

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BALIKESİR İLİ BANDIRMA İLÇESİNİN GÜNEYBATI KIYI BÖLGESİNİN
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fatma Nehir YILDIZ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2020**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Fatma Nehir YILDIZ tarafından hazırlanan “Balıkesir İli Bandırma İlçesinin Güneybatı Kıyı Bölgesinin Biyolojik Çeşitliliğinin Araştırılması” adlı tez çalışması 29/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Saniye Cevher ÖZEREN
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Eş Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Burak Ali ÇİÇEK
Doğu Akdeniz Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ali GÜL
Gazi Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Saniye Cevher ÖZEREN
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM

Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

29. 01.2020



Fatma Nehir YILDIZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BALIKESİR İLİ BANDIRMA İLÇESİNİN GÜNEYBATI KIYI BÖLGESİNİN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Fatma Nehir YILDIZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Saniye Cevher ÖZEREN
Eş Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Burak Ali ÇİÇEK

Bu çalışmada, çalışma alanı içerisinde balık türleri, bentik türleri, fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalar incelenerek bölgenin biyoçeşitliliği hakkında bilgiye sahip olmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda Marmara Denizi'nin güney kıyısında bulunan Balıkesir ilinin Bandırma ilçesine ait kıyılar çalışma alanı olarak tercih edilmiştir. Sualtı gözlemleri ile bölgenin habitat yapısı tespit edilmiş ve biyolojik çeşitlilik unsurları ortaya konmuştur. Ayrıca laboratuvar ortamında yapılan analiz ve ölçümlerle deniz suyunun ve dip yapısının fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda 7 dönemde (Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018 ve Nisan 2019) ve 5 istasyonda saha çalışmaları yürütülmüştür.

2015-2019 yılları arasında gerçekleştirilen çalışma sonucunda, alanda 44 fitoplankton, 16 zooplankton, 97 bentik ve 49 balık türü tespit edilmiştir. Alanın zemin yapısı sert ve yumuşak olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Kaya, kum-çakıl-taş-kaya ve çamur olmak üzere 3 farklı biyotop belirlenmiştir. Su kalitesi ölçümlerinde çözünmüş oksijen miktarı dönemler ve istasyonlar arasında 11,5-4,8 mg/l, Secchi disk derinliği 13-3 m, sıcaklık 30-11°C, tuzluluk oranı ise ‰35-‰8 arasında olduğu görülmüştür. Sonuç olarak çalışma alanı yakınlarında sanayi tesisleri olmasına rağmen tespit edilen bazı türler ve habitatlar olumlu yönde etkilerken bazıları olumsuz yönde etkilenmiştir. Bu çalışma, bölgenin biyoçeşitlilik özelliklerini ve zaman içerisinde gerek insan etkisiyle gerek doğal yollarla habitatlar üzerinde oluşan değişimleri ortaya koymuştur.

Ocak 2020, 86 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bandırma, Marmara Denizi, biyolojik çeşitlilik, biyotop

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

INVESTIGATION OF BIODIVERSITY OF SOUTHWEST COASTAL REGION OF BANDIRMA DISTRICT OF BALIKESIR PROVINCE

Fatma Nehir YILDIZ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Saniye Cevher OZEREN
Co-Supervisor: Asst. Prof. Dr. Burak Ali CICEK

In this study; it is aimed to have knowledge about the biodiversity of a region by investigating fish species, benthic species, phytoplankton and zooplankton in the study area. In this context, the coasts of the Bandirma district of Balıkesir province, which is located on the southern coasts of the Marmara Sea, were selected as the study area. Habitat structure and biodiversity elements of the study area were determined by underwater observations. In addition, the physicochemical properties of seawater and physical properties of the seabed were determined by laboratory measurements and analyses. Fieldworks were conducted in seven periods (September 2015, August 2016, April 2017, September 2017, March 2018, August 2018, and April 2019) at five stations.

The results of the study conducted between 2015 and 2019 showed that 44 phytoplankton, 16 zooplankton, 97 benthic, and 49 fish species were identified in the area. The seabed structure is divided into two as firm and soft. Three biotopes were identified as rock, sand-gravel-stone-rock, and mud. The results of the studies conducted to determine seawater quality showed that dissolved oxygen concentrations observed in the stations throughout the monitoring periods varied between 11.5 and 4.8 mg/L, Secchi disc depths were in between 13 and 3 m, temperatures were in between 30 and 11°C, and the salinity was in between ‰35 and ‰8. As a result, although there are industrial facilities close to the study area, some of the identified species and habitats were positively affected, while others affected negatively. This study has revealed the biodiversity features of the region and the determination of the habitat changes occurred due to both anthropogenic and natural ways over time.

January 2020, 86 pages

Key words: Bandırma, Marmara Sea, biodiversity, biotope

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması süresince bana yol gösteren, destekleyen, geliştiren, samimiyeti ve hayata karşı duruşuyla bana örnek olan tez danışmanım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi S. Cevher Özeren'e, bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren, tezin başından sonuna kadar her aşamasında tüm içtenliğiyle yardım eden sayın eş danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Burak Ali Çiçek'e,

Tez çalışması boyunca bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen Dr. İ. Haluk Çeribaşı'na ve bana her türlü destek ve avantajı sağlayan Encon Çevre Danışmanlık'a,

Tezimin her noktasında büyük emeği olan, fikir ve yorumlarıyla beni her zaman cesaretlendiren Çağdaş Cengiz'e,

Haritaların hazırlanmasında emeği geçen sevgili arkadaşım Duygu Nazan Yiğiter'e,

Saha çalışmalarını kolaylaştıran Erdek Dalış Kulübü Başkanı Osman Benli ve ekibine,

Hayatımın her noktasında olduğu gibi bu süreçte de hep yanımda olan ve beni destekleyen canım ailem, Melek Yıldız, Tayfun Yıldız, Derya Yıldız ve Irmak Yıldız'a en derin teşekkürlerimi sunarım.

Fatma Nehir YILDIZ
Ankara, Ocak 2020

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1 Çalışma Alanı.....	8
3.2 Materyal	10
3.3 Yöntem	12
3.3.1 Fizikokimyasal özelliklerin belirlenmesi	12
3.3.2 Fitoplanktonik organizmalar	12
3.3.3 Zooplanktonik organizmalar.....	14
3.3.4 Bentik organizmalar.....	14
3.3.5 Balıklar	15
3.3.6 Verilerin değerlendirilmesi.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	22
4.1 Çalışma Alanının Fizikokimyasal Özellikleri	22
4.2 Fitoplanktonik Organizmalar	28
4.3 Zooplanktonik Organizmalar	33
4.4 Bentik Organizmalar	37
4.5 Balıklar	44
4.6 Habitat Yapısı.....	56
4.7 Habitat Farklılığı ve Biyoçeşitlilik	60
4.7.1 Biyolojik çeşitlilik	75
4.7.2 Kümeleme (Cluster) analizi	76

5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	78
KAYNAKLAR	82
ÖZGEÇMİŞ.....	86



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Cm	Santimetre
M	Metre
Km	Kilometre
L	Litre

Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
GPS	Global Positioning System
PVC	Polivinil klorür
SGS	Sualtı Görsel Sayım
SCUBA	Self-Contained Underwater Breathing Apparatus
UPGMA	Unweighted pair-group average

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Yer bulduru haritası	9
Şekil 3.2	Çalışma alanını gösterir harita	11
Şekil 3.3	Planktonik organizmaların toplanması	13
Şekil 3.4	Bentik organizmaların toplanması	15
Şekil 3.5	Sualtı görsel sayım çalışması ve balık ağı yöntemi	16
Şekil 4.1	Eylül 2015 – Nisan 2019 dönemleri arasında çözünmüş oksijen konsantrasyonu değişimleri	23
Şekil 4.2	Eylül 2015- Nisan 2019 dönemleri arasında Secchi disk derinliği değişimleri	24
Şekil 4.3	Eylül 2015- Nisan 2019 dönemleri arasında sıcaklık değişimleri	25
Şekil 4.4	Eylül 2015- Nisan 2019 dönemleri arasında tuzluluk oranı değişimleri	26
Şekil 4.5	Sınıflarına göre fitoplankton tür sayıları	29
Şekil 4.6	Çalışma dönemlerine göre istasyonlarda tespit edilen toplam fitoplankton tür sayıları	30
Şekil 4.7	Sınıflarına göre zooplankton tür sayıları	34
Şekil 4.8	Çalışma dönemlerine göre istasyonlarda tespit edilen zooplankton türlerin sayısı	35
Şekil 4.9	Şubelerine göre bentik tür sayıları	38
Şekil 4.10	Çalışma dönemlerine göre istasyonlarda tespit edilen toplam bentik tür sayısı	39
Şekil 4.11	Istakoz; <i>Homarus gammarus</i> (Orijinal, Burak Ali Çiçek)	43
Şekil 4.12	Echinoderm- <i>Thyonidium drummondii</i> (Orijinal, Burak Ali Çiçek)	43
Şekil 4.13	<i>Pinna nobilis</i> (Orijinal, Burak Ali Çiçek)	44
Şekil 4.14	Yıllara göre tespit edilen balık türlerinin sayısı	45
Şekil 4.15	Familyalarına göre balık tür sayıları	46
Şekil 4.16	Tespit edilen bazı balık türleri	55
Şekil 4.17	Çalışma alanının habitat tipleri	57
Şekil 4.18	Yapay resif ortamında (kayalık biyotop) kendine habitat bulan <i>Scorpaena porcus</i> (Orijinal, Burak Ali Çiçek)	58

Şekil 4.19 Çamur yapısına sahip substratum (Asteroidea üyeleri) (Orijinal, Burak Ali Çiçek)	58
Şekil 4.20 Kum yapısına sahip substratum (<i>Gobius sp.</i>) (Orijinal, Burak Ali Çiçek) ...	59
Şekil 4.21 Kayalık biyotopu (Orijinal, Burak Ali Çiçek)	59
Şekil 4.22 Benzerliğe dayalı Bray – Curtis kümeleme analizi.....	77



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Örnekleme istasyonları ve koordinatları	10
Çizelge 4.1 Çalışma alanında tespit edilen fitoplanktonik türler	31
Çizelge 4.2 Çalışma alanında tespit edilen zooplanktonik türler	36
Çizelge 4.3 Çalışma alanında tespit edilen bentik türleri.....	40
Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri.....	47
Çizelge 4.5 Çalışma alanındaki habitat tipleri	56
Çizelge 4.6 Eylül 2015 dönemindeki makro biyolojik türler.....	61
Çizelge 4.7 Ağustos 2016 dönemindeki makro biyolojik türler	63
Çizelge 4.8 Nisan 2017 dönemindeki makro biyolojik türler	65
Çizelge 4.9 Eylül 2017 dönemindeki makro biyolojik türler.....	67
Çizelge 4.10 Mart 2018 dönemindeki makro biyolojik türler.....	69
Çizelge 4.11 Ağustos 2018 dönemindeki makro biyolojik türler	71
Çizelge 4.12 Nisan 2019 dönemindeki makro biyolojik türler	73
Çizelge 4.13 İstasyonlardaki tür değişikliğine bağlı olarak belirlenen biyolojik indeks değerleri.....	75

1. GİRİŞ

Biyoçeşitlilik kelimesi son 20 yıldır giderek popülerleşen bir kelime olup 1986 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yapılan “Biyoçeşitlilik Ulusal Forumu” (*National Forum on Biodiversity*) ile kullanıma girmiştir. Yapısına bakıldığında “biyolojik” ve “çeşitlilik” kelimelerinden türemiştir. Bu kelimelerin kökleri de Latince “*bios*” ve “*diversitas*” kelimelerinden gelmektedir. Politik anlamını ise 1992 yılında Rio'da düzenlenen Dünya Zirvesi'nde 150 ülke tarafından imzalanan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile kazanmıştır. Sözlük tanımı olarak biyoçeşitlilik kelimesi, dünyadaki veya belli bir habitattaki bitki ve hayvan yaşamının çeşitliliğini tanımlar. Önemli olan ve istenen, bu belli habitatta ya da dünyada yüksek seviyede biyoçeşitliliğe sahip olmaktır (Hornby, 2010).

Biyoçeşitlilik son yıllarda daha önce hiç olmadığı kadar küresel bir öneme sahip olmuştur. Buna rağmen biyoçeşitlilik üzerinde insan kaynaklı etkiler nedeniyle sürekli baskı devam etmektedir. Bu nedenle, gerek koruma/izleme amaçlı tanımlama olsun gerekse de yapımı planlanan bir gelişim projesinin biyoçeşitlilik üzerinde oluşturacağı baskının değerlendirilmesi için olsun, belirli bir alanda biyoçeşitlilik seviyelerinin ve buna göre koruma önlemlerinin tanımlanması gerekmektedir.

Tanımlanmış bir alanın biyoçeşitlilik seviyesini belirlemek için öncelikle bu alanın biyoçeşitlilik unsurlarının değerini genellikle sayısal olarak belirlemek gerekir. Biyoçeşitlilik unsurları ise tanımlanan alandaki tür sayıları, bu türlerin popülasyonları ve habitatları şeklinde tanımlanabilir. Herhangi bir biyoçeşitlilik değerlendirme çalışmasında, biyoçeşitlilik unsurlarının belirlenmesi kritik önem taşımaktadır.

Biyoçeşitlilik belirleme çalışmaları pek çok nedenden dolayı yürütülmektedir. Bunların arasında koruma önceliği atamaları, korunan alanların belirlenmesi, ulusal biyoçeşitlilik eylem planları, çevresel etki değerlendirme (ÇED) çalışmaları, yönetim planlaması ve izleme gibi faaliyetler bulunmaktadır. Bu teze konu olan çalışma bir izleme çalışması olarak planlanmıştır. Ayrıca, çalışmanın ilerleyen yıllarda bölgede oluşabilecek

değişikliklerin tanımlanabilmesi için bir referans olması beklenmektedir. Bölgedeki biyoçeşitlilik değişimlerinin ortaya konması da ilerleyen yıllarda koruma önceliklerinin ya da alınacak önlemlerin tanımlanmasında kullanılabilir.

Koruma öncelikleri, koruma amaçları üzerinden tanımlanmaktadır. Evrensel olarak, koruma amaçları türlerin maruz kaldığı tehdit üzerinden tanımlanır. Bu tehdidin boyutuna göre de koruma öncelikleri tanımlanır. Ayrıca, çalışmaya ya da koruma planına konu alanda bulunan türlerin enderlikleri de oldukça önemlidir. Türlerin korunma öncelikleri tanımlanırken kullanılan bir diğer faktör de türün dağılımıdır. Çalışmaya konu alanda türün popülasyonu düşük olarak tespit edilmiş olsa dahi bölgesel ya da ulusal ölçekte bu tür yüksek popülasyona ve dağılıma sahip olabilir. Yani, bir türün koruma önceliği belirlenirken türün tehdit durumu ve türün biyocoğrafik önemi öncelikli olarak odaklanılması gereken yerlerdir. Bunlara ek olarak türün evrimsel eşsizliği, fenotipik özellikleri, koruma durumu, arazi kullanım değişikliği, ekosistemdeki rolü ve diğer türlerle ilişkileri de göz önünde bulundurulması gereken diğer konulardır (Mace ve Collar, 2002).

Türkiye denizleri biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengindir. Erdek koyunun da dâhil olduğu Marmara Denizi'ndeki birçok koy Türkiye'deki demersal ve pelajik balık türleri için en önemli üreme alanlarını içermektedir (Keskin, 2007). Özellikle sahip olduğu küçük ve kapalı koylar, göçmen pelajik balık türleri ve deniz çayırı toplulukları gibi bazı özelliklerden dolayı denizel biyolojik çeşitliliğinin korunmasında önemli bir rol oynar (Kocataş, 1993; akt. Keskin, 2007). Marmara Denizi'nde yaşadığı bilinen 200 balık türü de bunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Denizlerimiz, içinde bulundurduğu canlı kaynaklar ve ekosistem açısından büyük önem arz etmektedir. Bu denizel canlı kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliği ülkemizin gen kaynakları, tür ve ekosistem çeşitliliği açısından önemlidir (Çelik, 2018). Bu kaynakların korunması için öncelikle barındırdığı habitatlar ve bu habitatlarda yaşayan türlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında, yukarıdaki bilgiler ışığında, çalışma alanı içerisindeki balık türleri, bentik türleri, fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalar incelenerek bölgenin biyoçeşitliliği hakkında bilgiye sahip olmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda Marmara Denizi'nin güney kıyısında bulunan Balıkesir ilinin Bandırma ilçesine ait kıyılar çalışma alanı olarak tercih edilmiştir. Sualtı gözlemleri ile bölgenin habitat yapısı tespit edilmiş ve biyolojik çeşitlilik unsurları ortaya konmuştur. Ayrıca laboratuvar ortamında yapılan analiz ve ölçümlerle deniz suyunun ve dip yapısının fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

Gün geçtikçe gelişen endüstri, sanayi ve artan yerleşim yerleri sebebiyle oluşan deniz kirliliği Marmara Denizi'nin bazı kısımlarında yaşamı büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle kıyısız yerleşimin yoğun olduğu Marmara Denizi, evsel ve endüstriyel atıksuların deşarjları, tarımsal faaliyetler, gemi atıksuları ve atmosferik çökeltme kaynaklı sebeplerden dolayı ciddi kirliliğe maruz bırakılmıştır. İstanbul Boğazı, İzmit Körfezi, Gemlik Körfezi Marmara Denizi'ndeki kirlenmiş bölgelerden bazılarıdır (Taşdemir, 2002). Marmara Denizi'nin güneyinde yer alan Erdek koyu, geleneksel küçük çaplı balıkçılık faaliyetlerine ev sahipliği yapmaktadır. Ancak, kara kaynaklı kirlilik, ötrofikasyon, gemi kaynaklı kirlilik, egzotik istilacı türler ve aşırı avlanma gibi çeşitli nedenlerle Erdek körfezinin balık kaynakları on yıldan beri tükenmiştir (Keskin, 2007). Ayrıca bu çalışma kapsamında belirlenen çalışma alanının yakın çevresinde birçok sanayi tesisi olduğu tespit edilmiştir. Bandırma ilçesinden Marmara Denizi'ne deşarj yapan 4 tane sanayi tesisi mevcuttur (T.C. Balıkesir Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, İl Çevre Durum Raporu, 2017).

Bölüm 2'de de sunulduğu üzere, geçmişten bugüne kadar Marmara Denizi'ndeki biyolojik yapıyı ortaya koyan pek çok çalışma yürütülmüştür. Aynı şekilde Bandırma ilçesine ait kıyıları konu alan birçok araştırma bulunmasına karşın bölgenin biyolojik çeşitliliğini bütüncül bir yaklaşımla ortaya koyan bilimsel çalışmaya rastlanamamaktadır. Birçok araştırma, taksonomi ya da tür biyolojisi özelinde yapılmıştır. Bu çalışma ise Balıkesir'in Bandırma ilçesinin güneybatı kıyılarının biyolojik çeşitliliği hakkında bütünsel bir bilgi ortaya koymaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Marmara Denizi'nin güney kıyılarında bugüne kadar pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir. Ancak çeşitli sebeplerden dolayı bölgede biyoçeşitliliğin belirlenmesi üzerine bütünsel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatür taraması ile bulunan çalışmalar ve bu çalışmalara ait önemli bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Torcu Koç (2004) tarafından yapılan çalışmada, 1998-1999 yılları arasında Bandırma Körfezi'nde (Marmara Denizi) trol ve çeşitli ağlar ile yakalanan balıkların türleri belirlenmiştir. Bu çalışmada tespit edilen 34 tür *Alosa caspia nordmani*, *Atherina boyeri*, *Belone belone gracilis*, *Boops boops*, *Cepola rubescens*, *Chelidonichthys lucernus*, *Dentex macrophthalmus*, *Dicentrarchus labrax*, *Diplodus vulgaris*, *Engraulis encrasicolus*, *Liza aurata*, *Merlangius merlangus exinus*, *Merluccius merluccius*, *Mullus surmuletus*, *Mustelus asterias*, *Pomatomus saltator*, *Raja clavata*, *Sardina pilchardus*, *Scomber japonicus*, *Scophthalmus rhombus*, *Scorpaena porcus*, *Solea lescaris*, *Spicara flexuosa*, *Spicara smaris*, *Sprattus sprattus*, *Squalus acanthias*, *Symphodus roissali*, *Trachinus draco*, *Trachurus trachurus*, *Trigla lyra*, *Uranoscopus scaber*, *Zeus faber* ve *Zosterisessor ophiocephalus* şeklindedir. Ayrıca çalışma, yoğun balıkçılık faaliyetlerinin, yanlış balıkçılık uygulamalarının ve Bandırma Körfezi'ndeki kirliliğin balık türleri üzerinde olumsuz etki oluşturduğunu da söylemektedir. Bu teze konu çalışma alanı da Bandırma Körfezi içerisinde yer aldığından Koç'un çalışmasının bulguları bu tez için önem addetmektedir.

Eryılmaz ve Meriç (2005) tarafından yapılan çalışmada yine Marmara Denizi'nde balık faunası incelenmiştir. Çalışma kapsamında 75 familyaya ait 230 tür tespit edilmiştir. En yaygın balık türleri *Arnoglossus laterna*, *Cepola rubescens*, *Chelidonichthys lucernus*, *Citharus linguatula*, *Engraulis encrasicolus*, *Lepidotrigla cavillone*, *Merlangius merlangus euxinus*, *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Pomatomus saltatrix*, *Raja clavata*, *Sardina pilchardus*, *Scyliorhinus canicula*, *Serranus hepatus*, *Solea solea*, *Spicara flexuosa*, *Sprattus sprattus phalericus*, *Tracharus mediterraneus* ve *Tracharus tracharus* şeklindedir.

Keskin (2007) tarafından yapılan bir çalışmada Erdek Körfezi'nin (Marmara Denizi) sığ sularında (0-2 m) farklı habitatlarda (deniz çayırı ve kum) balık topluluklarının değişimi incelenmiştir. Çalışma kapsamında 28 familya ve 61 türe ait toplamda 24.488 birey (17.212'si deniz çayırlarından, 7276'sı kumlu habitattan toplanmış) incelenmiştir. Erdek Körfezi'ndeki balık türlerinin karasal kirlilik, ötrofikasyon, gemilerden kaynaklanan kirlilik, istilacı türler ve aşırı balıkçılıktan dolayı son yıllarda oldukça azaldığı da belirtilmiştir. Çalışmanın bulgularından bir diğeri ise Erdek Körfezi'nin sığ sularının juvenil balık türleri açısından sığınma alanı olarak kullanıldığının ortaya konması olmuştur. Nekto-bentik balık türlerinden (toplam 46 tür) *Microchirus variegatus*, *Serranus hepatus*, *Psetta maxima*, *Scophthalmus rhombus* ve *Uronosopus scaber* sadece kum habitatlarda gözlenmişken; *Arnoglossus laterna*, *Callionymus fasciatus*, *C. maculatus*, *Diplecogaster bimaculata*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Labrus viridis*, *Mullus barbatus*, *Monochirus hispidus*, *Parablennius incognitus*, *Sciaena umbra*, *Serranus cabrilla* ve *S. scribe* sadece deniz çayırı habitatında gözlenmiştir. Pelajik türlerde ise (toplam 15 tür) *Engraulis encrasicolus*, *Mugil cephalus*, *Trachurus trachurus* ve *Gymnammodytes cicerelus* sadece kum habitatta gözlenmişken; *Chelon labrosus*, *Pomatomus saltatrix* ve *Sardinella aurita* sadece deniz çayırı habitatında gözlenmiştir.

İşinibilir (2010)'in çalışması; Temmuz 2006, Ekim 2006 ve Mart 2007'de Bandırma ve Erdek Körfezleri'nde yapılan zooplankton örneklemelerinin sonuçlarını aktarmaktadır. Bu teze konu çalışma alanı da Bandırma Körfezi içerisinde yer aldığından İşinibilir'in çalışmasının Bandırma Körfezi'ne ait sonuçları bu tez için de önemlidir. Her iki körfezde yürütülen üç çalışma döneminin sonucunda 43 zooplankton taksonu belirlenmiştir. Bunlardan 30'u her iki körfezde de bulunurken, Bandırma Körfezi'nde bulunup Erdek Körfezi'nde bulunmayan 10 takson tespit edilmiştir. Bandırma Körfezinde 6 Copepoda türü bulunmuştur: Bunlar *Centropages* sp., *Clausocalanus pergens*, *Lucicutia flavicornis*, *Metridia* sp., *Nannocalanus* sp. ve *Oncaea media* şeklinde olmuştur. Tespit edilen toplam taksanın %80'ini holoplanktonlar oluştururken kalan %20'si meroplanktonlardan oluşmuştur. Bandırma Körfezindeki baskın zooplankton türleri ise *Acartia clausi*, *Calanus euxinus*, *Centropages ponticus*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona nana*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*,

Evadne tergestina, *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides* ve *Oikopleura dioica* şeklindedir. Çalışma kapsamında bölgede yeni bir istilacı tür (*Liriope tetraphylla*) gözlenmiştir.

Demirel ve Dalkara (2012) tarafından Marmara Denizi'nde yapılan çalışmada 28 balık türünün boy-ağırlık ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışma Marmara Denizi'nde belirlenen 17 noktadan yakalanan bireyler üzerinde yapılmıştır. Belirlenen bu noktalardan biri de bu teze konu çalışma alanına yakın bir noktadır. Çalışma kapsamında toplam 5116 birey yakalanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisinin kurulmasına uygun bulunan 20 familyaya ait 28 tür çalışma kapsamına alınmıştır. Bu türler *Arnoglossus laterna*, *Buglossidium luteum*, *Callionymus lyra*, *Cepola machrophthalma*, *Chalaroderma ocellata*, *Chelidonichtys lucerna*, *Citharus linguatula*, *Diplodus annularis*, *Eutrigla gurnardus*, *Gobius niger*, *Lepidotriglia cavillone*, *Lophius piscatorius*, *Merlangius merlangus*, *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmelutus*, *Pomatomus saltatrix*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Raja clavata*, *Scyliorhinus canicula*, *Serranus hepatus*, *Solea solea*, *Spicara maena*, *Trachurus mediterraneus*, *Trachurus trachurus*, *Trigla lyra*, *Trigloporus lastoviza* ve *Uranoscopus scaber* şeklindedir. Çalışma kapsamına alınmayan 11 tür bulunmuştur, bunlar *Lapidorhombus boscii*, *Microchirus variegatus*, *Mustelus asterias*, *Mustelus mustelus*, *Oxynotus centrina*, *Pagellus erythrinus*, *Raja ocellata*, *Squalus acanthias*, *Torpedo marmorata*, *Trachinus draco* ve *Zeus faber*'dir.

Perçin-Paçal ve Balkıs (2012)'in çalışmasında Bandırma ve Erdek Körfezlerinde ki 16 istasyonda ve mevsimsel koşulları yansıtacak şekilde 112 Ostracoda türü incelenmiştir. Bunlardan 55 tanesi Marmara Denizi için, 18 tanesi de Türk denizleri için yeni türler olarak kaydedilmiştir. Marmara Denizi'nde bugüne kadar yapılmış çalışmalarda toplam 178 Ostracoda türü tespit edilmiştir ve bunların çok büyük bir kısmını Akdeniz ve Atlantik kökenli türler oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında 37.750 Ostracoda bireyi incelenmiş ve 16 istasyonun tamamında *Loxoconcha rhomboidea*, *Pnotocythere elongata*, *Carinocythereis carinata*, *Cytheridea neapolitana* ve *Xestoleberis margaritea* türlerinin baskın olduğu görülmüştür.

Mülayim vd. (2015)'nin çalışmasında ise Bandırma ve Erdek Körfezleri'ndeki bentik Amfipoda (Crustacea) faunası ve bu faunayı etkileyen çevresel faktörler değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında 20 familyaya ait 66 türden oluşan 3572 Amfipoda bireyi incelenmiştir. Çalışma sonucunda Türk denizleri için yeni olan bir Amfipoda türü bulunmuştur. Bandırma Körfezinde *Dexamine spinosa* bahar, *Melita palmata* yaz, *Jassa marmorata* sonbahar ve *Microdeutopus gryllotalpa* kış mevsiminin baskın türleri olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre Bandırma Körfezinde derinlik ve tuzluluk arttığında Amfipoda birey sayılarının ciddi bir seviyede azaldığı gözlenmiştir. Benzer şekilde artan çözünmüş oksijen konsantrasyonunun da Amfipoda birey sayılarını arttırdığı gözlenmiştir.

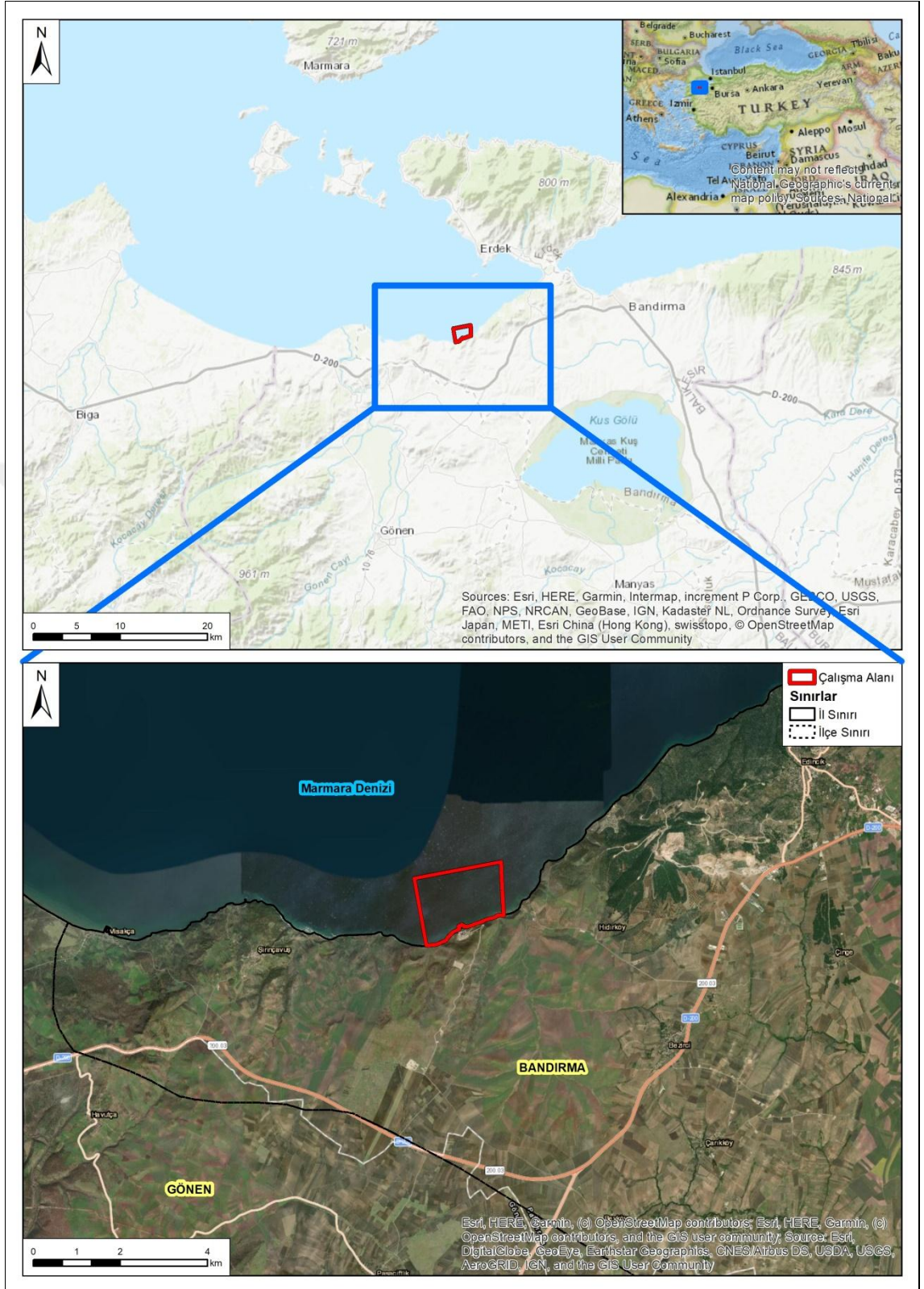
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Çalışma Alanı

Bu çalışma Marmara Denizi'nin Bandırma ilçesi sınırlarında kalan güney kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Araştırma bölgesi 40° 18' 43" kuzey enlemleri ile 27° 46' 01" doğu boylamları arasında yer alan yaklaşık 2,65 km²'lik alanı kapsamaktadır. Çalışma alanının yerini gösteren harita Şekil 3.1'dedir.

Marmara Denizi sınırları tamamen ülke sınırları içerisinde olan bir iç denizdir. Kuzeyinde Karadeniz güneyinde Ege Denizi bulunmaktadır. Marmara Denizi'ni Karadeniz'e ve Ege Denizi'ne bağlayan İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı olmak üzere iki temel su yolu vardır. Marmara Denizi 11.500 km²'lik bir alana ve 3.380 km³'lük hacme sahiptir (Ergin vd. 1997). Tuzluluk oranı düşük olan Marmara Denizi'nin en derin bölgesi 1.370 m'dir. Marmara Denizi'nin en yüksek ortalama sıcaklığı 24,1°C en düşük ortalama sıcaklık ise 8,0°C olarak ölçülmüştür (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 1970-2018 yılları arası Marmara Denizi Deniz Suyu Sıcaklıkları).

Marmara bölgesi karasal iklim, Akdeniz iklimi ve Karadeniz iklimi etkisi altındadır ve fitocoğrafik olarak Avrupa Sibiryası ve Akdeniz bölgelerinin geçiş zonunda yer almaktadır.



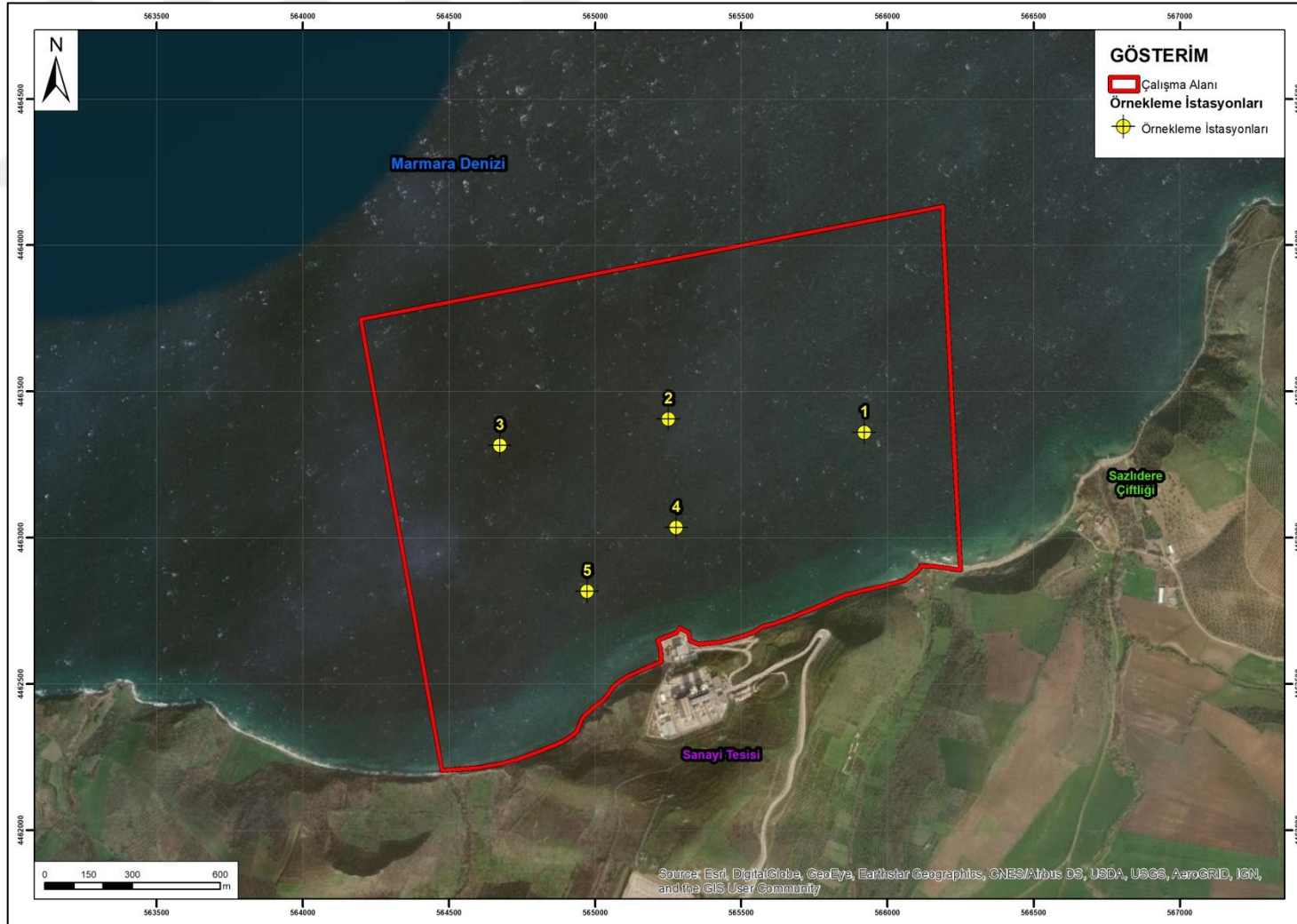
Şekil 3.1 Yer bulduru haritası

3.2 Materyal

Bu tez çalışması kapsamında yapılan saha çalışmaları, seçilen 5 örnekleme istasyonunda yürütülmüştür. Bu noktalar çalışma alanının farklı bölgelerini temsil edecek şekilde seçilmiştir. Noktalar, derinlik farkına göre ve çalışma alanının çok yakınında yer alan sanayi tesislerinin deniz tabanında bulunan yapıları göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Çalışma noktalarının koordinatları Çizelge 3.1’de gösterilmektedir. Çalışma alanı ve örnekleme istasyonlarını gösterir harita Şekil 3.2’deki gibidir.

Çizelge 3.1 Örnekleme istasyonları ve koordinatları

No	Örnekleme İstasyonları	UTMED50 ZONE36		GEOWGS84	
		X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N°)	Enlem (E°)
1	1. istasyon	4463360,662	565921,381	40,316487	27,775373
2	2. istasyon	4463405,917	565251,822	40,316947	27,767498
3	3. istasyon	4463316,516	564675,318	40,316187	27,760704
4	4. istasyon	4463036,126	565278,631	40,313614	27,767776
5	5. istasyon	4462817,642	564973,658	40,311670	27,764165



Şekil 3.2 Çalışma alanını gösterir harita

3.3 Yöntem

Çalışma alanının biyoçeşitlilik karakterinin ortaya konması amacıyla yapılan çalışmalar örnekleme istasyonlarından numuneler alınarak ve su altı gözlemleri yoluyla 7 dönem (Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018, Nisan 2019) boyunca yürütülmüştür. Bu kapsamda hem saha çalışmaları, hem laboratuvar çalışmaları yapılarak deniz suyunun fizikokimyasal özellikleri, fitoplanktonik organizmalar, zooplanktonik organizmalar, bentik organizmalar ve balık türleri incelenmiştir.

3.3.1 Fizikokimyasal özelliklerin belirlenmesi

Çalışma alanında seçilen örnekleme istasyonlarında HQ Portatif Multimetre kullanılarak anlık olarak çözünmüş oksijen, sıcaklık ve tuzluluk parametrelerinin ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Cihaza takılı olan proba göre numunelerin çözünmüş oksijen, sıcaklık ve tuzluluk değerleri ölçülür. Cihaz üzerine iki tane prob aynı anda takılarak cihaz ekranı ikiye bölünür ve iki sonuç sistemden okunur Ölçülen bu değerler cihaz içerisinde kaydedilir ve bilgisayara aktarılabilir.

Işık geçirgenliğinin ölçülebilmesi için 30 cm çapında, dört bölmeli ve ölçme halatı uzunluğu 30 m olan Secchi diski kullanılmıştır. Halat yardımıyla yavaşça denize bırakılan Secchi diskinin görünürlüğü kaybolduğu değer ışığın geçebileceği maksimum derinlik olarak kaydedilmiştir.

3.3.2 Fitoplanktonik organizmalar

Çalışma alanından seçilen örnekleme istasyonlarından plankton örneklerinin toplanmasında 55 µ göz açıklığına, 60 cm çapa ve 1,5 m uzunluğuna sahip Hydro Bios Kiel Marka Standart Hensen Tipi Plankton Kepçesi kullanılmıştır. Örnekler horizontal

(yatay) ve vertikal (dikey) olarak suyun akış hızı yönünde 3-4 dakika süre ile beklenilerek toplanmış ve örnekler, 250 cc'lik plastik tüplere alınmıştır. Ayrıca deniz alglerinin sucul ortamlarda çok farklı habitatları işgal etmiş olmalarından dolayı (bitki ve taşların üzerinde ve dip kısımdaki sedimana bağlı olarak) bitkilerin, taşların ve sedimanın yüzeyinden kazıma yapılmak suretiyle örnekler alınmıştır. Planktonik numuneler % 4'lük formaldehit ile tamponlanarak fikse edilmişlerdir (bkz. Şekil 3.3).

Laboratuvara getirilen örnekler 48 saat bekletilmiş ve çökmesi sağlanmıştır. Çökelen kısımlar 10 cc'lik cam tüplere alınmış ve yoğunluklarına göre tekrar homojenizasyonu sağlanmıştır. Bu işlemde sonra tek damla sayım tekniği kullanılarak sayımlar gerçekleştirilmiştir. Hücre sayım yöntemleri tamamlandıktan sonra belirli bir alanda sayılan örnekler geri sayım yöntemi uygulanarak hücre/litre haline dönüştürülmüştür.



Şekil 3.3 Planktonik organizmaların toplanması (Orijinal)

3.3.3 Zooplanktonik organizmalar

Çalışma alanından seçilen örnekleme istasyonlarından plankton örneklerinin toplanmasında 55 µ göz açıklığına, 60 cm çapa ve 1,5 m uzunluğuna sahip Hydro Bios Kiel Marka Standart Hensen Tipi Plankton Kepçesi kullanılmıştır. Örnekler horizontal (yatay) ve vertikal (dikey) olarak suyun akış hızı yönünde 3-4 dakika süre ile beklenilerek toplanmış ve örnekler, 250 cc'lik plastik tüplere alınmıştır (bkz. Şekil 3.3).

Laboratuvara getirilen örnekler tür teşhisi Leica marka inverted mikroskop altında yapılmıştır. Her örnek homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Örneklerin içerisinde 1 cc'lik örnek alınarak sayım lamına konulmuştur. Belirlenen sonuçların ortalaması alınarak 1 m³'lük sudaki zooplankton sayısı hesaplanmıştır. Hesaplamada kullanılan formül;

$$1 \text{ m}^3 \text{deki birey sayısı} = \frac{100 \text{ cc} \times 1 \text{ cc'deki birey sayısı}}{2 \pi r^2 h} \times 10^6$$

$\pi = 3,1428$

r= Kepçe yarıçapı (cm)

h= Çekme derinliği (cm)

Örneklerin sayım işlemi Botrell vd. (1976)'e göre yapılmıştır.

3.3.4 Bentik organizmalar

Bentik organizmalar, deniz tabanında yaşayan organizmaların tümü olarak tanımlanmaktadır. Çalışma kapsamında sediman üzerinde (epibentos) ve sediman içerisinde (infauna) yaşayan türlerin belirlenmesi açısından örnekleme denizden seçilen 5 istasyondan Ekman Kepçesi (0,185m²) ile toplanmıştır (bkz. Şekil 3.4). Makrobentik organizmaların sedimandan temizlenmesinde değişik gözeneklere sahip elekler kullanılmış ve sedimandan temizlenen örnekler % 80'lik alkol içinde cam kavanozlarda saklanmıştır (Wetzel ve Likens, 1991) ve sadece makrobentik toplulukları incelenmiştir.

Saklanan mikrobentik omurgasız örnekleri binoküler diseksiyon mikroskobu ve stereo mikroskop ile incelenmiştir.



Şekil 3.4 Bentik organizmaların toplanması (Orijinal)

3.3.5 Balıklar

Çalışma alanında yaşayan deniz balıkları solungaç ağları ve su altı görsel sayım yöntemi ile belirlenmiştir (bkz. Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Sualtı görsel sayım çalışması ve balık ağı yöntemi (Orijinal)

Bu çalışmada Sualtı Görsel Sayım (SGS) tekniği uygulanarak habitat yapısı ve durumu ile makro biyolojik çeşitlilik belirlenmiştir. Bu çalışmalar esnasında görüntüleme teknikleri (fotoğraf - kamera) de uygulanmıştır.

Deniz ekosistemindeki makro fauna ve flora çeşitliliğini değerlendirmek için kullanılmakta olan farklı örnekleme teknikleri arasında SGS; sığ ve yakın kıyı habitatlarında çalışmak için (yapay resif, kaya veya mercan gibi heterojen substratumlu olabilen yaşam alanları) benimsenmiştir (De Girolamo ve Mazzoldi, 2001, akt. Çiçek, 2006).

Çiçek (2006) tarafından bildirildiğine göre tür kompozisyonlarını belirlemede kullanılan SGS tekniği protokol ve uygulamaları çeşitlidir. Böylece hem niteliksel hem de niceliksel veri toplanmasında çeşitlilik gösteren çevresel koşullarda ve çalışma amaçlarında, dağılım ve biomas çalışmalarında kullanılır (Harmelin-Vivien vd. 1985; Sanderson ve Solonsky, 1986; Kulbicki 1988, 1998; Kulbicki, Wantiez, 1990; Ensign vd. 1995; Letourneur vd. 1998,). Çevre açısından yıkıcı olmayan ve komüniteler üzerinde en az etkiye sahip bir teknik olması sebebiyle (Russ, 1985-a; Samoilys 1988; Samoilys ve Carlos 1991) SGS deniz rezervi gibi hassas habitatlardan örnekleme yaparken daha kullanışlıdır.

SGS tekniği değişik yöntemlerle uygulanabilir (Samoilys, 1992; Cappo ve Brown 1996, akt. Çiçek, 2006). Bununla beraber en çok kullanılan yöntemler sabit enli transekt ve nokta sayımlarıdır (Russ 1985-b; Galzin 1987; Bellwood 1988; Fowler 1990; Samoilys 1992; Chabanet ve Letourneur 1995; Letourneur 1996; Kulbicki ve Sarramegna 1999).

Bu çalışmada uygulanan SGS tekniği, transekt sayımları şeklinde uygulanmıştır. Bu çalışmada, istasyonlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar hakkında yorum yapmaya elverişli istatistiksel veri oluşturabilmek için her hatta SCUBA donanımlı dalgıçlar en derin örnekleme noktasından kıyıya kadar transekt çekmişlerdir. Dalışlar iki dalgıç tarafından gerçekleştirilmiştir. Dalgıçların suya giriş çıkışlarının kontrol edilmesi amacıyla tekne üzerinde bir gözlemci bulundurulmuştur. Dalışlar her dönemde günlük iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar kapsamına gece dalışları dahil edilmemiştir.

Bu çalışmada, SCUBA dalış tekniği uygulanmıştır. Dalış esnasında gözlemcilerin yanında sudan etkilenmeyen PVC not defteri ve gözlemlenmesi varsayılan özellikle

hızlı yüzen türlerin şekillerinin olduğu sayım defteri bulundurulmuştur. Çevreye zarar vermeden örnekleme yapılmış ve materyal toplanmıştır. Ayrıca habitat ve türlerin sualtında görüntülenmeleri (fotoğraf ve kamera) sağlanmıştır. Çevresel ve teknik şartların (bulanıklık ve derinlik faktörleri en kaliteli ekipmanın bile uygun çalışmasını engelleyebilmektedir) elverdiği kadarıyla sualtından ve türlerden görüntü alınmıştır. Sualtı görüntülerinin alınmasında Sea And Sea Görüntü Sistemi (Canon 600D marka fotoğraf makinası ve aydınlatma aksamlarından oluşan housing sistemi) kullanılmıştır. Alan çalışmalarında Garmin Marka GPS yardımı ile alınan tüm veriler mekan ve zaman ilişkisi içerisinde kayıt edilmiştir.

3.3.6 Verilerin değerlendirilmesi

Alan çalışmalarında ve laboratuvarında teşhis edilen ve sayımı yapılan türlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi, Microsoft Excell ve PAST paket programları ile yapılmıştır.

Bu çalışmada belirlenen türlerin değerlendirilmesi amacıyla çeşitlilik indeksleri ve küme (Cluster) analizi uygulanmıştır.

- Çeşitlilik İndeksleri

Bu çalışmada, çeşitliliği belirlemek için, Baskınlık, Shannon, Simpson, Menhinick, Margalef ve Berger-Parker çeşitlilik indeksleri kullanılmıştır. Bu indeksler PAST paket programı aracılığıyla, Harper (1999)'ın tarif ettiği şekilde hesaplanmıştır (Hammer vd., 2004).

- Baskınlık (Dominance) İndeksi

Bu indeks değerleri 0'dan 1'e kadar değişim göstermektedir. Değer 0'a yakın iken bütün taksonlar eşit şekilde temsil edilmekte, 1'e yakın değerlerde ise bir takson bütün kommunitayı baskılamaktadır. Bu indeks Simpson indeksi ile yakından ilişkilidir. 1'den

Simpson indeksinin değeri çıkarılırsa Dominans indeksinin değeri bulunur (Simpson, 1949, akt. Çiçek, 2006).

$$D = \sum (n_i/n)^2$$

D: Baskınlık indeksi

n_i : i taksonuna ait birey sayısı

n: toplam birey sayısı

○ Simpson İndeksi

Simpson indeksi de kommunité içindeki dağılımın eşitliğini, 0 ile 1 değerleri arasında, ölçme amacıyla kullanılır. Simpson indeksi, Dominans indeksinin 1 değerinden çıkarılması ile hesaplanır (Simpson, 1949, akt. Çiçek, 2006).

Simpson indeksi = 1 - baskınlık indeksi

○ Shannon İndeksi

20. yüzyılın ikinci yarısında geliştirilen matematik teorilerinden sonra, tür çeşitliliğinin de olasılık kavramından uzak olamayacağı anlaşılmış ve Shannon-Weaver (1949) tarafından geliştirilen tür çeşitliliği formülü sık kullanılır hale gelmiştir (Kocataş, 1994). Shannon indeksi takson sayısı ile birey sayısını dikkate alır. Sadece bir taksondan oluşan örnekleme 0 değerini alır. Takson sayısı arttıkça değer artar ve nadiren 5'i geçtiği görülür (Margalef, 1958, akt. Çiçek, 2006).

$$H = - \sum n_i/n \ln (n_i/n)$$

H: Shannon indeksi

n: Toplam birey sayısı

n_i : i türüne ait birey sayısı

- Meinhinick İndeksi

Meinhinick indeksi, zenginlik indeksi olarak da bilinir. Takson sayısının örneklem büyüklüğünün kare köküne oranıdır (Hammer vd., 2004, akt. Çiçek, 2006).

- Margalef İndeksi

Çok yaygın kullanımı olan çeşitlilik indekslerinden biridir. Margalef indeksi tür sayısına bağımlı bir değişim gösterdiğinden karşılaştırmalar için kullanışlıdır (Margalef, 1958, akt. Çiçek, 2006).

$$d = (S-1)/\ln N$$

d: Margalef indeks değeri

S: Toplam takson sayısı

N: Toplam birey sayısı

- Berger-Parker Baskınlık İndeksi

Berger-Parker baskınlık indeksi, örneklemedeki baskın taksonun birey sayısının, taksonlardaki birey sayısına bölünmesi ile elde edilir (Hammer vd., 2004, akt. Çiçek, 2006).

- Benzerlik ve Kümeleme (Cluster) Analizi

İstasyonlarda gözlemlenen organizmaların benzerlik analizi için Sorensen indeksi kullanılmıştır. Bu indeksler PAST paket programı ile hesaplanmıştır (Hammer vd., 2004, akt. Çiçek, 2006). Bu yöntemle elde edilen benzerlik katsayıları diyagram üzerinde gösterilmektedir.

$$S = 2c/(a+b)$$

S: Sorensen indeksi

a: a örneklemesinde ele geçen organizma tür sayısı

b: b örneklemesinde ele geçen organizma tür sayısı

c: iki örnekleme arasındaki ortak organizma sayısı

Kümeleme analizinin gerçekleştirilme amacı çok değişkenli veri setlerinin içindeki hiyerarşik taksonların bulunmasıdır (Hammer vd., 2004, akt. Çiçek, 2006). Bu çalışmada da, kümeleme analizi kullanılarak biyotoplar ve hatlar arasındaki benzerlik ve uzaklığın ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan kümeleme analizi PAST paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Benzerlik derecelerinin belirlenmesinde ise Bray-Curtis benzerlik analizi kullanılmıştır ve sonuçları “Bray-Curtis Dendogramı” çizilerek gösterilmiştir (Harper, 1999, akt. Çiçek, 2006).

$$Bray - Curtis_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^s |x_{ij} - x_{ik}|}{\sum_{i=1}^s (x_{ij} + x_{ik})}$$

Küme elemanlarının birbirlerine olan ortalama uzaklığının belirlenmesi amacıyla UPGMA (Unweighted pair-group average) algoritması uygulanmıştır (Hammer vd., 2004, akt. Çiçek, 2006).

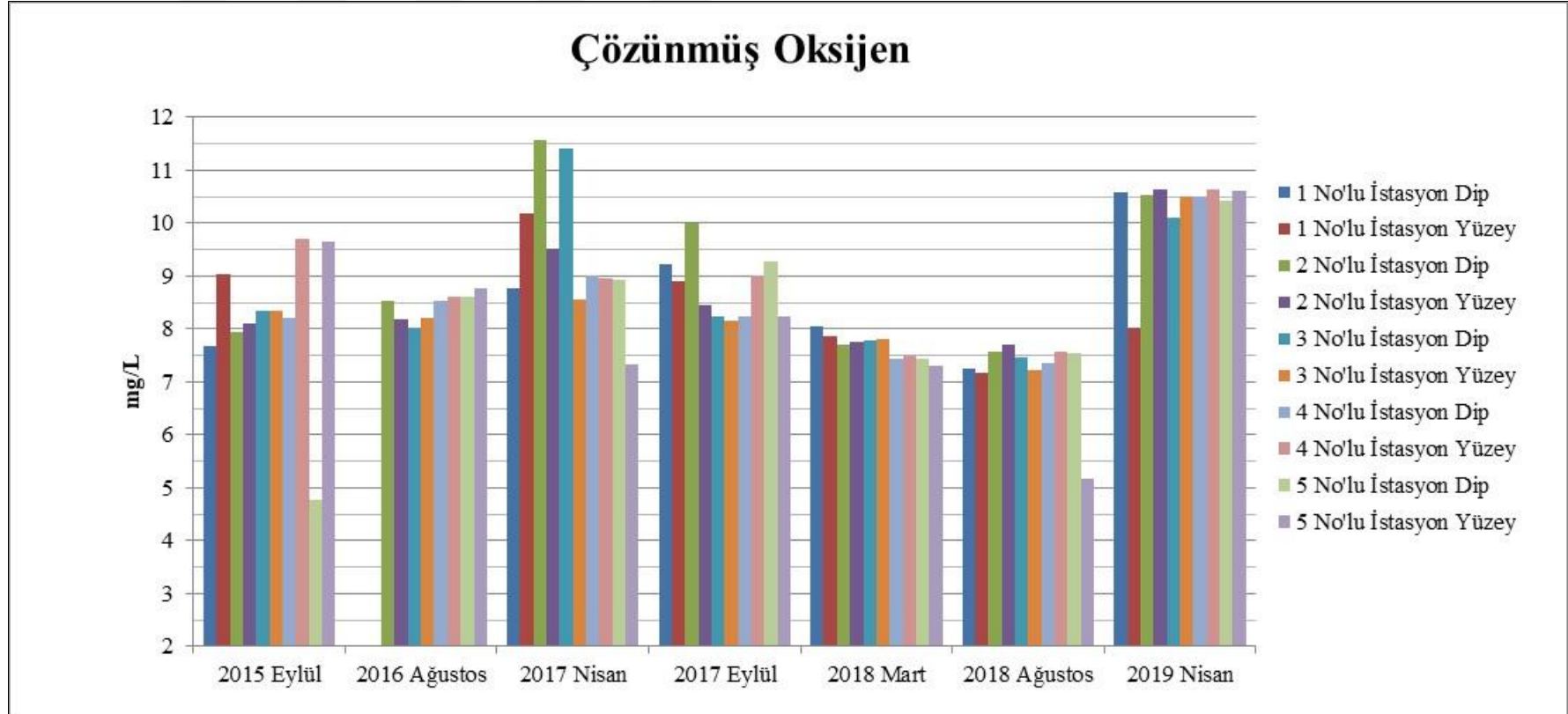
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Çalışma Alanının Fizikokimyasal Özellikleri

Çalışma alanının fizikokimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla belirlenen çalışma noktalarından dip ve yüzey seviyelerinden örnekler alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Alanın fizikokimyasal özelliklerini tespit edebilmek ve dönemler arasındaki farkları gözlemleyebilmek adına Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018 ve Nisan 2019 dönemlerinde 5 noktadan olmak üzere dip ve yüzey suyu örnekleri alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Ölçüm noktalarını gösterir harita Şekil 3.1’de sunulmaktadır.

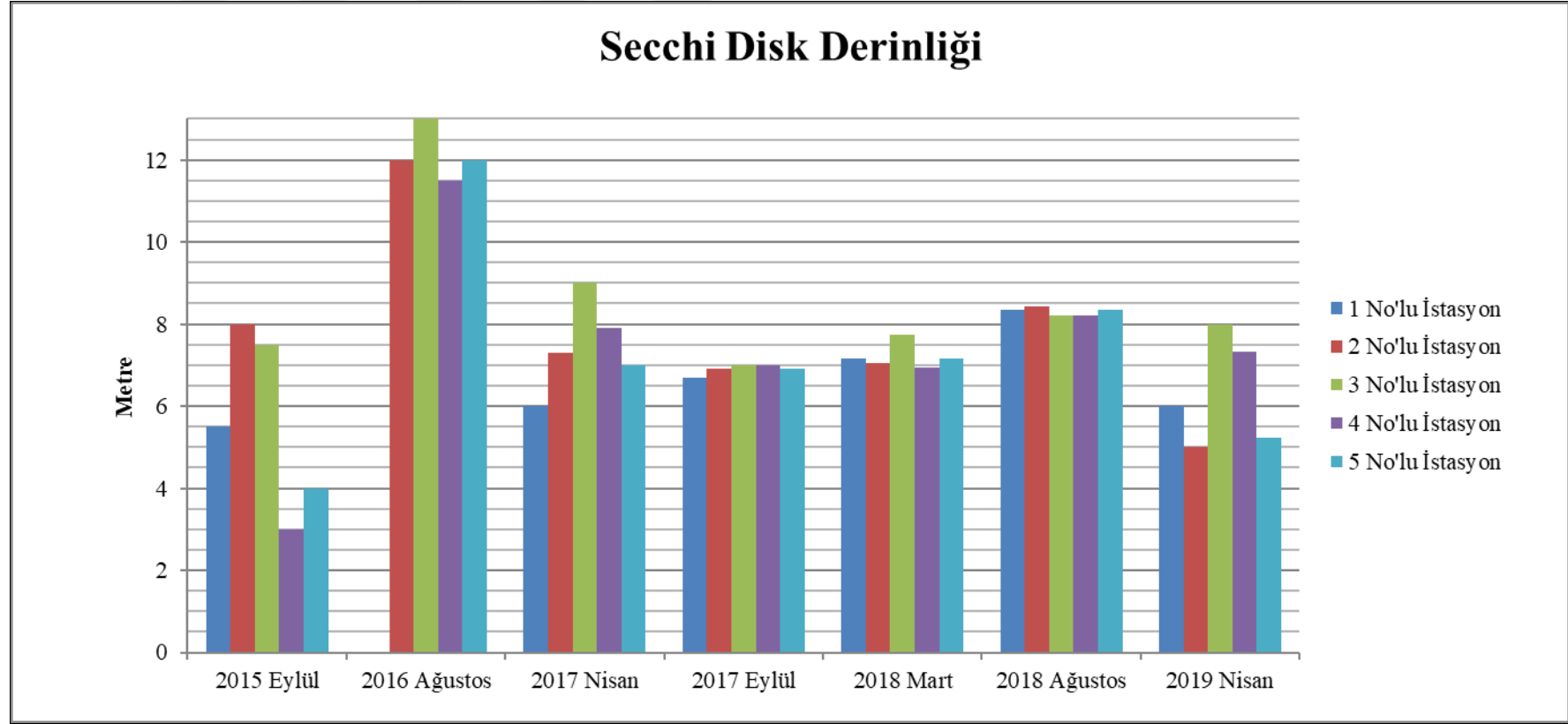
Edinilen bulgulara göre çalışma alanının çözünmüş oksijen miktarı dönemler ve istasyonlar arasında maksimum 11,5 mg/l, minimum ise 4,8 mg/l olmuştur. Secchi disk ile ölçülen ışık geçirgenliği incelendiğinde ise maksimum 13 m derinlik, minimum ise 3 m derinlik belirlenmiştir. Dönemler ve istasyonlar arasındaki sıcaklık farkı maksimum 30°C minimum 11°C arasında olduğu görülmüştür. Çalışma alanının tuzluluk oranı ise ‰35-‰8 arasında değişmektedir.

Her 7 dönemde analizin gerçekleştirildiği 5 farklı istasyonda gerçekleşen kayda değer değişiklikler Şekil 4.1 ve Şekil 4.4 arasında sunulan grafiklerde gösterilmiştir.



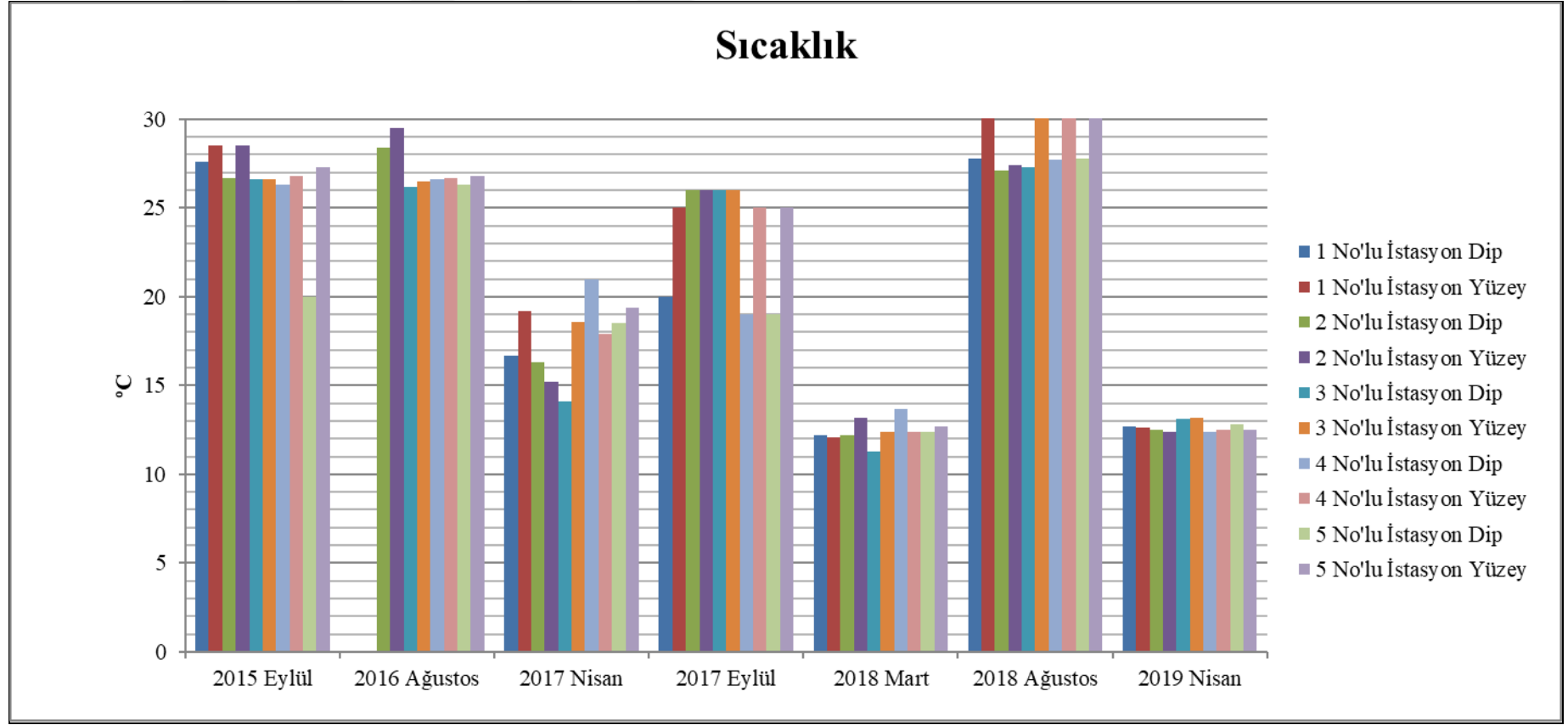
*Ağustos 2016 döneminde 1. istasyon hava şartları sebebiyle çalışılamamıştır.

Şekil 4.1 Eylül 2015 – Nisan 2019 dönemleri arasında çözünmüş oksijen konsantrasyonu değişimleri



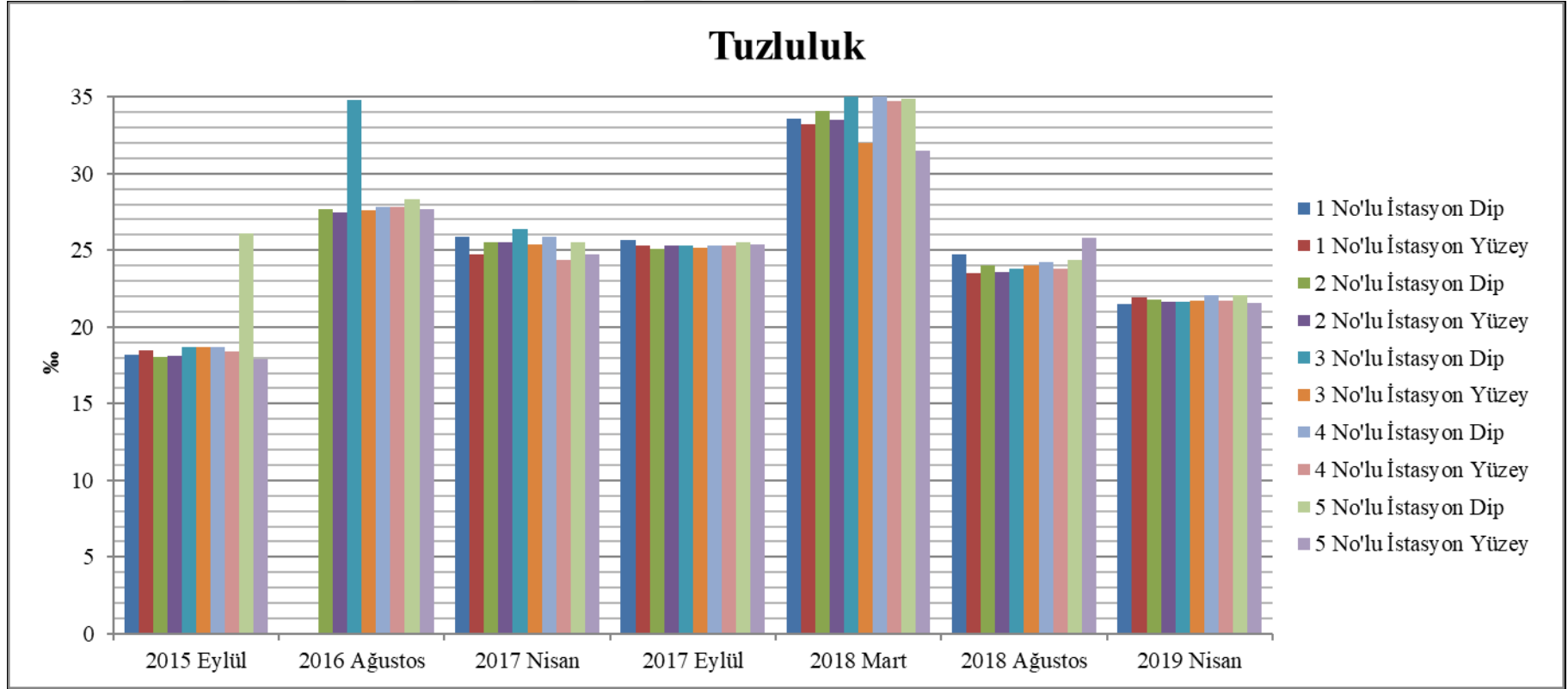
*Ağustos 2016 döneminde 1. istasyon hava şartları sebebiyle çalışamamıştır.

Şekil 4.2 Eylül 2015- Nisan 2019 dönemleri arasında Secchi disk derinliği değişimleri



*Ağustos 2016 döneminde 1. istasyon hava şartları sebebiyle çalışamamıştır.

Şekil 4.3 Eylül 2015- Nisan 2019 dönemleri arasında sıcaklık değişimleri



*Ağustos 2016 döneminde 1. istasyon hava şartları sebebiyle çalışamamıştır.

Şekil 4.4 Eylül 2015- Nisan 2019 dönemleri arasında tuzluluk oranı değişimleri

Yukarıda sunulan grafiklerden de görülebileceği üzere, 1, 2 ve 3 no'lu istasyonlarda (dip ve yüzey örneklerinde) çözünmüş oksijen konsantrasyonları ilk izleme döneminden (Eylül 2015) Nisan 2017'ye kadar artış göstermiş, bundan sonraki diğer üç ölçüm dönemi olan Eylül 2017, Mart 2018 ve Ağustos 2018'de de olağan seviyelerine dönmüştür. Bu üç noktada da çözünmüş oksijen konsantrasyonları Nisan 2017 izleme döneminde pik yapmıştır. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu Nisan 2019 döneminde ise Nisan 2017 döneminden sonra ikinci kez ciddi bir yükseliş göstermektedir. 1'nolu istasyonun dip gözlem noktasında ise çözünmüş oksijen konsantrasyonu en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 4 no'lu ve 5 no'lu istasyonlarda ise bu dönem çözünmüş oksijen konsantrasyonu tüm dönemlere göre pik yapmıştır. Eylül 2015'te 5 nolu istasyonda dip gözlem noktasında ölçülen düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu, bahsi geçen izleme döneminde sadece bu istasyonda gözlemlendiğinden ve Nisan 2019 ölçümleri de dahil olmak üzere tekrar gözlenmediğinden tek seferlik bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Ağustos 2016 dönemi hariç tüm dönemlerdeki Secchi disk derinliği benzerdir. Ölçümler 3 m ile 12 m arasında değişmektedir.

Sıcaklık parametresi açısından, Nisan 2019 dönemine ait örneklemede 2018 yılı Mart ayı ölçüm sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bir önceki örnekleme dönemi olan 2018 yılı Ağustos ayı ölçüm sonuçlarına göre sıcaklık değerleri düşmüştür. Bu durum mevsimsel ve iklimsel koşullar ile ilişkilendirilebilir. Her 5 istasyonun dip ve yüzey sıcaklıklarına bakıldığında olağan dışı bir durum gözlenmemiştir.

Tuzluluk ölçümleri, tüm izleme istasyonlarında ilk izleme döneminden bu yana dalgalanmalar göstermiştir. Bugüne kadarki en yüksek tuzluluk değerleri, doğal sınırlar içerisinde olmakla beraber Mart 2018 izleme döneminde görülmüştür. Nisan 2019 dönemi ölçümleri Mart 2018 öncesi ölçümler ile benzer şekildedir.

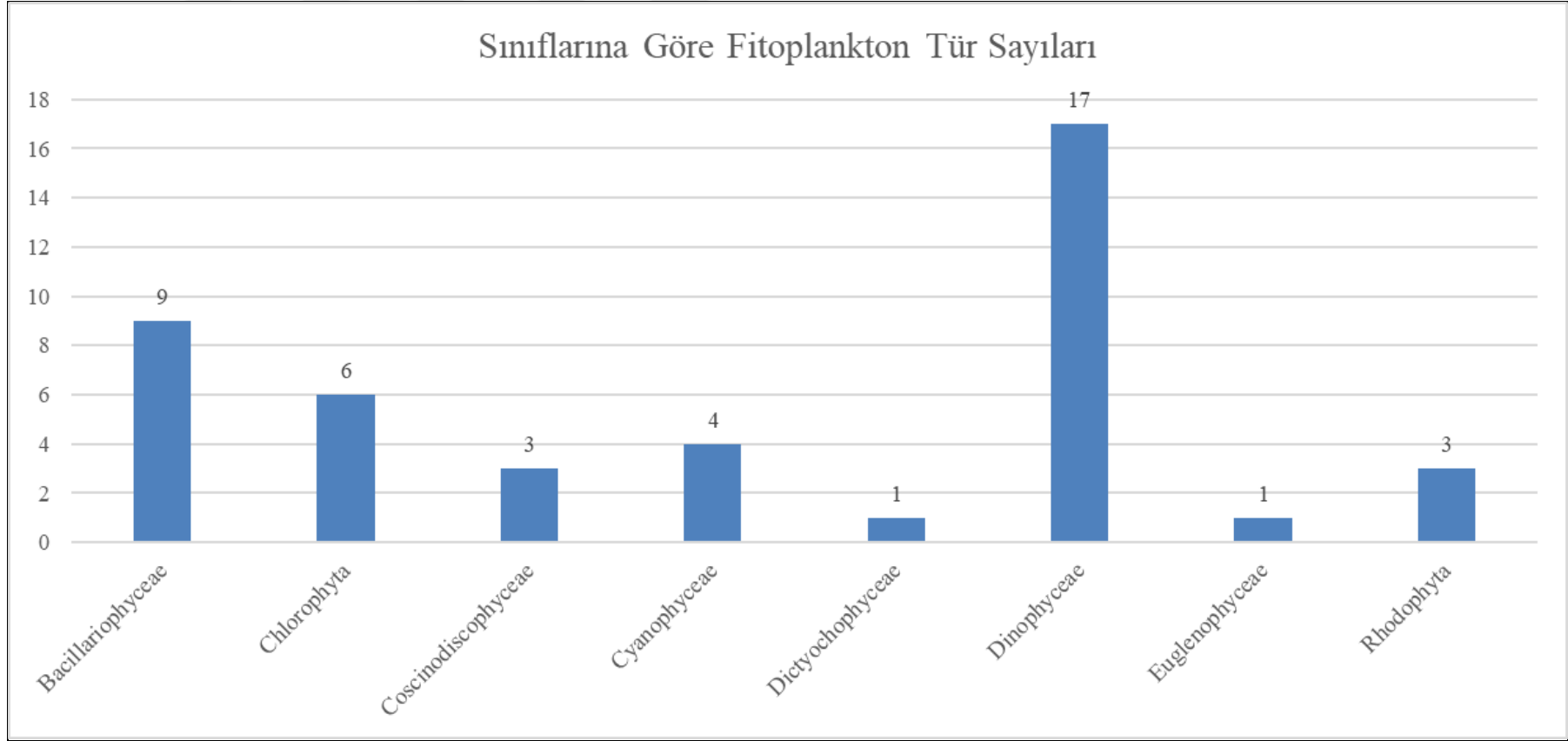
4.2 Fitoplanktonik Organizmalar

Çalışma alanı içerisinde 7 dönem (Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018, Nisan 2019) yapılan saha çalışmaları ve literatür taraması sonucu tespit edilen fitoplankton bulguları Çizelge 4.1’de verilmektedir. Yapılan çalışmalarda fitoplankton topluluğunun yapısı incelendiğinde çalışma alanının mesotrofik-ötrofik karakter gösterdiği belirlenmiştir.

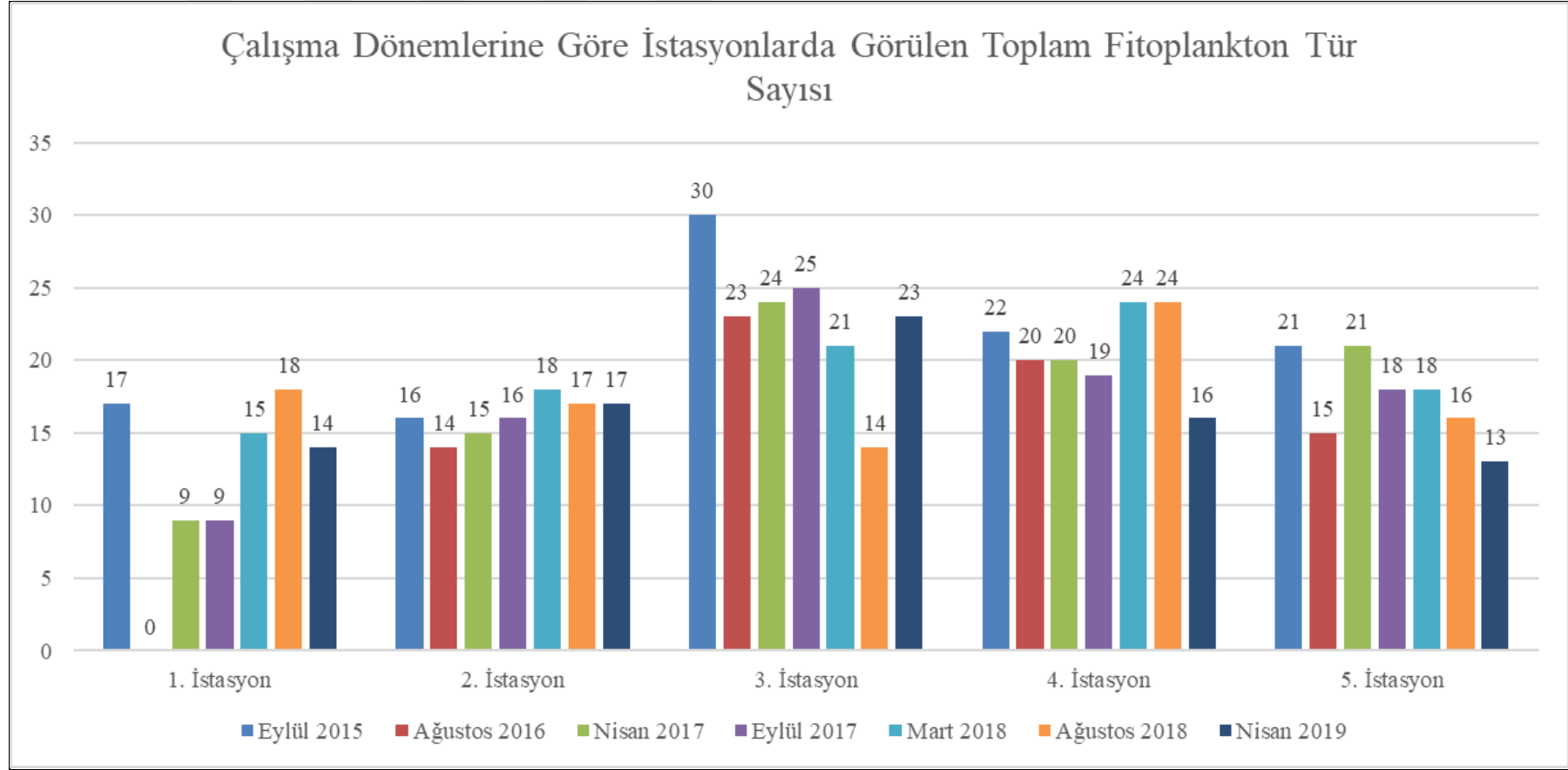
Çalışma bölgesinde seçilen istasyonlardan Bacillariophyceae sınıfına ait 9, Chlorophyta’dan 6, Coscinodiscophyceae’den 3, Cyanophyceae’den 4; Dictyochophyceae’den 1, Dinophyceae’den 17, Euglenophyceae’den 1 ve Rhodophyceae’den 3 olmak üzere toplam 44 tür tespit edilmiştir (bkz. Çizelge 4.1).

Tespit edilen sınıflar arasından Dinophyceae’in baskın olduğu görülmektedir (bkz. Şekil 4.5).

İstasyonlar ve çalışılan dönemler karşılaştırıldığında ise Eylül 2015 döneminde 3. istasyonda fitoplankton tür çeşitliliğinin daha yoğun olduğu görülmektedir (bkz. Şekil 4.6).



Şekil 4.5 Sınıflarına göre fitoplankton tür sayıları



Şekil 4.6 Çalışma dönemlerine göre istasyonlarda tespit edilen toplam fitoplankton tür sayıları

Çizelge 4.1 Çalışma alanında tespit edilen fitoplanktonik türler

SINIF	TÜR	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019
BACILLARIOPHYCEAE	<i>Cylindrotheca</i> sp.	1,2,3	3	3	2,3,4,5	2,3	2,3	1,3
	<i>Coscinadiscus</i> sp.	1,3,4,5	3,5	3, 4, 5	3, 4, 5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,2,3,4,5
	<i>Navicula</i> sp.	1,2,3,4,5	2,4	1,2,3,4,5	1,2,4	1,4	1,4	1,2,3,4,5
	<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson in Kützing) Ralfs in Pritchard		3,5	1,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,4,5	1,2,4	1,3
	<i>Nitzschia rectilonga</i> T.	2,3,4,5	3,5	1,2,3,4,5	3,4,5	3	5	1,2,3,4,5
	<i>Pseudo-nitzschia purgens</i>	1,2,3,4,5	2,3	2,4	2,3	1,3,4,5	1,3,4,5	2,3
	<i>Pseudosolenia</i> sp.	2,3,4,5	3,4,5		3,4,5	3,4,5	3,4,5	
	<i>Rhizosolenia setigera</i> B.	2, 3	2,4	3,4	2,3,4,5	3,4,5	3,4,5	3, 4,5
	<i>Proboscia alata</i> f. A.	3,5		5	3,4,5	5	5	
CHLOROPHYTA (Yeşil Algler)	<i>Bryopsis pennata</i> L., 1809	3,4,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5	1,2,4	1,2,4
	<i>Codium fragile</i>	1,2,3,4,5	3,4,5	2,3	1,2		1,2,3	2,3
	<i>Lemnaea</i> sp.	3,4,5	4	3,4		2,4	2,4	3,4,5
	<i>Pediastrum borianum</i>	2,4	4,5	4	1,2,3,4,5	1,4	1,4	4,5
	<i>Stigeocloium</i> sp.	5	4,5		3,4,5	2,4	2,4	
	<i>Ulothrix</i> sp.	3,4, 5	4,5	4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5		4,5
COSCINODISCOPHYCEAE	<i>Chaetoceros</i> sp.	3,4	3,5	1, 3	3,5	4,5		1,3
	<i>Leptocylindrus</i> sp.	1,2	4,5	1, 4		2,4	1,2,3,4,5	1,2
	<i>Rhizosolenia</i> sp.	3,4,5	3,4,5	2,3,4,5	2,3	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3
CYANOPHYCEAE	<i>Anabaena</i> sp.	1,2,3,4,5	2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3	1,2,3,4,5		1,2,3,4,5
	<i>Oscillatoria limnetica</i>					2,3		
	<i>Merismopedia</i> sp.	5	5			3,4,5	5	
	<i>Oscillatoria</i> sp.						1,2,3,4,5	
DICTYOPHYCEAE	<i>Dictyocha</i> sp.		3,4,5	3,4,5	2,3,4,5		1,4	3,4,5
DINOPHYCEAE	<i>Ceratium furca</i> (E.) C. & L.	2,3,4,5	3,4,5	1,3,4,5	1,2,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4
	<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fuscus</i>	1,3			2,3	2,4	2,4,5	
	<i>Ceratium fusus</i> var. <i>schuetti</i>	1,3,4,5					1,4	
	<i>Ceratium gibberum</i> G.		2	2, 3		3		2, 3
	<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>		3,5	3	3,4,5		2,4	1,3
	<i>Ceratium lineatum</i> (E.) Cleve	2,3	2	2		1,4	1,4	
	<i>Ceratium longipes</i> (B.) Gran	1,3	2,3	2, 3		3,4,5	3,4,5	2,3
	<i>Ceratium trichoceros</i> (E.) Kofoid	1,3			3	1,2,3	1,2,3	
	<i>Dinophysis acuta</i> E.	1,3	3,4,5	3,4,5		1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,3,4,5
	<i>Dinophysis</i> sp.	2,4	2,4	2,3	4	2		2,3
	<i>Glenodium</i> sp.	1,3	2,3	2,3,4	1,2	2		2,3
	<i>Gonyaulax</i> sp.	2,4	2,3			2,3		

Çizelge 4.1 Çalışma alanında tespit edilen fitoplanktonik türler (Devam)

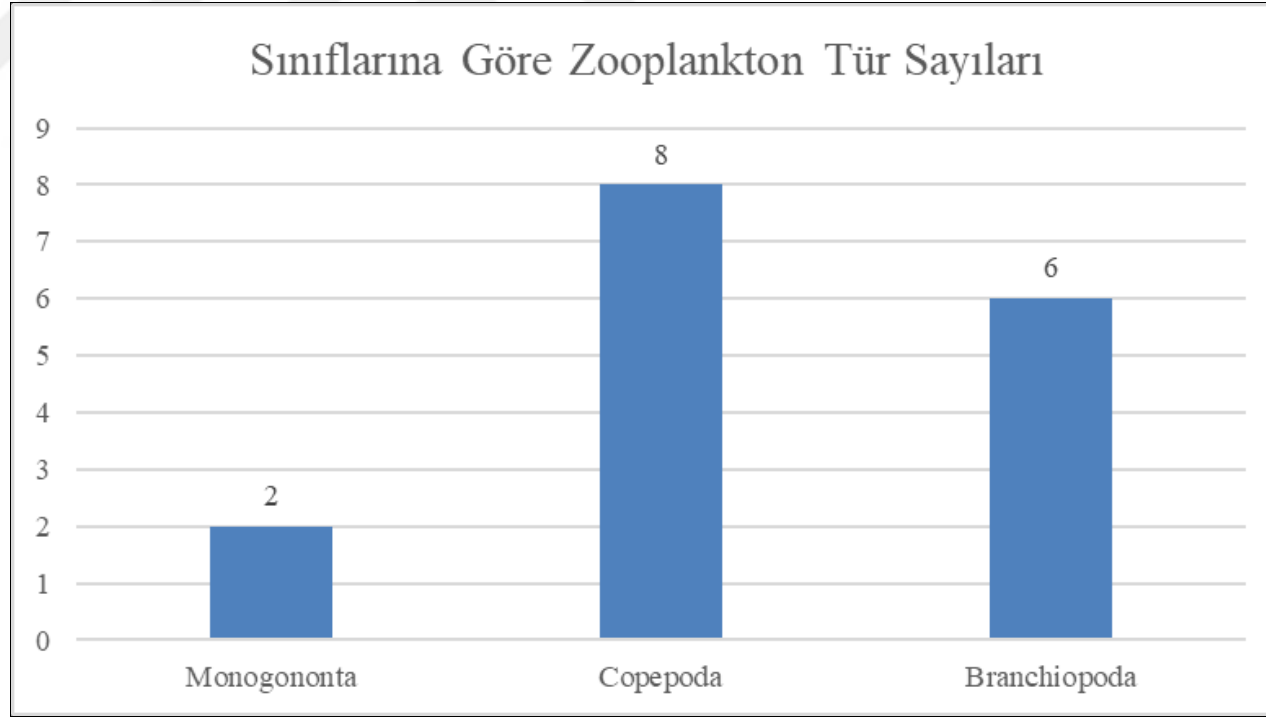
SINIF	TÜR	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019
	<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abe	1,3	3,4,5	2,3		1,2	1,2	2,3
	<i>Prorocentrum micans</i> E.	1,3	3,5	5	3,4,5	2	5	5
	<i>Protoperidinium</i> sp.	3,4,5	2	2, 4	3,5	3,5		2,4
	<i>Protoperidinium longipes</i> B.	2,3,4,5	3,4	2,3,4,5		1,3,4,5	1,3,4,5	2,3,4,5
	<i>Prorocentrum</i> sp.	2,3,4,5	2,3,4,5	1,3,4	2,3		2,4	1,2,4
EUGLENOPHYCEAE	<i>Eutreptiella</i> sp.	1,3,4,5			2,4	3,4,5		
RHODOPHYTA	<i>Acanthophora nayadiformis</i> (Delile) P., 1968	3,4,5	2, 4		3	1,2	1,2	
	<i>Acrochaetium codicolum</i> B., 1927		2, 3	1,2, 3				1,3,4,5
	<i>Rhodophysema</i> sp.	1			1,3,4,5	1,4	2,4	

4.3 Zooplanktonik Organizmalar

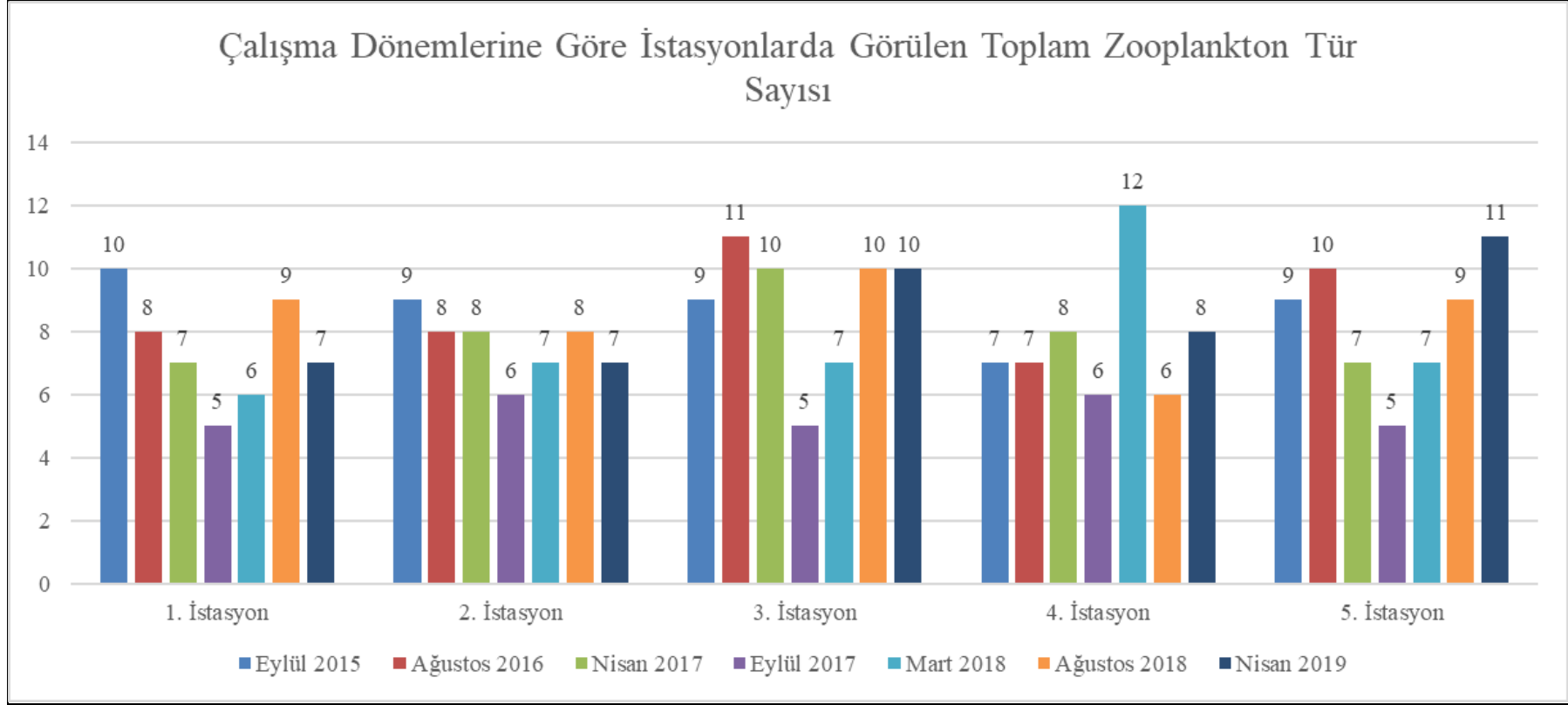
Çalışma alanı içerisinde 7 dönem (Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018, Nisan 2019) yapılan saha çalışmaları ve literatür taraması sonucu tespit edilen zooplankton bulguları Çizelge 4.2’de verilmektedir.

Çalışma alanında zooplanktonik organizmaların tespitine ve çeşitliliğine yönelik yapılan çalışmalarda seçilen istasyonlardan en baskın grubu 8 türle temsil edilen Copepodalar oluşturmaktadır (bkz. Şekil 4.7). Copepoda’dan *Acartia clausi*’nin ve *Calanus sp.*’un ve Cladocera’dan *Evadne tergestina* (Claus, 1877)’ın örnekleme istasyonlarında baskın olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, *Paracalanus parvus*, *Parvacalanus latus* türleri istilacı türler olup, aynı nişi paylaştıkları diğer zooplanktonik ve fitoplanktonik organizmalara zarar vermektedir (Çınar vd., 2006).

Zooplanktonik organizmaların tür çeşitliliği açısından Mart 2018 döneminde 4. istasyonda 12 türle yoğun olarak bulunduğu tespit edilmiştir (bkz. Şekil 4.8).



Şekil 4.7 Sınıflarına göre zooplankton tür sayıları



Şekil 4.8 Çalışma dönemlerine göre istasyonlarda tespit edilen zooplankton türlerin sayısı

Çizelge 4.2 Çalışma alanında tespit edilen zooplanktonik türler

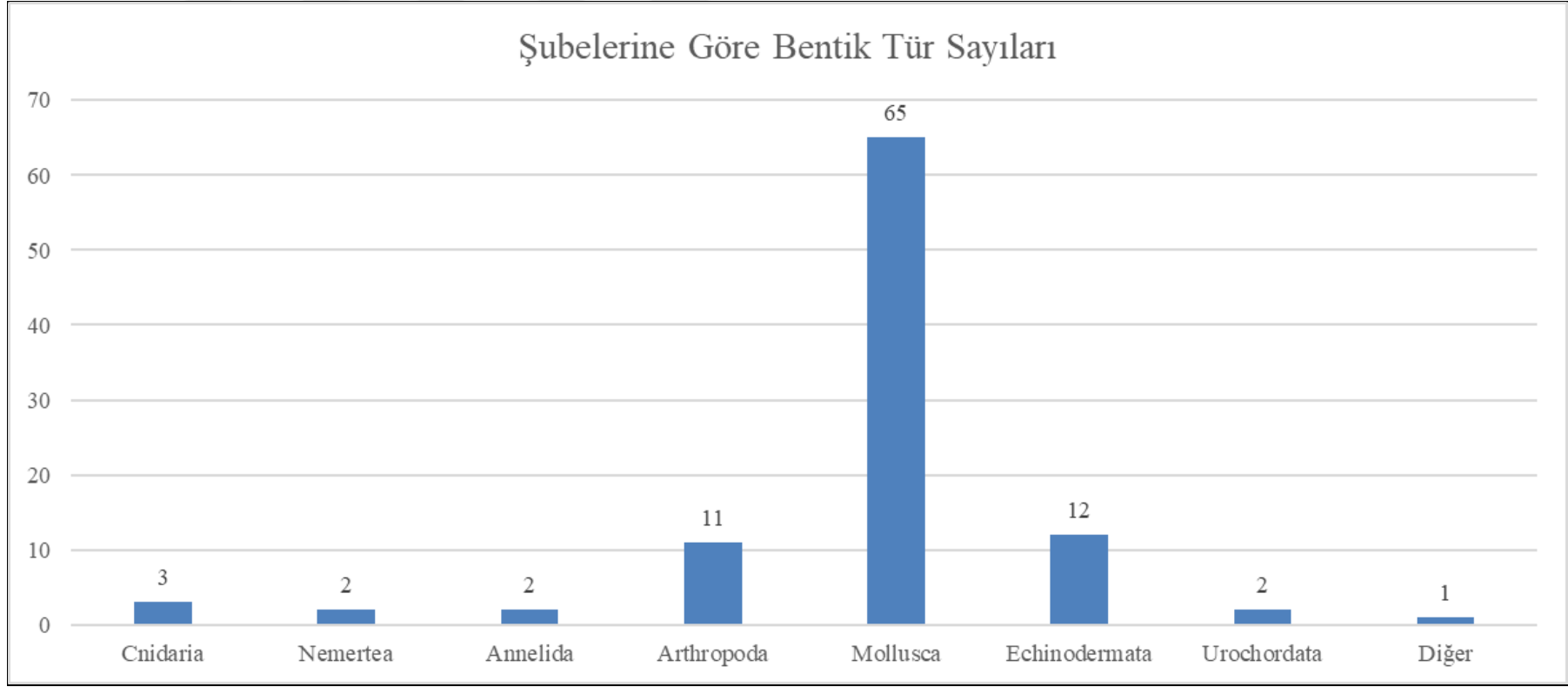
ŞUBE	ALT ŞUBE	SINIF	TAKIM	TÜR	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Ekzotik
					İSTASYONLAR							
ROTIFERA		MONOGONONTA		<i>Keratella</i> sp.	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	
				<i>Keratella quadrata</i> (M., 1786)					4,5		5	
ARTHROPODA	CRUSTACEA	COPEPODA		<i>Acartia clausi</i> G., 1892	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	
				<i>Calanus</i> sp.	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	
				<i>Centropages</i> sp.	1,2	3,5		3,4,5	2,4			
				<i>Oithona</i> sp.	5	3,5		2,4	3,4,5	2,3,5		
				<i>Paracalanus parvus</i> (C., 1863)	1,2,3	2, 3	3,4	1,2	1,2,3,4,5	1,3	3,4,5	İstilacı
				<i>Parvocalanus latus</i> A., 1972	1,3,4,5	1,2,3,4,5	2, 3			1,2,3	3,4,5	İstilacı
				<i>Parvocalanus elegans</i> A., 1972					4,5	5		
				<i>Pseudocalanus elongatus</i> (B., 1865)			2,3,4,5				2,3,5	
		BRANCHIOPODA	CLADOCERA	<i>Evadne tergestina</i> (Claus, 1877)	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	
				<i>Penilia avirostris</i> D., 1849	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5		2,4	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	
				<i>Pleopis polyphemoides</i> (L., 1859)					1,3,4,5			
				<i>Podon</i> sp.	5				4,5	5		
			DECAPODA	Penaeidae, Caridea zoe larva	1,2,3	1,3,5	1,3,5			1,3	1,3,5	
			CIRRIPEDIA	<i>Nauplius</i> larvası	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5			1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	

4.4 Bentik Organizmalar

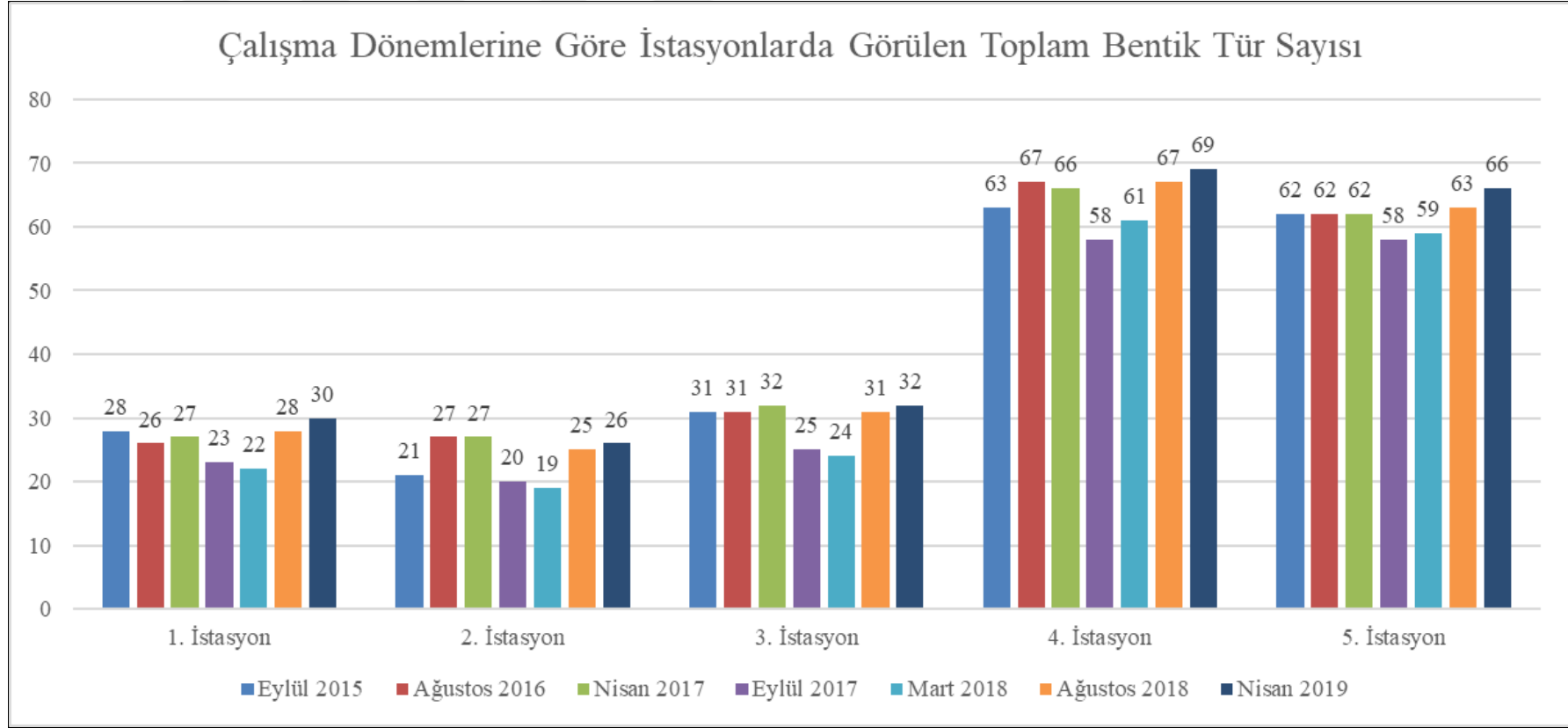
Çalışma alanı içerisinde 7 dönem (Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018, Nisan 2019) yapılan saha çalışmaları ve literatür taraması sonucu tespit edilen bentik organizmalar Çizelge 4.3'te verilmektedir. Buna göre, çalışılan bölgede Crustaceae (Mollusca-Bivalvia, Gastropoda, Decapoda), Echinodermata ve Urochordata (Tunicata) taksonomik gruplarına ait türler tespit edilmiştir. Çalışma alanında en yaygın bulunan türler sırasıyla Arthropoda, Mollusca ve Echinodermata'ya aittir (bkz. Şekil 4.9).

İstasyonlar ve çalışılan dönemler karşılaştırıldığında ise Nisan 2019 döneminde 4. istasyonda bentik tür çeşitliliğinin daha yoğun olduğu görülmektedir (bkz. Şekil 4.10)

Bu çalışma kapsamında izleme çalışmalarında suyun ve habitatın kalitesi hakkında bize bilgi veren makrobentik organizmalar temel alınmıştır. Alanda tespit edilen bentik organizmalar çizgelde 4.3'te verilmiştir. Alanda tespit edilen bazı bentik organizmalara ait fotoğraflar Şekil 4.11 ile Şekil 4.13 arasında verilmektedir.



Şekil 4.9 Şubelerine göre bentik tür sayıları



Şekil 4.10 Çalışma dönemlerine göre istasyonlarda tespit edilen toplam bentik tür sayısı

Çizelge 4.3 Çalışma alanında tespit edilen bentik türleri

ŞUBE	ALT ŞUBE	SINIF	TAKIM	TÜR	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019
CNIDARIA				<i>Actinaria</i> sp. 1	4,5	2,4	2,4	1,2,4	2,4	2,4	2,4
				<i>Actinaria</i> sp. 2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
				<i>Actinaria</i> sp. 3	2	2	2	2			
NEMERTEA				<i>Nemertini</i> sp.1	4,3,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5	5	5	5
				<i>Nemertini</i> sp.2	4,3,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5
ANNELIDA		POLYCHAETA		<i>Nereis</i> sp.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Nereididae</i> (sp.)	5	5	5	5	5	5	5
ARTHROPODA	CRUSTACEA	BRANCHIOPODA	DECAPODA	<i>Diagenes pupillator</i> (R., 1829)				1,5			
				<i>Macropipus</i> sp.	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Callianassa</i> sp.	1,2,4,5	1,2,4,5	2,4,5	1,2,4,5	1,2,4,5	1,2,4,5	1,2,4,5
				<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Homarus gammarus</i>						4	4
				<i>Pagurus</i> sp.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Macropodia</i> sp				2,3,4			
				<i>Penaeidae</i> , <i>Caridea</i> zoe larva	1,2,3	1,3	1,3			1,3	1,3
			CIRRIPIEDIA	<i>Nauplius</i> larvası	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5			1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
MOLLUSCA		POLYPLACOPHORA		<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5
				<i>Lepidochitona</i> sp.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797	2,4,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5	4,2,5
		BIVALVIA		<i>Bivalvia veliger</i> larvası	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5			1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Pinna nobilis</i>	4,5	4	4	4	4	4	4
				<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Nucula nitidosa</i> (W., 1930)	3	3	3	3	3	3	3
				<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)	4,5	4,5	4,5		4,5	4,5	4,5
				<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Limea loscombii</i> (S.G.B.I, 1824)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	1	1	1	1	1	1	1
				<i>Mysella bidentata</i> (M., 1803)	1	1	1	1	1	1	1

Çizelge 4.3 Çalışma alanında tespit edilen bentik türleri (Devam)

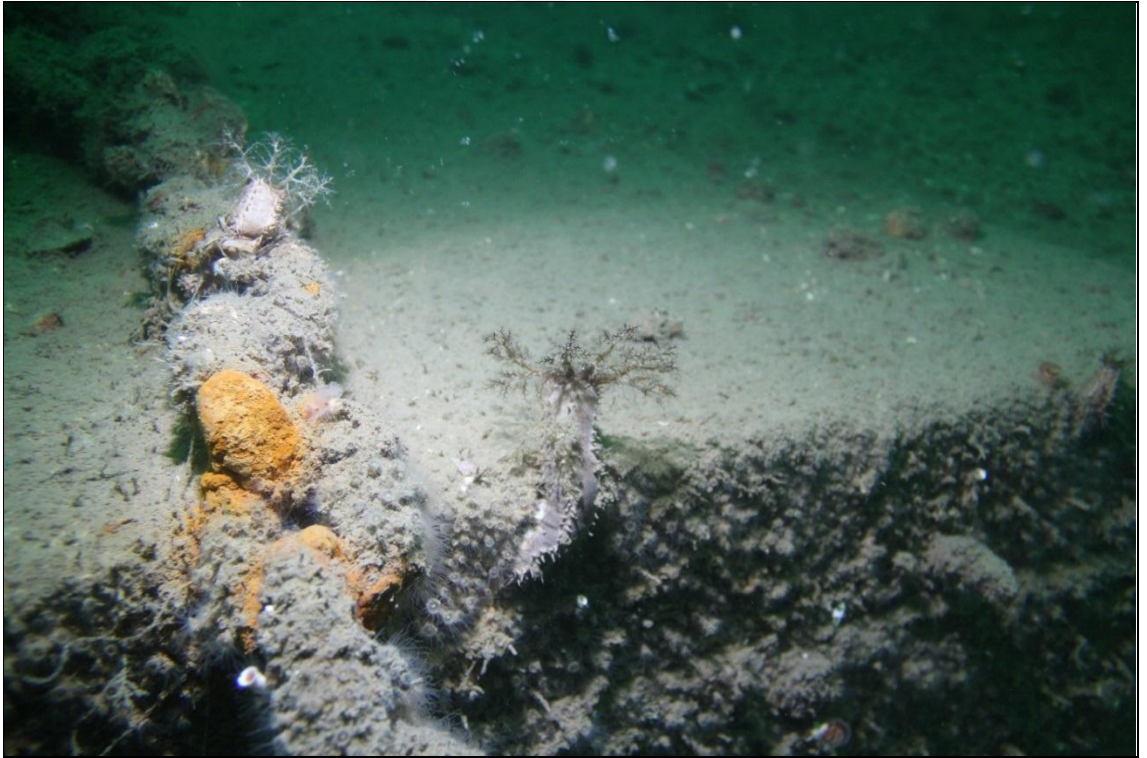
ŞUBE	ALT ŞUBE	SINIF	TAKIM	TÜR	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019
				<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)	4	4	4	4	4	4	4
				<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)	4	2,4	2,4	2,4	4	4	4
				<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)	4	4	4	4	4	4	4
				<i>Mytilus</i> sp. 1	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5
		GASTROPODA		<i>Gastropoda</i> veliger larvası	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5			1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Alvania discors</i> (A., 1818)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierchini ms.)	5	5	5	5	5	5	5
				<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)		5	5	5	5	5	5
				<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)	4,5	4,5	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
				<i>Pusillina</i> sp.	4,5	2,4,5	2,4,5	2,4,5	2,4,5	2,4,5	2,4,5
				<i>Setia</i> sp.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)	4	4	5	5	4	4	4
				<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)	3	3	3	3	3	3	3
				<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	1	1	1	1	1	1	1
				<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5
				<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5
				<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5

Çizelge 4.3 Çalışma alanında tespit edilen bentik türleri (Devam)

ŞUBE	ALT ŞUBE	SINIF	TAKIM	TÜR	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019
				<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
				<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Chrysallida</i> sp.	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Odostomia</i> sp.	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
				<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
				<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)		4	4	4	4	4	4
				<i>Cylichnina umbilicata</i> (M., 1803)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
				<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
				<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	1	1	1	1	1	1	1
				<i>Rapana thomasi</i>	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Rapana venosa</i>		2,4	2,3,4		2,4	2, 3, 4	2, 3, 4
ECHINODERMATA				Auricularia larvası	1,2,3,4,5	2,3,4	2,3,4			2,3,4	2,3,4
				<i>Thyonidium drummondii</i>							1,2,3,4,5
				<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)	3	3	3	3	3	3,5	3,5
				<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
				<i>Ophiura</i> sp.1	1,4,5	1,4,5	1,4,5	1,4,5	1,4,5	1,4,5	1,4,5
				<i>Ophiura</i> sp.2	4	4	4	4	4	4	4
				<i>Asteroidae</i> sp. 1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3,5
				<i>Asteroidae</i> sp. 2	3	3	3	3	3	3	3
				<i>Antedon mediterranea</i>	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3
				<i>Marthasterias glacialis</i>	3	2,3,4	2,3,4	2,3,4	2,3,4	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
				<i>Paracentrotus</i> sp.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
			ECHINOIDEA	<i>Echinoster</i> sp.			1,2,3,4,5				1,2,3,4,5
UROCHORDATA				Asciadiaceae larvası	1,3,4	3,4	4			2,3,4	4
				<i>Ophiopsila</i>		1,2,3,4,5	1,2,3,4,5		1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
DİĞER				Balık yumurtası ve Balık Larvası	1,3	2	1,2			1, 2	1, 2



Şekil 4.11 Istakoz; *Homarus gammarus* (Orijinal, Burak Ali Çiçek)



Şekil 4.12 Echinoderm-*Thyonidium drummondii* (Orijinal, Burak Ali Çiçek)



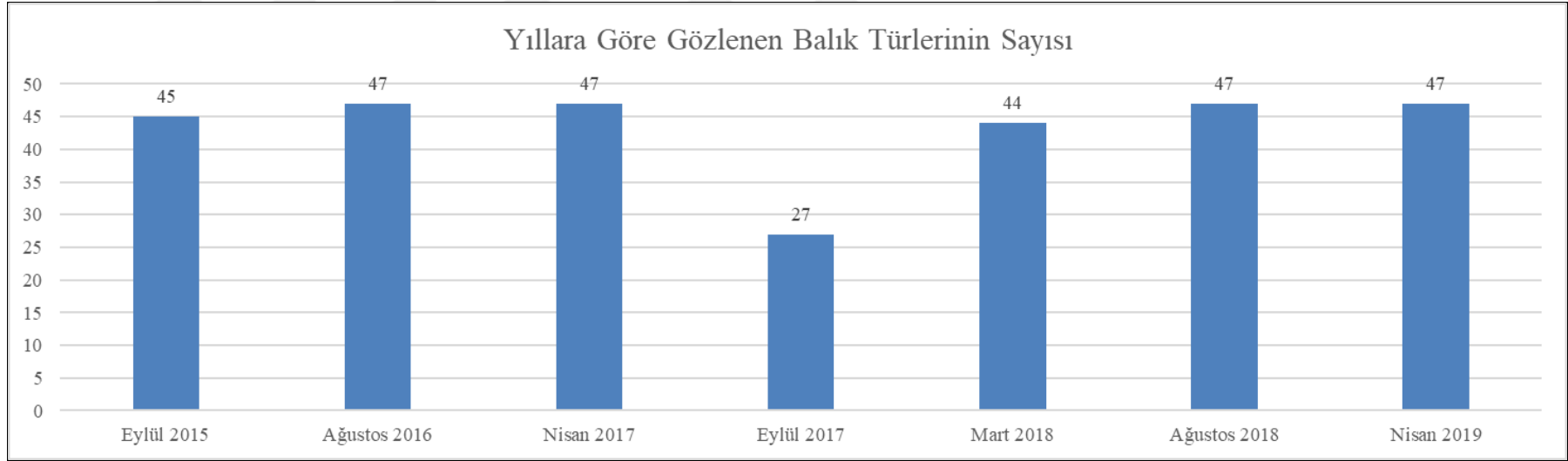
Şekil 4.13 *Pinna nobilis* (Orijinal, Burak Ali Çiçek)

4.5 Balıklar

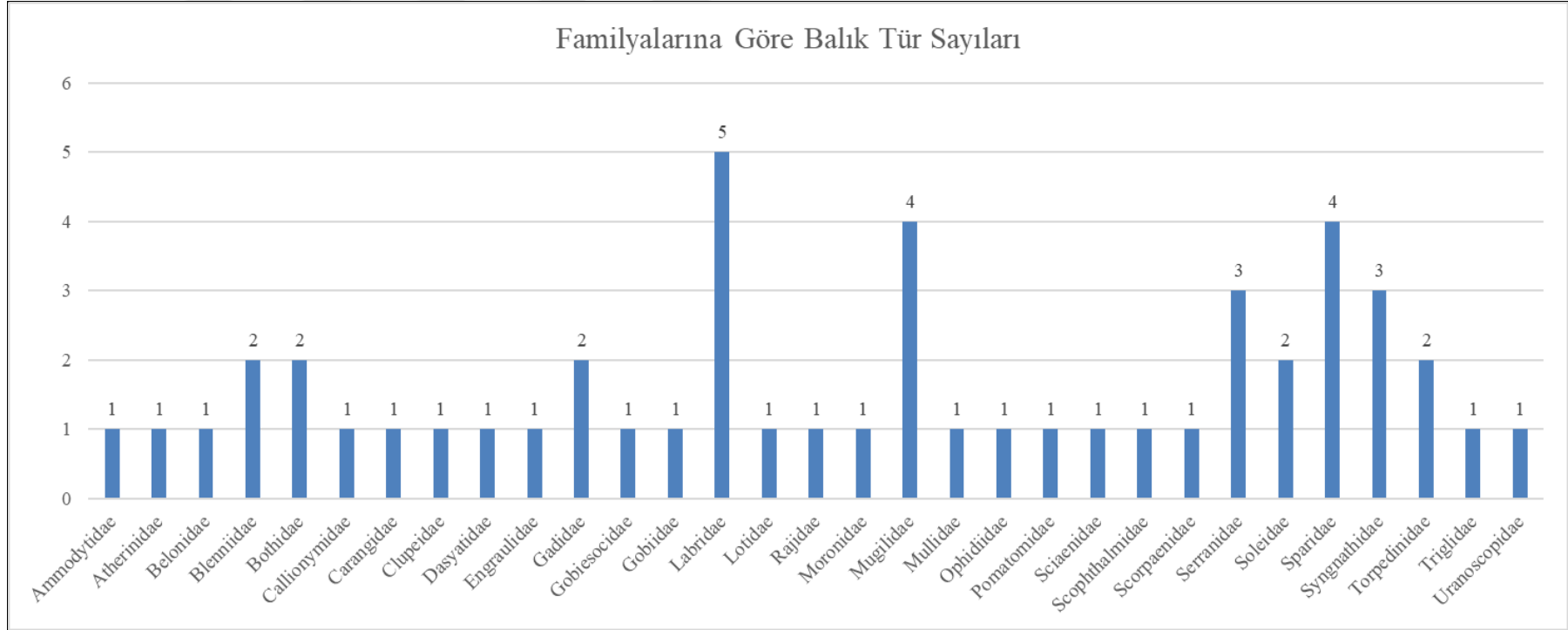
Çalışma alanı içerisinde 7 dönem (Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan 2017, Eylül 2017, Mart 2018, Ağustos 2018, Nisan 2019) yapılan saha çalışmaları ve literatür taraması sonucu tespit edilen balık türleri Çizelge 4.4’te verilmektedir. Bu çalışmada, balık bulunurluğu profesyonel balıkçılarla birlikte kullanılan ağ yöntemi ve sualtı görsel sayım ile elde edilen sonuçlara göre değerlendirilmiştir. Su altı gözlemleri ile tespit edilen balık türlerinin gözlemlendikleri istasyonlar da tabloda belirtilmektedir. Ağ yöntemiyle bulunan balıklar sadece bulundukları dönemi temsilen işaretlenmiştir.

Çalışma dönemlerinde tespit edilen balık türleri çeşitliliği karşılaştırıldığında Eylül 2017 dönemi hariç tüm dönemlerde yakın çeşitlilikte balık türü tespit edilmiştir (bkz. Şekil 4.14).

Tespit edilen takson içerisinde Labride, Mugilidae, Sparidae familyalarının baskın olduğu görülmektedir (bkz Şekil 4.16). Çalışma alanın tespit edilen bazı balık türlerine ait fotoğraflar Şekil 4.16’da sunulmaktadır.



Şekil 4.14 Yıllara göre tespit edilen balık türlerinin sayısı



Şekil 4.15 Familiyalarına göre balık tür sayıları

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
CHONDRICHTHYES (KIKIRDAKLI BALIKLAR)	Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (L.,1758)	İğneli vatoz	Nektobentik; Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
OSTEICHTHYES (KEMİKLİ BALIKLAR)	Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> (R., 1810)	Gümüş balığı	Açık deniz, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	G/L
	Beloniformes	Belonidae	<i>Belone belone</i> (L.,1761)	Zargana	Açık deniz, Deniz çayırı-Kumlu zemin	x	x	x			x	X	L
	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i> (V., 1847)	Büyük sardalya	Açık deniz, Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	G/L
		Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (L., 1758)	Hamsi	Açık deniz, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
	Gadiformes	Gadidae	<i>Gadiculus argenteus</i> (G., 1850)	Pamukçuk balığı	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	L

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
		Lotidae	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (L., 1758)	Gelincik	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	L
	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata</i> (B., 1788)	Ördek balığı	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	L
	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophidion rochei</i> (M., 1845)	Kayış balığı	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	L
	Perciformes	Ammodytidae	<i>Gymnammodytes cicereus</i> (R., 1810)	Kum Balığı	Açık deniz								L
		Blenniidae	<i>Parablennius</i> sp	Horozbina	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x	x	x	x	X	G
			<i>Salaria pavo</i> (R., 1758)	İbikli horozbina	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	G/L
		Callionymidae	<i>Callionymus pusillus</i> (D., 1809)	Üzgün balığı	Nektobentik; Deniz çayırı	x	x	x		x	x	X	L

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
		Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i> (L., 1758)	Karagöz istavriti	Açık deniz	x	x	x	x	x	x	X	G/L
		Gobiidae	<i>Gobius</i> sp.	Kayabalığı	Nektobentik; Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
		Labridae	<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)	Lapin-Otbalığı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	G
			<i>Symphodus cinereus</i> (B., 1788)	Gri Çırçır-Ot Balığı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G/L
			<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)	Benekli çırçır	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G/L
			<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)	Çırçır	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G/L

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
			<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)	Çırçır	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	G/L
		Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)	Levrek	Açık deniz; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
		Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (R., 1810)	Kefal-Altınbaş kefal	Açık deniz; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
			<i>Liza saliens</i> (R., 1810)	Kefal-Kastros	Açık deniz; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
			<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)	Has kefal	Açık deniz; Deniz çayırı,	x	x	x	x	x	x	X	G
			<i>Chelon labrosus</i> (R., 1827)	Kefal; Mavraki	Açık deniz; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
		Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> (L., 1758)	Barbun balığı	Nektobentik; Deniz çayırı,	x	x	x	x	x	x	X	G
		Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (L., 1758)	Lüfer	Açık deniz; Deniz çayırı,	x	x	x		x	x	X	L
		Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)	Eşkina	Nektobentik; Deniz çayırı,	x	x	x		x	x	X	G/L
		Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)	Asıl Hani	Nektobentik; Deniz çayırı,		x	x	x	x	x	X	G/L
			<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)	Yazılı hani	Nektobentik; Deniz çayırı,	x	x	x	x	x	x	X	G/L
			<i>Serranus hepatus</i> (L., 1758)	Benekli hani	Nektobentik; Deniz çayırı,	x	x	x	x	x	x	X	L
		Sparidae	<i>Diplodus annularis</i> (L., 1758)	İsparoz	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
			<i>Diplodus puntazzo</i> (C, 1777)	Sivriburunlu Karagöz	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	G
			<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	Sargoz	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	G
			<i>Lithognathus mormyrus</i> (L., 1758)	Mırmır-Trat	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
G/L		Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)	Kurbağa balığı	Nektobentik; Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G/L
	Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Arnoglossus kessleri</i> (S., 1915)	Küçük pisi balığı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	L
			<i>Arnoglossus laterna</i> (W., 1792)	Küçük pisi balığı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	L/G

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
		Scophthalmidae	<i>Scophthalmus maximus</i> (L., 1758)	Kalkan	Nektobentik; Kumlu zemin	x	x	x			x	X	L
		Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i> (R., 1810)	Küçük dil balığı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x			x	X	L
			<i>Solea solea</i> (L., 1758)	Dil balığı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G/L
	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)	Deniz iğnesi	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G / L
			<i>Syngnathus typhle</i> (L., 1758)	Geniş burunlu deniz iğnesi	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	L
			<i>Hippocampus guttulatus</i> (C., 1829)	Deniz atı	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x		x	x	X	L

Çizelge 4.4 Çalışma alanında tespit edilen balık türleri (devam)

SINIF	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	Eylül 2015	Ağustos 2016	Nisan 2017	Eylül 2017	Mart 2018	Ağustos 2018	Nisan 2019	Kayn.
	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)	Lipsoz	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G/L
		Triglidae	<i>Chelidonichthys lucerna</i> (L., 1758)	Kırlangıç	Nektobentik; Deniz çayırı, Kumlu zemin	x	x	x	x	x	x	X	G
		Torpedinidae	<i>Torpedo</i> sp.	Elektrikli Vatoz	Nektobentik; Kumlu zemin		x	x	x	x	x	X	G/L
			<i>Oedalechilus labeo</i> (C., 1829)	Dudaklı Kefal	Açık deniz; Deniz çayırı, Kumlu zemin	X	X	X		X	X	X	L
	Gadiformes	Gadidae	<i>Merlangius merlangus</i> (L., 1758)	Mezgit	Nektobentik; Deniz çayırı				X				G



Chelidonichthys lucernus-Kırlangıç (Orijinal)



Solea solea-Dil Balığı (Orijinal)



Scorpaena porcus –İskorpit (Orijinal, Burak Ali Çiçek)



Trachurus trachurus-Karagöz İstavrit (Orijinal)

Şekil 4.16 Tespit edilen bazı balık türleri

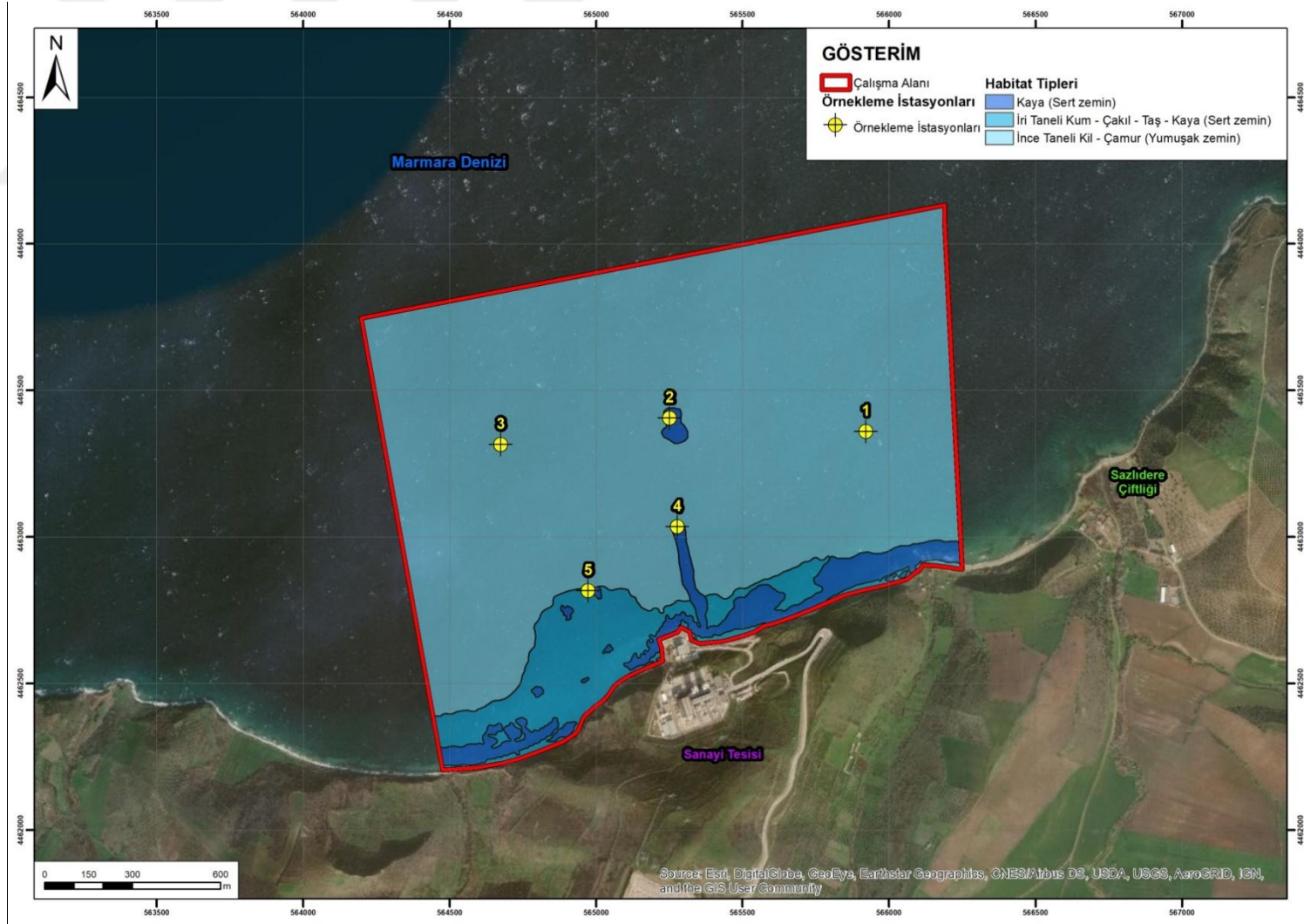
4.6 Habitat Yapısı

Çalışma kapsamında belirlenen istasyonların hepsi alandaki sanayi tesislerinin deniz tabanındaki yapılarının oluşturulmasından önce yumuşak substratuma sahiptir (Katağan, 2008). Yumuşak substratum kum ve çamurdan oluşmaktadır. Ancak bölgedeki sanayi tesisleri inşa edildikten sonra alanın zemin yapısında bazı değişiklikler olmuştur. Kıyıdaki tesislerin deniz tabanındaki yapıları yerleştirildikten sonra kayalık biyotop ortaya çıkmıştır. Bu yapı kıyıya kadar devam etmekte olup, kıyıya yakın bölgelerde de yer yer kayalık biyotop gözlemlenmiştir.

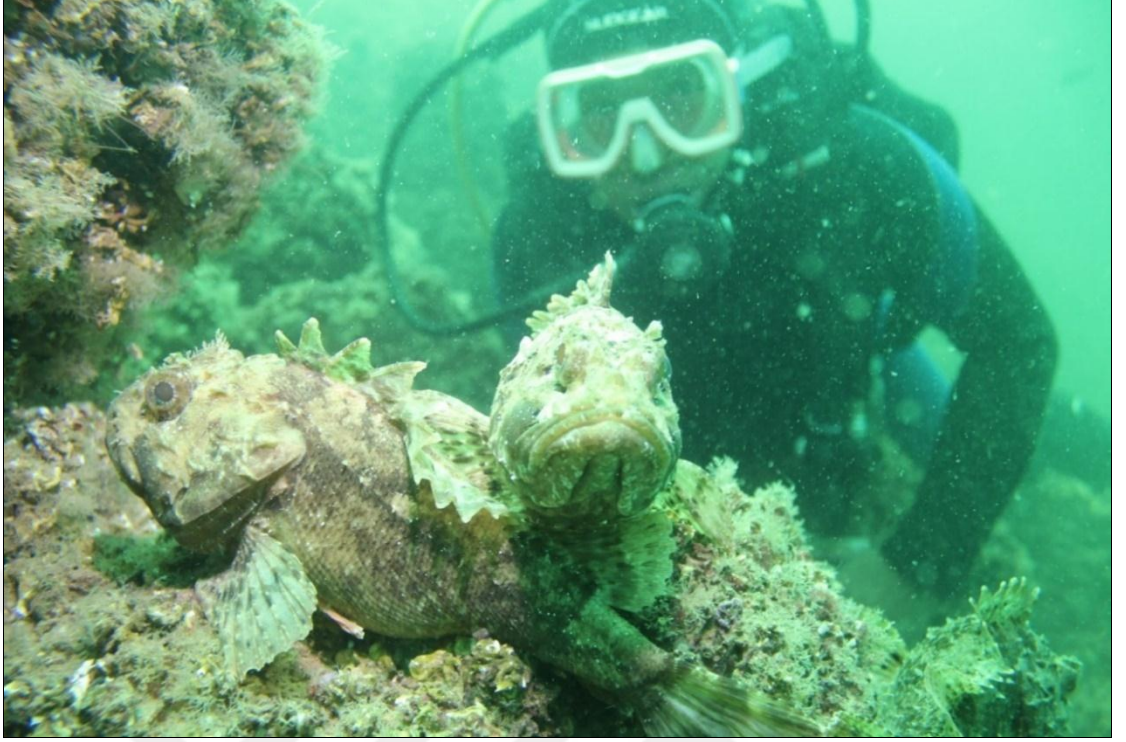
Çalışma alanının derin bölgeleri ince taneli yumuşak substratum (çamur), kıyıya yakın bölgeler ise iri taneli sert substratum (kum-çakıl-taş-kaya) yapısındadır. Kıyıdaki sanayi tesisinin sağ ve sol taraflarında kum-çakıl karışımı kumsallar da mevcuttur. Çizelge 4.5'te çalışma alanı içerisindeki istasyonlara dip yapısı ve baskın habitat tipi ortaya konmuştur. Habitat dağılımı ise Şekil 4.17'deki gibidir. Çalışmalar sırasında tespit edilen bazı habitat yapılarına ait fotoğraflar Şekil 4.18 ile Şekil 4.21 arasında gösterilmektedir.

Çizelge 4.5 Çalışma alanındaki habitat tipleri

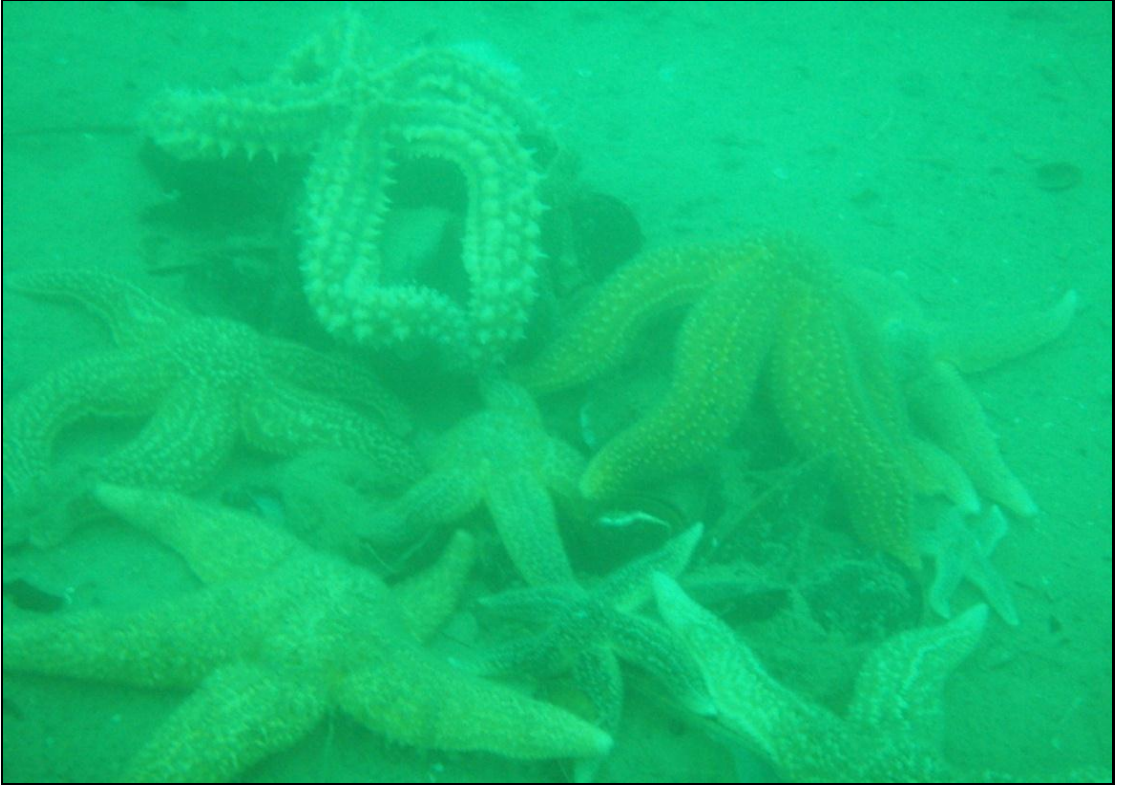
No	Örnekleme İstasyonları	UTMED50 ZONE36		Habitat Tipi	Baskın Habitat Tipi
		X (Kuzey)	Y (Doğu)	Kum- Çamur	Kum
1	1. istasyon	4463360,662	565921,381	Kaya- Çamur	Çamur
2	2. istasyon	4463405,917	565251,822	Çamur	Çamur
3	3. istasyon	4463316,516	564675,318	Kaya- Kum- Çamur	Kaya
4	4. istasyon	4463036,126	565278,631	Kaya- Kum- Çamur	Kaya
5	5. istasyon	4462817,642	564973,658	Kum- Çamur	Kum



Şekil 4.17 Çalışma alanının habitat tipleri



Şekil 4.18 Yapay resif ortamında (kayalık biyotop) kendine habitat bulan *Scorpaena porcus* (Orijinal, Burak Ali Çiçek)



Şekil 4.19 Çamur yapısına sahip substratum (Asteroidae üyeleri) (Orijinal, Burak Ali Çiçek)



Şekil 4.20 Kum yapısına sahip substratum (*Gobius sp.*) (Orijinal, Burak Ali Çiçek)



Şekil 4.21 Kayalık biyotopu (Orijinal, Burak Ali Çiçek)

4.7 Habitat Farklılığı ve Biyoçeşitlilik

Biyolojik çeşitlilik ve habitat değerlendirmesinin 2015, 2016, 2017 (Nisan-Eylül), 2018 (Mart-Ağustos), Nisan 2019 dönemlerinde yapılan çalışmalar ile daha uygun bir şekilde karşılaştırılmasını mümkün kılmak amacıyla, 5 istasyonda çalışılan bentik ve balık türleri baz alınmıştır. Fitoplankton ve zooplankton bulguları tüm istasyonlarda stabil durumdadır (bkz. Şekil 4.6. ve Şekil 4.8). Bu sebeple planktonik organizmaların biyolojik çeşitlilik değerlendirmesinde anlamlı sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmemektedir.

Bu analiz kapsamında makro biyolojik türleri tespit edildikleri istasyonlar ve tespit edildikleri dönemler temel alınmıştır. Balık türü tespitinde su altı gözlem yöntemi ve balık ağı yöntemi kullanılmıştır. Balık ağı yöntemiyle bulunan balık türleri herhangi bir istasyona karşılık gelmediğinden dolayı sadece su altı gözlemleriyle tespit edilen balık türleri bu analizde dikkate alınmıştır.

Bu kapsamda Bölüm 4.6'da da anlatıldığı üzere sert ve yumuşak substratum olmak üzere iki farklı dip yapısı alanda mevcuttur. Yumuşak zemin ince taneli kil-çamur, sert zemin ise iri taneli kum-çakıl-taş ve yer yer kayalık özelliktedir (bkz. Şekil 4.17). Çalışma alanındaki habitat farklılıkları göz önünde bulundurularak biyolojik çeşitlilikteki değişimler ve/veya benzerlikler aşağıdaki gibi ortaya konmuştur. Çizelge 4.6-4.7-4.8-4.9-4.10-4.11-4.12'de, 2015, 2016, 2017 (Nisan-Eylül), 2018 (Mart-Ağustos), Nisan 2019 dönemlerini kapsayan makro biyolojik türlerinin istasyonlardaki dağılımları verilmektedir.

Çizelge 4.6 Eylül 2015 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Eylül 2015				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1				x	x
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3		x			
<i>Nemertini</i> sp.1			x	x	x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupilator</i> (R., 1829)					
<i>Raja</i> sp.		x		x	x
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	
<i>Callianassa</i> sp.	x	x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)	x	x		x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>					
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp.					
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva	x	x	x		
<i>Nauplius</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797		x		x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Pinna nobilis</i>				x	x
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930			x		
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					x
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)				x	x
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)				x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierchini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.				x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x

Çizelge 4.6 Eylül 2015 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Eylül 2015				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		
<i>Hyala vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cyllichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cyllichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>					
<i>Auricularia</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Thyonidium drummondii</i>					
<i>Amphiura chiqaei</i> (F., 1843)			x		
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		
<i>Marthasterias glacialis</i>			x		
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.					
<i>Ascidiaeae</i> larvası	x		x	x	
<i>Ophiopsila</i>					
Balık yumurtası ve Balık Larvası	x		x		
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)					
<i>Gobius</i> sp.	x	x		x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)					
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)				x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)				x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)				x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)				x	x
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)					
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)		x			
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)					
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)				x	
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)					
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)				x	
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)					
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)					

Çizelge 4.7 Ağustos 2016 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Ağustos 2016				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3		x			
<i>Nemertini</i> sp.1			x	x	x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupillator</i> (R., 1829)					
<i>Raja</i> sp.		x		x	x
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	
<i>Callianassa</i> sp.	x	x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)	x	x		x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>					
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp.					
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva	x		x		
<i>Nauplius</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797		x		x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Pinna nobilis</i>				x	
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930			x		
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					x
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)				x	x
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)		x		x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierehini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.		x		x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		

Çizelge 4.7 Ağustos 2016 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Ağustos 2016				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Hyalia vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	
<i>Cylichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>		x		x	
<i>Auricularia</i> larvası		x	x	x	
<i>Thyonidium drummondii</i>					
<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)			x		
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		x
<i>Marthasterias glacialis</i>		x	x	x	
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.					
<i>Ascidiaeae</i> larvası			x	x	
<i>Ophiopsila</i>	x	x	x	x	x
Balık yumurtası ve Balık Larvası		x			
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)					
<i>Gobius</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)					
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)				x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)				x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)				x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)				x	x
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)					
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)					
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)				x	
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)					
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)	x			x	x
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)					
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)					

Çizelge 4.8 Nisan 2017 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Nisan 2017				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3		x			
<i>Nemertini</i> sp.1			x	x	x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupillator</i> (R., 1829)					
<i>Raja</i> sp.					
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	
<i>Callianassa</i> sp.		x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)	x	x		x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>					
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp.					
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva	x		x		
<i>Nauplius</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797		x		x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Pinna nobilis</i>				x	
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930			x		
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					x
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)				x	x
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)		x		x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierehini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.		x		x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		

Çizelge 4.8 Nisan 2017 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Nisan 2017				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Hyalia vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	
<i>Cylichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>		x	x	x	
<i>Auricularia</i> larvası		x	x	x	
<i>Thyonidium drummondii</i>					
<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)			x		
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		x
<i>Marthasterias glacialis</i>		x	x	x	
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Ascidiaeae</i> larvası				x	
<i>Ophiopsila</i>	x	x	x	x	x
Balık yumurtası ve Balık Larvası	x	x			
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)					
<i>Gobius</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)					
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)				x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)				x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)				x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)				x	x
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)					
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)					
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)				x	
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)					
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)					
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)					
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)					

Çizelge 4.9 Eylül 2017 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Eylül 2017				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1	x	x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3		x			
<i>Nemertini</i> sp.1			x	x	x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupillator</i> (R., 1829)	x				x
<i>Raja</i> sp.					
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	
<i>Callianassa</i> sp.	x	x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)				x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>					
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp		x	x	x	
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva					
<i>Nauplius</i> larvası					
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797		x		x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası				x	
<i>Pinna nobilis</i>	x	x	x	x	x
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)			x		
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930				x	x
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)					x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)					
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)		x		x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası					
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierchini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.		x		x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		

Çizelge 4.9 Eylül 2017 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Eylül 2017				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Hyala vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	
<i>Cylichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>					
<i>Auricularia</i> larvası					
<i>Thyonidium drummondii</i>					
<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)			x		
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		x
<i>Marthasterias glacialis</i>		x	x	x	
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.					
<i>Ascidiaeae</i> larvası					
<i>Ophiopsila</i>					
Balık yumurtası ve Balık Larvası					
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)					
<i>Gobius</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)					
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)				x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)				x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)				x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)				x	x
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)					
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)				x	
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)					
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)					
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)				x	
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)		x		x	

Çizelge 4.10 Mart 2018 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Mart 2018				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3					
<i>Nemertini</i> sp.1					x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupilator</i> (R., 1829)					
<i>Raja</i> sp.				x	
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Callianassa</i> sp.	x	x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)				x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>					
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp					
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva					
<i>Nauplius</i> larvası					
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797	x			x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası					
<i>Pinna nobilis</i>				x	
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930			x		
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					x
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)				x	x
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)				x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası					
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierehini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.		x		x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		

Çizelge 4.10 Mart 2018 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Mart 2018				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Hyala vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	
<i>Cylichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>		x		x	
<i>Auricularia</i> larvası					
<i>Thyonidium drummondii</i>					
<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)			x		
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		x
<i>Marthasterias glacialis</i>		x	x	x	
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.					
<i>Ascidiaeae</i> larvası					
<i>Ophiopsila</i>	x	x	x	x	x
Balık yumurtası ve Balık Larvası					
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)					
<i>Gobius</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)					
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)	x			x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)	x			x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)	x			x	x
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)					
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)					
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)					
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)					
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)					

Çizelge 4.11 Ağustos 2018 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Ağustos 2018				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3					
<i>Nemertini</i> sp.1					x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupilator</i> (R., 1829)					
<i>Raja</i> sp.				x	
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Callianassa</i> sp.	x	x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)				x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>				x	
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp.					
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva	x		x		
<i>Nauplius</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797		x		x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Pinna nobilis</i>				x	
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930			x		
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					x
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)				x	x
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)				x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierchini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.		x		x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		

Çizelge 4.11 Ağustos 2018 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Ağustos 2018				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Hyala vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	
<i>Cylichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>		x	x	x	
<i>Auricularia</i> larvası		x	x	x	
<i>Thyonidium drummondii</i>					
<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)			x		x
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		x
<i>Marthasterias glacialis</i>		x	x	x	
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.					
<i>Ascidiaeae</i> larvası		x	x	x	
<i>Ophiopsila</i>	x	x	x	x	x
Balık yumurtası ve Balık Larvası	x	x			
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)				x	
<i>Gobius</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)		x		x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)		x		x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)		x		x	x
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)					
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)				x	
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)					

Çizelge 4.12 Nisan 2019 dönemindeki makro biyolojik türler

Tür	Nisan 2019				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Actinaria</i> sp. 1		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 2		x		x	
<i>Actinaria</i> sp. 3					
<i>Nemertini</i> sp.1					x
<i>Nemertini</i> sp.2			x	x	x
<i>Nereis</i> sp.				x	x
<i>Nereididae</i> (sp.)					x
<i>Diagenes pupillator</i> (R., 1829)					
<i>Raja</i> sp.				x	
<i>Macropipus</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Callianassa</i> sp.	x	x		x	x
<i>Liocarcinus arcuatus</i> (L., 1814)				x	x
<i>Liocarcinus vernalis</i> (R., 1827)	x	x	x	x	x
<i>Homarus gammarus</i>				x	
<i>Pagurus</i> sp.				x	x
<i>Macropodia</i> sp					
<i>Penaeidae, Caridea</i> zoe larva	x		x		
<i>Nauplius</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Ischnochiton rissoi</i> (P., 1826)		x		x	x
<i>Lepidochitona</i> sp.				x	x
<i>Chiton olivaceus</i> S., 1797		x		x	x
<i>Bivalvia veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Pinna nobilis</i>				x	
<i>Nucula nucleus</i> (L., 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nucula nitidosa</i> W., 1930			x		
<i>Striarca lactea</i> (L., 1758)				x	x
<i>Musculus costulatus</i> (R., 1826)					x
<i>Modiolus adriaticus</i> (L., 1819)				x	x
<i>Flexopecten glaber</i> (L., 1758)				x	x
<i>Limea loscombii</i> (S. G.B.I, 1824)				x	x
<i>Ctena decussata</i> (C. O. G., 1829)					x
<i>Loripes lacteus</i> (L., 1758)					x
<i>Thyasira flexuosa</i> (M., 1803)	x				
<i>Mysella bidentata</i> (M, 1803)	x				
<i>Spisula subtruncata</i> (C., 1778)					x
<i>Tellina donacina</i> (L., 1758)				x	x
<i>Chamelea gallina</i> (L., 1758)				x	
<i>Gouldia minima</i> (M., 1803)				x	x
<i>Pitar rudis</i> (P., 1795)					x
<i>Paphia rhomboides</i> (P., 1777)				x	x
<i>Hiatella arctica</i> (L., 1767)				x	
<i>Thracia pubescens</i> (P., 1799)				x	
<i>Mytilus</i> sp. 1		x	x	x	x
<i>Gastropoda veliger</i> larvası	x	x	x	x	x
<i>Gibbula adansonii</i> (P., 1826)				x	x
<i>Gibbula albida</i> (G., 1791)				x	x
<i>Gibbula ardens</i> (V. S., 1793)				x	x
<i>Gibbula philberti</i> (R., 1843)				x	x
<i>Gibbula rarilineata</i> (M., 1829)				x	x
<i>Cerithium vulgatum</i> (B., 1792)				x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (C., 1778)				x	x
<i>Turritella communis</i> (R., 1826)	x	x	x	x	x
<i>Rissoa similis</i> (S., 1836)				x	x
<i>Rissoa splendida</i> (E., 1830)				x	x
<i>Alvania discors</i> (A., 1818)				x	x
<i>Alvania lactea</i> (M., 1832)					x
<i>Alvania geryonia</i> (N., 1847, ex Chierchini ms.)					x
<i>Alvania punctura</i> (M., 1803)					x
<i>Pusillina lineolata</i> (M., 1832)				x	x
<i>Pusillina</i> sp.		x		x	x
<i>Setia</i> sp.				x	x
<i>Caecum subannulatum</i> (F., 1868)				x	
<i>Caecum trachea</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ceratia proxima</i> (F. & H., 1850 ex Alder ms.)			x		

Çizelge 4.12 Nisan 2019 dönemindeki makro biyolojik türler (devam)

Tür	Nisan 2019				
	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4.İstasyon	5. İstasyon
<i>Hyalia vitrea</i> (M., 1803)	x				
<i>Hexaplex trunculus</i> (L., 1758)	x		x	x	x
<i>Nassarius pygmaeus</i> (L., 1822)		x	x	x	x
<i>Nassarius reticulatus</i> (L., 1758)				x	x
<i>Bela brachystoma</i> (P., 1844)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia attenuata</i> (M., 1803)	x		x		
<i>Mangelia costulata</i> (B., 1829)	x	x	x	x	x
<i>Mangelia unifasciata</i> (D., 1835)				x	x
<i>Chrysallida</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Odostomia</i> sp.	x			x	
<i>Turbonilla pusilla</i> (P., 1844)	x		x		
<i>Turbonilla rufa</i> (P., 1836)				x	x
<i>Turbonilla lactea</i> (L., 1758)				x	
<i>Cylichna umbilicata</i> (M., 1803)				x	x
<i>Ringicula conformis</i> (M., 1877)	x		x		
<i>Haminoea hydatis</i> (L., 1758)				x	x
<i>Cylichna cylindracea</i> (P., 1777)	x				
<i>Rapana thomasi</i>	x	x	x	x	x
<i>Ranapa venosa</i>		x	x	x	
<i>Auricularia</i> larvası		x	x	x	
<i>Thyonidium drummondii</i>	x	x	x	x	x
<i>Amphiura chiajei</i> (F., 1843)			x		x
<i>Brissopsis lyrifera</i> (F., 1841)	x		x		
<i>Ophiura</i> sp.1	x			x	x
<i>Ophiura</i> sp.2				x	
<i>Asteroidae</i> sp. 1	x		x		
<i>Asteroidae</i> sp. 2			x		
<i>Antedon mediterranea</i>			x		x
<i>Marthasterias glacialis</i>		x	x	x	
<i>Paracentrotus</i> sp.				x	x
<i>Echinoster</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Ascidiaeae</i> larvası				x	
<i>Ophiopsila</i>	x	x	x	x	x
Balık yumurtası ve Balık Larvası	x	x			
<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)				x	
<i>Gobius</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Labrus viridis</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Symphodus ocellatus</i> (F., 1775)		x		x	
<i>Symphodus roissali</i> (R., 1810)		x		x	
<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Mugil cephalus</i> (L., 1758)		x		x	x
<i>Sciaena umbra</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)		x		x	
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Uranoscopus scaber</i> (L., 1758)					
<i>Syngnathus abaster</i> (R., 1827)				x	
<i>Scorpaena porcus</i> (L., 1758)	x			x	
<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)					

4.7.1 Biyolojik çeşitlilik

Bu çalışmada yapılan Baskınlık, Shannon, Simpson, Menhinick, Margalef ve Berger-Parker çeşitlilik indeks analizlerinin sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir. Sunulan çizelgelerde, hatlarda belirlenen toplam tür sayıları da verilmiştir.

Bu çalışmada biyolojik çeşitlilik indeks değerleri açısından ortaya çıkan en çarpıcı bulgu, 4. istasyon gibi sonradan oluşturulan kayalık zemine sahip olmasına rağmen 2. istasyonun değerinin düşük çıkmasıdır. Bu nokta akım ve bulanıklık etkisinin en yoğun olduğu ve kum ve çamurun sürtünme etkisi ile koşulların canlıların barınması açısından zorlaştığı (ekstrem) bölge olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte 4. istasyonda oluşan yeni kayalık biyotopun biyolojik çeşitliliği olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmelerde, yumuşak substratlı hatlarda, akıntı ve bulanıklık etkisi sebebiyle türlerin çok fazla tercih etmemesinden dolayı makro biyolojik indeks değerlerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu substratı tipini tercih eden türlerin sayısı nispeten daha az olduğu için indeks değerleri düşüktür.

Makro biyoloji açısından, en yüksek çeşitlilik indeks değerlerine sahip istasyonlar ise; sert zemine sahip kayalık alanların yoğun olduğu istasyonlar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.13 İstasyonlardaki tür değişikliğine bağlı olarak belirlenen biyolojik indeks değerleri

İstasyon	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon	5. İstasyon
Taxa_S	46	44	38	87	75
Dominance_D	0,02174	0,02273	0,02632	0,01149	0,01333
Shannon_H	3,829	3,784	3,638	4,466	4,317
Simpson_1-D	0,9783	0,9773	0,9737	0,9885	0,9867
Menhinick	6,782	6,633	6,164	9,327	8,66
Margalef	11,75	11,36	10,17	19,26	17,14
Berger-Parker	0,02174	0,02273	0,02632	0,01149	0,01333

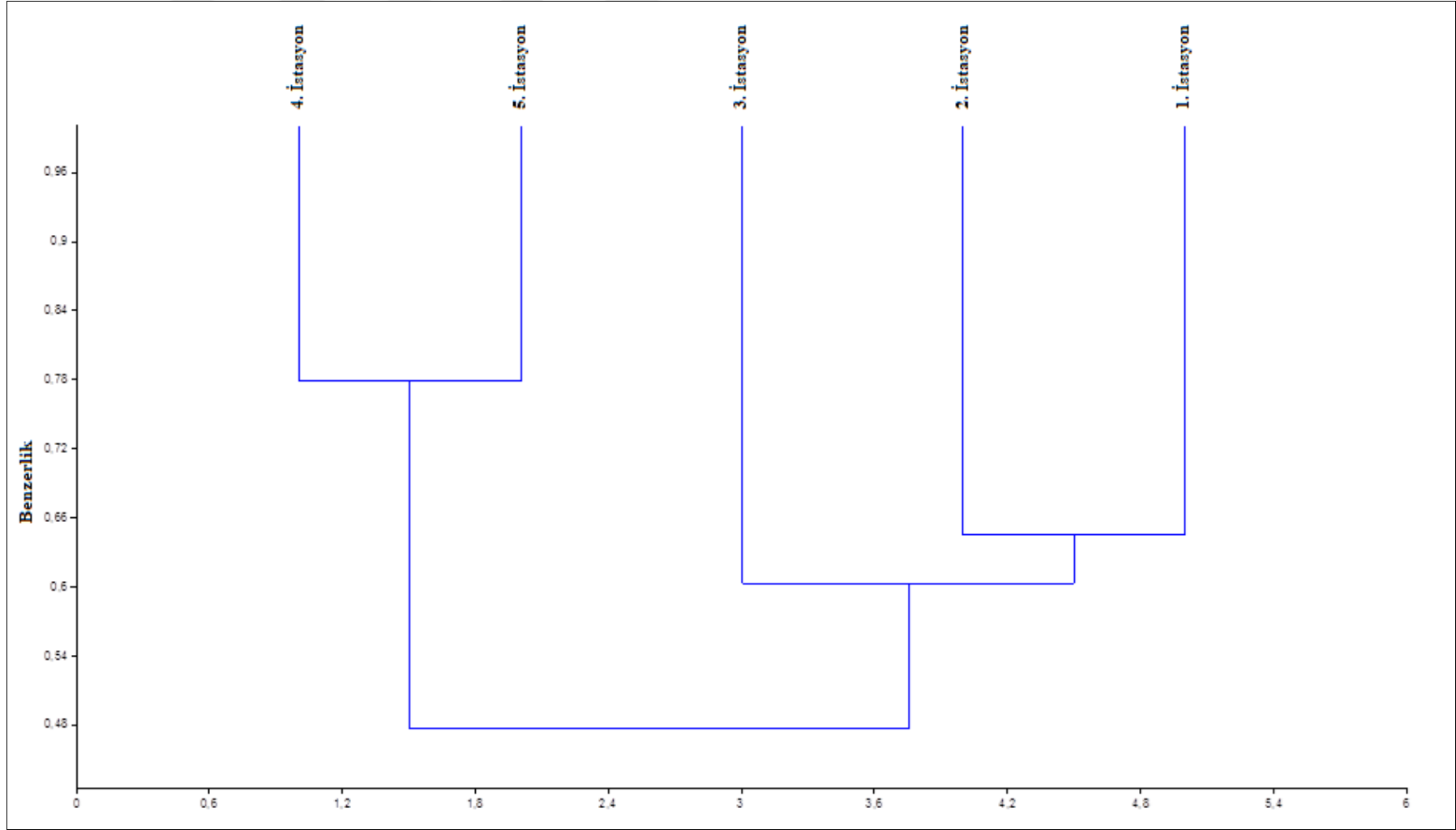
4.7.2 Kümeleme (Cluster) analizi

7 dönem yapılan çalışmalardaki habitat farklılaşması kümeleme analizi (Cluster analysis) ile Şekil 4.22’de sunulmuştur. Küme analizinin uygulanabilmesi için, çalışma kapsamındaki bütün dönemlerde belirlenen, bentik ve balık türlerinin çeşitlilik indeksi katsayıları değişkenler olarak kullanılmıştır.

Deniz tabanındaki sonradan yapılan yapıların oluşturduğu yeni kayalık habitatın daha doğal bir oluşuma dönüştüğü ve bu yapının kendisine çektiği türlerin birey sayısında artış olduğu ve doğal habitat yapısına benzer özellikler kazandığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak, tür sayısında, eski doğal yapısına oranla (kum – çamur) belirgin artış olduğu belirlenmiştir.

1, 2 ve 3 nolu istasyonlarda görülen yumuşak substratum (zemin) kum ve çamurdan oluşmaktadır. 2 nolu istasyonda, kısmen kayalık bir ortam oluşturulmuş olsa da yapı genelde çamur içine gömülmüştür. Alanın genelinde, derin noktalar çamur, kıyıya yakın noktalar ise kum taş ve kayadan oluşan sert zemin baskındır. Ancak tesisler nedeniyle deniz tabanındaki yapılar oluşturulduktan sonra, özellikle 4 nolu istasyon ve çevresinde, doğala yakın bir kayalık biyotop ortaya çıkmıştır. Bu yapı kıyıya kadar devam etmekte olup, kıyıya yakın yerler de kayalık biyotopa sahiptir (bkz. Şekil 4.17). Yukarıda da belirtildiği üzere oluşturulan yeni kayalık biyotop biyolojik çeşitliliği olumlu etkilemiştir.

Kümeleme analizinde, 4 ile 5 nolu istasyonlar ve 1, 2, 3 nolu istasyonları temel olarak ayrı ayrı iki küme oluşturmuştur. Birinci küme, doğal ve insan eliyle oluşturulmuş kayalık ortamları içermektedir. 1, 2 ve 3 nolu istasyonları doğal yapısı gereği (derinlik ve substratum özellikleri) diğer bir kümeyi oluşturmuştur. Ancak 2 nolu istasyonda, sonradan oluşturulmuş bir kayalık yapısı olmasına rağmen, su akımının oluşturduğu fiziksel etki ve bulanıklık, kayalık habitatları seven türlerin bölgeye yerleşmesine izin vermemektedir.



Şekil 4.22 Benzerliğe dayalı Bray – Curtis kümeleme analizi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Marmara Denizi'nin güney sahillerinin biyolojik çeşitliliğin belirlemek için deniz suyunun fizikokimyasal analizleri yapılmış, planktonik organizmalar örneklenmiş, balık ağı ve SGS tekniği kullanılarak balık türleri tespit edilmiş ve habitat yapıları incelenmiştir. Alandaki habitat farklılıklarından yola çıkılarak biyolojik çeşitlilik analizi yapılmıştır. Biyoçeşitlilik analizi yapılırken sadece bentik örnekleme çalışmaları ve ağırlıklı olarak SGS tekniği kullanılmıştır.

SGS tekniği çevresel açıdan en az etkide bulunması (Russ, 1985; Samoilys, 1988; Samoilys and Carlos, 1991), hassas ve heterojen habitatlardan daha kaliteli bilgi sağlanması açısından diğer tekniklere (ağ, olta, tuzak) göre daha kullanışlı bir tekniktir (De Girolamo ve Mazzoldi, 2001; Gili ve Ross 1985; Kulbicki vd. 2000). SGS teknikleri 1950'lerden itibaren resif balıkları tür ve yoğunluk tahmininde (Brock, 1982; Harmelin-Vivien vd., 1985) kullanılmaktadır.

Bununla beraber, SGS tekniklerine önyargılı yaklaşımlar da vardır (Harmelin-Vivien vd., 1985). Bentik yapısı ve gizlenen türler hakkında yeterli bilgi edinilememesi sebebiyle anlamlı verilerin oluşturulamaması (Brock, 1982; Harmelin-Vivien vd, 1985, Lincoln Smith, 1988) bu önyargılara örnek olarak verilebilmektedir. Ek olarak, araştırmacının ortama verdiği rahatsızlıktan ötürü bazı türler üzerinde etkide bulunabileceği düşünülmektedir (Bell, 1983; Chapman vd. 1974; Harmelin-Vivien vd., 1985; Stanley ve Wilson, 1995).

Birçok yöntemde olduğu gibi SGS tekniğinde de çevresel koşullar, mevsimsel değişimler, balık aktiviteleri (Costello vd. 1995), avcılık baskısı (Bell, 1983; Harmelin-Vivien vd., 1985) gibi unsurlar sonuçları etkileyebilmektedir ve sonuçların değişkenlik göstermesine neden olabilmektedir. Bununla beraber, söz konusu teknik uygulanırken değişen ortam koşullarına kolayca uyum sağlayacak şekilde araştırmacının hızı (Lincoln Smith, 1988, 1989) ve transekt genişliği (Cheal ve Thompson, 1997; Harmelin-Vivien

vd., 1985) gibi metotlarda daha doğru sonuçlar edinebilmek amacıyla değişiklikler yapılabilmektedir.

Çalışma alanının fizikokimyasal özellikleri incelendiğinde, değerler arasında ciddi farklar olmadığı ortaya konmaktadır. Sıcaklık, tuzluluk, Secchi disk derinliği ve çözünmüş oksijen parametrelerindeki bazı değişikliklerin mevsimsel değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışma alanının fizikokimyasal özelliklerinin istasyonlar ve dönemler karşılaştırıldığında elde edilen değerlerin doğal seviyeler içerisinde olduğu görülmüştür.

Çalışma alanının fitoplanktonik organizmaları incelendiğinde, 8 sınıfa ait toplam 44 tür tespit edilmiştir. Bu sınıflar arasında en baskın olanı Dinophyceae'dır. Fitoplanktonik organizmaların dönemler ve istasyonlar arası karşılaştırıldığında aralarında ciddi farklar olmadığı ve genel olarak stabil kaldığı görülmektedir. Tür çeşitliliği arasındaki değişimlerin ise mevsimsel ve akıntı sebebiyle olabileceği öngörülmektedir.

Çalışma alanında tespit edilen zooplanktonik sınıfların en baskını 8 türle Copepodalardır. İşinibilir (2010)'in Bandırma ve Erdek Körfezleri'nde yaptığı çalışmalarda tespit ettiği baskın zooplankton türler ile bu çalışmada belirlenen zooplankton türleri arasında benzerlikler bulunmaktadır. İşinibilir (2010), *Acartia clausi* kirli ortamlarda hayatta kalabilme yeteneğine sahip olduğundan dolayı yoğun olarak bulunduğu alanlarda kirlilik seviyesinin yüksek olduğunu vurgulamıştır. Bu tez çalışmaları kapsamında *Acartia clausi*'in her dönemde baskın olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla çalışma alanının deniz suyu kalitesinde kirlilikten bahsedilebilmektedir. Zooplanktonların istasyonlar ve dönemler arasındaki çeşitliliği de fitoplanktonlar gibi değişim göstermemektedir. Bunun sebebinin de mevsimsel değişimler ve akıntı düzeni olduğu düşünülmektedir.

Keskin (2007)'e göre Erdek Körfezi'nin sığ sularındaki çalışmasında belirlenen balık türleri ile bu çalışma kapsamındaki balık türleri benzerlik göstermektedir. Özellikle Keskin'in tespit ettiği kum habitatlarda yaşayan baskın türler ve pelajik baskın türler bu

Çalışma kapsamındaki bulgularla çoğunlukla örtüşmektedir. Sonuçlar literatür bilgileri ile uyum içindedir.

Biyolojik eşitlilik ve habitat değerlendirmesi 2015, 2016, 2017 (Nisan-Eylöl), 2018 (Mart-Ağustos) Nisan 2019 dönemlerinde yapılan çalışmaların karşılaştırılması ile yapılmıştır.

7 dönemdir yapılan saha çalışmaları kapsamında 3. istasyondaki türlerde az da olsa düşüş olduğu belirlenmiştir. 4. ve 5. istasyonlardaki tür çeşitliliğinin biraz daha yüksek olduğu görölmektedir.

Çalışma alanında bulunan sanayi tesislerinden bazılarının deniz tabanındaki yapıları inşa edildikten sonra alanda kayalık biyotop ortaya çıkmıştır (2 ve 4 No'lu istasyonlar). Söz konusu tesisin inşasından önce dip yapısının yumuşak zeminli bir yapıda olduğu bilinmektedir (Katağan, 2008). Oluşturulan yeni kayalık biyotopun Eylül 2015 çalışmasından farklı olarak, daha doğal bir yapıya dönüştüğü Ağustos 2016, Nisan/Eylöl 2017 ve Mart/Ağustos 2018 ile Nisan 2019'da da belirlenmiştir. Yıllar içerisinde, genel olarak, tür sayısı artmamakla birlikte birey sayısında artış gözlenmiştir. Oluşan bu yeni biyotopta, *Dicentrarchus labrax* (levrek), *Symphodus sp.* (ırır) ve *Diplodus sargus* (sargoz) türlerinin yüksek sayıda bireylerle temsil edilen kalıcı popülasyonlara sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum 2018 ve 2019'da belirgin olarak tespit edilmiştir.

Eylöl 2017 ve Mart 2018'de tespit edilen omurgalı (balık) tür sayısında mevsimsel dalgalanma görölmektedir. Eylül 2017 ile Mart 2018'de tespit edilen omurgalı tür sayısındaki hafif düşüş, Ağustos 2018'de yükselişe geçmiş ve hatta 2016 değerlerine ulaşmıştır. Tespit edilen balık tür sayısının azaldığı dönemlerde olduğu gibi, yükseliş trendinin belirlendiğı dönemlerde de; biyotoplarda fiziksel bir değişime rastlanmadığı ve makrofaunanın aynı kaldığı saptanmıştır. Bu durumun mevsimsel bir değişimi ve belki de balıklardaki davranışsal bir farklılığı (göç gibi) ifade ettiğı varsayılmıştır.

Deniz tabanındaki yapıların faaliyetleri sırasında oluşan bulanıklık hariç, deniz yapısının oluşturduğu yapay kayalık biyotop çeşitliliği ve dolayısı ile biyolojik çeşitliliği olumlu etkilemektedir. Bulanıklık tesislerin faaliyetleri sebebiyle beklenen bir durum olmakla birlikte, alanda yapılan önceki çalışmalarda da belirlendiği gibi, Marmara’da bulanıklığın doğal bir durum olduğu belirtilmektedir.

Sonuç olarak, Eylül 2015, Ağustos 2016, Nisan/Eylül 2017, Mart/Ağustos 2018 ve Nisan 2019’da yapılan çalışmalarda, alanda var olan habitat farklılaşmasına deniz yapıları eklendikten sonra ortaya çıktığı belirlenmiştir. Daha önce var olan kumlu ve çamurlu biyotoplara kayalık biyotopun eklenmesi ile biyolojik çeşitlilik farklılaşmış ve tür çeşitliliği artmıştır.

Bu tez çalışması Marmara Denizi’nin Bandırma ilçesine ait güneybatı kıyılarındaki biyolojik çeşitliliğin bütüncül bir yaklaşımla ortaya konması açısından önem ihtiva etmektedir. Ayrıca bu çalışma ile birlikte bölgedeki sanayi tesislerinin denizel biyoçeşitlilik ve habitat yapıları üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Çalışma alanında bulunan tesislerin bazılarının deniz tabanında bulunan yapılarının inşası ile kayalık biyotop oluşmuş ve bu biyotop zaman içerisinde yapay resif özelliği göstermiştir. Oluşan yapay resifin biyolojik çeşitliliği olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Doğala yakın özellik gösteren 5. istasyon ile sonradan oluşmuş kayalık biyotopa sahip 4. istasyonlardaki tür çeşitliliğinin diğer istasyonlara göre yüksek olması bu fikri desteklemektedir. Ek olarak tesisler sebebiyle bölgede avlanmanın yasak olması Marmara Denizi’nde sorun teşkil eden avlanma baskısının önüne geçmektedir. Yapılan sanayi kuruluşlarının doğal ortamlar üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için uzun yıllar izleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu tez çalışması bölgenin izlenmesi konusunda başlangıç olup çalışmaların düzenli bir şekilde devam etmesi uzun vadede doğal ortamların sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2017. İl Çevre Durum Raporu. T.C. Balıkesir Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. Balıkesir.
- Anonim. 2019. 1970-2018 yılları arası Marmara Denizi Deniz Suyu Sıcaklıkları. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Bell, J. D. 1983. Effects of depth and marine reserve fishing restriction on the structure of a rocky reef fish assemblage in the north-western Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ecology*, 20, 357-369.
- Bellwood, D. R. 1988. On the use of visual survey methods for estimating reef fish standing stocks, *Fishbyte* 6, 14-16.
- Brock, R. E. 1982. A critique of the visual census method for assessing coral reef populations, *Bulletin of Marine Science*, 32, 269-276.
- Cappo, M., Brown, I. W. 1996. Evaluation of sampling methods for reef populations of commercial and recreational interest, CRC Reef Research Center Techn. Rep., Townsville, Australia, 6, 72 p.
- Chabanet, P., Letourneur, Y. 1995. Spatial pattern of size distribution of four fish species on Reunion coral reef flats, *Hydrobiologia*, 300/301, 299-308.
- Chapman, C. J., Johnstone, A. D. F., Dunn, J. R., and Creasey, D. J. 1974. Reactions of fish to sound generated by the divers' open-circuit underwater breathing apparatus, *Marine Biology*, 27, 357-366.
- Cheal, A.J., and Thompson, A.A. 1997. Comparing visual counts of coral reef fish: implications of transect width and specie selection. *Marine Ecology Progress Series*, 158, 241-248.
- Costello, M. J., Darwall, W. R., and Lysaght, S. 1995. Activity patterns of North European wrasse (Pisces, Labridae) species and presicion of diver survey techniques, *Proceedings of the 28th European Marine Biology Symposium*, IMBC, Hersonissos, Crete 1993, Fredensborg, Denmark, Olsen and Olsen Publications, 343-350.
- Çelik, K. 2018. Endemic Beauty of Anatolia. *Journal of Awareness*, 2(Special 1), 541-544.
- Çiçek, B. 2006. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Kıyısal Alanı Biyolojik Çeşitliliğinin Araştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 32-37, Ankara

- Çınar, M.E., Bilecenoğlu, M., Öztürk, B., Can, A., 2006. New Records of Alien Species on the Levantine Coast of Turkey. *Aquatic Invasions*. 1(2):84- 90.
- De Girolamo, M. and Mazzoldi, C. 2001. The application of visual census on Mediterranean rocky habitats, *Marine Environmental Research*, 51, 1-16.
- Demirel, N. ve Dalkara M. E. 2012. Weight-length relationship of 28 fish species in the Sea of Marmara. *Turk J Zool*, 36 (6), 785-791.
- Ensign, W. E., Angermeier, P. L., Dolloff, C. A. 1995. Use of line transect methods to estimate abundance of benthic stream fishes, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 52, 213-222.
- Ergin, M., Kazancı N., Varol B, İleri Ö., Karadenizli L.. 1997. Sea-level changes and related depositional environments on the southern Marmara shelf, *Marine Geology*, Volume 140 (3-4), Pages 391-403.
- Eryılmaz, L. ve Meriç N. 2005. Review of Fish Fauna of the Sea of Marmara. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 11, 153-178.
- Fowler, A. J. 1990. Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of Chaetodontid fishes at one Tree Reef, Southern GBR, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 64, 39-53.
- Galzin, R. 1987. Structure of fish communities of French Polynesian coral reefs, I Spatial scale, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 41, 129-136.
- Gili, J. M. and Ross J. 1985. Study and cartography of the benthic assemblages of Medes Islands (NE Spain), *P. S. Z. N. I. Marine Ecology*, 6, 3, 219-238.
- Hammer, Q., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2004, PAST - Palaeontological statistics, ver. 1.25, <http://folk.uio.no/ohammer/past/>, 64p.
- Harmelin-Vivien, M. L., Harmelin, J. G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lajeune, P., Barnabé, G., Blanc, F., Chevalier, L., Duclerc, J., and Lassere, G. 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: méthodes et problèmes. *Revue d'Ecologie. La Terre et la Vie*, 40, 467-539.
- Harper, D.A.T., 1999, *Numerical Palaeobiology*. John Wiley & Sons, Chichester, 469p.
- Hornby, A.S. 2010. *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. Oxford University Press. Oxford, United Kingdom.
- İşinibilir, M. 2010. Spatial and Temporal Variation of Zooplankton in Two Bays in the Southern Sea of Marmara. *Crustaceana*, 83 (2), 233-244.
- Katağan, T. 2008. *Deniz Ekolojisi Çalışmaları Raporu*. Dokay Mühendislik ve Danışmanlık Ltd. Şti. Ankara

- Keskin, C. 2007. Temporal Variation of Fish Assemblages in Different Shallow-water Habitats in Erdek Bay, Marmara Sea, Turkey. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 13, 215-234.
- Kocataş, A., T. Koray, M. Kaya, Kara, Ö.F. (1993). Review of the fishery resources and their environment in the Sea of Marmara. *Studies and Reviews General Fisheries Council for the Mediterranean* 64: 87-143.
- Kulbicki, M. 1988. Correlations between catch data from bottom longlines and fish censuses in the SW lagoon of New Caledonia, *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.*, 2, 305-312.
- Kulbicki, M. 1998. How acquired behaviour of commercial reef fish may influence results obtained from visual censuses, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 222, 11-30.
- Kulbicki, M., Sarramégna, S. 1999. Comparison of density estimates derived from strip transect and distance sampling for underwater visual censuses: a case study of Chaetodontidae and Pomacanthidae, *Aquat. Living Resour.*, 12, 315-325.
- Kulbicki, M., Labrosse P., Letourneur, Y., 2000, Fish stock assessment of the Northern New Caledonian lagoons: 2 –Stocks of lagoon bottom and reef associated fishes, *Aquat. Living Resour.*, 13, 77-90.
- Kulbicki, M., Wantiez, L. 1990. Comparison between fishes bycatch from shrimp trawl net and visual censuses in St-Vincent Bay, New Caledonia, *US Fish. Bull.*, 88, 667-675.
- Letourneur, Y. 1996. Dynamic of fish communities on Reunion fringing reefs, Indian Ocean. I – Patterns of spatial distribution, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 195, 1-30.
- Letourneur, Y., Kulbicki, M., Labrosse, P. 1998. Spatial structure of commercial reef fish communities along a terrestrial runoff gradient in the northern lagoon of New Caledonia, *Env. Biol. Fish.*, 51, 141-159.
- Lincoln Smith, M. P. 1988. Effects of observer swimming speed on sample counts of temperate rocky reef fish assemblages, *Marine Ecology Progress Series*, 43, 223-231.
- Lincoln Smith, M. P. 1989. Improving multispecies rocky reef fish censuses by counting different groups of species using different procedures, *Environmental Biology of Fishes*, 26, 20-37.
- Mace, G.M and Collar, N.J. 2002. Priority-setting in species conservation. *Conserving Bird Biodiversity: General Principles and their Application* (ed. K. Norris & D.J. Pain), 7, 61-73. Cambridge University Press. Cambridge.
- Margalef, D. R., 1958, Information theory in ecology, *Gen. Syst.*, 3, 36-71.

- Mülayim, A., Balkıs H. ve Sezgin M. 2015. Benthic amphipod (Crustacea) fauna of the Bandırma and Erdek Gulfs and some environmental factors affecting their distribution. *Acta Adriatica*, 56 (2), 171-188.
- Perçin-Paçal, F. ve Balkıs H. 2012. Seasonal Distribution of Ostracoda in Bandırma Bay and Erdek Bay, Sea of Marmara, Turkey. *Crustaceana*, 85 (7), 847-875.
- Russ, G. 1985-a. Effects of protective management on coral reef fish in the Central Philippines, In: 5th International Coral Reef Congress, Tahiti, vol. 4 Museum-EPHE, Tahiti, 219- 224.
- Russ, G. 1985-b. Methods of census of coral reef fishes used at the Australian Institute of Marine Science, ASEAN-Australian cooperative programs in Marine Science, 20.
- Samoilys, M. A. 1988. Abundance and species richness of coral reef fish on the Kenya coast: the effects of protective management and fishing, *Proceedings of the 6th Coral Reef Symposium, Townsville, Australia*, vol 2, 261-266.
- Samoilys, M. A. 1992 Review of the underwater visual census method developed by DPI/ACIAR project: Visual assessment of reef fish stocks, *Conf. Workshop Ser., Department of Primary Industries Brisbane, Australia*, QC92006, 55.
- Samoilys, M., Carlos, G. 1991. A survey of reef fish stocks in Western Samoa: application of underwater visual census for fisheries personnel. A report prepared for the Forum Fisheries Agency, Honiara, Solomon Islands, and the Fisheries Division, Western Samoa, 26.
- Sanderson, S. L., and Solonsky, A. C. 1986. Comparison of a rapid visual and a strip transect technique for censusing reef fish assemblages, *Bulletin of Marine Science*, 39, 1, 119-129.
- Simpson, E.H., 1949, Measurement of diversity, *Nature*, 1963, 688.
- Stanley, D. R., and Wilson, C. A. 1995. Effects of scuba divers on fish density and target strength estimates from stationary dual-beam hydroacoustics, *Transaction of the American Fisheries Society*, 124, 946-949.
- Taşdemir, Y. 2002. Marmara Denizi: Kirleticiler ve çevre açısından alınabilecek tedbirler. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 39- 45.
- Torcu Koç H. 2004. An Investigation on Fishes of Bandırma Bay (Sea of Marmara). *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 6 (2), 13-26.
- Wetzel, R.G. and Likens, G.E. 1991. *Limnological Analysis*. 2nd Edition, Springer Verlag, New York.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma Nehir YILDIZ
Doğum Yeri : Şebinkarahisar
Doğum Tarihi : 21.05.1989
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Ordu Anadolu Lisesi (2007)
Lisans : Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (2012)
Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı
(Eylül 2015 – Şubat 2020)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti. (2013-)