı veya simbiyont pigmentasyonundaki azalmadır (Hoegh-Guldberg, 1999).

Mercan-zooksentel simbiyozunun parçalanması, koloni mortalitesine neden olan birincil tehdit unsurudur (Marshall ve Baird, 2000; Loya ve diğ., 2001) ve bu unsur mercanların hastalıklara olan hassasiyetini arttırır (Müller ve diğ., 2008) ayrıca kolonilerin gelecekteki üreme verimlerini de azaltır (Baird ve Marshall, 2002).

C. caespitosa kolonileri sıcaklık artışlarında etkilendiği için küresel ısınmaya maruz kalan dünyamız için bir bioindikatör tür olma özelliğini taşır. Son yıllarda yapılan araştırmalar ile denizel ortamın asidifikasyonu sorunu ortaya konmaktadır.

C. caespitosa “ekosistem inşacıları” olarak bilinen sert mercanlardandır ve ekosistem inşacılarının komünitelerin yapısı ve çeşitliliği üzerinde çok önemli etkileri vardır (Jones ve diğ., 1994). Ekosistem inşacıları için, doğrudan insana bağlı bazı tehlikeler tekne ve gemilerin çapa atması, dip trolü, çeşitli dip ağları ile avcılık yöntemleri ve doğrudan hedeflenerek toplanmasıdır ve ulusal/uluslar arası yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler nedeniyle korunma statüleri yeterli değildir (Rossi, 2013).

C. caespitosa'nın yukarıda bahsedilen çeşitli tehditlerden etkilenmesi beklenmektedir ancak taş mercan üstündeki tahribatın belirlenebilmesi için öncelikle mevcut durumunun ve dağılımının belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan bu çalışmanın amacı, Gökçeada çevresindeki *C. caespitosa* kolonilerinin farklı bölgelerdeki derinliğe bağlı dağılımlarının ve bulunan kolonilerin beyazlaşma ve nekroz gibi dokusal bozulmaların belirlenmesidir. Ayrıca türün bulunduğu bölgeleri gösteren bir harita oluşturulması ve böylelikle ileride *C. caespitosa* üzerine yapılacak çalışmalara rehber olması hedeflenmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

C. caespitosa'nın Ege Denizi'ndeki dağılımını, Laborel (1961), Zibrowius (1979), Vafidis (1992) ve Vafidis ve diğ. (1996) da belgelemiştir. Akdeniz kıyılarındaki dağılımları 1980'de kaydedilmiştir (Zibrowius, 1980).

C. caespitosa'nın Ege Denizi'nde ve Türkiye kıyılarındaki varlığının ilk kaydı, Gökçeada Deniz Araştırma Birimi'nde 1974 yılında yürütülmüş ve günümüzde birim kütüphanesinde saklanmakta olan bir envanter çalışmasına dayanır. Kuzey Ege Denizi'nde *C. caespitosa*'nın ilk bilimsel kaydı Zibrowius (1979) tarafından Yunanistan kıyılarında yapılmış, Türkiye'de ise Çınar (2003) tarafından Edremit Körfezi'nde bildirilmiştir. Özalp ve Alparslan (2011) ise Marmara Denizi'nden kaydetmişlerdir.

Litaratürde canlı veya fosil olarak tanımlanan *C. caespitosa* bankları; Tunus' ta (Zibrowius, 1980), Balear Deniz'inde; Columbretes Adalarında (Kersting ve Inares, 2012), Port - Cros'ta (Laborel ve Laborel-Deguen, 1978), Ligurya Deniz'inde; La Spezia bölgesinde (Morri ve diğ., 1994,2000; Peirano ve diğ., 2001, 2005; Rodolfo-Metalpa ve diğ., 2005), Adriyatik Deniz'inde; Piran Körfezinde (Schiller, 1993), Rovinj'de (Zibrowius, 1980) Prvic'te (Zibrowius, 1980, Kruzic ve Benkovic, 2008), Pag'ta (Kruzic ve Benkovic, 2008) ve Mljet'te (Kruzic ve Pozar-Domac, 2003, Kruzic ve Benkovic, 2008), Ege Deniz' inde ise Atalanta Körfezinde bulunan Eğriboz Ada'sında (Laborel, 1961), bulunmaktadır

C. caespitosa 'nın sistematığı ve biyolojisi, Zibrowius (1980) tarafından çalışılırken, ekolojisi Tins (1978), Oliver Valls (1989), Schiller (1993), Peirano ve diğ. (1999, 2001, 2004, 2005) ve Rodolfo-Metalpa ve diğ. (1999, 2005, 2006, 2008) tarafından çalışılmıştır.

Laborel (1961), özellikle Ege Denizi'nde bulunduğu *C. caespitosa* banklarının 1961 yılında Atalanta Körfezi'ndeki Eğriboz Ada'sında (Yunanistan) bulunduğunu ve 5

m'den 18 m'ye kadar derinliklerde, deniz tabanının % 100'ünü kaplayıp 1 m veya 3 m yüksekliğe ulaştıklarını bildirmiştir. Birçok resif mercanında olduğu gibi yaklaşık 0.2 mg.g⁻¹.d⁻¹ kalsifikasyon oranları gösterdiği belirlenmiştir (Rodolfo-Metalpa ve diğ., 1999).

Bu türler, geniş bir derinlik aralığında ve hidrodinamik koşullarda yaşayabilirler (Zibrowius, 1980; Schiller, 1993). Kayalık ve kumluk zeminlerde yaşayan *C. caespitosa* 'ya genellikle 30 m'den sığ derinliklerde rastlanmaktadır (Kruzic ve Benkovic, 2008). Bunun nedeni üzerlerindeki zooksantel organizmalar kapsamındaki fotofilik alglerin fotosentez yapabilmeleri için mercanı yeterli ışığın olduğu sığ sularla sınırlı olmasıdır. (Rodolfo-Metalpa ve diğ., 1999; Kersting ve Linares, 2012). Kruzic ve Pozar-Domac (2003) yılında Adriyatik Denizi'nin güneyinde bulunan Veliko Jezero Bölgesi (Mljet Ulusal Parkı)'ndeki gelgitin meydana getirdiği değişim sonucu ortaya çıkan güçlü deniz akıntılarının, *C. caespitosa* banklarının gelişimlerini desteklediğine ve süngerler, poliketler ve kabuklular gibi çeşitli türlere ev sahipliği yaptığına değinmişlerdir. Ayrıca Koukouras ve diğ. (1998)'nin Ege Deniz'inde Pargadikia ve Vourvourou bölgelerinde yaptıkları bir çalışmada *C. caespitosa* kolonileri ile birlikte yaşayan türler incelenmiş bu çalışmanın sonucunda 212 tür ve 11 filum bulunmuştur.

C. caespitosa (Linnaeus, 1767) gibi resif oluşturan mercanlarla mutualist olarak yaşam süren zooksantel organizmalar bulunmaktadır (Kruzic ve Pozar-Domac, 2003). Mercanlar, bu simbiyotik dinoflagellatların fotosentez yapmaları için gerekli bileşenleri sağlamanın yanında onlara güvenli bir ortam sağlarlar. Sonrasında zooksantel organizmalar da güneşin ışık enerjisini absorbe edip fotosentezi gerçekleştirirler ve ürünleri ile mercana besin sağlarlar. Böylece mercanın kalsiyum karbonat çatısının salgılanmasına yardımcı olarak mercan resifinin oluşmasına katkıda bulunurlar (Fenner ve diğ., 2010).

Zooksantel mercanlar, bu enerji kaynağından mahrum kalan azooksantel mercanlara göre daha fazla gelişirler. Bunun nedeni zooksantel organizmaların, konaklarına birçok bileşeni sağlayıp ihtiyaçlarının geniş kısmını karşılamalarıdır (Fenner ve diğ., 2010)

Zooksentel mercan türlerinin çeşitliliği, azalan sıcaklıkla düşer (Schuhmacher ve Zibrowius, 1985; Fenner ve diğ., 2010). Akdeniz, 33 scleractinian mercan türüne ev sahipliği yapar (Fenner ve diğ., 2010). Bunların 29 tanesi yapısında hiçbir şekilde zooksantel bulundurmazken iki tür, *C. caespitosa* ve *Balanophyllia europaea*, yapısında mutlaka zooksentel barındırır, diğer iki tür ise *Madracis pharensis* ve *Oculina patagonica* hem zooksentel hemde azooksentel kısımda değerlendirilmiştir. (Fenner ve diğ., 2010).

C. caespitosa, genellikle yüksek sedimentasyon oranlarına sahip bulanık sularda bulunurken, berrak sularda nadiren bulunur (Rodolfo-Metalpa ve diğ., 2008; Zibrowius, 1974; Peirano ve diğ., 2005).

Kersting ve Linares (2012) resif gelişimlerinin, genellikle hidrodinamik koşullar tarafından engellendiğini kaydetmişlerdir. Illa Grossa Koyu'nda sıklıkla görülen kırık koloni kalıntılarını, hidrodinamik koşullar ve boring organizmaların birleşik etkilerine bağlamışlardır. Üreme stratejileri ve deniz dibi morfolojisinin, *C. caespitosa*'nın yayılımcı dağılımı üzerinde etkileri olduğunu da öne sürmüşlerdir. Dağılımları kümeleşme şeklinde olan (Peirano ve diğ., 2001) kolonilerin çapı ve buldukları derinlik arasında bir bağıntı bulunamamıştır (Kersting ve Linares, 2012).

Schiller (1993) tarafından Piran Körfezi (Kuzey Adriyatik)'nin kıyılarında gözlemlendiği üzere, sığ sularda geniş alan kaplayan bank oluşumları, sert fırtınalar gibi fiziksel bozulmalara karşı korunaklıdır. Diğer taraftan derin sularda, yüksek sedimentasyon nedeniyle, korallitlerin aralarına dolan sedimentler, daha güçlü bank oluşumları meydana getirdiğinden, dayanıklılıklarını arttırmaktadırlar. Mercan gelişiminde sedimanların pozitif rolü Rosenfield ve diğ. (1999) tarafından yakın zamanda kanıtlanmıştır.

Morri ve diğ. (2000) çalışmalarında, *C. caespitosa* 'nın günümüzdeki dağılımının, fosillerinin dağılımından daha az olduğunu belirtmiş ve bunu iklim değişimine bağlamışlardır.

Birçok çalışma, mercanların gelişme oranlarında görülen mevsimsel varyasyonun hangi çevresel parametreden (ışık, sıcaklık, besin) kaynaklandığını ayırt edememiştir.

Rodolfo-Metalpa ve diğ. (2006) yılında yürüttükleri çalışmada, laboratuvar ortamında su sıcaklığının 5-6 haftadan fazla bir süre boyunca 24 °C olması sonucu *C. caespitosa*'nın gelişim hızınının düştüğünü gözlemlemişlerdir. Kış aylarında, daha çok besin (zooplankton, çözünmüş organik madde) desteğine ihtiyaç duyan *C. caespitosa* (Linnaeus, 1767) üzerinde bulunan zooksentel yoğunluğundaki artış sadece düşük sıcaklıklarda gözlenmiştir (Rodolfo-Metalpa ve diğ. 2008).

Akdeniz'de kış aylarında zooplankton üretiminin maksimuma ulaşması (Estrada, 1996), besin döngüsünde kalsifikasyon oluşumunun devamı için çok büyük öneme sahiptir (Rodolfo-Metalpa ve diğ., 2008).

Birçok çalışmada olduğu gibi, Kersting ve Linares, (2012) yürüttükleri çalışmalarında da yüksek miktardaki algal örtünün, *C. caespitosa*'nın gelişiminde sınırlayıcı bir faktör olduğunu belirlemişlerdir.

Peirano ve diğ. (1998) *C. caespitosa*'nın alglerle bir rekabet içinde olduğunu ileri sürmüştür. Bu yüzden *C. caespitosa*'nın oluşturduğu sığ bölgelerdeki yatakların gelişimini deniz kestanelerinin grazing aktivitesi ve su bulanıklığı olumlu yönde etkilerken, alglerin buralardaki gelişimini olumsuz yönde etkiler (Herndl ve Velimirov, 1986, Morri ve diğ., 2001). Güney Adriyatik deniz'indeki Mjet Ulusal Parkında 2004 eylül ayında istilacı tür olan *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* 8 - 14 m derinliklerde görülmüştür. Bu alg türü *C. caespitosa*'nın üzerini kaplar ve yoğun miktarlarda mukus salgılayarak mercanın üzerindeki canlı dokuyu tahrip eder ve mercanın zarar görmesine sebep olur (Kruzic ve diğ., 2008). Morri ve diğ. (2001) ise Fransız kıyılarındaki bir taş mercan bankında, istilacı tür olan *Caulerpa taxifolia*'nın aşırı gelişimine bağlı olarak bankın zarar gördüğünü belirtmişlerdir.

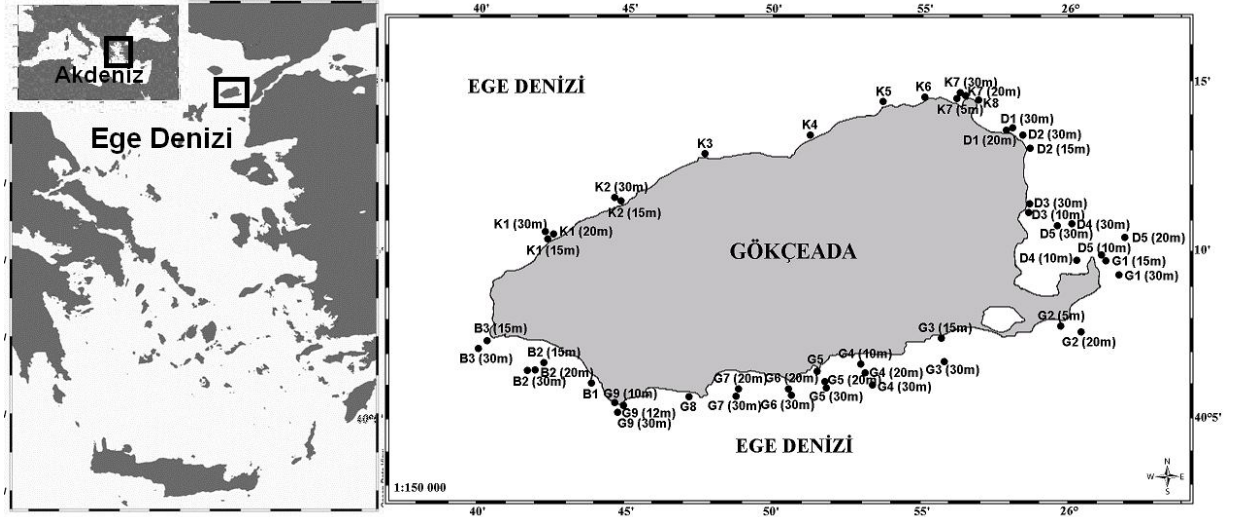
3. MALZEME VE YÖNTEM

C. caespitosa'nın (Akdeniz taş mercanı) dağılımı üzerine yapılan bu çalışmada 2011-2012 yılında Gökçeada (Kuzey Ege) kıyılarında gerçekleştirildi (Şekil 3.1). Haziran – Eylül 2012 döneminde ise deniz suyunun fiziksel parametreleri ölçülmüş ve örneklemelelere devam edilmiştir.

3.1. ÇALIŞMA ALANI

Çanakkale ilinin bir ilçesi olan Gökçeada, ülkemizin en büyük adasıdır. Çanakkale'ye 32, Kabatepe'ye 14, Limni adasına 16 ve Semadirek adasına 14 deniz mili mesafede bulunmaktadır. Gökçeada 289 km² yüzölçümüne ve 92 km kıyı uzunluğuna sahiptir. Doğuda Aydıncık Burnu (Kefalos Burnu) ile batıda İnce Burun (Avlaka Burnu) arasında uzanır (Yaşar, 2006).

Kuzey Ege Denizi'nde yer alan Gökçeada kıyılarında belirlenen 25 istasyon (Yıldızkoy, Yelken kaya, Balık Çiftliği, Kaşkaval, Ali Bey Koy, Kanyer, Eğri Meşe, Kefaloz Burnu İç kısım, Kefaloz Burnu Dış Kısım, Kefal Burnu, Lüfer Burnu, Yüzen Taşlar, Akyarlar, İncesu, Mağaralar (Arabın gemisi), Kapıkaya Karakol Plaj, Laz koyu (Adalet Bakanlığı), Köpek Burnu, Sağlık Bakanlığı tesisler, Uğurlu Liman, Gizli Liman, Fidanlık, Marmaros, Pirinç Burnu, Ördek Yalağı Şekil 3.1'de ki haritada gösterilmiş ayrıca koordinatlarda Tablo 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1: Gökçeada kıyılarında çalışma istasyonları.

Tablo 3.1: Gökçeada'da seçilen istasyonların koordinatları.

KOD	BÖLGENİN ADI	KOORDİNATLARI	YÖN	TARİH	SAAT
K1	FİDANLIK	N40 10.289 E25 42.134	Kuzey	22.06.2012	13:30
K2	MARMAROS	N40 11.443 E25 44.531	Kuzey	22.06.2012	18:25
K3	PİRİNÇ BURNU	N40 12.481 E25 47.322	Kuzey	22.06.2012	10:12
K4	ÖRDEK YALAĞI	N40 13.372 E25 52.054	Kuzey	25.06.2012	19:05
K5	YILDIZKOY	N40 14.289 E25 54.187	Kuzey	28.09.2012	18:55
K6	YELKEN KAYA	N40 14.255 E25 55.279	Kuzey	25.06.2012	16:25
K7	BALIK ÇİFTLİĞİ	N40 14.255 E25 56.249	Kuzey	28.09.2012	16:44
K8	KASKAVAL	N40 14.204 E25 56.513	Kuzey	25.06.1012	12:50
D1	ALİ BEY KOY	N40 13.312 E25 58.117	Doğu	25.06.2012	09:40
D2	KANYER	N40 13.063 E25 58.471	Doğu	28.09.2012	12:00
D3	EĞRİ MEŞE	N40 11.355 E25 58.487	Doğu	26.06.2012	11:15
D4	AYDINCIK BURNU (İÇ)	N40 09.512 E26 00.224	Doğu	26.09.2012	10:05
D5	AYDINCIK BURNU (DIŞ)	N40 10.017 E26 02.352	Doğu	26.09.2012	12:03
G1	KEFAL BURNU	N40 08.552 E26 02.092	Güney	26.09.2012	14:38
G2	LÜFER BURNU	N40 07.433 E26 00.276	Güney	26.06.2012	15:42
G3	YÜZEN TAŞLAR	N40 06.295 E25 55.582	Güney	26.09.2012	16:54
G4	AKYARLAR	N40 05.490 E25 54.032	Güney	27.09.2012	12:21
G5	İNCESU	N40 06.005 E25 52.463	Güney	28.09.2012	09:12
G6	MAĞARALAR	N40 05.463 E25 50.564	Güney	26.09.2012	18:10
G7	KAPIKAYA KARAKOLU	N40 05.363 E25 48.434	Güney	26.09.2012	20:18
G8	ADALET BAKANLIĞI	N40 05.598 E25 46.626	Batı	20.06.2012	15:06
G9	KÖPEK BURNU	N40 05.192 E25 44.291	Güney	27.09.2012	10:45
B1	SAĞLIK BAKANLIĞI	N40 05.841 E25 46.985	Batı	20.06.2012	15:40
B2	UĞURLU LİMANI	N40 06.129 E25 40.443	Batı	27.09.2012	07:04
B3	AVLAKA BURNU	N40 07.488 E25 39.883	Batı	30.06.2012	14:13

3.1.1. Yıldızkoy

1999'da Türk Deniz Araştırmaları Vakfı tarafından Türkiye'nin ilk deniz parkı olarak ilan edilen Gökçeada Deniz Parkı, adanın Kuzey-Doğu kıyısında Yıldızkoy ile çiftlik koyu arasında kıyıdan 1 deniz mili açığa kadar olan bölgeyi kapsamaktadır. Söz konusu park Kaleköy ile Kuzulimanı arasındaki kıyı kuşağında yer alır ve kıyıları bloklu çakıllı olan koyun dip yapısı yer yer taşlık yer yer kumluk ve *Posidonia oceanica* L. (Delile) çayırları ile kaplıdır.

3.1.2. Yelkenkaya

Kıyıda denize dik inen kayalıkların belli bir noktada yelken biçimini almasından dolayı bu ismi almıştır. Karadan ulaşım mümkün değildir. Dip yapısı denize duvar gibi inen kayalıkla başlar ve derinlere gidildikçe volkanik kayalar andıran bir hal alır. KB – GD yönelimli kırıklara bağlı oluşmuş su altı mağaraları görülür (Öztürk, 2001). Taşlık 44 m derinliğe kadar iner daha sonra kumluk başlar. Genel bir ifadeyle taşlık, kumluk ve *P. oceanica* çayırlarından oluşur. Koruma altında bir bölge olduğu için biyolojik çeşitlilik oldukça fazladır (Topaloğlu, 2001).

3.1.3. Balık Çiftliği

Gökçeada'nın kuzey kıyılarında korunaklı bir koydur. Ayrıca kışın sert rüzgarlar ve dalgalardan korunmak için yığma taşlardan küçük bir mendirekte yapılmıştır. Dip yapısı giderek derinleşen bir eğim gösterir. Kıyıları insan yapımı doldurma blok kayalar ve çakıllardan oluşur. Koyun ortaları ise kumluk ve yer yer *P. oceanica* çayırlarından oluşmaktadır.

3.1.4. Kaşkaval

Adanın Kuzey kıyılarında özellikle Kaşkaval Burnu volkanik sokulumlu sütunsu ve poligonal soğumalı lav kayaları şeklinde yapılar oluşturur (Öztürk, 2001). Kuzulimanının hemen solunda yer alan Kaşkaval Burnu, Üst üste dizilmiş peynir kalıplarını andıran kayalardan oluştuğu için halk arasında Peynir Kayalıkları olarak adlandırılır. Karadan ulaşımı yoktur. Dip yapısı; kıyıda denize dik inen yamaç su altında bir duvar gibi deniz tabanına iner. Blok kayalardan ve yer yer çakıllıklardan

oluşur. Birden derinleşen bir yapıya sahiptir. Bu yüzdende biyolojik çeşitlilik oldukça zengindir (Topaloğlu, 2001). Kayalık kesim 25 m. derinliğe kadar ulaşır. Derin bölgelerde ise deniz tabanını küçük çakıllı kayalar, kum ve kumla karışık yumuşak çamurlu bir yapı kaplar.

3.1.5. Ali Bey Koy

Adanın kuzey doğusunda küçük bir koya sahip bölgedir. Kuzu Limanı'nın sağında yer alır. Dip yapısı yer yer büyük blok kayalar, çakıllıklar, kumluklar ve *P. oceanica* çayırlarından oluşmaktadır.

3.1.6. Kanyer

Adanın kuzey doğusunda bulunan volkanik görünümlü bir burun başıdır. Derinliği 10 m'yi bulan bir duvar deniz tabanına iner dipte seyrek iri kayalar bulunur deniz dibini kum ve *P. oceanica* çayırları kaplamaktadır.

3.1.7. Eğri Meşe

Adanın Kuzey doğusunda yer alan Eğri Meşe, fazla girintili çıkıntılı olmamakla beraber çakıllı ve taşlık bir alana sahiptir. Coğrafik açıdan adadaki Tuz Gölü'nün kuzeyinde yer alır. Poyraz rüzgarlarının etkisinin daha fazla görüldüğü bir bölgedir. Dağlardan denize ulaşan bir dere mevcuttur.

3.1.8. Aydıncık Burnu İç kısım

Adanın doğusunda bulunur. Kara, denize bir burun gibi uzayarak burada plajlar ve koylar oluşturmuştur. Çalışmanın yapıldığı bölge adanın kuzeyine bakan kısımdadır. Dip yapısı kum, çakıllı taşlar ve *P. oceanica* çayırlarından oluşur. Burnun iç kısmında kaldığı için lodos rüzgarlarına karşı oldukça korunaklı bir bölgedir. Çalışılan bölge burna yakın olduğu için akıntılara maruz kalmaktadır.

3.1.9. Aydıncık Burnu Dış Kısım

Adanın doğusunda yer alır. Burası kuvvetli rüzgarlara ve güçlü akıntılara maruz kalmaktadır. Dip yapısı Kayalık, kumluk ve *P. oceanica* çayırları ile kaplıdır. Ayrıca bu bölgenin açıklarında yükselen kayalık sığılıklar bulunur. Bu yönüyle de Gökçeada' da balıkçılığın yapıldığı en verimli bölgelerden biridir.

3.1.10. Kefal Burnu

Adanın doğusunda bulunan uzun bir plaja sahip olan bölgedir. Dip yapısı kumluktur ve bu yapı adanın 3 mil açığına kadar bu şekilde devam eder. Bazı yerlerinde *P. oceanica* çayırları bulunur. Poyraz ve lodos rüzgarlarına açık, güçlü akıntıların görüldüğü bir bölgedir.

3.1.11. Lüfer Burnu

Adanın güney doğusunda bulunan uzun bir plaja sahip olan bir bölgedir. Dip yapısı araştırma yapılan bölgenin 5 m derinliklerine kadar kum, *P. oceanica* çayırları ve blok kayalardan meydana gelir, açıkları ise *P. oceanica* çayırları ve kumluklardan oluşmaktadır.

3.1.12. Yüzen Taşlar

Adanın güney doğusunda deniz içinden yükselen bir dağ gibi küçük bir adacık oluşturur. Kıyıları blok kayalardan oluşur, açıkları ise kum ve *P. oceanica* çayırlarından oluşur.

3.1.13. Akyarlar

Adanın güneyinde bulunur. Sert lodos rüzgarlarına ve akıntılara maruz kalır. Dip yapısını kum, taş ve *P. oceanica* çayırları oluşturur.

3.1.14. İncesu Plajı

Adanın güneyinde yer alan İncesu Plajı'nın dip yapısını kum, taş ve *P. oceanica* çayırları oluşturur. Bu istasyon, kış döneminde sert lodosa maruz kalmaktadır.

3.1.15. Mağaralar (Arabın gemisi)

Adanın güney batısında bulunur. Kıyıda yükselen kaya oluşumunun gemiyi andırmasından dolayı buraya balıkçılar arabın gemisi adını vermişlerdir. Dip yapısını blok kayalar, kumluklar ve *P. oceanica* çayırları oluşturur. Sert akıntılara ve rüzgarlara maruz kalır. Özellikle lodos rüzgarı burada oldukça etkilidir.

3.1.16. Kapıkaya Karakol Plaj

Adanın güney batısında bulunur. Geniş bir plaja sahiptir. Kıyıdan 30 m derinlere kadar kum ve *P. oceanica* çayırlarıyla kaplıdır. İki yanından yükselen tepelikler sert rüzgârları kesen bir yapı kazandırır. Bu yönüyle de balıkçı teknelerine zor şartlarda bir korunma alanı sağlar.

3.1.17. Laz koyu (Adalet Bakanlığı)

Adanın güney batısında bulunur. Sert rüzgârları kesen bir yapıya sahiptir bu yönüyle de balıkçı teknelerine zor şartlarda bir korunma alanı sağlar. Kıyıları taşlık derinlere gidildikçe sediment yapısı kum ve yer yer *P. oceanica* çayırları ile kaplanır.

3.1.18. Köpek Burnu

Adanın güney batısında yer alır. Karadan ulaşımı yoktur birden derinleşen bir yapıya sahiptir. Sert akıntılar görülür deniz dibinden yükselen kayalar kıyıya yakın bölgelerde deniz yüzeyine çıkar. Dip yapısı kıyıları 15m ye kadar kayalık, 15m sonra ise kum ve deniz çayırları ile kaplıdır.

3.1.19. Sağlık Bakanlığı Tesisleri

Gökçeada'nın batısında yer alır. Kıyıda Sağlık Bakanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığına ait konaklama yerlerinin sağ tarafında yer alır. Dip yapısını kum ve *P. oceanica* çayırları oluşturur. Rüzgarlara karşı korunaklı bir bölgedir.

3.1.20. Uğurlu Limanı

Adanın batı kesiminde yer alır. Burada balıkçı tekneleri, trol ve gırgırlar için bir mendirek bulunur. Adını hemen yukarısında bulunan Uğurlu Köyünden alır. Sert lodos rüzgarlarında pek korunaklı değildir. Dip yapısını kum, kumun sertleşmesi sonucu oluşan sert kırılğan yapılar, yer yer kayalıklar ve *P. oceanica* çayırları oluşturur.

3.1.21. Avlaka Burnu

Gökçeadanın en batı noktasıdır. Kıyıları kayalık ve karadan ulaşımı yoktur. Burun başı olduğu için sürekli bir akıntı görülür. Lodos ve poyraz rüzgarlarına maruz kalır. Sediment yapısı kıyıları kayalık derinleri ise kumluk ve *P. oceanica* çayırlarından oluşur.

3.1.22. Fidanlık

Gökçeada'nın kuzey batısında yer alır. Karadan ulaşımı yoktur. Buraya dik inen kıyılara çarpan sert rüzgârlar sonucu falezler oluşmuştur. Sert poyraz rüzgarlarının ve akıntılarının görüldüğü bir bölgedir. Sediment yapısını sığılıklarını kayalıklar biraz daha açıklarını *P. oceanica* çayırları ve kumluklar oluşturur.

3.1.23. Marmaros

Gökçeada'nın kuzey batısında yer alır. İri molozlarla kaplı bir plaja sahiptir. Karadan ulaşımı vardır fakat yazın orman alanı olmasından dolayı bu yol Gökçeada Orman İşletme Müdürlüğüne kapatılır. Dip yapısını, *P. oceanica* çayırları, yer yer kayalık alanlar ve kumluklar oluşturur.

3.1.24. Pirinç Burnu

Gökçeada'nın kuzeyinde yer alan bir bölgedir. Kaşkaval mevkii gibi birden derinleşen bir yapı gösterir. Derinliği 24 m'lere kadar düşen iki sıra blok kayadan oluşur. Kayalar üzerindeki fauna ve flora oldukça çeşitlidir. 24 m'den sonra kumluk başlar burası aynı zamanda bir burun başıdır ve balıkçılar için oldukça önemli bir noktadır.

3.1.25. Ördek Yalağı

Gökçeada'nın kuzeyinde yer alan bir bölgedir adını kışın göç eden ördek ve kaz gibi kuşların barınma amacı ile gelmesinden ötürü almıştır özellikle sert rüzgarların olduğu zamanlarda burası doğal bir barınak görevi görür. Dip yapısı kayalıklardan ve derinlere gidildikçe yerini kum ve *P. oceanica* çayırlarına bırakır. Sert poyraz rüzgarlarına maruz kalan sert akıntılarının görüldüğü bir bölgedir.

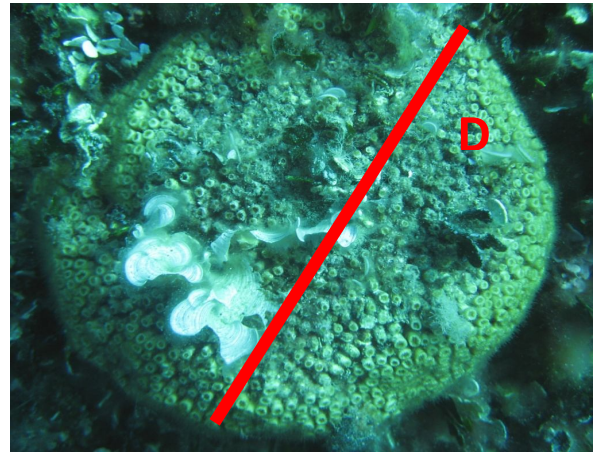
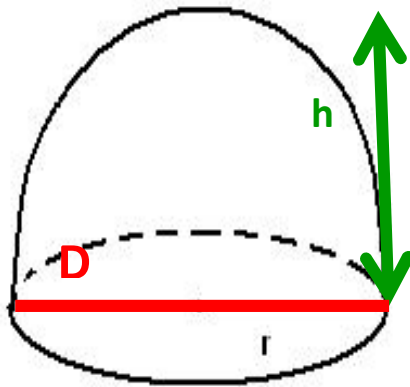
3.2. ARAZİ ÇALIŞMALARINDA ELDE EDİLEN VERİNİN TOPLANMASI

Gökçeada çevresinde farklı topoğrafik özelliklere sahip noktalar belirlendi ve bu noktalarda SCUBA dalış teknikleri kullanılarak 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m derinliklerde gözlemler yapıldı. Tüm noktaların belirlenmesinde Garmin E-trex marka GPS cihazı kullanıldı. Ayrıca, temel fiziko-kimyasal parametrelerin belirlenebilmesi için tüm derinliklerden Nansen şişesi ile örnekler alındı. Alınan su örneklerinin YSI

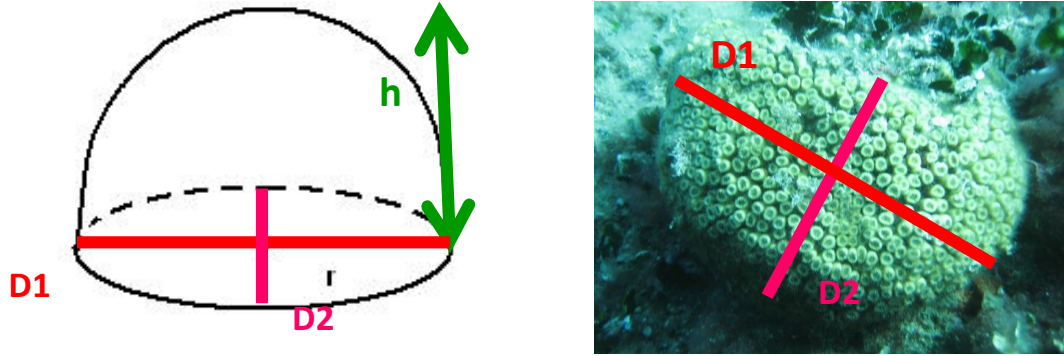
Model Professional Plus saha tipi multiparametre ile sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen değerleri belirlendi.

Örnekleme sırasında bir ucunda ağırlık olan 2 m uzunluğunda bir ip kullanıldı. Bu ip satıhtan rastgele olarak bırakıldı ve düştüğü zeminde ağırlığın etrafında 2 m'lik yarıçapa sahip bir alan oluşturularak koloni sayımı yapıldı. Bu işlem her derinlik kontöründe üç kez tekrarlandı ve bu replikasyonlardan elde edilen verinin ortalaması alındı. İstatistik hesaplamalarda kullanılacak koloni sayısı birim alanla standardize edildi.

Tespit edilen koloniler, önce koloni şeklinin eliptik veya dairesel olup olmadığına bakılarak çap ve yükseklik değerleri (h) plastik bir cetvel yardımıyla ölçüldü. Koloni düzgün bir daire şeklindeyse çap "D" olarak, koloni eliptik ise, büyük çap "D1" ve küçük çap "D2" olarak ölçüldü (Şekil 3.2.a. ve Şekil 3.2.b.). Daha sonra birim yüzey alana düşen korallit sayısını hesaplamak için fotokuadrat yöntemi kullanıldı. Bu iş için 3×3 cm lik quadrat ve su altı fotoğraf makinası yardımıyla fotoğraflar çekildi. Koloni üzerine rastgele olarak bir alana bırakılan quadratın fotoğrafı çekildi ve bu işlem üç kez tekrarlandı. Kuadrat içinde görülen polipler bilgisayar ekranından sayıldı ve her koloni için uygulanan üç replikasyonun ortalaması alındı. Yapılan sayımlarda quadrat içinde kalan tüm polipler sayıldı. Ayrıca dalışlar sırasında zemin yapısı ile ilgili notlar alındı ve her noktadan bakılan tüm derinliklerin genel fotoğrafı çekildi.



Şekil 3.2.a: Dairesel koloni ölçümü çap; D, yükseklik; h.



Şekil 3.2.b: Eliptik koloni ölçümleri (D1: Büyük çap; D2: Küçük çap; h: yükseklik).

3.3. VERİ ANALİZLERİ

Koloni yüzey alanı ve koloni hacmi hesaplamalarında Peirano (2001) tarafından önerilen yöntem kullanıldı.

Koloni Alanı

$D1/2 = H$ olduğunda $S = 2 \cdot \pi \cdot H^2$

$D1/2 \neq H$ olduğunda $S = \pi \cdot c \left[c + \frac{a^2}{\sqrt{c^2 - a^2}} \cdot \log \left[\frac{\sqrt{c^2 - a^2} + c}{a} \right] \right]$ formülü kullanıldı.

$H > D1/2$ olduğunda $c = H$, $a = D1$ olarak; $H < D1/2$ olduğunda ise $c = D1/2$, $a = H$ olarak kabul edildi.

Koloni Hacmi

Koloniler dairesel şekilde ise

$$V_c = 2/3 \cdot \pi \cdot H \cdot (D/2)^2$$

Koloniler eliptik şekilde ise

$$V_c = 2/3 \cdot \pi \cdot H \cdot (D1/2) \cdot (D2/2)$$

V_c : Koloni hacmi

H : Koloninin tespit olduğu zeminden yüksekliği

D : Dairesel kolonilerde ölçülen çapı

$D1$: Eliptik kolonilerde ölçülen büyük çap

$D2$: Eliptik kolonilerde ölçülen küçük çap

Bulunan taş mercan kolonilerinin sayıları, hacimleri, alanları, polip sayıları, örneklendikleri derinlikler ile regresyon analizine sokularak değerlendirilmiştir. Ayrıca kolonilerin çapları kendi aralarında ve koloni yüksekliği ile ilişkilendirilerek regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Regresyon analizleri microsoft office excel programında hesaplanmıştır.

Taş mercanın Gökçeada çevresindeki habitat tercihini ortaya koymak için koloni bulunurluğu, çeşitli zemin yapılarına bağlı olarak Temel Bileşenler Analizi (Principle Component Analysis [PCA]) ile değerlendirilmiştir ve primer analiz programında hesaplamaları yapılmıştır.

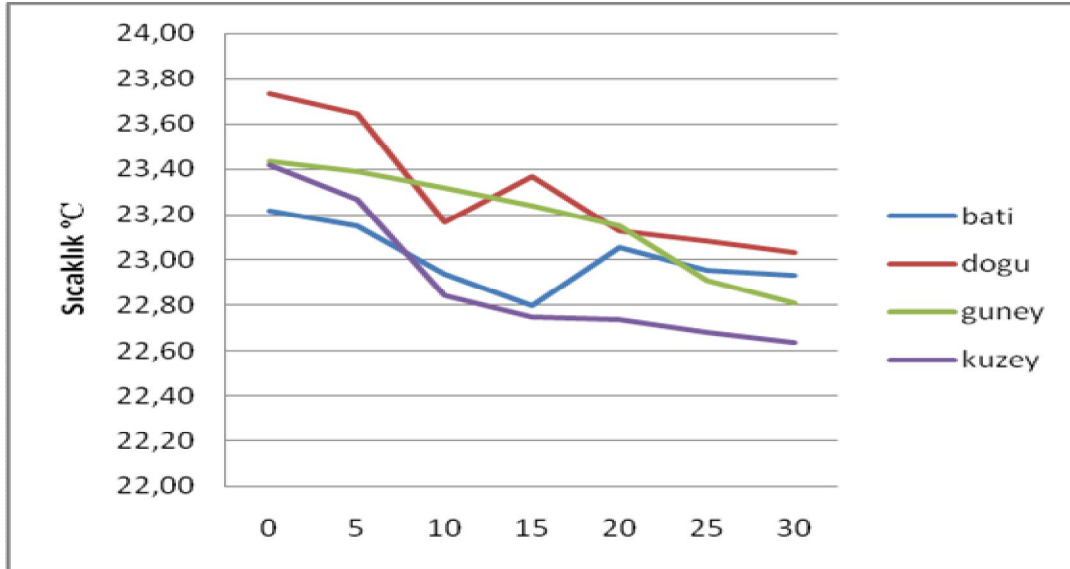
İstasyonlarda ölçülen sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen değerlerinin ortalama grafikleri microsoft office excel programında hesaplandı.

4. BULGULAR

4.1. GÖKÇEADA'DA DENİZ SUYUNUN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

4.1.1. Su Sıcaklığı

Yüzeysel suyun 30 m derinliklere doğru inildikçe su sıcaklığında düşüş olduğu Şekil 4.1.'de görülmektedir. En düşük ortalama sıcaklıklar 30 m derinlikte kuzey sahillerinde ölçülürken, aynı derinlikte ölçülen en yüksek ortalama sıcaklık değeri doğu sahillerinde ölçüldü. Tablo 4.1 de görüldüğü gibi iki mevsim aralığında ölçülen farklı derinlik aralıkları ve farklı bölgelerde yapılan sıcaklık ölçümlerinde en yüksek sıcaklık ortalamasına Gökçeada'nın doğu suları sahiptir. Gökçeada çevresinde derinliğe bağlı olarak ölçülen ortalama sıcaklıkları ve ölçüm yapılan bölgelerin bulunduğu yönler Tablo 4.1' de gösterildi.



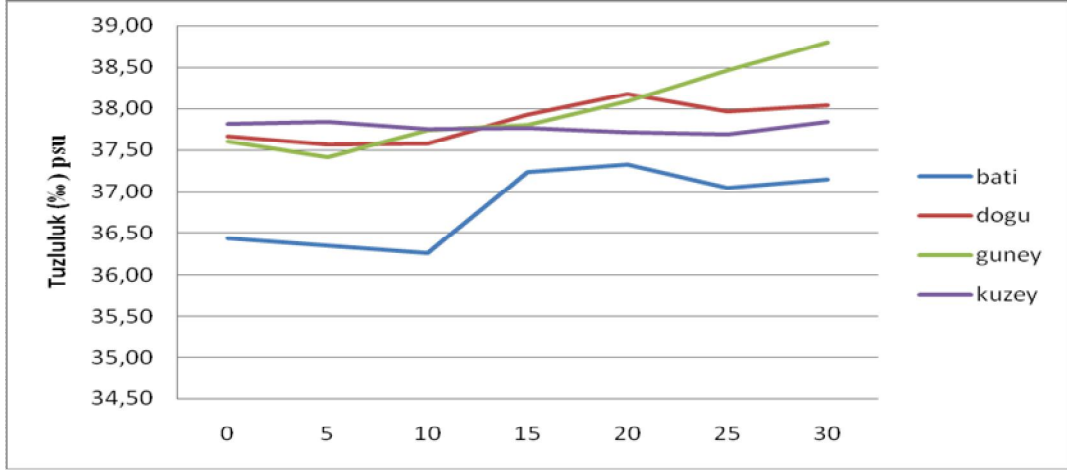
Şekil 4.1: Gökçeada çevresi derinliğe bağlı ortalama sıcaklık değişimi.

Tablo 4.1: Gökçeada'da farklı bölgelerden ölçülen ortalama sıcaklık değerleri.

Derinlikler (m)	Bölgelere Göre Yönler ve Ort. Sıcaklık °C			
	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
0	23,22	23,73	23,43	23,41
Standart sapma	0,62	0,88	0,17	0,60
5	23,15	23,64	23,39	23,27
Standart sapma	0,62	0,88	0,13	0,57
10	22,94	23,16	23,31	22,84
Standart sapma	0,89	0,84	0,19	0,49
15	22,80	23,37	23,24	22,75
Standart sapma	0,91	0,69	0,14	0,47
20	23,06	23,13	23,15	22,74
Standart sapma	0,57	0,41	0,13	0,49
25	22,96	23,08	22,91	22,69
Standart sapma	0,55	0,41	0,35	0,49
30	22,93	23,03	22,81	22,64
Standart sapma	0,54	0,40	0,36	0,49

4.1.2. Tuzluluk

Ortalama tuzluluk değerleri Şekil 4.2.' de gösterilmektedir. Yüzeysel suyu en yüksek ortalama tuzluluğa sahip bölgeler ‰ 37,82 ile kuzey de bulunmaktadır. En düşük ortalama tuzluluğa sahip bölgeler ise ‰ 36,43 ile batı da bulunmaktadır. Derinlere gidildikçe grafikte yavaş bir artma görülmektedir 30 m derinlikte ise en yüksek ortalama tuzluluğa sahip bölgeler ‰ 38,81 ile güney de, en düşük ortalama tuzluluğa sahip bölgeler ise ‰ 37,16 ile batı da bulunmaktadır.



Şekil 4.2: Gökçeada çevresi derinliğe bağlı ortalama tuzluluk değişimi.

Gökçeada çevresinde ölçülen ortalama tuzluluk derinliğe ve ölçüm yapılan bölgelerin bulunduğu yönler Tablo 4.2'de gösterildi.

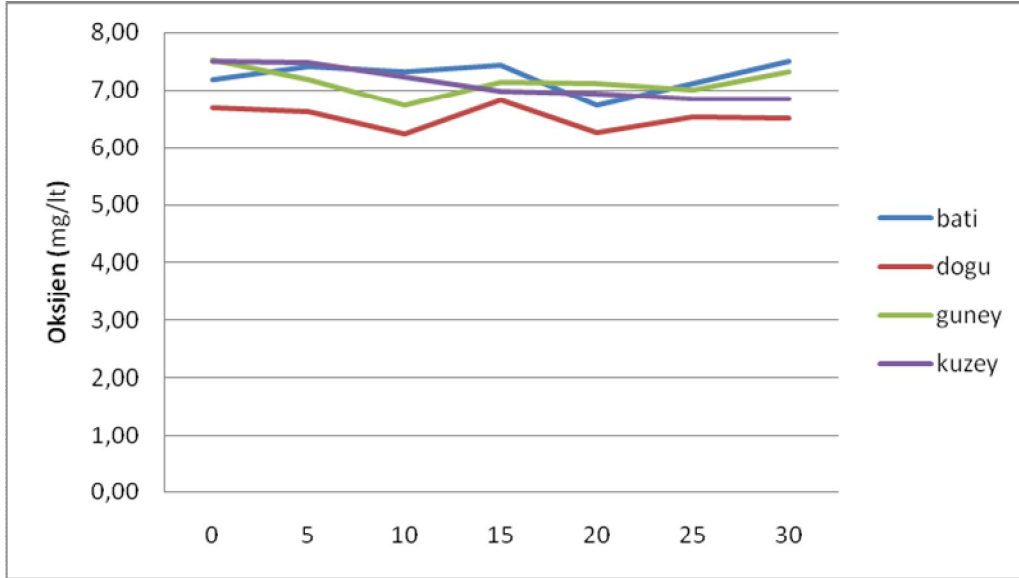
Tablo 4.2: Gökçeada'da farklı bölgelerden ölçülen ortalama tuzluluk değerleri.

Derinlik (m)	Bölgelere Göre Yönler ve Ort. Tuzluluk ‰			
	Bati	Doğu	Güney	Kuzey
0	36,43	37,66	37,61	37,82
Standart Sapma	0,76	0,75	0,36	0,63
5	36,34	37,56	37,41	37,83
Standart Sapma	0,85	0,89	0,25	0,70
10	36,26	37,57	37,75	37,75
Standart Sapma	0,81	0,72	0,25	0,61
15	37,24	37,93	37,81	37,76
Standart Sapma	1,47	0,91	0,36	0,57
20	37,33	38,18	38,09	37,72
Standart Sapma	1,16	0,69	0,41	0,57
25	37,05	37,96	38,47	37,69
Standart Sapma	1,22	0,82	0,23	0,68
30	37,16	38,04	38,81	37,84
Standart Sapma	1,26	0,78	0,37	0,68

4.1.3. Oksijen

Ortalama oksijen miktarı değerleri Şekil 4.3.'de gösterilmektedir. Yüzey suyu en yüksek ortalama oksijen miktarına sahip bölgeler 7,49 mg/lt ile güney ve kuzey de, en düşük ortalama oksijen miktarına sahip bölgeler ise 6,70 mg/lt ile doğu da bulunmaktadır. Genel olarak grafikte

derinliğe bağlı ani değişimler görülmemektedir. Farklı derinliklerdeki ortalama değerler birbirleriyle benzerlik göstermektedir. 30 m derinlikte ise en yüksek ortalama oksijene sahip bölgeler 7,49 mg/lt ile batı da, en düşük ortalama oksijene sahip bölgeler ise 6,51 mg/lt ile doğu da bulunmaktadır.



Şekil 4.3: Gökçeada çevresi derinliğe bağlı ortalama oksijen miktarı değişimleri.

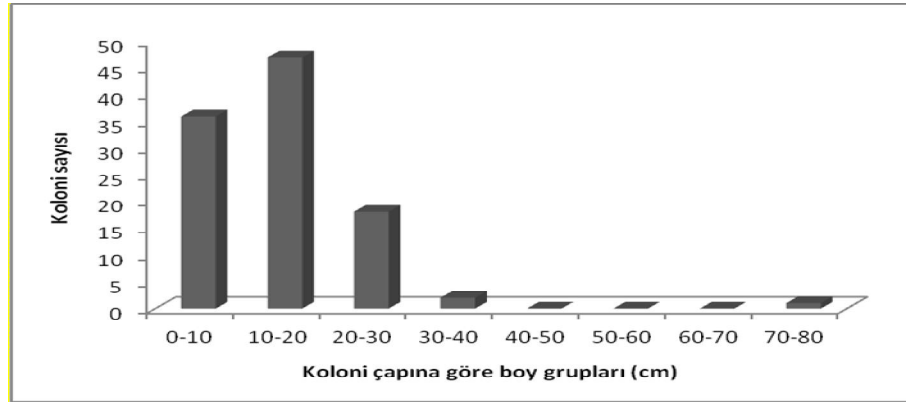
Gökçeada çevresinde ölçülen ortalama çözülmüş oksijen, ölçüm yapılan bölgelerin bulunduğu derinlik ve yönler Tablo 4.3.'de gösterildi.

Tablo 4.3: Gökçeada'da farklı bölgelerde ölçülen derinliğe göre ortalama oksijen miktarı değerleri.

Derinlik (m)	Bölgelere Göre Yönler ve Ort. Oksijen mg/lt			
	Bati	Dogu	Güney	Kuzey
0	7,18	6,70	7,52	7,49
Standart Sapma	0,43	0,36	0,53	0,36
5	7,41	6,62	7,18	7,47
Standart Sapma	0,44	0,70	0,36	0,46
10	7,31	6,24	6,74	7,22
Standart Sapma	0,61	0,91	0,70	0,37
15	7,43	6,83	7,14	6,98
Standart Sapma	0,27	0,34	0,21	0,95
20	6,74	6,28	7,13	6,92
Standart Sapma	0,57	0,74	0,53	0,89
25	7,11	6,53	7,00	6,84
Standart Sapma	0,98	0,30	0,34	0,50
30	7,49	6,51	7,31	6,84
Standart Sapma	0,20	0,43	0,56	0,58

4.2. GÖKÇEDA’da ÖRNEKLENEN *Cladocora caespitosa* KOLONİLERİNE GENEL BAKIŞ

Çalışmada toplam 104 koloni ölçüldü. Kolonilerin büyük çapları 3,8-71,5 cm ($\pm 8,65$) arasında bulundu (Şekil 4.4). Örneklenen kolonilerin % 85,6’sının sağlıklı olduğu, % 10,6’sının beyazlaşmış olduğu, % 3,8’ininse nekrozlu olduğu tespit edildi. Örneklenen kolonilerin %49’u 200 cm²’den küçükken, %26’sı 200-400 cm² arasında, %13’ü 400-600 cm²; kalan % 13’ününse 600 cm²’den büyük olduğu görüldü. Kolonilerin % 50’si Kuzeyde, %19,8’i Güneyde, %18,7’si Doğuda ve %11’i de Batıda örneklendi. Harita üzerindeki dağılımlarına bakıldığında, Gökçeeda çevresinde *C. caespitosa* kolonilerinin adanın kuzeydoğu bölgesinde yoğunlaştığı görüldü (Şekil 4.18).



Şekil 4.4: Koloni çapına göre düzenlenmiş boy-frekans grafiği.

4.3. KOLONİ HACMİ

Koloni toplam hacimlerinin gösterildiği Tablo 4.4.'de Gökçeeda etrafındaki istasyonlarda 5 m derinlikte ölçülen en büyük toplam koloni hacmine sahip olan istasyon Gökçeeda'nın kuzeyinde bulunan Kaşkaval istasyonudur. Burada ölçülen koloni hacmi toplamı 32563,31 cm³'tür. Bu koloni tek bir kolonidir ve Gökçeeda'da ölçülen en büyük hacimli kolonidir. 5 m'de 93,38 cm³ olarak ölçülen en küçük toplam koloni hacmine sahip bölge ise adanın kuzeyinde yer alan Yelken kaya istasyonudur. 10 m derinliklerde ölçülen en büyük toplam koloni hacmine sahip olan bölge Gökçeeda'nın güneyinde bulunan Mağaralar istasyonudur. Burada ölçülen değer 9440,45cm³ tür. 10 m derinlikte 84,91cm³ ölçülen en küçük toplam koloni hacmine sahip bölge adanın güneyinde bulunan Adalet bakanlığı tesisleridir. 15 m derinliklerde ölçülen en büyük toplam koloni hacmine sahip olan bölge Gökçeeda'nın batısında bulunan Avlaka burnu

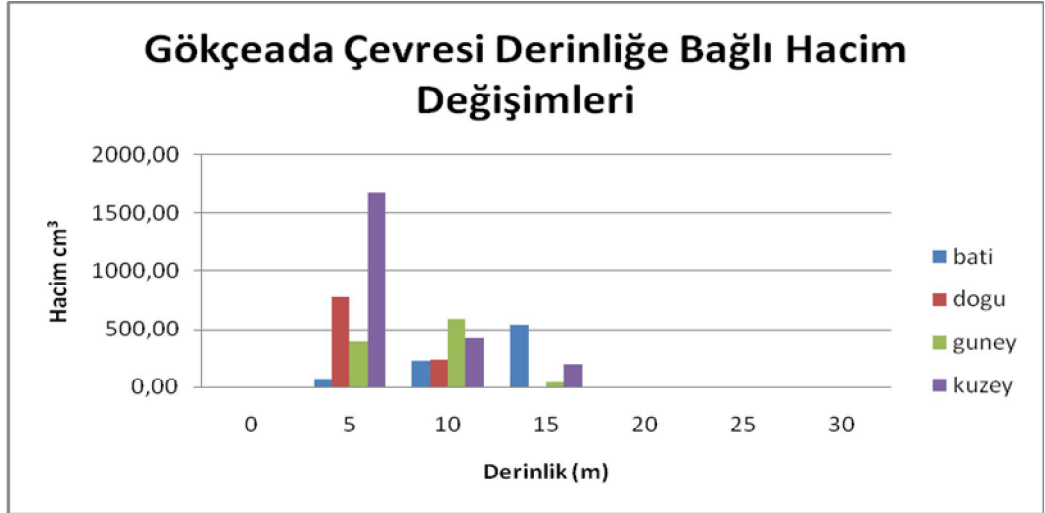
istasyonudur. Burada ölçülen değer 7017,63cm³tür. 15 m derinlikte 979,09cm³ ölçülen en küçük toplam koloni hacmine sahip bölge adanın güneyinde bulunan Köpek burnu istasyonudur.

Gökçeada etrafındaki beyazlama olayı doğuda Aydıncık burnu (iç) istasyonunda, güneyde Akyarlar ve Köpek burnu istasyonlarında görüldü. Aydıncık burnu (iç) istasyonunda 5 m derinlikte ve toplam hacim değeri 4177,09 cm³, Akyarlar'da 10 m derinlikte ve toplam hacim değeri 2577,58 cm³, Köpek burnu istasyonunda 5 m derinlikte 1396,64 cm³ ve 10 m derinlikte 907,32 cm³ olarak ölçüldü.

Tablo 4.4: Gökçeada etrafındaki istasyonlarda ölçülen koloni hacimlerinin toplamı.

BÖLGENİN ADI	DERİNLİK (m)			Koloni toplam hacim (cm ³)
	5	10	15	
Adalet Bakanlığı	0	84,91	0	
Akyarlar	0	2921,32	0	
Avlaka Burnu	777,34	2801,12	7017,63	
Aydıncık Burnu (Dış)	0	0	0	
Aydıncık Burnu (İç)	3559,75	0	0	
Balık Çiftliği	4275,82	0	0	
Eğri Meşe	4787,58	0	0	
Kanyer	3673,45	1884,84	0	
Fidanlık	2307,19	1224,27	0	
İnce Su	3905,89	0	0	
Ali Bey Koy	358,42	3008,96	0	
Kapıkaya Karakolu	0	0	0	
Kaşkaval	32563,30	2861,88	5196,66	
Kefal Burnu	0	0	0	
Köpek Burnu	1438,49	3587,20	979,09	
Lüfer Burnu	2467,67	0	0	
Mağaralar	1215,31	9440,45	0	
Marmaros	0	4591,51	0	
Ördek Yalağı	380,02	0	0	
Pirinç Burnu	2989,46	462,15	0	
Sağlık Bakanlığı	0	0	0	
Uğurlu Limanı	0	0	0	
Yelken Kaya	93,38	4375,37	0	
Yıldız Koy	5911,68	0	0	
Yüzen Taşlar	806,39	985,93	0	
Ortalama	4206,54	2940,76	4397,79	
Standart sapma	±7510,66	±2409,35	±3097,52	
Genel ortalama		3725,29		
Standart sapma		±5603,30		

Gökçeada çevresinde derinliğe bağlı *C. caespitosa* hacim değişimleri Şekil 4.5.' de gösterilmektedir. Ortalama hacim değerleri derinliklere göre farklılık göstermektedir. Koloniler 5 - 15 m derinliklerde buldukları için bu derinlikler arasındaki hacimleri karşılaştırıldı. 5 m derinlikte en büyük ortalama hacime sahip kolonilerin bulunduğu bölgeler kuzeyde yer alırken, en düşük hacime sahip kolonilerin bulunduğu bölgeler ise batı da yer almaktadır. Buralarda görülen koloniler küçük oldukları için sudaki hacimleri de küçüktür. 10 m derinlikte en yüksek ortalama hacime sahip olan bölgeler güney de yer alırken, en düşük hacime sahip kolonilerin bulunduğu bölgeler ise batı da yer almaktadır. 15 m derinlikte en yüksek ortalama hacim değerleri kuzeyde, en düşük ortalama hacim değerleri ise güneydedir.



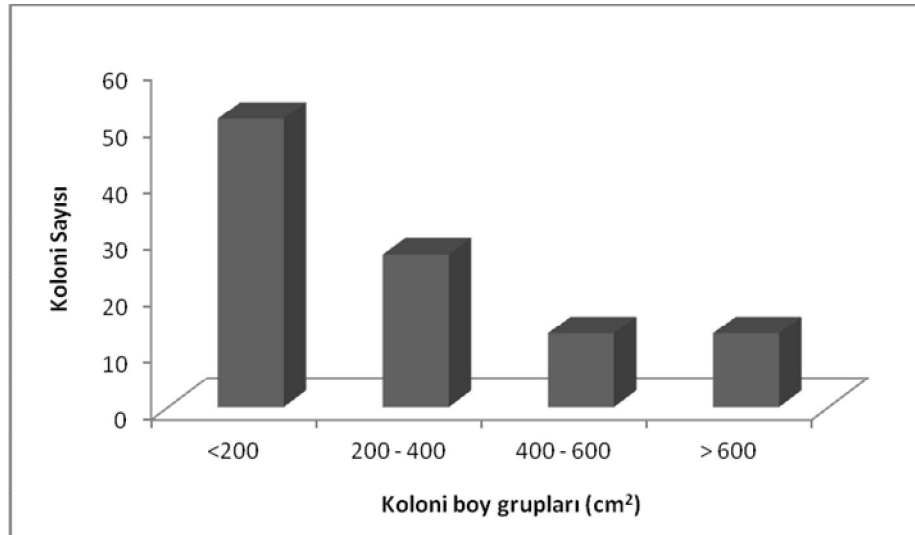
Şekil 4.5: Gökçeada çevresi derinliğe bağlı hacim değişimlerini gösteren grafik.

4.4. KOLONİ ALANI

Koloni toplam alanlarının gösterildiği Tablo 4.5.'de Gökçeada etrafındaki istasyonlarda 5 m derinlikte ölçülen en büyük toplam koloni alanına sahip olan istasyon Gökçeada'nın kuzeyinde bulunan Kaşkaval istasyonudur. Burada ölçülen koloni alanı toplamı 5366,91 cm² 'dir. Bu koloni tek bir kolonidir ve Gökçeada'da ölçülen en büyük alana sahip olan kolonidir. 5 m de 70,29cm² olarak ölçülen en küçük toplam koloni alanına sahip bölge ise adanın kuzeyinde yer alan Yelken kaya istasyonudur. 10 m derinliklerde ölçülen en büyük toplam koloni alanına sahip olan bölge Gökçeada'nın güneyinde bulunan Mağaralar istasyonudur. Burada ölçülen değer 1807,06 cm²' dir. 10 m derinlikte

117,63cm² ölçülen en küçük toplam koloni alanına sahip bölge adanın güneyinde bulunan Adalet bakanlığı tesisleridir. 15 m derinliklerde ölçülen en büyük toplam koloni alanına sahip olan bölge Gökçeada'nın kuzeyinde bulunan Kaşkaval istasyonudur. Burada ölçülen değer 1656,57 cm² 'dir. 15 m derinlikte 326,12cm² ölçülen en küçük toplam koloni alanına sahip bölge adanın güneyinde bulunan Köpek burnu istasyonudur. Gökçeada çevresinde *C. caespitosa* kolonilerinin en yoğun olarak en küçük boy grubunda (<200 cm²) oldukları belirlendi (Şekil 4.6).

Gökçeada etrafındaki istasyonlarda beyazlama olayının görüldüğü istasyonlar; Aydıncık burnu (iç) istasyonunda 5 m derinlikte görülmüş ve toplam alan değeri, 1674,62cm², Akyarlar istasyonunda 10 m derinlikte görülmüş ve toplam alan değeri, 892,98cm², Köpek burnu istasyonunda 5 m derinlikte 401,88cm² ve 10 m derinlikte 1386,68cm² olarak ölçüldü.



Şekil 4.6: Koloni alanlarına göre düzenlenmiş boy-frekans grafiği.

Tablo 4.5: Gökçeada etrafındaki istasyonlarda ölçülen koloni alanlarının toplamı.

BÖLGENİN ADI	DERİNLİK (m)			Koloni toplam alanı (cm²)
	5	10	15	
Adalet Bakanlığı	0	117,63	0	
Akyarlar	0	1064,09	0	
Avlaka Burnu	271,40	963,71	1627,73	
Aydıncık Burnu (Dış)	0	0	0	
Aydıncık Burnu (İç)	1441,65	0	0	
Balık Çiftliği	1448,24	0	0	
Eğri Meşe	1105,81	0	0	
Kanyer	886,29	827,59	0	
Fidanlık	571,16	585,28	0	
İnce Su	1460,35	0	0	
Ali Bey Koy	205,74	1252,27	0	
Kapıkaya Karakolu	0	0	0	
Kaşkaval	5366,91	893,05	1656,57	
Kefal Burnu	0	0	0	
Köpek Burnu	451,12	1015,27	326,12	
Lüfer Burnu	651,31	0	0	
Mağaralar	510,36	1807,06	0	
Marmaros	0	1298,04	0	
Ördek Yalağı	192,66	0	0	
Pirinç Burnu	1176,71	281,61	0	
Sağlık Bakanlığı	0	0	0	
Uğurlu Limanı	0	0	0	
Yelken Kaya	70,29	1294,23	0	
Yıldız Koy	2349,01	0	0	
Yüzen Taşlar	408,84	328,92	0	
Ortalama	1092,23	902,21	1203,47	
Standart sapma	±1257,04	±458,25	±759,95	
Genel ortalama		1027,49		
Standart sapma		±960,72		

4.5. POLİP SAYISI

Gökçeada etrafındaki istasyonlarda fotokuadrat yöntemi kullanılarak yapılan polip sayısı belirleme ölçümlerinde 9 cm²'lik alan içinde yapılan sayımlarda en büyük ve en küçük polip sayısına sahip olan bölgeler ve polip miktarları belirlendi (Tablo 4.6). Buna göre; 5 m derinlikte 52 adet olarak sayılan en büyük polip sayısına sahip olan bölge güneyde bulunan mağaralar istasyonudur, 5 m'de 17 adet olarak sayılan en az polip sayısına sahip olan bölge ise kuzeyde bulunan yelken kaya istasyonudur. 10 m

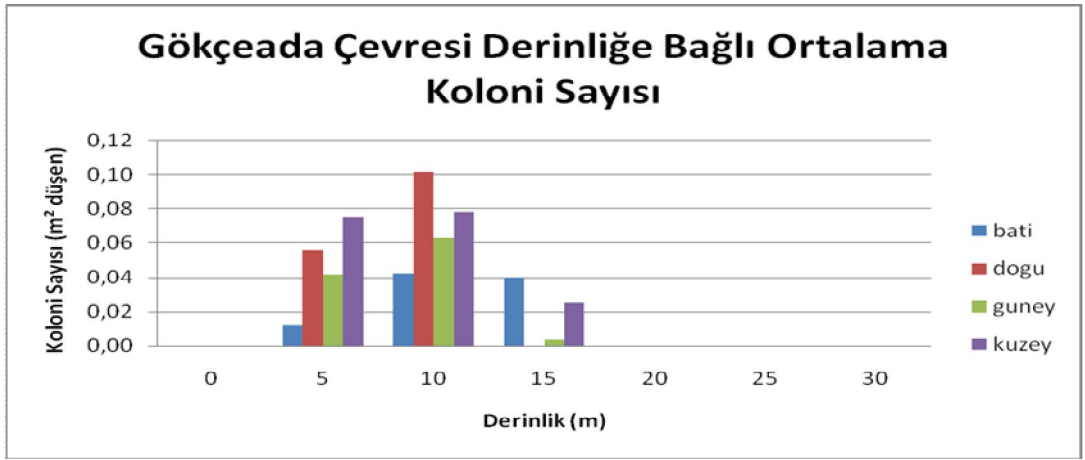
derinlikte 53 adet olarak sayılan en büyük polip sayısına sahip olan bölge güneyde bulunan Akyarlar istasyonudur, 10 m'de 23 adet olarak sayılan en az polip sayısına sahip olan bölge ise güneyde bulunan Yüzen taşlar istasyonudur. 15 m derinlikte 38 adet olarak sayılan en büyük polip sayısına sahip olan bölge batıda bulunan Avlaka Burnu istasyonudur, 15 m de 26 adet olarak sayılan en az polip sayısına sahip olan bölge ise güneyde bulunan Köpek Burnu istasyonudur.

Tablo 4.6: Gökçeada etrafındaki istasyonlarda sayımı yapılan polipler.

BÖLGENİN ADI	DERİNLİK (m)			Polip sayısı
	5	10	15	
Adalet Bakanlığı	0	29	0	
Akyarlar	0	53	0	
Avlaka Burnu	34	43	38	
Aydıncık Burnu (Dış)	0	0	0	
Aydıncık Burnu (İç)	35	0	0	
Balık Çiftliği	45	0	0	
Eğri Meşe	43	0	0	
Kanyer	32	47	0	
Fidanlık	47	41	0	
İnce Su	37	0	0	
Ali Bey Koy	35	34	0	
Kapıkaya Karakolu	0	0	0	
Kaşkaval	24	37	29	
Kefal Burnu	0	0	0	
Köpek Burnu	35	44	26	
Lüfer Burnu	33	0	0	
Mağaralar	52	34	0	
Marmaros	0	30	0	
Ördek Yalağı	33	0	0	
Pirinç Burnu	35	40	0	
Sağlık Bakanlığı	0	0	0	
Uğurlu Limanı	0	0	0	
Yelken Kaya	17	35	0	
Yıldız Koy	28	0	0	
Yüzen Taşlar	30	23	0	
Ortalama	31	38	31	
Standart sapma	±8	±8	±6	
Genel ortalama		34		
Standart sapma		±12		

4.6. METREKAREYE DÜŞEN KOLONİ SAYISI

Gökçeada etrafındaki taş mercan yoğunluğunun 0,01-0,21 koloni.m⁻² arasında değiştiği ve ortalama 0,082 ($\pm 0,048$) koloni.m⁻² olduğu hesaplandı. Gökçeada kıyılarında *C. caespitosa* (Linneaus,1767) kolonileri ortalama olarak 5 - 15 m derinlikler arasında bulunmaktadır. 5 m derinlikte m²' ye düşen en yüksek ortalama koloni sayısı kuzey bölgesinde, en az koloni sayısı batı bölgesinde bulundu, 10 m derinlikte en yüksek değerler doğu bölgesinde, en az batı bölgesinde; 15 m derinlikte ise en yüksek batıda, en az ise güneyde bulundu. Gökçeada'nın doğu bölgelerinde 15 m derinlikte *C. caespitosa* kolonilerine rastlanılmadı (Şekil 4.7., Tablo 4.7.).



Şekil 4.7: Gökçeada çevresi derinliğe bağlı m² ' ye düşen ortalama koloni sayısı.

Tablo 4.7: Gökçeada çevresi derinliğe bağlı m² ' ye düşen ortalama koloni sayısı.

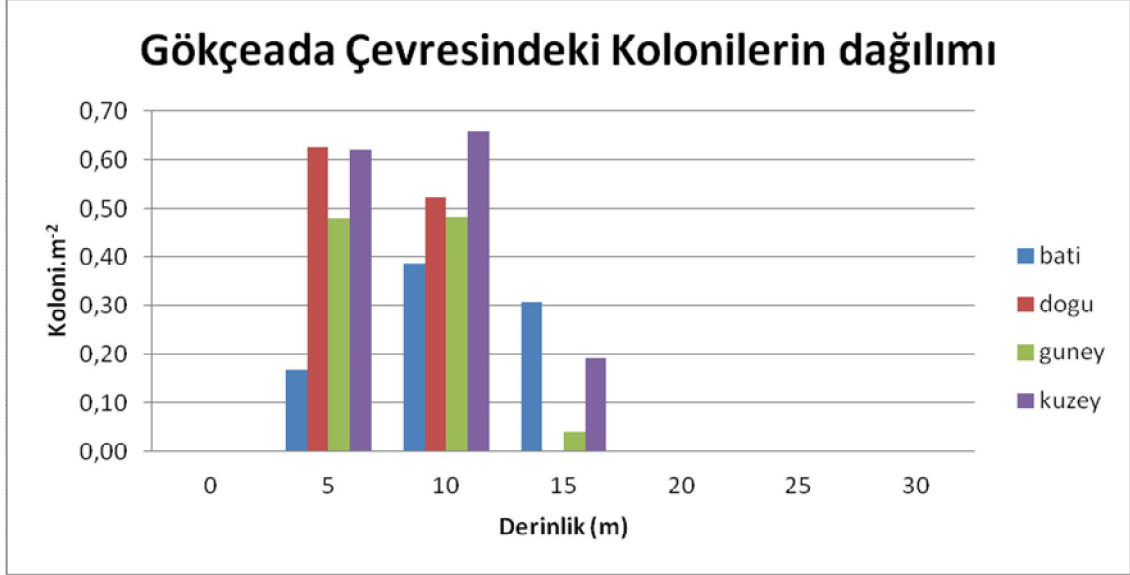
BÖLGENİN ADI	DERİNLİK (m)			m² düşen koloni sayısı
	5	10	15	
Adalet Bakanlığı	0	0,01	0	
Akyarlar	0	0,11	0	
Avlaka Burnu	0,05	0,13	0,13	
Aydıncık Burnu (Dış)	0	0	0	
Aydıncık Burnu (İç)	0,11	0	0	
Balık Çiftliği	0,08	0	0	
Eğri Meşe	0,05	0	0	
Kanyer	0,05	0,08	0	
Fidanlık	0,03	0,13	0	
İnce Su	0,11	0	0	
Ali Bey Koy	0,05	0,21	0	
Kapıkaya Karakolu	0	0	0	
Kaşkaval	0,03	0,08	0,13	
Kefal Burnu	0	0	0	
Köpek Burnu	0,05	0,16	0,03	
Lüfer Burnu	0,05	0	0	
Mağaralar	0,05	0,08	0	
Marmaros	0	0,11	0	
Ördek Yalağı	0,05	0	0	
Pirinç Burnu	0,11	0,05	0	
Sağlık Bakanlığı	0	0	0	
Uğurlu Limanı	0	0	0	
Yelken Kaya	0,03	0,13	0	
Yıldız Koy	0,16	0	0	
Yüzen Taşlar	0,05	0,03	0	
Ortalama	0,065	0,101	0,097	
Standart sapma	0,036	0,054	0,058	
Genel ortalama		0,082		
Standart sapma		±0,048		

4.7. BULUNURLUK

Gökçeada çevresindeki *C. caespitosa* kolonilerinin yönlere göre dağılımı Şekil 4.8' de gösterilmektedir. En çok koloni dağılımı 10 m derinlikte kuzey bölgelerinde görülmektedir. En az koloni dağılımı ise 15 m derinlikte güney bölgelerindedir.

5 m derinlikte en fazla koloni dağılımı kuzey ve doğuda, en az koloni dağılımı batıda 10 m derinlikte en fazla koloni dağılımı kuzey de, en az batıda, 15 m derinlikte en fazla

koloni dağılımı batıda, en az güneyde bulundu. 15 m'nin doğu bölgelerinde kolonilere rastlanılmadı.



Şekil 4.8: Gökçeada çevresindeki kolonilerin dağılımını gösteren grafik.

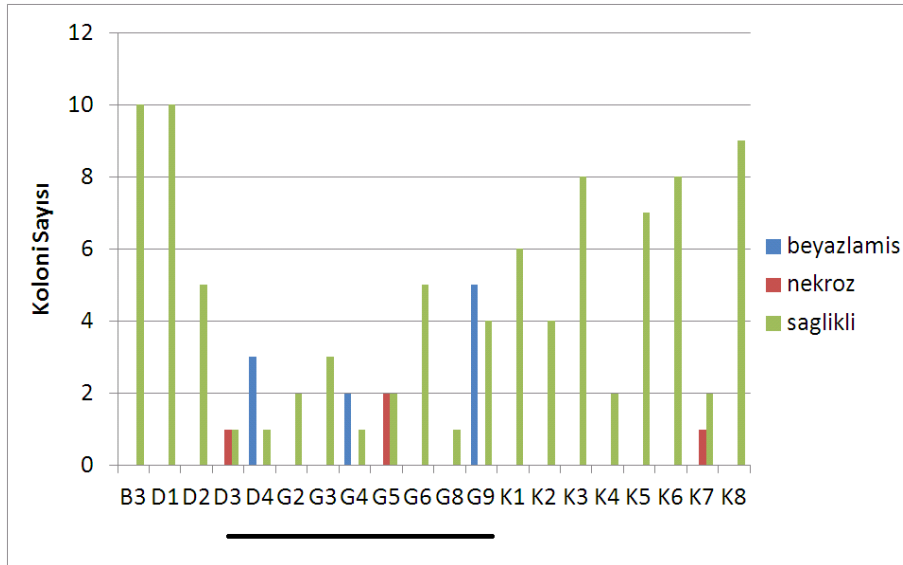
4.8. GÖKÇEADA ETRAFINDAKİ TAŞ MERCANLARDA BEYAZLAŞMA VE NEKROZ DURUMLARI

Aydıncık Burnu (iç), Akyarlar ve Köpekburnu istasyonlarında simbiyotik dinoflagellatların eksikliği dolayısıyla oluşan beyazlaşmanın olduğu 11 koloni gözlemlendi (Tablo 4.8). Bu kolonilerden 4 tanesi 5 m derinlikte 7 tanesi ise 10 m derinlikte tespit edildi. Bu kolonilerin toplam hacim değerleri, doğuda Aydıncık burnu (iç) istasyonunda 5 m derinlikte 4177,09 cm³, güneyde Akyarlar istasyonunda 10 m derinlikte 2577,58 cm³, yine adanın güneyinde bulunan Köpek burnu istasyonunda 5 m derinlikte 1396,64 cm³ ve 10 m derinlikte 907,32 cm³ olarak ölçüldü. Ayrıca bu beyazlaşmaya uğrayan kolonilerin kapladıkları alan da hesaplandı. Buna göre Aydıncık burnu (iç) istasyonunda 5 m derinlikte toplam alan değeri, 1674,62cm², Akyarlar istasyonunda 10 m derinlikte 892,98cm², Köpek burnu istasyonunda 5 m derinlikte 401,88cm² ve 10 m derinlikte 1386,68cm² olarak ölçüldü. Örneklemelerde toplam 4 nekrozlu koloni gözlemlendi (Tablo 4.8). Gökçeada çevresinde belirlenen istasyonlardaki *C. caespitosa* kolonilerinden nekroza (doku bozulması) ve beyazlaşmaya uğrayan kolonilerin bulunduğu bölgelerle sağlıklı kolonilerin bulunduğu bölgeler karşılaştırıldığında,

sağlıksız kolonilerin doğuda ve güneyde daha fazla olduğu Şekil 4.9' da görülmektedir. Beyazlamanın ve nekrozun görüldüğü yerler ve derinlikleri; Akyarlar 10 m, Aydıncık Burnu (iç kısım) 5 m ve Köpek Burnu 10 m' deki istasyonlarda beyazlama (bleaching) görüldü. Ayrıca Akyarlar 10 m, Balık Çiftliği 5 m, Eğri Meşe 5 m ve İnce Su 5 m' de nekroza (doku bozulması) uğramış koloniler görüldü.

Tablo 4.8: Gökçeada çevresinde *C. caespitosa* 'da beyazlaşma ve nekroz tespitleri.

<i>Beyazlaşma</i>	G4	G9	D5	Toplam
5 m	-	1	3	4
10 m	3	4	-	7
Toplam	3	5	3	11
<i>Nekroz</i>	G5	D3	K7	Toplam
5 m	2	1	1	4
10 m	-	-	-	-
Toplam	2	1	1	4

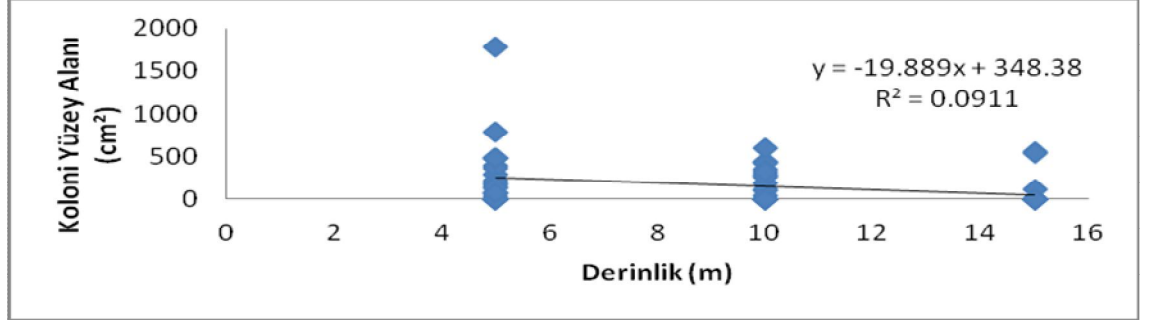


Şekil 4.9: Bölgelere göre *Cladocora caespitosa* 'nın sağlık durumu. Sağlıksız kolonilerin doğu ve güney bölgelerde yoğunlaştıkları çizgi ile belirtilmiştir.

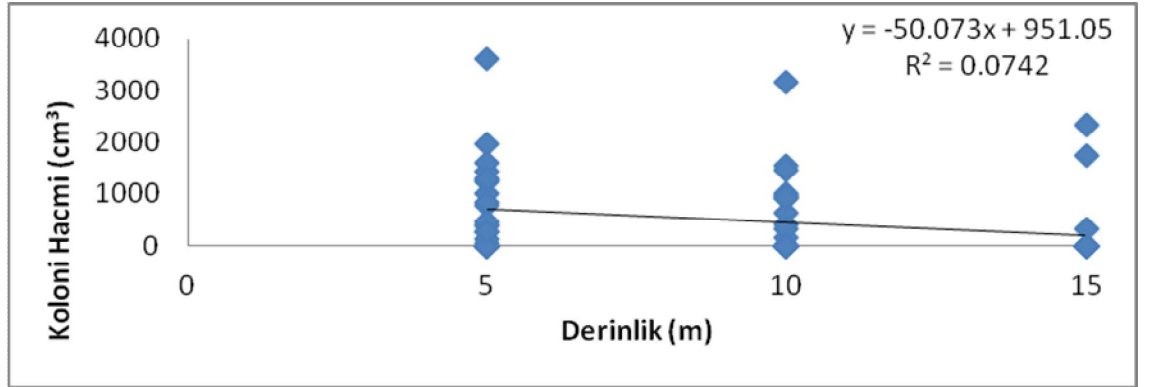
4.9. REGRESYON ANALİZLERİ

Koloni üzerinde yapılan ölçümler ve bu değerlerden elde edilen verinin derinlik ile bağlantısının ortaya konulabilmesi için regresyon analizi yöntemi kullanıldı. Koloni yüzey alanı, koloni hacmi, cm² başına düşen polip sayısı, koloni sayısı değerlerinin derinlik ile kıyaslandığı grafikler Şekil 4.10- 4.13 verildi.

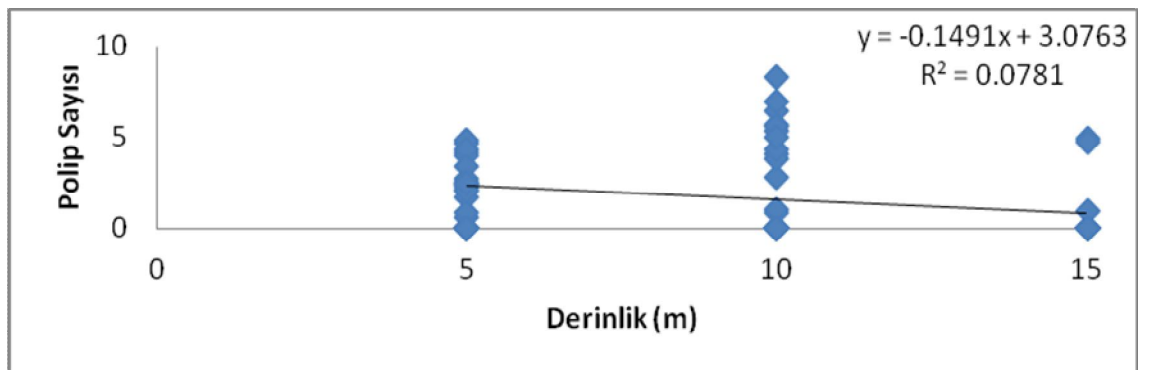
R^2 değerlerinin sıfıra yakın olması sebebiyle regresyon sonuçlarının açıklayıcılık gücünün zayıf olduğu ve diğer parametrelerin sabit değişken üzerinde daha fazla etkili olduğu söylenebilir.



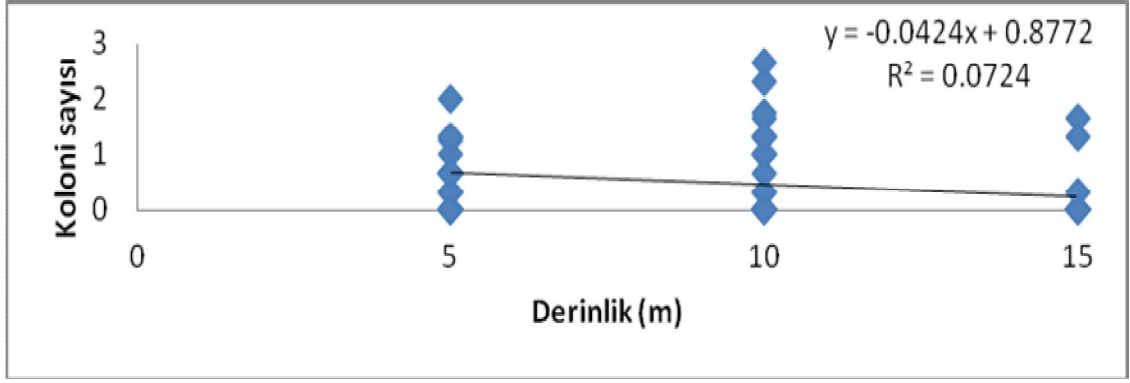
Şekil 4.10: Gökçeeda çevresi derinlik ile koloni yüzey alanı ortalamasının regresyon grafiği.



Şekil 4.11: Gökçeeda çevresi derinlik ile koloni hacmi ortalamasının regresyon grafiği.

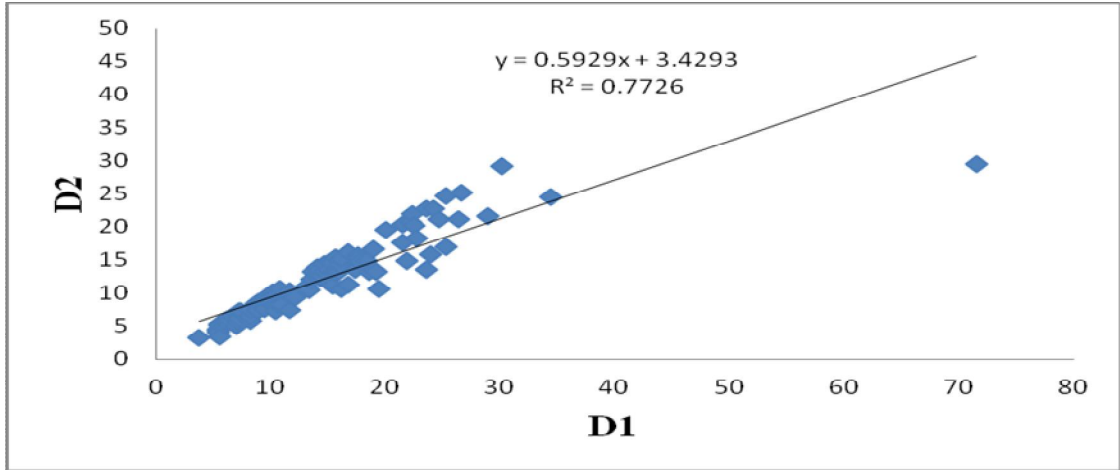


Şekil 4.12: Gökçeeda çevresi derinlik ile cm^2 başına düşen polip sayısı ortalamasının regresyon grafiği.

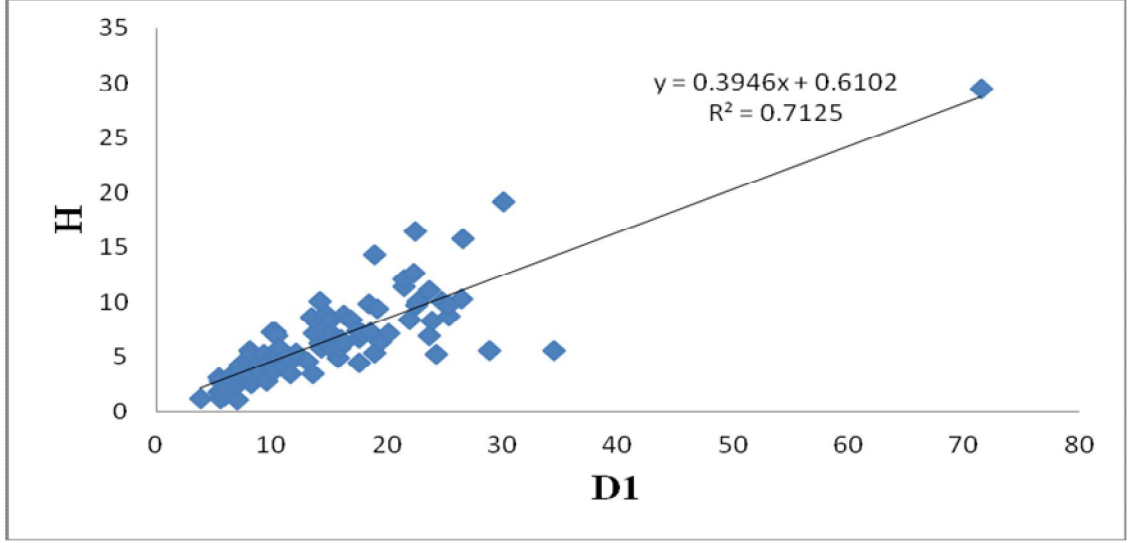


Şekil 4.13: Gökçeada çevresi derinlik ile koloni sayısı ortalamasının regresyon grafiği.

Şekil 4.14. – 4.15’de büyük çap ile küçük çap ve büyük çap ile yükseklik arasında regresyon analizi uygulandı. Gözlenen 104 kolonide büyük çapın, küçük çap ile 0,7726 ($p < 0,001$) ve yükseklik ile 0,7125 ($p < 0,001$) düzeyinde ilişkili olduğu görülmüştür.

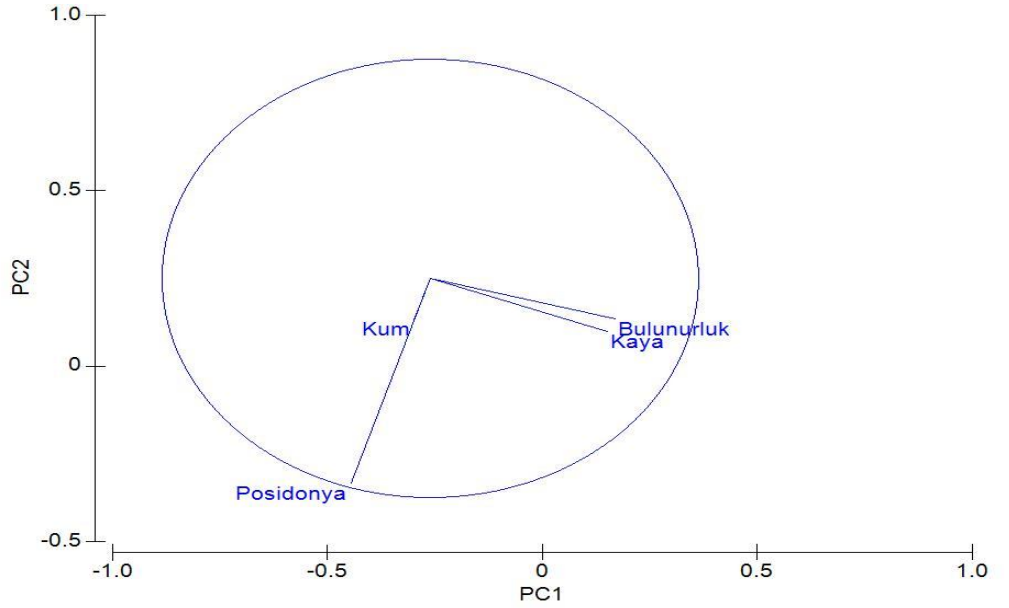


Şekil 4.14: Gökçeada çevresi *C. caespitosa* kolonileri büyük çap ile küçük çap değerlerinin regresyon grafiği.



Şekil 4.15: Gökçeada çevresi *C. caespitosa* kolonileri büyük çap ile yükseklik değerlerinin regresyon grafiği.

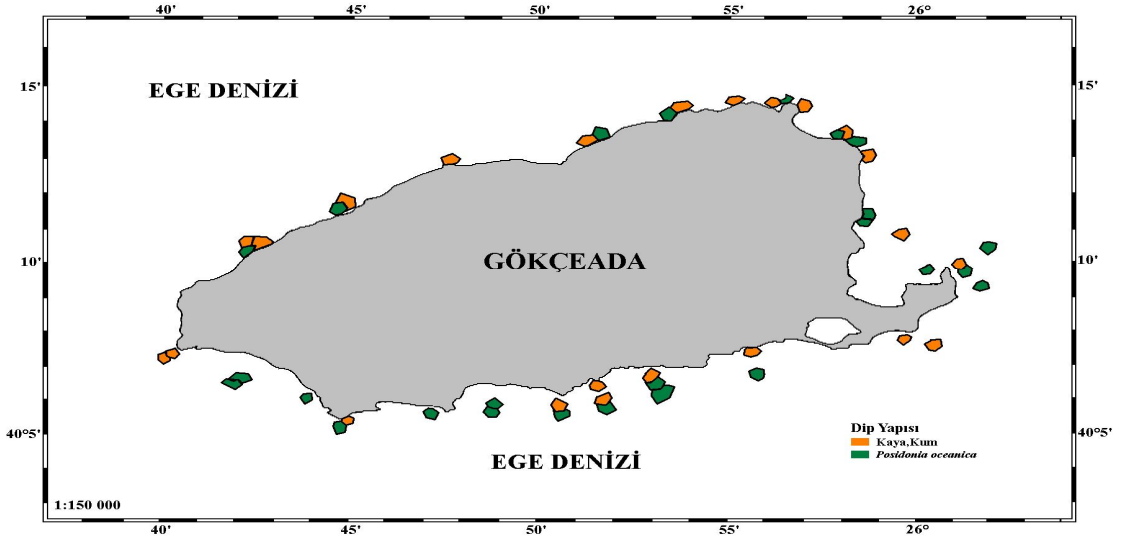
Bunların yanında Gökçeada'daki zemin yapısı ve *C. caespitosa*'nın bulunurluğu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla PCA (Principal Component Analysis) uygulanmıştır (Şekil 4.16). Kayalık alanlar, ayrıca kumlu ve *P. oceanica* yataklarının içinde bulunan sert zeminler (taşlık alanlar) üzerinde bu türe rastlandı. PCA (Principal component analysis) sonuçları taş mercan kolonilerinin Gökçeada çevresinde kayalık alanları tercih ettiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.16: Gökçeada çevresinde zemin yapısı ve bulunurluk değerlerini gösteren PCA grafiği.

4.10. COĞRAFİK BİLGİ SİSTEMİ İLE HAZIRLANAN GÖKÇEADA DİP YAPISINI GÖSTEREN HARİTA

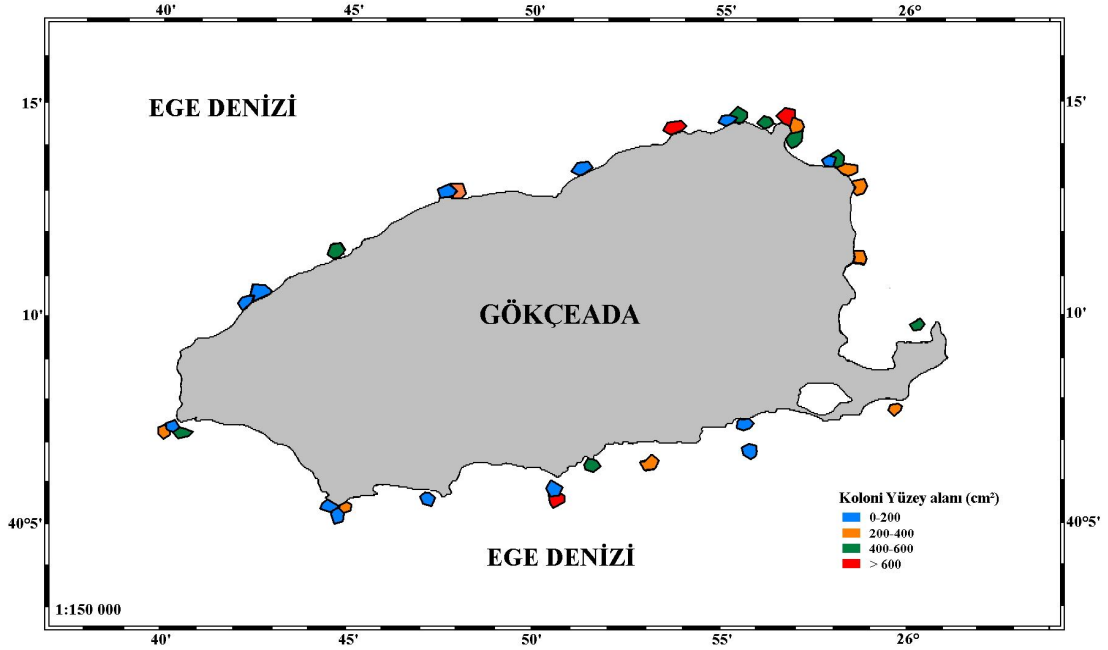
Dalış noktaları için CBS (Coğrafik Bilgi Sistemi) ile hazırlanan Şekil 4.17' deki haritada kaya, kum ve Posidonia kaplı alanlar belirtilmektedir. Haritadaki istasyonlara göre Gökçeada'nın güneydeki noktalarında daha yoğun Posidonia alanları olduğunu söyleyebilir.



Şekil 4.17: Gökçeada çevresi dip yapısını gösteren harita.

4.11. COĞRAFİK BİLGİ SİSTEMİ İLE HAZIRLANAN KOLONİ YÜZEY ALANLARINI GÖSTEREN HARİTA

Şekil 4.18'te gösterilen haritada koloni yüzey alanlarının büyüklüğe göre sıralaması yapıldı. Buna göre en büyük yüzey alanları Gökçeada'nın kuzey kıyılarında bulunan yıldızkoy ve kaşkaval istasyonlarında ve güneydeki köpek burnu istasyonunda bulundu. Bu bölgelerdeki koloniler blok taş ve kaya yapıları üzerinde buldukları tespit edildi. Gökçeada çevresinde *C. caespitosa* kolonilerinin en yoğun olarak en küçük boy grubunda ($<200 \text{ cm}^2$) oldukları belirlendi.



Şekil 4.18: Gökçeada çevresi *C. caespitosa* kolonilerinin dağılım alanlarını gösteren harita.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gökçeada çevresinde *C. caespitosa* kolonilerinin temel abiyotik parametreler ile dağılımının açıklanması amacıyla, 2012 yılında SCUBA dalış tekniği kullanılarak dalışlar gerçekleştirildi ve bulunan koloniler ile ilgili sayısal ve görsel veri toplandı.

C. caespitosa kolonilerinin Akdeniz’de bulunduğu derinlikler habitat, ışık geçirgenliği ve deniz suyu sıcaklığı gibi pek çok temel parametreye bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışma sırasında tüm dalışlarda mutlaka 30 m derinliğe kadar inildi fakat en derin 15 m civarında kolonilere rastlandı. Gökçeada etrafında kolonilerin 5 ile 10 m derinlikler arasında yoğun olduğu görüldü. Buna karşın Peirano ve diğ. (1999) Ligurya Deniz’inde yaptıkları çalışmada taş mercan kolonilerine 3 ile 27 m derinlik arasında rastladıklarını belirtmişlerdir. Kruzic ve Pozar-Domac. (2003) Adriyatik Denizi’nde yaptıkları çalışmada kolonilerin 4 m’den daha sığ ve 18 m’den daha derin bölgede gözlenmediğini vurgulamışlardır. Kersting ve Linares (2012) Balear Denizi’nde bulunan Illa Grossa adasında kolonilerin 10 ile 20 m’ler arasında yoğunlaştığını, genel olarak 5-30 m derinlik aralığında bulunduğunu bildirmiştir. Laborel (1961) Eğriboz adasında (Ege Denizi) yaptığı çalışmada türün dağılımının 18 m’ye kadar olduğunu bildirmiştir. Özalp ve Alparıslan (2011) Marmara Denizi’ndeki çalışmada 7 m’den türün kaydını rapor etmişlerdir.

C. caespitosa kolonileri hem kumluk hem de kayalık dip yapısına sahip bölgelerde görülür (Kruzic ve diğ, 2008). Güçlü deniz akıntılarının olduğu yerlerde, sakin bölgelerde ve kayalıklar üzerinde koloniler oluştururlar (Kruzic ve Benkovic, 2008). Ayrıca Özalp ve Alparıslan, (2011) Marmara Denizinde *Posidonia oceanica* çayırları içinde bulunan kum ve kayalık oluşumlar arasında türü gözlemişlerdir.

Bu çalışmada, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18.’teki haritalarda da görüldüğü gibi, kayalık dip yapısına sahip yerlerde, ayrıca kumlu ve *P. oceanica* yataklarının içinde bulunan kayalıklar üzerinde bu türe rastlandı. PCA (Principal component analysis) sonuçları taş

mercan kolonilerinin Gökçeada çevresinde kayalık zeminleri tercih ettiğini ortaya koymaktadır. Mevcut çalışmalar da bizim çalışmamızla aynı sonuca işaret etmektedir. Gökçeada etrafındaki taş mercan yoğunluğunun 0,01-0,21 koloni.m⁻² arasında değiştiği ve ortalama 0,082 (±0,048) koloni.m⁻² olduğu hesaplandı. Bu değerler Akdeniz'deki diğer taş mercan yoğunluklarına (1,9-4 koloni.m⁻²; Peirano ve diğ., 2001) kıyasla oldukça düşüktür. Bu durum kısmen, diğer çalışmalarda doğrudan yoğun taş mercan bulunan bölgeler seçilip çalışılırken; bu çalışmada ise Gökçeada etrafında istasyonların rastgele seçilmiş olmasına, kısmen de kullanılan sayım metodlarındaki farklılıklara bağlıdır. Gökçeada kıyılarında *C. caespitosa* (Linnaeus,1767) kolonileri 5 - 15 m derinlikler arasında bulunmaktadır. 5 m derinlikte m²' ye düşen en yüksek ortalama koloni sayısı kuzey bölgesinde, en az koloni sayısı batı bölgesinde bulundu, 10 m derinlikte en yüksek değerler doğu bölgesinde bulunurken, en az koloni sayısına sahip istasyonlar adanın batı bölgelerinde bulunmaktadır, 15 m derinlikte ise en fazla koloni batıda bulunurken, en az koloni ise güneyde bulunmaktadır. Gökçeada'nın doğu bölgelerinde 15 m derinlikte *C. caespitosa* kolonilerine rastlanılmadı (Şekil 4.7, Tablo 4.7).

Taş mercan kolonilerinin yoğun olarak bulunduğu yerlere yatak terimi kullanılırken, Peirano ve diğ. (1998) deniz dibinde birbirlerinden ayrı koloniler olarak başlayan; diğer bir deyişle *C. caespitosa* yataklarında büyüyerek, 3,5 m uzunluğa gelen koloni topluluklarına bank teriminin kullanılabileceğini söylemiştir. Gökçeada etrafında yapılan çalışmada, kolonilerin büyüüp birbirleriyle kaynaşarak oluşturdukları en büyük yapı Kaşkaval istasyonundaki örneklemede 71,5 cm olarak ölçüldü. Buna göre Gökçeada'da yapılan bu çalışmada bank terimini kullanabileceğimiz büyüklükte bir yapıya rastlanamadı. Bunun yanında, taş mercan yoğunlukları yüksek olmadığından *C. caespitosa* yatağı olarak tanımlanabilecek bir yer de bulunamadı.

Gökçeada etrafındaki istasyonlarda bulunan en büyük koloni hacmine ve koloni alanına sahip olan istasyon Gökçeada'nın kuzeyinde bulunan Kaşkaval istasyonudur. Burada ölçülen koloninin hacmi 32563,31 cm³ alanı ise 5366,91 cm² 'dir. Bu koloni 5 m derinlikte sert akıntılardan ve dalga hareketlerinden uzak bir alanda blok kayalarla çevrili bir kayanın yan yüzünde bulunmaktadır.

En fazla toplam koloni alanına sahip olan bölgeler Şekil 4.18.'de görüldüğü gibi adanın kuzey kesiminde bulunan Yelkenkaya, Kaşkaval, ve Gökçeada'nın güneyinde bulunan Köpek burnu istasyonlarıdır.

Peirano ve diğ. (2005) Ligurya Denizi'nde yaptıkları çalışmada 9 m derinlikte transekt kullanarak belirledikleri kolonilerde ölçtükleri çapların 16 ile 50 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Adriyatik Denizinde yapılan çalışmada koloni çapları 8 cm – 24 cm arasında ölçülmüştür (Peirano ve diğ. 1999). İyon denizinde yapılan çalışmada ölçülen koloni çaplarının boylarının düzensiz ve bazende 1 m'nin üstüne çıkabildikleri gözlemlenmiştir ancak bu bölgede bank olarak tanımlanan kaynaşmış koloniler söz konusudur (Kruzic ve Pozar-Domac, 2003). Bu çalışmada ise Gökçeada civarında yapılan gözlemlerde koloni çaplarının 3,8 ile 71,5 cm arasında, yüksekliğin ise 3,3 ile 29,5 cm arasında değiştiği bulundu. Önceki çalışmalara bakıldığında ölçülen koloni çaplarının arasındaki farklılıklar bu çalışmada da gözlemlendi. Gökçeada'da bulunan koloni çapı değerleri, Akdeniz'de her ikisi de İspanya'dan bildirilmiş en küçük (2 cm) ve en büyük (150 cm) değerler (Kersting ve Linares, 2012) arasında bulundu ancak Gökçeada kolonilerinin Adriyatik ve Ligurya Denizleri'nde ölçülen kolonilerden büyük çaplara ulaşabildikleri görüldü. Ayrıca Akdeniz'deki diğer bölgelere kıyasla çapı küçük olan koloni sayısı oldukça yüksekti.

Gökçeada civarındaki kolonilerin en fazla 200 cm²'den küçük boy grubunda (en küçük grup) buldukları görüldü. Popülasyonda küçük kolonilerin çok sayıda olması, üreme sonucu stoğa katılımın yüksek olduğunu gösterebilir (Peirano ve diğ., 2001). Diğer yandan, Gökçeada etrafında son yıllarda akvaryum süsü olarak kullanılmak üzere akvaryum taşı ve *C. caespitosa* çıkartıldığı gözlemlenmiştir. Örneklemeler sırasında da *C. caespitosa* çıkartılan yerler zeminde oval bir boşluk olarak birçok kez tespit edilmiştir. Dolayısıyla, orta boy koloniler üzerindeki avcılık baskısının bu grubun sayısını azalttığı ve küçük boy grubunun daha fazla görülmesine neden olduğu düşünülebilir.

Gökçeada etrafındaki istasyonlarda fotokuadrat yöntemi kullanılarak yapılan polip sayısı belirleme ölçümlerinde 9 cm²' lik alan içinde yapılan sayımlarda en yüksek polip sayısına sahip olan bölgeler Tablo 4.6'da gösterildi. Buna göre; 5 m derinlikte 52 adet olarak sayılan en yüksek polip sayısına sahip olan bölge güneyde bulunan mağaralar

istasyonudur, 10 m derinlikte 53 adet olarak sayılan en yüksek polip sayısına sahip olan bölge güneyde bulunan Akyarlar istasyonudur, 15 m derinlikte 38 adet olarak sayılan en yüksek polip sayısına sahip olan bölge batıda bulunan Avlaka Burnu istasyonudur. Polip sayılarının güneyde daha fazla sayıda olduğu yapılan sayımlarda gösterilmektedir. Yapılan bir çalışmada laboratuvar ortamında termal limitleri araştırılan *C. caespitosa*'nın 24 °C ye uzun süre maruz bırakıldığında yaşamsal parametreleri olan fotosentez oranı, büyüme oranı, solunum oranı ve zooksantel yoğunluğunun olumsuz yönde etkilendiği gözlemlenmiştir (Rodolfo-Metalpa, 2006). 26 °C ve 28 °C sıcaklığa 34 gün boyunca maruz kaldığında ise canlının zooksantel ve klorofil yoğunluğunda azalma olduğu görülmüştür. Bu durumun sonunda canlı yaşamını yitirmiş ve üzerindeki zooksantel doku kaybolmuş ve beyaz iskelet yapısı ortaya çıkmıştır (Rodolfo-Metalpa, 2006). Akdeniz'de aşırı sıcak geçen dönemleri takiben bentik omurgasız canlılarda toplu ölümler olduğu görülmüştür ve *C. caespitosa* da etkilenen canlılar arasındadır (Cerrano ve diğ. 2000; Rodolfo-Metalpa ve diğ. 2000; Garrabou ve diğ. 2001). Sıcaklık ve *C. caespitosa*'da tekrarlayan toplu ölüm vakaları arasındaki bağ ilk kez yakın zamanda yapılan bir çalışmada ortaya konmuştur ve aşırı sıcakların tetikleyici olduğu anlaşılmış ancak besin miktarı ve özellikle de termal anomaliler sonrasında gelişen gecikmeli fizyolojik stresin önemli etkenler olduğu kanıtlanmıştır (Kersting ve diğ., 2013).

Beyazlaşma olayları şimdiye kadar ülkemizden bildirilmemiştir. Çanakkale Boğazı'nda 2009 yılında bulunan kolonilerde beyazlaşma olayının görülmediğinden bahsedilmiştir (Özalp ve Alparslan, 2011). Buna karşın Kıbrıs Adası'nın güneyinde 2012 yılında Ağustos ve Eylül aylarında bir kaç haftalık yüksek sıcaklık değerleri görülmüştür, buna bağlı olarak *C. caespitosa*'da beyazlaşma olayı gözlemlenmiştir (Jimenez ve diğ., 2013). Yaptığımız çalışmada güneyde iki ve doğudaki bir istasyonda zooksantel dokusunu kaybederek beyazlayan 11 koloni, ayrıca güneyde 1, doğuda 1, kuzeyde de 1 istasyonda doku kaybına uğradığı gözlenen 4 koloni bulundu (Şekil 4.9.). Çalışma boyunca ölçülen en yüksek sıcaklık, yaz başlangıcında Eğri meşe (doğu) istasyonundaki 25,42 °C 'dir. Genel olarak Haziran ayında 5 ve 10 metre derinliklerde sıcaklıkların 24°C'nin üzerinde olduğu çalışmamızda ölçüldü. Beyazlaşma ve nekroz olaylarının yoğunlaştığı doğu ve güney bölgeleri sıcaklıkların da diğer bölgelere kıyasla en yüksek

ölçüldüğü yerlerdi. Buna karşılık sıcaklık değerlerinin en düşük olduğu batı bölgesinde hiç beyazlaşma veya nekroza ratlanmadı. Buna bağlı olarak Gökçeada çevresindeki *C. caespitosa* kolonilerinin yaz sıcaklığından etkilenerek beyazlaştıkları veya doku kaybına uğradıkları düşünülebilir. 2009 yılında Gökçeada'da Yıldızkoy deniz parkında yapılan bir araştırmada ölçülen en yüksek yaz sıcaklığı 25,6 °C ' dir (Gümüšoğlu, 2010).

Taş mercan kolonilerinde görülen nekrozları etkileyen faktörlerin karmaşıklığı, Akdeniz'deki bentik toplulukların gelecekteki durumlarını ve bu faktörlerden nasıl ve ne kadar etkilendiklerini anlayabilmemiz için, bu biyotik ve abiyotik etkenlerin devamlı olarak uzun süreler boyunca izlenmesi gerektiğini göstermiştir (Kersting ve diğ., 2013). Gökçeada civarında özellikle güney ve doğu bölgelerde rastlanan beyazlaşma ve doku kaybı, nedenleri kesin olarak belirlenemese de türün izleme çalışmalarının devam etmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Güney Adriyatik Denizi' ndeki Mjet Ulusal Parkında 2004 Eylül ayında istilacı bir alg türü olan *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* görülmüştür. Kruzic ve Benkovic (2008) bu türün *C. caespitosa* 'nın üzerini kapladığı ve yoğun miktarlarda mukus salgılayarak mercanın üzerindeki canlı dokuyu tahrip ederek boğulmasına sebep olduğunu tespit etmiştir. Peirano ve diğ. (1998), Fransız kıyılarındaki *C. caespitosa* bankının, istilacı *Caulerpa taxifolia* 'nın aşırı gelişimine bağlı olarak gerileme gösterdiğini kaydetmişlerdir. Peirano ve diğ. (1998) *C. caespitosa* gelişimini etkileyen biyotik faktörlerin başında alglerle girdikleri rekabetin olduğundan bahsetmektedir. Bu yüzden Herndl ve Velimirov (1986) sığ sularda *C. caespitosa* kolonilerinin gelişimini, algler üzerinden beslenen deniz kestanelerinin var olmasına bağlamaktadır. Cirik ve diğ. (2001 ve 1998)

C. racemosa'nın kuzey Ege Denizi'nde, Gümüšoğlu (2010) ise Gökçeada'da varlığından bahsetmiştir. Fakat bu çalışmada *C. racemosa* türünün *C. caespitosa* üzerinde her hangi bir baskısının olmadığı gibi kolonilerin etrafında da söz konusu alge rastlanılmadı.

Küresel iklim değişikliği, beyazlaşma, aşırı sıcaklara bağlı gelişen hastalıklar, iklimsel doğal afetler ve okyanus asidifikasyonu mercanlar için en büyük tehditler olarak

belirtilmiştir (Obura ve diğ., 2008). *Cladocora caespitosa* için en önemli tehditler habitat kaybı ve beyazlaşma olarak öne çıkmakla birlikte, IUCN kriterlerinin inceleneceği yeterli bilgi bulunmamasından ötürü koruma statüsü belirlenememiştir (Obura ve diğ., 2008). Buna karşılık, *C. caespitosa*, korunması için özel koruma alanları oluşturulması gereken ve komüniteyi etkileyen doğal habitat tipi olarak, Avrupa Birliği Habitat direktifi'nin Ek1'ine dahildir (European Commission, 2007). 25 Ekim 2013'te düzenlenen AB Komisyonu Konsey toplantısında, *C. caespitosa*'nın Barcelona Sözleşmesi'nin Ek-2 Listesine önerilmesi kararı alınmıştır (European Commission, 2013). Söz konusu Ek-2 Barcelona Sözleşmesi'nin Akdeniz'de Biyolojik Çeşitlilik ve Özel Koruma Alanları 'na ilişkindir ve *C. Caespitosa*'nın ileride Akdeniz'de tehdit altında bir tür olarak sayılması ve korunması beklenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Gökçeada çevresinde *C. caespitosa* kolonilerinin kuzeydoğu bölgesinde yoğun olarak bulunduğu, bu durumun da adanın kuzeydoğusunda daha fazla taşlık/kayalık zemin olmasına bağlı olduğu ortaya konmuştur. Ada çevresindeki kolonilerin genellikle 200 cm²'den küçük boyda olduğu tespit edilmiş ve bu durumun avcılıkla ilişkili olabileceği önerilmiştir. Adanın özellikle güney ve doğu bölgelerindeki kolonilerde beyazlaşma/nekroz olayları bulunmuş ve bu durumun yüksek yaz sıcaklıklarına bağlı olarak ortaya çıkmış olduğu düşünülmektedir.

C. caespitosa dip avcılığı, demirleme, toplanma gibi gerek doğrudan, gerekse küresel ısınma, asidifikasyon gibi dolaylı yoldan insan kaynaklı birçok tehdit altındadır. Oldukça yavaş büyüyen, kalkerli biyolojik yapılar oluşturarak Akdeniz'de önemli bir yeri olan ve kolay zarar görebilen taş mercanın korunması gereklidir. Bu çalışmada oldukça büyük boylara ulaşabilmiş koloniler bulunmuş ve yerleri tespit edilmiştir. Gökçeada'daki bu kolonilerin korunması ile ilgili tedbirlerin alınması önerilir.

Bu tez *C. caespitosa* türünün dağılımı ile ilgili Türkiye kıyılarında yapılmış ilk çalışmadır. Bu çalışmanın, taş mercan ile ilgili gelecekte ülkemizde yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması, ayrıca türün Gökçeada etrafındaki derinliğe bağlı dağılımını gösteren haritanın da bu çalışmalara rehber olması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Anthony, K. R. N., Fabricius, K. E., 2000. Shifting roles of heterotrophy and autotrophy in coral energy budgets at variable turbidity, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 252: 221–253.
- Aguirre, J., Jimenez, A. P., 1998, Fossil analogues of present-day *Cladocora caespitosa* coral banks: Sedimentary setting, dwelling community, and taphonomy (Late Pliocene, W Mediterranean). *Coral Reefs*, 17(3), 203-213.
- Baird, Ah., Marshall, Pa., 2002, Mortality, growth and reproduction in scleractinian corals following bleaching on the Great Barrier Reef, *Mar Ecol Prog Ser.* 237:133–141.
- 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 (North-Western Mediterranean), summer 1999. *Ecol Lett* 3:284–293
- Cirik, Ş., Tolay, M. ve Evirgen, A. 1998. *Observations of C. racemosa in The Aegean Sea an Mediterranean of Turkish Region, 1-2 February.* Fourth International Workshop on *Caulerpa taxifolia*, , Italia.
- Cirik, Ş., Cihangir, B., Choukhı, A., Lök, A., Metin, C., Küçüksezgin, F., Demirkurt, E., Eronat, H., Tıraşın, E.M., Ünlüoğlu, A., Akçalı, B., Kavcıoğlu, R., Altay, O. ve Konaş, A. 2001. *Research on Caulerpa species in Mediterranean.* Final Report. no: DBTE 128, November 2001, İzmir.
- Çinar, M.E., 2003, Ecological features of Syllidae (Polychaeta) from shallow-water benthic environments of the Aegean Sea, eastern Mediterranean, *J. Mar. Bio. Ass. UK.* 83: 737-745.
- Danovaro, R., Company, J.B., Cornaldesi, C., D'onghia, G., Galil, B., Gambı, C., Gooday, A.J., Lampadariou, N., Luna, G.M., Morigı, C., Olu, K., Polymenakou, P., Ramirez-Llodra, E., Sabbatini, A., Sardà, F., Sibuet, M., Tselepides, A., 2010, Deep-sea biodiversity in the Mediterranean Sea: the known, the unknown, and the unknowable, *PLoS ONE*, 5 (8):1-25
- Demir M, 1952-1954. Boğaz ve Adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. İst.Üniv. *Fen Fak. Hidrobiyoloji Araşt.Enst.Yay.no:3.*
- Eryılmaz, M., Alpar, B., Doğan, E., Yüce, H., Eryılmaz, F.Y., 1998, Underwater morphology of the Aegean sea natural prolongation of the Anatolian mainland, *Turkish J.Mar. Sci.* 4:61-74

- Estrada M., 1996, Primary production in the Northwestern Mediterranean, *Sci. Mar.* 60: 55-64.
- European Commission, Dg Environment 2007,: Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27, July 2007, Brussels: 144 pp.
- European Commission, 2013, Proposal for a council decision [online], Brussels, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0743:FINDF> [Ziyaret tarihi: 27.11.2013]
- Fenner, D., Riolo, F., Vittorio, M., 2010. *A survey of the corals within diving depths of Capo Rizzuto Marine Protected Area, Calabria, southern Italy, 2008*. 1 Department of Marine & Wildlife Resources, PO Box 7390, Pago Pago, American Samoa 96799, USA 2 Mappamondo GIS, Via Rubbens 3, 43100 Parma-Italy
- Ferrier-Pages., C., 2011, Summer autotrophy and winter heterotrophy in the temperate symbiotic coral *Cladocora caespitosa*, *Limnol. Oceanogr.*, 56(4).
- Ferrier-Pages, C., Rottier, C., Beraud, E., Levy, O., 2010, Experimental assessment of the feeding effort of threescleractinian coral species during a thermal stress: Effect on the rates of photosynthesis, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 390: 118–124.
- Freiwald, A., 2002, *Reef-forming cold-water corals*, In: Wefer, G., Billett, D., Hebbeln, D., Jørgensen, B.B., Schlüter, M., van Weering, T. (Eds.), *Ocean Margin Systems*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Garrabou, J, Perez, T, Sartoretto, S, Harmelin, Jg, 2001, Mass mortality in red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (France, NW Mediterranean). *Mar Ecol Prog Ser.* 217:263–272.
- Gümüőođlu, A., 2010, *Gökçeada çevresi Posidonia oceanica L. (delile) çayırları üzerindeki epifitik alg toplulukları*. Yüksek lisans tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Herndl, G., Velimirov, B., 1986, Microheterotrophic utilization of mucus released by the Mediterranean coral *Cladocora caespitosa*. *Mar Biol.* 90: 363–369.
- Hoegh-Guldberg, O., 1999, Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reef. *Mar Freshw Res.* 50:839–866.
- Hoeksema, B.; Cairns, S. (2013). *Cladocora caespitosa* (Linnaeus, 1767). Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=135146> on 2013-12-25

- Hoogenboom, M., Beraud, E., Ferrier-Page`S, C. 2009, Relationship between symbiont density and photosynthetic carbon acquisition in the temperate coral *Cladocora caespitosa*, *Coral Reefs*. 29:21–29.
- Jimenez, C., Petrou, A., Evrivadou, M., Nikolaidis, A., Hadjioanou, L., Lange, M. 2013, *Coral Mass Mortality Associated to the Summer 2012 Seawater Temperature Anomalies in the Levantine Sea (Cyprus)*. In EGU General Assembly Conference Abstracts (Vol. 15, p. 8021).
- Jones, CJ, Lawton JH, Shachak M, 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*, 69: 373–386.
- Kersting, D. K., Linares, C., 2012, *Cladocora caespitosa* bioconstructions in the Columbretes Islands Marine Reserve (Spain, NW Mediterranean): distribution, size structure and growth, *Marine Ecology*. 2012:1-10.
- Kersting, D.K., Bensoussan, N., Linares, C., 2013, Long-Term Responses of the Endemic Reef-Builder *Cladocora caespitosa* to Mediterranean Warming. *PLoS ONE* 8(8): e70820. doi:10.1371/journal.pone.0070820
- Koukouras, A., Kuhlmann, D., Voultziadou, E., Vafidis, D., Dounas, C., Chintiroglou, C., Koutsoubas, D., 1998, The macrofaunal assemblage associated with the scleractinian coral *Cladocora caespitosa* (L.) in the Aegean Sea, *Ann. Inst. Ocenogr.*, 74 (2):97-114.
- Köksal, G., 2004, *Akdeniz’de Suyla Gelen Kültürün ve Mimarinin İzleri*, Uluslararası Gazimağusa Sempozyumu 2004, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Kıbrıs.
- Kruzic, P., 2005, *Ecology of the coral Cladocora caespitosa (Linnaeus, 1767) and its banks in the Adriatic Sea.*, Ph.D. thesis, University of Zagreb, p 198
- Kruzic, P., Pozar-Domac A., 2003, Banks of the coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) in the Adriatic Sea., *Coral Reefs*. 22: 536.
- Kruzic, P., Benkovic, L., 2008, Bioconstructional features of the coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) in the Adriatic Sea (Croatia), *Marine Ecology*. 29 : 125–139
- Kruzic, P., Zuljevic, A., Nikolic, V., 2007, Spawning of the colonial coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) in the Southern Adriatic Sea, *Coral Reefs*. 27:337–341
- Kruzic, P., Zuljevic, A., Nikolic, V. 2008, The highly invasive alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* poses a new threat to the banks of the coral *Cladocora caespitosa* in the Adriatic Sea. *Coral Reefs*, 27(2), 441-441.
- Laborel J., 1961, *Sur un cas particulier de concrétionnement animal. Concrétionnement à Cladocora caespitosa (L.) dans le Golfe de Talante*,

Rapports et Proces-verbaux du Conseil Internationale Pour L'exploration de la Mer, 16(2), 429–432.

- Laborel J., Laborel-Deguen F. 1978, *Abondance du madreporaire Cladocora caespitosa (Linne', 1767) dans les herbiers de posidonies de la baie de Port-Cros*. Travaux scientifiques du Parc national de Port-Cros, 4, 273–274.
- Loya, Y., Sakai, K., Yamazato, K., Nakano, Y., Sambali, H., Van Woesik, R., 2001, *Coral bleaching: The winners and the losers*, *Ecol Lett* 4: 122–131.
- Marshall, P.A., Baird, Ah., 2000, Bleaching of corals on the great barrier reef: differential susceptibilities among taxa, *Coral Reefs*. 19:155–163.
- Muller-Parker, G., And S. K. Davy., 2001, Temperate and tropical algal–sea-anemone symbiosis, *Invertebr. Biol.* 120: 104–123.
- Muller, Em., Rogers, Cs., Spitzack, As., Van Woesik, R., 2008, *Bleaching increases likelihood of disease on Acropora palmata (Lamdiğ) in Hawksnest Bay, St John, US Virgin Islands*, *Coral Reefs*. 27:191–195.
- Morri, C., Peirano, A., Bianchi, C. N., 2001, Is the Mediterranean coral *Cladocora caespitosa* an indicator of climatic change. *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, 22, 139-144.
- Morri, C., Peirano, A., Bianchi, Cn., Sassarini, M., 1994, Present-day bioconstructions of the hard coral, *Cladocora caespitosa* (L.) (Anthozoa, Scleractinia), in the Eastern Ligurian Sea (NW Mediterranean), *Biol Mar Medit.* 1(1):371–372.
- Morri, C., Peirano, A., Bianchi, C. N., Rodolfo-Metalpa, R., 2000, *Cladocora Caespitosa: a Colonial Zooxanthellate Mediterranean Coral Showing Constructional Ability.*, *Reef Encounter* 27: 22-25.
- Obura, D., Fenner, D., Hoeksema, B., Devantier, L. & Sheppard, C. 2008, *Cladocora caespitosa*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 27 November 2013.
- Okamoto, M., Yamaguchi, H., 1998, *Diving survey technique of coral cover as a bio-indicator of environmental change.*, *Proceedings of the Annual Conference on the marine technology, The Marine Technology Society*, Volume 1. pp. 445-451.
- Oliver Valls J.A., 1989, De'veloppement de *Cladocora caespitosa* (Linne', 1767) en aquarium, *Bulletin de l'Institut Oceanographique de Monaco*, 5, 205–209.
- Özalp, H.B., Alparslan, M., 2011, The first record of *Cladocora caespitosa* (Linnaeus, 1767) (Anthozoa, Scleractinia) from the Marmara Sea, *Turk J. Zool.* 2011; 35(5): 701-705.
- Öztürk, H. 2001 Gökçeada'nın Jeomorfolojik ve Hidrojeolojik Yapısı –

Yerleşim Planlaması İçin Önemi (syf 1-8) In: Öztürk B. & Aysel, V.(ed) 2001. *Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı: bildiriler kitabı*: 10-11 Ağustos 2001, Gökçeada, Çanakkale (No. 7). Türk Deniz Araştırmaları Vakfı

- Pax, F., Muller, I., 1962, *Die Anthozoenfauna der Adria*. Fauna et Flora adriatica, 3.
- Pazi, İ., 2008, Water mass properties and chemical characteristics in the Saros Gulf, Northeast Aegean Sea (Eastern Mediterranean), *Journal of Marine Systems*, 74 (2008) 698–710
- Peirano, A. 2007, In vivo measurements of the seasonal photosynthetic fluorescence of the Mediterranean coral *Cladocora caespitosa* (L.), *Scientia Marina* 71, 629-635.
- Peirano A., Morri C., Mastronuzzi G., Bianchi C. N., 1998, The coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) as a bioherm builder in the Mediterranean Sea. *Mem. descr. Carta geol. d'Italia*, 52 (1994): 59-74.
- Peirano, A., Morri, C. ve Bianchi, N.C., 1999, Skeleton growth and density pattern of the temperate, zooxanthellate scleractinian *Cladocora caespitosa* from the Ligurian Sea (NW Mediterranean), *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 185: 195-201.
- Peirano, A., Morri, C., Bianchi, C.N., Rodolfo-Metalpa, R., 2001, Biomass, carbonate standing stock and production of the Mediterranean coral *Cladocora caespitosa* (L.), *Facies*. 44: 75- 80.
- Peirano A., Abbate M., Cerrati G., Difesca V., Peroni C., Rodolfo-Metalpa R., 2005, Monthly variations in calyx growth, polyp tissue and density banding of the Mediterranean scleractinian *Cladocora caespitosa* (L.), *Coral Reefs*, 24, 404–409.
- Peirano A., Morri C., Bianchi C.N., Aguirre J., Antonioli F., Calzetta G., Carobene L., Mastronuzzi G., Orru P., 2004, The Mediterranean coral *Cladocora caespitosa*: a proxy for past climate fluctuations ?, *Global and Planetary Change*, 40, 195–200.
- Piazzì, L., Ceccherelli, G., Cinelli, F., 2001, Threat to macroalgal diversity: effects of the introduced green alga *Caulerpa racemosa* in the Mediterranean, *Mar Ecol Prog Ser.* 210:149–159.
- Roberts, J.M., Wheeler, A.J. Y Freiwald, A., 2006, *Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems*, *Science* 312:543–47.
- Rodolfo-Metalpa, R., Bianchi, C. N., Peirano, A., 2000, Coral mortality in NW Mediterranean, *Coral Reefs*. 19: 24.
- Rodolfo-Metalpa R., Peirano A., Morri C., Bianchi C.N., 1999, Coral calcification rates in the Mediterranean Scleractinian coral *Cladocora caespitosa* (L., 1767), *Atti Associazione Italiana Oceanologia Limnologia*, 13(1), 291–299.

- Rodolfo-Metalpa R., Bianchi C.N., Peirano A., Morri C., 2005, Tissue necrosis and mortality of the temperate coral *Cladocora caespitosa*., *Italian Journal of Zoology*, 72, 271–276.
- Rodolfo-Metalpa R., Richard C., Allemand D., Ferrier-Pages C., 2006, Growth and photosynthesis of two Mediterranean corals, *Cladocora caespitosa* and *Oculina patagonica*, under normal and elevated temperatures, *The Journal of Experimental Biology*, 209, 4546–4556.
- Rodolfo-Metalpa, R., Peirano, A., Houlbreque, F., Abbate M., Ferrier-Pages C., 2008, Effects of temperature, light and heterotrophy on the growth rate and budding of the temperate coral *Cladocora caespitosa*, *Coral Reefs* 27:17–25.
- Rodolfo-Metalpa, R., Lombardi C., Cocito S., Hall-Spencer J. M., Gambi M. C., 2009, Effects of ocean acidification and high temperatures on the bryozoan *Myriapora truncata* at natural CO₂ vents, *Marine Ecology*.
- Rosenfield, M., Bresler, V., Abelson, A., 1999, Sediment as a possible source of food for corals, *Ecol Lett.* 2:345-348.
- Rossi, A., 2013, The destruction of the ‘animal forests’ in the oceans: Towards an oversimplification of the benthic ecosystems. *Ocean & Coastal Management* 84 77-85.
- Sayin, E., 2004, Ege Denizi Üç Boyutlu Matematiksel Modellenmesi. Tübitak-Ydabçağ-359 Sonuç Raporu, 35 sayfa
- Schiller C., 1993, Ecology of the symbiotic coral *Cladocora caespitosa* (L.) (Faviidae, Scleractinia) in the Bay of Piran (Adriatic Sea): I Distribution and biometry., *Marine Ecology*, 14(3), 205–219.
- Schuhmacher, H., Zibrowius, H., 1985, What is hermatypic? *Coral reefs*, 4(1), 1-9.
- Stansfield, Kate; Smeed, D. A.; Gasparini, G. P., 2002, The path of the overflows from the sills in the Sicily Strait, EOS. *Transactions American Geophysical Union*, 83.4 Supplement: p. OS321.
- Stergiou, K.I., Christou, E.D., Georgopoulos, D., Zenetos, A., Souvermezoglou, C., 1997, The Hellenic Seas: physics, chemistry, biology and fisheries, *Oceanography and Marine Biology Annual revue*, 35, 415-538
- Thiem, O., Ravagnan, E., Fosså, J.H. Y Berntsen, J., 2006, Food supply mechanisms for coldwater corals along a continental shelf edge, *J. Mar. Syst.* 60:207–219.
- Tins W., 1978, Biotische und abiotische Limitierung bei der Koralle *Cladocora caespitosa* (Madreporaria), *Verhandlung der Gesellschaft fur Okologie*, 7, 79– 87.

- Topaloğlu, B., 2001, Gökçeada Kuzey Sahili Sünger Faunası Üzerine Bir Ön Çalışma (syf 97-102) In: Öztürk B & Aysel, V.(ed) 2001. *Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı: bildiriler kitabı*: 10-11 Ağustos 2001, Gökçeada, Çanakkale (No. 7). Türk Deniz Araştırmaları Vakfı.
- Ulutürk, T. 1984, *Gökçeada çevresinin oseonografisi, balık faunası ve çevre fon radyoaktivitesi*. Doktora tezi. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafyası Enstitüsü. S.6
- Vafidis, D., 1992, *Systematical, zoogeographical and ecological study of anthozoa (excluding Actiniaria) from the continental shelf of the North Aegean Sea.*, Ph. D. Thesis, University of thessaloniki. Thessaloniki, 273 p.
- Vafidis, D., Koukouras, A., Voultsiadou-Koukoura, E., 1996, Actiniaria, Corallimorpharia and Scleractinia (Hexacorallia, Anthozoa) of the Aegean Sea, with a check list of the Eastern Mediterranean And Black sea species. *Israel J. Zool.*, 43: 55-70.
- Veron, J.E.N., Stafford-Smith, M., 2000, *Corals of the World*. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 3 volumes pp. ISBN 0-642-32236-8.
- Yaşar, O., 2006, Turizm Coğrafyası Açısından Bir Araştırma: Gökçeada (İmroz). *Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1).
- Yüce, H., 1996, Atlantik Water in The Levantine Sea, *Turkish J.Mar.Sci.* 2:15-34
- Wilkinson, C., 1999, Global coral reef monitoring network (GCRMN) compilation on the 1997–1998 global bleaching event. *ACOR Bull Inf* 5: 8–25.
- Wilkinson, C. 2000. *Status of coral reefs of the world: 2004*. Chapter, 18, 473-491.
- Zibrowius, H., 1974, *Oculina patagonica*, scleractiniaire hermatypique introduit enMediterranee. *Helgol Meeresunters* 26:153
- Zibrowius, H., 1979, Campagne de la ‘Calypso’ en Mediteeanee nord-Orientale (1955, 1956, 1960, 1964). 7. Scleractiniaires. *Ann. Inst. Oceanogr.*, 55: 7-28.
- Zibrowius, H., 1980, Les Scleractiniaires de la Mediterranee et del’Atlantique nord-oriental, *Mem. Inst. Oceanogr.* 11: 1-284.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	Sedat Ozan GÜREŞEN
Uyruğu	T.C.
Doğum tarihi, Yeri	05/11/1982 Balıkesir
Telefon	0543 811 52 52
E-mail	ozan.guresen@istanbul.edu.tr

Eğitim

Derece	Kurumu / Anabilim Dalı / Programı	Yılı
Yüksek Lisans	İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü/Temel Bilimler Anabilim Dalı / Deniz Biyolojisi Programı	2013
Lisans	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi	2007
Lise	Gökçeada Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi	2000