



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YILDIZ KOYU'NDA (GÖKÇEADA) BULUNAN BALIK
TOPLULUKLARININ DAĞILIMLARININ SUALTI GÖRSEL
SAYIM TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ**

Aslı Özlem HORASANLI

Biyoloji Anabilim Dalı

Hidrobiyoloji Programı

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ**

Aralık, 2016

İSTANBUL

Bu çalışma 19.12.2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Hidrobiyoloji Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi:



Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Saadet KARAKULAK
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Nagihan GÜLSOY
Marmara Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi



Prof. Dr. Hüsamettin BALKIS
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



20.04.2016 tarihli resmi gazetede yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi'nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 57547 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisans ve Yüksek lisans öğrenimim süresince bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, tez çalışmam boyunca her türlü desteği ile yanımda olan danışman hocam Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ'a ve çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübelerini en iyi şekilde aktararak yol gösteren ve araştırmamda çok büyük emeği olan Yrd. Doç. Dr. Cem DALYAN'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Çalışma prensiplerine duyduğum saygı ve güvenle her koşulda gözlem aşamamı tamamlayabilmeme sağladığı katkılardan dolayı Uzman Biyolog Suna TÜZÜN'e,

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Gökçeada Deniz Araştırma Birimi'nde çalışmamın olanak sağlayan Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Meriç ALBAY'a, Gökçeada'da bulunduğumuz süre boyunca her konuda desteğini esirgemeyen Araş. Gör. Dr. Onur GÖNÜLAL'a, teknik desteklerinden dolayı Araştırmacı Sedat Ozan GÜREŞEN'e ve birim personellerine,

Öğrenim hayatım boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyerek her zaman yanımda olan aileme, arkadaşlarım Ehsan Erim RECAİ, Bikem KESİCİ, Mert KESİKTAŞ, Zeynep Hazal ÇINAR'a teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca çalışmamı destekleyen İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Aralık 2016

Aslı Özlem HORASANLI

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	vi
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL KISIMLAR	6
2.1. AKDENİZ'DE SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ UYGULANAN BAZI ÇALIŞMALAR	6
2.2. TÜRKİYE DENİZLERİNDE SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ UYGULANAN ÇALIŞMALAR	17
2.3. YILDIZ KOYU'NDA GENİŞ YAYILIMA SAHİP DENİZ ÇAYIRI (<i>POSIDONIA OCEANICA</i>) HABİTATI.....	21
2.4. SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ	21
2.4.1 Görsel Sayım Tekniğinin Bazı Avantaj ve Dezavantajları.....	22
3. MALZEME VE YÖNTEM	24
3.1. ÖRNEKLEME DÜZENİ.....	24
3.2. VERİ ANALİZİ.....	27
3.3. ÇALIŞMA SAHASININ TANIMI	29
4. BULGULAR	31
4.1. ÇALIŞMADA GÖZLENEN BALIK TÜRLERİ	31
4.2. GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ İLE TANIMLANAN TÜRLERİN BOLLUK DEĞERLERİ	35
4.3. TÜRLERE AİT SIKLIK-BASKINLIK DEĞERLERİ	35
4.4. TÜRLERİN DERİNLİĞE BAĞLI DAĞILIMLARI	38
4.5. TÜRLERİN HABİTATA BAĞLI DAĞILIMLARI	39
4.6. ÇEŞİTLİLİK, ZENGİNLİK, DÜZENLİLİK VE BASKINLIK İNDEKSLERİ	40

4.7. GÖRSEL SAYIMLAR SONUCUNDA ELDE EDİLEN SAYISAL VERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	46
4.8. AYLIK OLARAK ÖLÇÜMÜ YAPILAN ABİYOTİK PARAMETRELER.....	51
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	52
KAYNAKLAR	57
EKLER.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	79



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1: Yıldız Koyu'nda incelenen habitat tiplerinin görünümü.....	25
Şekil 3.2: Gökçeada'nın kuzeydoğusunda yer alan Yıldız Koyu'nun genel görünümü.	29
Şekil 3.3: Çalışma bölgesinin Ege Denizi'ndeki ve Sualtı Parkı'ndaki konumu.	30
Şekil 4.1: Gözlenen türlere ait familyaların tür sayıları.	35
Şekil 4.2: Sıklık değeri [F (%)], %50'den fazla olan türleri gösteren grafik.....	36
Şekil 4.3: %1 ve üzerinde baskınlığa sahip olan türlerin yüzde dağılım grafiği.	38
Şekil 4.4: Transekt başına düşen aylık ortalama tür sayısı grafiği.	40
Şekil 4.5: Aylara göre hesaplanan transekt başına düşen ortalama birey sayısı grafiği.	41
Şekil 4.6: Aylara göre hesaplanan Margalef Tür Zenginliği İndeksi (d) grafiği.	42
Şekil 4.7: Aylara göre hesaplanan Pielou'nun Düzenlilik İndeksi (J') grafiği.	42
Şekil 4.8: Aylara göre hesaplanan Shannon- Wiener Tür Çeşitliliği İndeksi (H') grafiği.....	43
Şekil 4.9: Aylara göre hesaplanan Simpson Baskınlık-Çeşitlilik İndeksi (1- λ) grafiği.	43
Şekil 4.10: Habitatlara göre hesaplanan aylık ortalama tür sayısı grafiği.	44
Şekil 4.11: Habitatlara göre hesaplanan aylık ortalama birey sayısı grafiği.	44
Şekil 4.12: Habitatlara göre hesaplanan Margalef Tür Zenginliği İndeksi (d) grafiği. ...	45
Şekil 4.13: Habitatlara göre hesaplanan Pielou'nun Düzenlilik İndeksi (J') grafiği.	45
Şekil 4.14: Habitatlara göre hesaplanan Shannon-Wiener Tür Çeşitliliği İndeksi (H') grafiği.....	46
Şekil 4.15: Habitatlara göre hesaplanan Simpson Baskınlık-Çeşitlilik İndeksi (1- λ) grafiği.....	46
Şekil 4.16: 0-5 m (A), 5-10 m (B) ve 10-15 m (C) derinlik aralıklarında uygulanan transektlerde gözlenen türlerin bolluk değerleri kullanılarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme analizi dendogramı.	47

Şekil 4.17: *Posidonia oceanica*, Kaya, Taş ve Kum habitatlarında uygulanan transektlerde gözlenen türlerin bolluk değerleri kullanılarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme analizi dendogramı. 49



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1: İncelenen habitatların görsel olarak belirlenen boyutlarına göre sınıflandırılması.....	24
Tablo 3.2: İncelenen habitat tipleri ve derinlik aralıkları.....	25
Tablo 4.1: Gözlenen 50 türe ait Birey Sayısı, Sıklık (%), Baskınlık (%) değerleri.	36
Tablo 4.2: Derinlik aralıklarına göre gözlenen tür sayısı ve derinliklere ait ortak tür sayısı tablosu.....	39
Tablo 4.3: Yalnızca tek tip habitatta gözlenen türler.	39
Tablo 4.4: Habitat tiplerine göre 91 transekt gözlemi sonucunda oluşan gruplardan 0-5 m, 5-10 m ve 10-15 m derinlik aralıklarında gözlenen balık türlerinin bolluk verisine ait farklılık (benzemezlik) yüzdeleri ve bu yüzdelere yaklaşık % 75 oranında katkıda bulunan türlerin listesi, katkı ve kümülatif (Küm.) etki değerleri ile.	48
Tablo 4.5: Habitat tiplerine göre 91 transekt gözlemi sonucunda oluşan gruplardan Kum habitata ait grup içi benzerlik değerleri (%) ile farklılık (benzemezlik) yüzdeleri ve bu yüzdelere yaklaşık %75 oranında katkıda bulunan türlerin listesi, katkı ve kümülatif (Küm.) etki değerleri ile.	50
Tablo 4.6: Aylık olarak ölçümü yapılan abiyotik parametre değerleri.	51

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
°C	: Santigrat derece
J'	: Pielou'nun Düzenlilik (Homojenlik) İndeksi
H'	: Shannon- Wiener Tür Çeşitliliği İndeksi
1-λ	: Simpson Baskınlık – Çeşitlilik İndeksi
%	: Yüzde
‰ psu	: Binde tuzluluk

Kısaltmalar	Açıklama
cm	: Santimetre
m	: Metre
d	: Margalef Tür Zenginliği İndeksi
g	: Gram
km ²	: Kilometrekare
N	: Birey Sayısı
S	: Tür Sayısı
log	: logaritma

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YILDIZ KOYU'NDA (GÖKÇEADA) BULUNAN BALIK TOPLULUKLARININ DAĞILIMLARININ SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ

Ash Özlem HORASANLI

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ

Ülkemizin tek deniz rezerv alanı olarak kabul edilen Gökçeada Deniz Parkı sınırlarında yer alan Yıldız Koyu'nda bulunan balık türlerinin, zamansal-uzamsal dağılımlarının bolluk verisi ile birlikte ortaya koyulması, topluluk yapılarının temel abiyotik parametreler ve habitat ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

0-5 m, 5-10 m ve 10-15 m derinlik aralıklarında bulunan Taş, Kaya, *Posidonia oceanica* ve Kum habitatları ile ilişkili balık topluluklarının incelendiği çalışmada SCUBA tekniği ile Sualtı Görsel Sayım metodu uygulanmıştır. Gözlenen balık türlerinin bolluk verisi kaydedilmiş, verinin standardizasyonu için 4x25 m boyutlarında transektler kullanılmıştır. Transekt uzunluğunun belirlenmesinde bir dalıcının palet vuruş sayısı kullanılmıştır. Araştırma boyunca toplam 255 transekt sayımı yapılmış ve replikasyonların ortalaması alınarak 91 transekt istatistik uygulamalarda kullanılmıştır.

Sualtı gözlemleri sonucunda tümü kemikli balıklardan olmak üzere 64 tür belirlenmiş ve bunların 50'si incelenen transektler içinde gözlenmiştir. 6 aylık gözlem periyodu sonucunda toplam 85.342 bireyin sayımı yapılmış, *Coris julis*, *Diplodus vulgaris* ve *Symphodus tinca* türlerine tüm dalışlarda rastlanmıştır.

Uygulanan çeşitlilik indekslerine göre Temmuz ve Eylül ayları en yüksek değere sahiptir. Ayrıca, Kum habitat da en yüksek çeşitlilik değerlerinin gözlemlendiği habitat tipidir. Bolluk

verisi ile hazırlanan benzerlik analizlerinde, hem derinlik aralıkları hem de habitat tipleri arasında net olmayan ayrımlar saptanmıştır.

Bu çalışma, ülkemizde bulunan tek sualtı rezervi olan Gökçeada Deniz Parkı'nın balık türleri ile ilgili ilk kapsamlı sualtı gözlem çalışmasıdır. Balıkçılık kaynaklarının artırılması için etkili bir yöntem olarak kabul edilen sualtı rezervlerinin etkilerinin anlaşılabilmesi ve rezerv alanlarının ülkemizde yaygınlaştırılabilmesi için bu çalışmaların önemli olduğu düşünülmektedir.

Aralık 2016, 91 sayfa.

Anahtar kelimeler: Yıldız Koyu, Sualtı Görsel Sayım, Uzamsal-Zamansal Dağılım, Gökçeada Balıkları, Gökçeada Deniz Parkı



SUMMARY

M.Sc. THESIS

DETERMINATION OF THE FISH ASSEMBLAGES DISTRIBUTION IN THE YILDIZ BAY (GÖKÇEADA, TURKEY) BY VISUAL CENSUS TECHNIQUES

Ash Özlem HORASANLI

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Science and Engineering

Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ

The aim of this project is to reveal the spatio-temporal distribution of the fish assemblages and to evaluate the relationship between the basic abiotic parameters and the habitat of the community structures in the Yıldız Bay, which is located within the borders of the Gökçeada Marine Park.

Underwater Visual Census method has been applied with SCUBA technique in studying Stony, Rocky, *Posidonia oceanica* and Sandy habitats in 0-5 m, 5-10 m and 10-15 m depth ranges.

Abundance data of fish species were recorded and 4x25 m transects have been used for the standardization of this data. The length of transects has been determined by the number of strokes of a diver's fin. Out of 255 transects in total, the mean value of the replications have been calculated, hereat 91 transects have been used in statistical analyses.

As a result of underwater observations, 64 bony fish species were identified, of which 50 species have been observed in the transects. 85,342 individuals have been censused of these 50 species. *Coris julis*, *Diplodus vulgaris* and *Symphodus tinca* species have been observed in every dive.

According to the diversity indices applied, July and September have the highest value. In addition, sandy habitat is the type of habitat where the highest diversity values have been observed. In the similarity analyzes prepared with the abundance data, inexplicit differences were found between both depth ranges and habitat types.

This study is the first comprehensive underwater observation study of fish species of the Gökçeada Marine Park which is the only underwater reserve area in Turkey. It is believed that these studies are important for understanding the effects of underwater reserve areas, which are accepted as an effective method for increasing fisheries resources, and for spreading them in our country.

December 2016, 91 pages.

Keywords: Yıldız Bay, Underwater Visual Census, Spatio-temporal Distribution, Fishes of Gökçeada, Underwater Marine Park



1. GİRİŞ

Gezegelimizde yaşıyan balıklar üzerinde yapılan kapsamlı taksonomik çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Dahası giderek artan bilim insanı sayısına oranla azaldığının söylenmesi yanlış olmayacaktır. Literatürde bilinen çalışmaların derlenerek hazırlandığı Nelson (2006), dünya denizlerinde 515 familyaya ve 4494 genusa ait 27.977 balık türünün varlığından bahsetmiştir. Eschmeyer ve Fong (2016) ise 8 Kasım 2016 tarihine kadar 328 yeni türün tanımlandığını ve toplam 5.195 genusa ait 34.090 türün belirlenmiş olduğunu bildirmişlerdir.

Dünya denizleri arasında % 1'den daha küçük bir yüzey alanı ile temsil edilen Akdeniz'in gezegelimizde bulunan makroskobik deniz türlerinin %4 ile %18'ini barındırdığı düşünülmektedir (Bianchi ve Morri, 2000). Balıklar, Akdeniz'de dağılım gösteren fauna elemanları arasında, en yoğun olarak çalışılmış gruplardandır. Quignard ve Tomasini (2000), Akdeniz'de 664 balık türü belirlemiştir. Froese ve Pauly (2016) ise 751 balık türünden bahsetmektedir.

İlk olarak Ege Denizi'nin doğusunda, Aristoteles tarafından 116 türün tanımlanması ile gerçekleştirilen çalışma, sonraki ihtiyoloji çalışmalarının öncüsü olarak kabul edilmektedir (Bilecenoğlu ve diğ., 2014). Türkiye sularına ait ihtiyofaunanın genel yapısı ile ilgili çalışmaların ise geçen yüzyılın ortalarında başladığı söylenebilir (Deveciyan, 1915; Erazi, 1942a, 1942b; Slastenenko, 1956; Akyüz, 1957; Geldiay, 1969). Daha sonra 2000'li yılların başlangıcında yapılmaya başlanan kataloglama çalışmaları ile denizlerimizdeki balıklara ait tür listesi belirmeye başlamıştır. Bilecenoğlu ve diğ., (2002), Türkiye sularında 151'i Karadeniz'de, 249'u Marmara Denizi'nde, 389'u Ege Denizi'nde ve 388'i Akdeniz'de olmak üzere toplam 448 tür olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, Fricke ve diğ., (2007), tatlı su balık türleri ile birlikte toplam 694 türden bahsetmişler geçiş bölgeleri olarak adlandırdıkları habitatlarda bulunan türler hariç denizlerimizde 434 türün bulunduğunu vurgulamışlardır. Denizlerimiz ihtiyofaunası ile ilgili yapılan son çalışmada ise toplam 512 balık türünün kaydı incelenmiş ve bu türlerin

449'unun Ege Denizi'nde bulunduğu rapor edildiğinden bahsedilmiştir (Bilecenoğlu ve diğ., 2014).

Balıklar, morfolojik özellikleri, buldukları habitatlar ve biyolojik özellikleri bakımından oldukça büyük bir çeşitliliğe sahiptirler (Nelson, 2006). Ekolojik nişleri bakımından vazgeçilmez ekosistem elemanı olan bu canlıların hemen hemen her koşuldaki sularda yaşamaları söz konusu olduğu gibi uzun süreler kara ortamında hayatta kalabilen formları da mevcuttur. Bu türler, insanoğlunun en önemli besin kaynaklarından birini oluşturmaları yanında bilimsel araştırmalarda kullanılmalarından biyokimyasal hammadde üretimine kadar birçok alanda insan yaşamına katkı sağlamaktadırlar. Bu nedenle insan nüfusunun hızlı artışına paralel olarak balık türleri üzerindeki stres de katlanarak artmaktadır. Yalnız balık türlerinin değil tüm biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilmesi için taksonomik araştırmalara ağırlık verilmesi, farklı lokasyonlarda (özellikle hassas habitat ve bölgelerin) izleme çalışmalarının yapılması ve türlerin tercih ettikleri ekosistem parametreleri ile etkilenen dağılımlarının tam olarak belirlenmesi son derece önemlidir.

Ege Denizi, sahip olduğu hidografik özellikler sebebiyle Kuzey Ege ve Güney Ege olmak üzere iki alt bölgeye ayrılarak değerlendirilmektedir (Ignatiades ve diğ., 2002). Türk Boğazlar Sistemi ile Ege Denizi'nin kuzeyine ulaşan, düşük tuzluluk ve sıcaklık koşullarına sahip, besleyici element bakımından zengin Karadeniz suları, bölge ekosistemini ve biyoçeşitliliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Cengiz ve diğ., 2011; Petiakis ve diğ.,2014). Ege Denizi'nin kuzeyinin güneyine kıyasla daha zengin plankton çeşitliliğine sahip olmasına sebep olan bu verimli suların bölgedeki etkinliği, nehir sularının da etkisiyle ilkbahar aylarında artış göstermektedir (Theocharis, 1999; Yüce ve Türker, 1991).

Ege Denizi'nin kuzeyinde yer alan Gökçeada, konum itibariyle bahsedilen su girdilerinin ve akıntı sistemlerinin etkisi altında kalmaktadır. Adanın plankton dağılımı, sıcaklığı ve tuzluluğunun mevsimsel olarak farklılık göstermesi, bölgenin ihtiyofaunasında hangi türlerin bulunacağını büyük ölçüde etkilemekte ve hem Atlanto-Mediterranean hem de Sarmatik türlerin bölgede bulunmasına sebep olmaktadır (Gönülal, 2008).

Balık faunası ile ilgili literatür incelendiğinde Gökçeada'da yapılan çalışmaların, Altın ve diğ. (2015), Cihangir ve Cihangir (2013), Türetken (2009), Keskin ve Oral (2007), Karakulak ve diğ. (2006), Keskin (2004), Keskin ve Ünsal (1998), Ünsal ve Kabasakal (1998) ve Ulutürk (1984)'e ait olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda elde edilen bulgular incelendiğinde, Gökçeada ve çevresinde toplam 190 balık türünün varlığından bahsedilebilmektedir.

Çalışma bölgesi olarak belirlenen Yıldız Koyu, Gökçeada'nın kuzeyinde, Kaleköy ile Kuzulimanı arasındaki kıyı aralığında bulunmaktadır. Kıyıda yaklaşık 200 m kadar açıklığa sahip koyun kenarları, girintili çıkıntılı olup kayalar ile çevrilidir. Yapılan gözlemler sonucunda Yıldız Koyu'nun zemininde, deniz ekosisteminde biyolojik verimliliğin önemli bir bileşeni olan deniz çayırlarının (*Posidonia oceanica* L. (Delile)) geniş bir yayılım gösterdiği, kum habitatının ise kısmen daha az yoğunlukta olduğu söylenebilmektedir.

Akdeniz bölgesi kıyı habitatlarında bulunan balık topluluklarının habitatlara göre dağılımlarının incelendiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Francour, 1994; Azzurro ve diğ., 2007; Stobart ve diğ., 2007). Akdeniz'de geniş dağılıma sahip *Posidonia oceanica* ile ilişkili balık toplulukları ile ilgili (Bell ve Harmelin-Vivien, 1983; Harmelin-Vivien ve Francour, 1992; Francour, 1997; Guidetti ve diğ., 1998; Guidetti, 2000; Fernandez ve diğ., 2005; Moranta ve diğ., 2006; Kalogirou ve diğ., 2010), daha küçük deniz çayırları olan *Cymodocea nodosa* ve *Zostera noltii* habitatlarındaki balık toplulukları ile ilgili (Bussotti ve Guidetti, 1996; Guidetti ve Bussotti, 2000; Guidetti ve Bussotti, 2002), infralittoral kayalık zeminlerdeki (Bell, 1983; Harmelin, 1987; Garcia-Rubies ve Zabala, 1990; Francour, 1994; Macpherson, 1994; Dufour ve diğ., 1995; Fasola ve diğ., 1997; Sala, 1997; Sala ve Boudouresque, 1997; Garcia-Charton ve Ruzafa, 2001; Guidetti ve diğ., 2002; Harmelin-Vivien ve diğ., 2005) ve kıyısız kumluk habitatlardaki balık toplulukları ile ilgili (Macpherson, 1994; Letourneur ve diğ., 2003) habitatların birbirinden bağımsız olarak değerlendirildiği araştırmalar bulunmaktadır.

Tür çeşitliliği ve zenginliğinin, habitat karmaşıklığı veya heterojenliği ile bağımlılık gösterdiği de bilinmektedir (Roughgarden, 1979; Donaldson 1996).

Deniz rezervleri, koruma biyolojisi ve balıkçılık yönetimi alanlarında son zamanların en çok üzerinde durulan konularından birisidir. Deniz rezervinin oluşturulması, balık popülasyonlarının korunmasında uygulanan geleneksel yöntemlerin yetersiz kalmasıyla, biyoçeşitliliğin korunabilmesi ve diğer koruma amaçlarının balıkçılık yönetimi ile eşzamanlı olarak gerçekleştirilebilmesinin en etkili ve ucuz yöntemi olarak değerlendirilmektedir (Halpern, 2003). Ayrıca rezervler, avcılığın yasaklandığı alanlarda balık popülasyonlarını av baskısından koruyarak, bireylerin daha büyük boyutlara ulaşmasına yani verimliliğin artmasına sağladıkları katkı ile balıkçılık üzerinde de olumlu etkilere sahiptirler. Bunu sağlayan olaylar dizisi ise ‘Rezerv Etkisi’ kavramı ile açıklanmaktadır.

Halpern (2003)’in deniz rezervlerinin etkisini değerlendirdiği çalışmada, 89 farklı çalışma incelenmiş ve tüm balık gruplarının ve omurgasızların hesaplamalara dahil edildiği çalışma sonuçları rezerv bölgelerindeki canlıların yoğunluk, biyokütle, boyut ve çeşitlilikleri gibi biyolojik ölçümlerinin rezerv olmayan alanlara kıyasla %63’ünün daha yüksek yoğunluk, %90’ının daha yüksek biyokütle, %80’inin daha büyük birey boyutu ve %59’unun ise daha yüksek çeşitlilik değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Rezerv bölgesinde ve aynı zamanda fauna üzerinde oluşabilecek olası etkilerin belirlenebilmesi ve doğru zamanda değerlendirilebilmesi için; ihtiyofaunanın etkili bir yöntemle izlenmesi gerekmektedir. Deniz rezervleri, bölgede ihtiyofauna izleme çalışmalarının yapılması için uygun alanlardır. Bu çalışmalar sonucunda, zaman içerisinde ekosistemde ve balık faunası üzerinde meydana gelebilecek olası değişimlerin tespit edilmesi mümkün olur.

Barındırdığı hassas ekosistemler ile farklı habitatlara ve ekolojik yapıya sahip Yıldız Koyu, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV)’nın katkılarıyla, 21 Şubat 1999 tarihinde 23.618 sayılı Resmi Gazete’de Türkiye’nin ilk Sualtı Parkı (Deniz rezervi) olarak kabul edilmiştir (TÜDAV, 2016).

Bu çalışmada, ülkemizin tek sualtı rezervi olan Gökçeada Deniz Parkı sınırlarında yer alan Yıldız Koyu’nda bulunan balık topluluklarına ait tür ve birey sayısı verisi, Sualtı Görsel Sayım Tekniği kullanılarak elde edilmiştir.

Denizlerimizde Sualtı Görsel Sayım Tekniği kullanılarak yürütölmüş çok az çalışma bulunmaktadır. Bu araştırmalar ağırlıklı olarak yapay resif bölgelerinde resiflerin balık toplulukları üzerindeki etkisini ortaya koymayı hedeflemiştir (Lök ve diğ., 2002; Gül ve diğ., 2006; Lök ve diğ., 2007; Lök ve diğ., 2008; Gül ve diğ., 2011). Bu bölgelerde balık örnekleme yöntemlerinin etkinliklerini kıyaslamayı hedefleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Altınağaç ve diğ., 2010; Acarlı ve Ayaz, 2015; Ulaş ve diğ., 2007). Ayrıca Görsel Sayım Tekniği, denizlerimizdeki kıkırdaklı balık türlerinin ve deniz memelilerinin gözlemlenmesi (Akça, 2010; Gücü ve Erkan, 2005); deniz koruma alanlarının planlaması (Sakınan ve Gücü, 2010); hayalet ağların belirlenmesi (Ayaz ve diğ., 2010); balık cezbedici araçların etkisinin ortaya koyulması (Özalp, 2009; Lök ve Özgöl, 2010) ve sularımızdaki yabancı türlerin incelenmesi (Sala ve diğ., 2011; Bodilis ve diğ., 2014) amacıyla kullanılmıştır.

Bu çalışma ile ölkemizin tek Sualtı Parkı olan Gökçeada Deniz Parkı sınırlarında yer alan Yıldız Koyu'nda bulunan balık topluluklarının, zamansal-uzamsal dağılımlarının bolluk değişimleri ile birlikte ortaya koyulması, komünite yapısının temel abiyotik parametreler ve habitat ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. AKDENİZ'DE SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ UYGULANAN BAZI ÇALIŞMALAR

Sualtı Görsel Sayım Tekniği (SGS), sualtı çalışmalarında kullanılan ve tahrip edici olmayan gözlem metotlarının en fazla kullanılanıdır (Borton ve Kimmel, 1991). Ayrıca yöntemin ve kıyusal balık topluluklarının bolluk ve çeşitlilik açısından incelenmesinde etkili metotlardan birisi olduğu çalışmalar sonucunda ortaya koyulmuştur (Harmelin, 1987; Harmelin-Vivien ve Francour, 1992; Francour, 1994; Dalyan ve diğ., 2015).

Akdeniz'de Sualtı Görsel Sayım Tekniği kullanılarak yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Harmelin ve diğ. (1985)'nin balık popülasyonlarının görsel olarak değerlendirilmesinde uygulanan yöntem ve sorunlarını konu aldıkları çalışmalarında, tropikal ve subtropikal alanlarda bulunan balık topluluklarının etkili şekilde değerlendirilebilmesi için sualtı görsel sayım tekniği uygulamalarının en uygun çalışma biçimi olduğu vurgulanmıştır. Bu yöntem sayesinde, balık popülasyonlarının türe özgü dağılımlarının zamansal ve uzamsal değişimlerinin incelenmesi, göreceli bolluklarının ve yoğunluklarının hesaplanması, türlerin stok değerlendirmelerinin yapılması ve nüfus dinamiklerinin incelenmesi mümkün olmaktadır. Bu çalışmada kullanılan 20×2 m (40 m²) transekt boyutu, standardize edilerek bundan sonraki çalışmalar için referans olmuştur.

Harmelin (1987), Fransa Port-Cros Milli Parkı'nın farklı habitat yapılarına sahip kayalık infralittoral bölgesinde (10-15 m) bulunan balık topluluklarının yapı ve değişimlerini incelemiştir. Komünite yapısının nicel ve nitel analizler ile daha iyi şekilde anlaşılabilmesi için bölge, altı kategoriye ayrılmıştır. Tür kompozisyonu ve sayısal bolluk değişkenliklerinde farklı kaynakların ayrı ayrı rolü değerlendirilmiştir. Bu araştırma ile bolluk sınıfları, birden dokuza kadar ikili geometrik seriler halinde (1, 2-5, 6-10, 11-30, 31-50, 51-100, 101-200, 201-500, > 500) sınıflandırılmıştır.

Ilich ve Kotrschal (1990), Kuzey Adriyatik littoral resiflerinde bulunan Blennioid balıkların (14 tür Blenniidae ve 1 tür Tripterygiidae) derinlik dağılımlarını ve bolluklarını incelemişlerdir. Total bolluğun 0,5-1 m derinlik aralığında, tür zenginliğinin ise en sığ bölgede (0-0,5 m) en yüksek olduğu hesaplanmıştır. İncelenen türler arasında *Parablennius incognitus*, *Lipophrys dalmatinus*, *Tripterygion tripteronotus* ve *Parablennius tentacularis*'in, tüm derinlikler için bolluğu en yüksek türler olduğunu bildirmişlerdir.

Harmelin-Vivien ve Francour (1992), İtalya'da bulunan iki farklı bölgede yürütmüş oldukları araştırma ile Sualtı Görsel Sayım Tekniği (SGS) ve trol tekniğini, deniz çayırları ile ilişkili balık popülasyonları üzerinde uygulayarak, sonuçların metodolojik sapmalarını değerlendirmişlerdir. Birey sayısı trol örneklemeleri ile biyokütle ise görsel sayım tekniği ile daha yüksek hesaplanmıştır. Scorpaenidae, Serranidae, Syngnathidae, Gobiidae, Blenniidae, Bothidae familyaları ve *Symphodus rostratus*, trol tekniği ile Sparidae, Centracanthidae, Pomacentridae familyaları ve *Coris julis*, *Symphodus* spp. türleri ise SGS tekniği ile daha iyi şekilde incelenmişlerdir. Bu çalışmada, metodolojik sapmaların yaz aylarında kışa göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.

Fabi ve Fiorentini (1994), Adriyatik Denizi'nin 11 m derinliğinde yer alan bir yapay resif ile kontrol noktası arasında, 4 yıllık bir süreçte izleme çalışması gerçekleştirmişlerdir. Resif bölgesinde yapılan gözlem çalışmaları için SGS tekniği kullanılmış, yapılan gözlemlerde 29 balık türü tespit edilmiştir.

Macpherson (1994), Akdeniz littoral balık komünitelerinin habitat kullanımlarını, Blenniidae, Tripterygiidae ve Gobiidae familyaları üzerinden değerlendirmiştir. İspanya'nın kuzeydoğusunda üç farklı bölgede yapılmış olan bu çalışmada habitat tipi çoğunlukla geniş kum ve kaya blokların yayılım gösterdiği kayalık zemin ve 5-10 m derinliklerde baskın *Posidonia oceanica* deniz çayırlarından oluşmaktadır. Çalışmada 4'ü Gobiidae, 12'si Blennidae ve 1'i Tripterygiidae familyasından olmak üzere toplam 17 tür kaydedilmiş, bolluk değeri en yüksek olanların, *Gobius auratus*, *Gobius bucchichi*, *Gobius cobitis*, *Aidablennius sphynx*, *Lipophrys trigloides*, *Lipophrys canevai*, *Parablennius gattorugine*, *Parablennius incognitus*, *Parablennius rouxi*, *Parablennius sanguinolentus* ve *Tripterygion tripteronotus* türleri olduğu görülmüştür.

Bayle-Sempere ve diğ. (1994), İspanya Tabarca Deniz Rezervi'nde oluşturulmuş yapay resif alanında, balık topluluklarının yıl içerisindeki değişimlerini incelemişlerdir. Yapılan gözlemler sonucunda bölgede 10 familyayı temsil eden 21 balık türü kaydedilmiş, türlerin %38,1'nin Sparidae familyasına ait olduğu görülmüştür. Bölgede kaydedilen tür sayısı bu yapay resif alanının yakınlarında bulunan doğal kayalık alandaki tür sayısı ile kıyaslandığında, düşük bulunmuştur. Tür zenginliği, yıl içerisinde artış eğilimi göstermiş ve Kasım ayında maksimuma ulaşmıştır.

Spyker ve Van Den Berghe (1995), Akdeniz balıklarının günlük bolluk modellemelerini, standardize edilmiş bir transekt kullanarak belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında görsel sayımlar, 0-9 m aralığında belirlenen üç farklı zonda yapılmıştır. Bolluk analizine göre bolluk değerinin 08.00 ile 17.00 saatleri arasında en yüksek olduğunu saptamışlardır.

Dufour ve diğ. (1995), Akdeniz'de on yılı aşkın süredir korunan rezerv alanları ile herhangi bir koruma statüsü olmayan bölgeleri, balık popülasyonları ve bunların derinlik dağılımları bakımından karşılaştırmışlardır. Sığ (7-10 m) ve derin bölge (15-20) olarak belirlenen alanlarda, 4×50 m boyutlarında transektler kullanarak yapılan çalışma sonucunda toplam 41 tür gözlemlenmiş ve rezerv etkisinin büyük boy sınıflarının bolluğunu arttırdığı çıkarımında bulunmuşlardır.

Harmelin-Vivien ve diğ. (1995), Akdeniz'deki kayalık bölgelerde yaşayan Sparidae türlerine ait juvenil bireylerin mikrohabitat ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 5×50 m boyutlarında transektler kullanarak belirlenen 6 türün 5'ine ait juvenillerin 2 m'den daha sığ bölgeleri tercih ettiklerini gözlemlemişlerdir.

Garcia-Rubies ve Macpherson (1995), İspanya'nın kuzey doğusunda bulunan Medes Adası'nda (Deniz Koruma Alanı), Akdeniz'in littoral bölgelerini tercih eden 24 türe ait juvenil bireylerin mikrohabitat kullanımlarını ve mevsimselliklerini araştırmışlardır. 0-30 m derinlik aralığında SCUBA ve şnorkel kullanılarak yapılan gözlemler sonucunda, Sparidae familyası juvenillerinin sığ bölgeleri (0-2 m) ve değişken substrat tiplerini tercih ettiklerini gözlemlemişlerdir.

Sala ve Ballesteros (1997), yine İspanya'nın kuzey doğusunda konumlanan ve bir deniz rezervi olarak nitelendirilen Medes Adası'nda *Diplodus* sp. türlerinin besin kaynaklarını ve alan paylaşımını araştırmışlardır. 0-15 m derinliklerde bulunan üç farklı zonda

yapılan noktasal sayımlar sonucunda, habitat çakışmasının yalnızca *D. vulgaris* ve *D. puntazzo* türleri arasında görüldüğü ve anlamlı derecede yüksek olduğu değerlendirilmiştir.

Fasola ve diğ. (1997), Tremiti Adası (Güney Adriyatik), kayalık yamaçlarındaki kimi balık topluluklarının derinliğe bağlı dağılımlarını, habitat seçimlerini ve besin kullanımlarını incelemişlerdir. Deniz rezervi olarak nitelendirilen bölgede 13 familyaya ait 39 tür kaydedilmiştir. Labridae (10 tür), Sparidae (8 tür), Gobiidae (5 tür) ve Blenniidae (4 tür) familyaları taksonomik açıdan en baskın gruplar olarak rapor edilmiştir.

Francour (1997), Fransa'da bulunan Port-Cros Sualtı Milli Parkı'nda 3-11 m derinliklerde yayılım gösteren *Posidonia oceanica* (deniz çayırı) ile ilişkili balık topluluklarının, dağılımlarını ve uzun süreçteki değişimlerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmasında, hem dairesel hem de şerit transekt (2×20 m) yöntemlerini uygulamış ve 6 familyaya ait 19 tür tespit etmiştir.

Mazzoldi ve Girolamo (1998), İtalya Lampedusa Adası littoral bölge balık komünitelerinin incelenmesi amacıyla SGS tekniğini uygulamışlardır. Ağırlıklı olarak kayalık habitattan oluşan 3 m, 5 m, 11 m derinliklere sahip çalışma bölgesinde toplam 77 tür kaydetmişlerdir. Bölgede, baskınlığı en yüksek familyaların, Labridae (12 tür), Sparidae (12 tür) ve Blenniidae (12 tür) olduğu, bulunma sıklığı ve bolluk değeri en yüksek türlerin ise *Thalassoma pavo*, *Coris julis*, *Symphodus roissali* ve *Symphodus tinca* ve *Chromis chromis* olduğu görülmüştür.

Charton ve Ruzafa (1998), Akdeniz'in güneybatısında gerçekleştirmiş oldukları çalışmada kayalık resiflerde bulunan balık toplulukları ile habitat yapısı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 5×50 m boyutlarında transektler kullanılarak yapılan sayımlar sonucunda toplam 15 familyaya ait 40 tür gözlemişler ve tür sayısı en yüksek olan familyaların Labridae (12 tür), Sparidae (8 tür) ve Serranidae (5 tür) olduğunu rapor etmişlerdir.

Vacchi ve diğ. (1999), Ustica Adası (Sicilya) Deniz rezervindeki kıyısız balık faunasını bölge için önemli türler üzerinden (*Sphyraena viridensis*, *Sparisoma cretense*, *Lappanella fasciata*, *Scorpaena maderensis*, *Thorogobius ephippiatus*, *Gobius vittatus* ve

Caranx crysos), iki farklı görsel sayım tekniği kullanarak incelemişlerdir. Transektler sığ, orta ve derin bölgede olacak şekilde üç farklı derinliğe yerleştirilmiş ve her bir transekt sayımı ile 250 m² alan taramışlardır.

Patzner (1999), Akdeniz'de Balear Adaları'nda bulunan Ibiza'da kayalık littoral bölgedeki Blenniidae, Gobiesocidae, Gobiidae ve Tripterygiidae familyalarına ait bazı türlerin habitat kullanımlarını tanımlamıştır. 0-40 m derinlik aralığındaki dokuz farklı habitat tipi kriptobentik türlerin kullanımı açısından değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda incelenen türlerin ikisinin (*Lepadogaster candollei* ve *Zebrus zebrus*) bölgede çok değişik habitatları kullandığı, altısının ise (*Gouania wildenowi*, *Tripterygion melanurus*, *Didogobius splechnai*, *Gammogobius steinitzi*, *Thorogobius ephippiatus*, *Thorogobius macrolepis*) yalnızca tek tip habitatı tercih ettiğini bildirmiştir.

Guidetti (2000), Adriyatik Denizi'nde 6,5 - 8 m derinlik aralıklarında bulunan farklı habitatlar üzerindeki balık topluluklarının habitatlara göre farklılık gösterip göstermediklerini incelemiştir. Çalışmada, iki farklı bölgede gerçekleştirilen balık sayımları için 2×20 m boyutlarında transektler kullanılmış, bölgelerin birinde 34 tür diğerinde ise 20 tür kaydedilmiş ve en yüksek tür çeşitliliği, *Posidonia oceanica* habitatında gözlenmiştir.

Guidetti ve Bussotti (2000), Olbia Körfezi'nin (İtalya) 0,5 - 1,5 m derinliklerinde *Cymodocea nodosa* ve *Zostera noltii* türlerini içeren karışık deniz çayı habitatı ile ilişkili balık faunasını araştırmışlardır. Toplam 8 familyaya ait 23 tür gözlemlenmiştir. Bölgede sayısal olarak en baskın türlerin Atherinidae, Sparidae ve Labridae familyalarına ait olduğunu rapor etmişlerdir.

Charton ve Ruzafa (2001), Akdeniz'in littoral kayalık resif bölgelerinde bulunan balık topluluklarının uzamsal dağılımlarını ve bu toplulukların habitat yapısıyla ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, 5×10 m boyutlarında kuadratlar kullanarak 19 familyaya ait 45 tür gözlemişlerdir. Tür zenginliği en yüksek familyaların, Labridae (12 tür) ve Sparidae (10 tür) olduğunu bildirmişlerdir.

Girolamo ve Mazzoldi (2001), Akdeniz kayalık habitatları üzerindeki yapmış oldukları çalışmada, SGS tekniğinde gözlemci varlığının, yüzme hızının ve çoklu incelemelerin sayımı yapılan balıklar üzerindeki etkisini test etmişlerdir. Çalışma sonucunda, SCUBA

dalıcısının varlığının balık sayısını etkilemediği, metodun gelişimi için birey sayısının belirlenmesinde yüzme hızının bentik ve epibentik türler için farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Aynı transekt üzerinde yapılan ardarda sayımların 5 dk aralıklarla dahi olsa birey sayısı bakımından farklılık oluşturmadığı ispat edilmiştir.

Guidetti ve Boero (2002), *Sparisoma cretense*'nin bolluk değişimlerini zamansal ve uzamsal olarak değerlendirmek amacıyla, İtalya kıyılarında bulunan üç bölgede SGS tekniği uygulamışlardır. Bu çalışma aynı zamanda türün zamansal ve uzamsal dağılım verisinin elde edildiği ilk çalışma olması bakımından önem taşımaktadır.

Frau ve diğ. (2003), Akdeniz'deki littoral bölge (10-20 m) balık komünitesi üzerine yaptıkları çalışmada, iki farklı habitat tipinin (karışık deniz çayı ve kayalık zemin) türler üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. 5×50 m boyutlarında transekler kullanılarak yapılan sayımlar sonucunda 38 tür tespit edilmiş, türlerin 30'unun hem kayalık hem çayır habitatlarında, 4'ünün yalnızca deniz çayırları üzerinde (*S. cinereus*, *Labrus viridis*, *Labrus merula* ve *Mycteroperca rubra*) ve 4'ünün de yalnızca kayalık habitatlarda (*Scorpaena maderensis*, *Mugil* spp., *Tripterygion tripteronotus* ve *Phycis phycis*) gözlemlendiğini rapor etmişlerdir.

Letourneur ve diğ. (2003), Fransa'nın güneydoğusundaki infralittoral kayalık kıyılarda bulunan balık toplulukları (özellikle juvenil Labrid türleri) ile çalışarak, çevresel faktörlerin ve bentik habitatın Akdeniz balık topluluklarının uzamsal dağılımları üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışma boyunca toplam 62 tür kaydedilmiş ve toplam tür sayısının 5 m'den 20 m'ye doğru artış gösterdiği, sonrasında derinlikle orantılı olarak azaldığı bulunmuştur. Juvenil ve küçük boy sınıflarına ait bireyler için ortalama tür zenginliği, 5-10 m derinlik aralığında diğer derinliklere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Büyük boy sınıfına ait bireyler için ise zıt şekilde 20-30 m derinlik aralığında ortalama tür zenginliğinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Juvenil Labridler arasında *Coris julis* ve *Symphodus ocellatus* türlerinin bolluğunun daha yüksek, *Symphodus tinca* ve *Symphodus roissali* türlerinin ise daha düşük olduğunu hesaplamışlardır.

Lipej ve diğ. (2003), Kuzey Adriyatik'te bulunan üç deniz koruma alanında ve koruma statüsü olmayan bir bölgede kıyısız tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Bu çalışmada 85 m

uzunluğunda bir halat kullanılarak oluşturulan transektler ile sayımlar yapılmış ve 21 familya ait 64 balık türü kaydetmişlerdir. Bu türlerin % 66'sının Blenniidae, Gobiidae, Sparidae ve Labridae familyalarına ait olduğu görülmektedir. Dört bölge için en yaygın türlerin *Symphodus roissali*, *Symphodus tinca* ve *Symphodus cinereus* olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca *Millerigobius macrocephalus*, *Pomatoschistus bathi* ve *Gobius roulei* gibi bazı nadir veya az görülen türler de kaydedilmiştir.

Bariche ve diğ. (2004), Lübnan kıyılarında 0-2 derinlik aralığında bulunan lesepsiyen ve yerli dört herbivor balık türünün (*Siganus rivulatus*, *S. luridus*, *Sparisoma cretense*, *Sarpa salpa*) mevsimsel değişimini ve yerleşim durumlarını incelemişlerdir. Araştırmada 5×100 m, 1,5×50 m ve 3×25 m boyutlarında transektler kullanılarak, balık sayımlarının üç tekrarlı olarak yapıldığı belirtilmiştir. *S. rivulatus* ve *S. cretense* türlerinin yerleşim düzenleri açısından, benzer zamanlamalarla net bir düzen gösterdikleri ortaya koyulmuştur. Çalışma sonucunda, bu dört türün korunan sığ bölgede sert substratlı ve algal komünitelerin bulunduğu alanlarda yerleşim gösterdikleri tespit edilmiştir. *S. rivulatus* türünün, bu dört tür arasında toleransı ve adaptasyonu en yüksek tür olduğu belirtilmiştir.

Charton ve diğ. (2004), Batı Akdeniz'de bulunan kayalık resiflerdeki balık topluluklarının çok ölçekli uzamsal değişimlerini ortaya koymak amaçlı yürüttükleri araştırmada, özel olarak resiflerde bulunan balık topluluklarına ait bolluk ve biyokütle değerlerinin rezerv alanı içerisinde, dışarıya oranla daha yüksek olduğu hipotezini test etmişlerdir. Aynı zamanda, bir çevresel faktör olarak değerlendirilen habitat yapısının, balık topluluklarıyla ilişkisini araştırmışlardır. Çalışma boyunca toplam 56 balık türü kaydedilmiş ve bu türlerden 5'i ticari değere sahip olmak üzere 6'sının (*Sciaena umbra*, *Diplodus annularis*, *D. sargus*, *D. vulgaris*, *Sarpa salpa* ve *Apogon imberbis*) bolluk değerinin rezerv alanı içerisinde genellikle daha yüksek olarak hesaplamışlardır.

Forcada ve diğ. (2004), İspanya kıyılarında 5-15 m derinlik aralığında bulunan iki deniz koruma alanı ile iki kontrol noktasını, koruma etkisinin balık toplulukları üzerinde etkisini test etmek amacıyla incelemişlerdir. 3 yıl süre ile gerçekleştirdikleri çalışmada, 5×50 m boyutlarında transektler kullanılarak, iki rezerv alanında gözlenen toplam tür sayısının 42 ve 39, korunmayan alanlarda ise 45 ve 42 olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan araştırmada, korumanın hedef türler (*Epinephelus* sp., *Sciaena umbra* ve *Dicentrarchus labrax*) üzerinde oluşturduğu etkiden bahsedilmiştir.

La Mesa ve diğ. (2004), bir deniz rezervi olarak nitelendirilen Ciclopi Adası'nda (Sicilya) bulunan kriptobentik türleri, bölgede bulunan balık topluluklarının dağılımlarını, yapısını ve habitatla özellikleri ile ilişkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, kayalık habitat yapısına sahip bölgede gerçekleştirilen sayımlar için 1x50 m boyutlarında transektler kullanılarak, toplam 20 tür kaydedilmiştir. Bu türlerden *Scorpaena maderensis* ve *Gobius cobitis* adanın tüm çevresinde, *Tripterygion melanurus*, *Parablennius gattorugine*, *Lipophrys trigloides*, *Gobius paganellus* ve *Scorpaena porcus* türleri ise adanın üç yanında gözlenmiştir.

Pais ve diğ. (2004), Asinara Adası Milli Parkı'nın (İtalya), 0-30 m derinlik aralığında yürütmüş oldukları çalışmada kayalık habitat tipleri ile ilişkili kıyusal balık topluluklarının dağılımlarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. 6 bölgeye rastgele düzende yerleştirilmiş olan 5x25 m boyutlarında transektler ile yapılan sayımlar sonucunda 47 tür tanımlanmıştır. Labridae (12 tür), Sparidae (10 tür) ve Serranidae (4 tür) familyaları en çok tür ile temsil edilen familyalardır. Araştırma sonucunda bolluk değeri en yüksek türlerin *Chromis chromis*, *Diplodus vulgaris* ve *Coris julis* olduğu görülmüştür. Tür zenginliği ve total balık bolluğu, aynı substrat üzerinde bulunan farklı bölgeler arasında değişiklik göstermiştir. Bu değişimin ise habitat yapısı gibi diğer faktörler ile bağlantılı olabileceği düşünülmüştür.

Guidetti ve diğ. (2005), Kuzey Adriyatik'te 4-7 m derinliklerde bulunan yapay kayalık habitat üzerinde (deniz koruma alanı) ve kontrol bölgelerinde yapmış oldukları çalışma ile korumanın balık toplulukları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Hem dairesel hem de şerit transekt (5x25m) kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, iki farklı SGS tekniğini kıyaslamışlar ve tür sayısının şerit transekt ile daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışma boyunca toplam 18 familyaya ait 49 tür tanımlanmıştır.

Harmelin-Vivien ve diğ. (2005), Lübnan kıyılarının littoral kayalık bölgelerinde bulunan balık topluluklarını (özellikle Kızıldeniz göçmeni balıklar) incelemişlerdir. Yapılan çalışmada 0-32 m derinlik aralığında görsel sayımla kaydedilen 62 balık türünün 8'inin Kızıldeniz göçmeni olduğu belirlenmiştir. Tür zenginliği ve bolluğunun, öncelikli olarak habitat karmaşıklığı, sonrasında ise derinlik ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Komünitenin trofik yapısının, gündüz aktif zooplankton ile beslenen türler (*Chromis chromis*, *Oblada melanura* ve *Spicara smaris*) ve mezokarnivor türler (*Coris*

julis ve *Thalassoma pavo*), tarafından baskılandığı ve bunun derinliğe bağlı olarak dikkate değer oranda değişmediği görülmüştür. Lesepsiye türler, tür zenginliğinin %13'ünü ve bireylere ait total bolluğun %19'unu oluşturmuştur. Araştırma sonucuna göre, Lübnan kıyılarında en yaygın göçmen türlerin, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus* (Siganidae), *Pempheris vanicolensis* (Pempheridae) ve *Sargocentron rubrum* (Holocentridae) olduğu bildirilmiştir.

Molinari (2005), Ligurian Denizi'nin sığ (0-3 m) kayalık resiflerinde gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, bölge yapısının balık komüniteleri ile ilişkisini araştırmıştır. 5×25 m boyutlarında transektler içerisinde şnorkel ile yapılan sayımlar sonucunda 43 tür kaydedilmiş, bunlardan en yüksek tür sayısına sahip familyaların Blenniidae (10 tür), Labridae (9 tür) ve Sparidae (9 tür) olduğu belirtilmiştir. Bölgede tespit edilen tür sayısı, yakınlarında yer alan diğer resif alanları ile kıyaslandığında önemli derecede yüksek bulunduğu gösterilmiştir.

Ordines ve diğ. (2005), İspanya'nın Balear Takımadalarına ait Mallorca Adası'nın kuzey kıyılarında bulunan balıkçılığa açık 3 farklı bölgede yürüttükleri araştırmada, balık komünitelerinin sığ littoral kayalık zeminler ile ilişkisini değerlendirmişlerdir. Bolluk değeri en yüksek türler sırasıyla, toplam sayının %90'ından fazlasını oluşturacak şekilde, *Diplodus vulgaris*, *Symphodus tinca*, *Serranus scriba*, *Oblada melanura*, *Mullus surmuletus*, *Serranus cabrilla* ve *Diplodus sargus* olarak verilmiştir. Uygulanan analizler sonucunda, bölgelerin göreceli bolluk değerleri bakımından yüksek oranda dikkate değer farklılıklar gösterdikleri bulunmuş ve balıkçılık baskısının kısmen daha düşük olduğu bölgelerin, dikkate değer oranda yüksek tür zenginliğine sahip olduğu gösterilmiştir.

Bonaca ve Lipej (2005), Kuzey Adriyatik Denizi'nde 0,5 - 3 m arasında bulunan balık topluluklarının habitat tercihlerini araştırmak üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kaya, çakıl, kum, çayır ve çamur habitatları üzerinde, 60-90×2 m boyutlarında transektler kullanılarak yapılan sayımlar sonucunda 12 familyaya ait 37 türün varlığını bildirmişlerdir. Tür sayıları dikkate alındığında en yüksek türün Blenniidae (8), Sparidae (8), Labridae (6) ve Gobiidae (5) familyalarına ait olduğu, diğer familyaların ise çok az tür ile temsil edildiği rapor edilmiştir. Gianguzza ve diğ. (2006), Sicilya kıyılarında, *Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa*, *C. prolifera* türlerinin işgal ettiği bölgelerde bulunan balık topluluklarını incelemişlerdir. 3-5 m derinlik aralığında yapılan sayımlar için 5×25

m boyutlarında transektler kullanılarak yapılan çalışmada bölgede toplam 8 familyaya ait 28 balık türünün varlığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucu, *Caulerpa taxifolia* türünün işgal ettiği bölgede yer alan balık topluluklarının diğerlerinden dikkate değer oranda farklılık gösterdiğine işaret etmektedir. Sanchez-Jerez ve diğ. (2002), *Posidonia oceanica* üzerinde bulunan bir yapay resifin, balık toplulukları ve *Diplodus annularis* türünün beslenmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 15-17 m derinlikleri arasında, 2×50 m boyutlarında transektler kullanılarak yapılan sayımlar sonucunda, resif bölgesinde 17 familyaya ait 41 tür tanımlanırken, kontrol bölgesinde 10 familyaya ait 29 tür tespit edilmiştir. Resif ile kontrol bölgeleri arasında görülen balık toplulukları bakımından gözlenen en büyük farkın *Diplodus annularis*, *Diplodus vulgaris*, *Chromis chromis* ve *Apogon imberbis* türlerinden kaynaklı olduğunun görüldüğü belirtilmiştir.

Arko-Pijevac ve diğ. (2007), Susak Adası (Kuzey Adriyatik)'nin deniz koruma alanı olma potansiyelini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında, balık topluluklarına ait gözlemler için SGS tekniği uygulanmış ve bölgede 55 balık türünün varlığı rapor edilmiştir.

Valle ve diğ. (2007), İspanya'da bulunan bir deniz kafesi balık çiftliği ile ilişkili doğal balık türlerinin mevsimsel değişimlerini araştırdıkları bu çalışmalarında, SGS tekniğini uygulamış ve kontrol noktaları ile yetiştiricilik bölgesini; tür sayısı, bolluk, biyokütle ve çeşitlilik bakımından kıyaslamışlardır. Kafese yakın bölgede 12 tür gözlemlenirken, kontrol bölgesinde yalnızca 4 tür kaydedilmiştir. Bolluk, biyokütle ve yoğunluk değerleri de yine kafes bölgesinde daha yüksek bulunmuş ve bolluk değerleri en yüksek familyalar arasında Sparidae ve Carangidae familyalarının bulunduğu belirtilmiştir.

Azurro ve diğ. (2007), Linosa Adası'nda (İtalya) 0-3 m derinlik aralığında bulunan kayalık resif balık topluluklarını iki hafta süreyle gözlemiş ve gece-gündüz etkisinin balık toplulukları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kıyıya paralel olarak yerleştirilmiş 5×25 m boyutlarında transekt kullanılmıştır. SGS ile sekiz lokasyonda gerçekleştirilen sayımların her biri için 12 tekrarın yapıldığı bu çalışmada, 49 tür kaydedilmiştir.

Bonaca ve Lipej (2007), Kuzey Adriyatik'te bulunan Blennidae familyasına ait türlerin mikrohabitat tercihlerini ve derinliğe bağlı dağılımlarını araştırmışlardır. 0-10 m

derinlikler arasında, rastgele seçilen alanlarda en az 3 tekrarlı olarak yapılan gözlemler sonucunda 13 türün varlığı bildirilmiştir.

Bussotti ve Guidetti (2009), Akdeniz’de (İtalya) deniz mağaraları ile ilişkili balık toplulukları ile kayalık yamaçlarda bulunan balık toplulukları arasında farklılığı araştırdıkları çalışmada, dört farklı habitat tipini içeren üç bölgede SGS tekniği uygulamışlardır. Mağara bölgelerinde 2×10 m, kayalık yamaçlarda ise 5×25 m boyutlarında transekt kullanarak, toplam 20 familyaya ait 47 tür kaydedilmiş, bunlar arasında *Chromis chromis* türü kayalık yamaçlar için, *Apogon imberbis* türü ise mağara bölgesi için bolluğu en yüksek türler olduğunu belirlemişlerdir.

Pascaline ve diğ. (2011), Golfe-Juan (Fransa) Deniz Koruma Alanı’nda yer alan bir yapay resifin balık topluluklarını incelemişlerdir. 1988, 1998, 2008 yıllarında yapılan izleme çalışmaları sonucunda, tür zenginliği ve yoğunluğunun ilk 10 yıllık süreçte dikkate değer oranda arttığı gözlemlenmiş, sonrasında ise balık toplulukları üzerinde oluşan bu pozitif etkinin devam etmediğine dikkat çekmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda bu duraksamanın kanun eksiklikleri ve bölgenin bir yıl süreyle avcılığa açılması ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.

Sala ve diğ. (2012), Akdeniz’de bulunan 13 deniz koruma alanı ve 17 koruma statüsü bulunmayan bölgede yürütmüş oldukları araştırmada, kayalık resif ekosistemlerinin yapısını çevresel parametreler ve insan etkileri üzerinden ele almış ve bölgenin koruma durumunu değerlendirmişlerdir. 8-12 m derinliklerdeki kayalık habitatlarda, 5×25 m boyutlarında transektler kullanılarak toplanan veri değerlendirilerek balık biyokütlelerinin, bölgelere ve istasyonlara göre anlamlı derecede farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Bu biyokütle değerlendirmeleri sonucunda alanların; 1) İyi korunan, balık biyokütlesi yüksek Deniz rezervi, 2) Kısmen korunan, balık biyokütlesi daha düşük Deniz Rezervi, 3) Balıkçılığa açık korunmayan Deniz Koruma Alanı olmak üzere üç farklı koruma statüsünde yer aldıklarını ortaya koymuşlardır.

La Mesa ve diğ. (2013), İtalya’da bulunan sığ (1-7 m), kayalık resif yapısına sahip altı deniz koruma alanında bulunan balık topluluklarını geniş ölçekli olarak incelemişlerdir. 10 m² hacimli dairesel transektler içerisinde sayımlar yapılmış ve bölgelerin tamamı için toplam 73 tür ve 2 genus (*Atherina* sp. ve *Pomatoschistus* sp.) düzeyinde tayin

yapılmıştır. Araştırma sonucunda, Kuzey Adriyatik'te yer alan Miramare Deniz Koruma Alanı'nın diğer deniz koruma alanlarına oranla tür zenginliği bakımından dikkate değer oranda farklı bulunduğu rapor edilmiştir.

Bussotti ve diğ. (2015), İtalya kıyıları boyunca yer alan 14 deniz koruma alanında bulunan deniz mağaralarını ve yakın çevresindeki kayalık resiflerin (kum, çayır, kayalık zeminli) balık toplulukları yapısını incelemiştir. İncelenen mağaralarda 38 tür kaydedilerek, bu türler arasında en yaygın olarak görülenlerin ise sırasıyla; *Apogon imberbis*, *Thorogobius ephippiatus*, *Diplodus vulgaris* ve *Scorpaena notata* olduğu belirtilmiştir.

2.2. TÜRKİYE DENİZLERİNDE SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ UYGULANAN ÇALIŞMALAR

İncelenen literatüre göre Akdeniz'de yapılan SGS çalışmalarının genellikle kıyısız alanlarda ve hassas bölgelerde (Deniz Koruma Alanları, Deniz Rezervleri, Milli Parklar) uygulandığı görülmektedir. Türkiye'de ise SGS çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu ve ağırlıklı olarak yapay resif alanlarında yapıldığı dikkat çekmektedir. Yapay resifler, üreme alanlarını trol avcılığının sebep olduğu tahribattan korumak, rekreasyonel balıkçılık ve dalış için yeni alanlar oluşturmak, illegal trolün küçük çaplı balıkçılık üzerindeki tahrip edici etkisini önlemek ve bilimsel gözlemler yapmak amacıyla kurulan alanlardır.

Denizlerimizde Türk araştırmacılar tarafından yapılan literatürde rastlanılan ilk araştırma, Lök ve diğ. (2002) tarafından gerçekleştirilmiş, çalışmada Türkiye'de bulunan yapay resiflerdeki izleme çalışmalarına (Hekim Adası, Dalyanköy ve Ürkmez Projeleri) değinilmiştir. Hekim Adası Projesinde (İzmir-Urla) gerçekleştirilen izleme çalışmasında tür ve birey sayılarında kayda değer bir farklılık gözlemlenmiştir. Resif yerleşiminden 8 yıl sonra gerçekleştirilen projede ilk çalışmaya göre tür sayısında %40'luk bir artış görülmüş ve 13 familyaya ait 22 tür tanımlanmıştır. Toplamda 100 alg türünün de resiflerden kaydı verilmiştir. Dalyanköy projesinde, yalnızca balık türlerinin listesi çıkartılarak 7 familyaya ait 19 balık türü bildirilmiştir. Ürkmez projesinde ise *Posidonia oceanica* çayırının bulunduğu 18 m derinlikteki kıyısız alanda 11 familyaya ait 15 tür tanımlanmıştır.

Gücü ve Erkan (2005) ise Kilikya Baseni kıyılarındaki Akdeniz foklarının korunması için bütünsel bir yaklaşım ortaya koymuş ve çalışmada bu türün korunması için oluşturulmuş olan Kızılliman Deniz Koruma Alanı'ndaki ekolojik değişimleri konu etmişlerdir. Göz önünde bulundurulan ana parametreler; trol balıkçılığında bölgedeki baskın türün boyut dağılımı, yerel bölge balıkçılarının av kayıtlarındaki değişimler, kayalık habitatlardaki balık yoğunluklarının karşılaştırılması ve Akdeniz foklarının yıllık üreme oranlarıdır. Gözlem ile sayım metodu kayalık bölge yakınındaki balık yoğunluğunun ortaya koyulması ve aynı zamanda da biyoçeşitliliğin belirlenmesi amaçlanarak gerçekleştirilmiştir. Altı farklı bölgede dörder transekt ile elde edilen sonuçlara göre koruma alanı dışında yer alan istasyonlardaki tür yoğunluğunun, alanın içinde yer alan bölgelere oranla daha düşük olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonucunda, 2000 yılında yavru sayısında artış gözlenmiş ve yıllık doğum oranının iki katına çıktığı belirlenmiştir.

Gül ve diğ. (2006), Ürkmez kıyılarında kum-çamur ve deniz çayırı ile kaplı alanlara yerleştirilmiş olan yapay resiflerdeki balık tür zenginliği, bolluğu ve biyolojik çeşitliliği belirlemişlerdir. Gözlemler sırasında 12 familyaya ait 35 tür tespit edilmiş ve 13 tür ile Labridae en baskın familya olmuştur. İncelenen iki habitat arasında tür, birey sayısı ve biyoçeşitlilik açısından istatistiksel bir fark bulunamamıştır.

Aynı bölgede, Lök ve diğ. (2007), gözlenen balıkların derinliğe bağlı kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla 20, 30 ve 40 m derinliklerde bulunan yapay resiflerde görsel sayım metodu ile gözlemler yapmışlardır. Sonucunda, tür sayısı ve bolluğun derinlik artışı sebebiyle azaldığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca yapılan çalışmada, 40 m'de yer alan tür sayısının azlığı, besin kaynaklarının az oluşu, sıcaklık etkisi ve termoklinin bazı canlılar için oluşturduğu bariyer ile ilişkilendirilmiştir.

Aynı ekibin hemen hemen aynı bölgede yaptığı bir diğer çalışmada da yapay resiflerde balık örnekleme yöntemlerinin etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Örnekleme yöntemi olarak, kombine uzatma ağı, olta ve görsel sayım tekniği kullanılmıştır. Toplam 40 balık türüne ait 2.241 birey tespit edilmiştir. Uygulanan üç örnekleme yöntemi içinde uzatma ağı ve görsel sayım tekniği, tür çeşitliliğinin belirlenmesi açısından daha etkin yöntemler olarak belirlenmiştir. Görsel sayım yöntemi ise yapay resif alanında birey sayısının belirlenmesi açısından en verimli yöntem olarak ortaya konulmuştur (Ulaş ve diğ., 2007).

Lök ve diğ. (2008), Ege Denizi'nde bulunan yapay resiflere ait balık topluluklarının günlük değişimlerini araştırdıkları çalışmada, 13 familyaya ait 27 balık türü belirlemişlerdir. En yüksek tür ve birey sayısına sabah saatlerinde, en düşük birey sayısına ise gece yapılan sayımlarda ulaşıldığı ve her iki çevre için de günlük değişimlerin kayda değer farklılıklar gösterdiği ortaya konulmuştur.

Özalp (2009), Çanakkale Boğazı'na bırakılan fiberglas, ahşap, lastik, demir ve seramik malzemelerin balık türlerinin dağılımı üzerine etkilerinin incelenmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan gözlemlerde 12 familya'ya ait 22 balık türü saptanmış, bu türlerin 10 tanesinin ekonomik değere sahip olduğu görülmüştür. Bölgede baskın olarak gözlenen balık türlerinin *Mullus surmuletus*, *Symphodus tinca*, *Scorpaena porcus*, *Scorpaena sp.* ve *Trachurus trachurus* olduğunu bildirmiştir.

Lök ve Özgül (2010), 2008-2009 tarihleri arasında, Ege kıyılarında balık cezbedici araçlar kullanarak yürüttükleri araştırmada araçların etrafındaki balık topluluklarını aylık olarak görsel sayım metodu ile gözlemişlerdir. Küçük çaplı balıkçılık yöntemleri ve SGS tekniği uygulanmış ve cezbedici aracın altında toplam 17 familyaya ait 24 tür bulunduğu rapor edilmiştir.

Balık cezbedici araçların kullanıldığı bir diğer çalışmada da SGS ile olta ve fanyalı ağ av araçları kullanılmış ve balık topluluklarının belirlenmesindeki başarıları incelenmiştir. Ancak, herhangi bir ayırım ortaya koyulamamıştır (Altınağaç ve diğ., 2010).

Akça (2010), Boncuk Koyu'ndaki (Gökova Körfezi) *Carcharhinus plumbeus* türünün biyoekolojisi üzerine sualtı gözlemleri gerçekleştirmiştir. Yapılan 100 adet serbest dalışın 43 tanesinde kum köpek balığına rastlanmamış ve tüm çalışma dönemi boyunca 296 birey gözlenmiştir.

Ayaz ve diğ. (2010), Akdeniz'de bulunan Gökova Özel Çevre Koruma bölgesindeki hayalet ağların türlerini ve sayısını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada SGS tekniğini kullanmışlardır. Öncelikle, bölge balıkçılarına bir anket uygulanmış ve bu anket doğrultusunda kullanılan av araçları belirlenmiştir. İkinci aşamada ise donanımlı dalış metodu ile 2,26 hektarlık bir alan taranarak bölgede hektar başına düşen hayalet ağ miktarı tespit edilmiştir.

Sakınan ve Gücü (2010), Mersin'in batı kıyılarında deniz koruma alanı planlaması yapabilmek için coğrafi bilgi sistemini kullanarak öncelikli alan seçimi gerçekleştirmeyi amaçlamışlardır. Sisteme biyolojik ve sosyoekonomik veri elde etmek amacıyla görsel sayımlar yapılmış aynı zamanda da geçmiş araştırmalar ile veri uygunluğu oluşturabilmek için eski çalışmalarda Akdeniz foklarının popülasyonunun ve habitatının korunması amacıyla seçilen bölgeler kullanılmıştır. Derinliğin 0-10 m olarak belirlendiği bu çalışmanın temel hedefi; ölçüm, haritalama ve denizel biyoçeşitliliğin uygunluğunun analizi ve sosyoekonomik çekişmelerden uzak, eski bölgeye uygun yeni bir koruma alanı oluşturmak için bir yöntem geliştirebilmek ve bunu daha sonraki araştırmalarda kullanabilecek şekilde optimum hale getirmektir. Deniz rezerv bölgesi seçilimi Marxan programı ile geliştirilmiştir.

Sala ve diğ. (2011), Kaş, Fethiye ve Bodrum kıyılarında yürüttükleri çalışmada, Akdeniz kıyılarında algal biyokütleyi tüketen yabancı balık türlerini incelemişlerdir. Ortalama 10 m derinlikte, kayalık habitatta yapılan sayımlar için 5×25 m boyutlarında transektler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çalışma bölgesinde bulunan herbivor balıkları temsil eden biyokütle değerinin % 46-57 arasında değiştiği, bu değer Kaş ve Bodrum'da bulunan diğer trofik balık gruplarından anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmiştir.

Gül ve diğ. (2011), Ege Denizi kıyılarındaki yapay resiflerin farklı derinliklerde balık komünitelerine nasıl bir etki yaptığını araştırmışlardır. Bu çalışmada 20, 30 ve 40 m'de bulunan yapay resiflerde 14 familyaya ait 30 balık türü kaydedilmiştir. 20 m derinlikte bulunan ortalama tür sayısı diğer derinliklere kıyasla kayda değer şekilde büyük bulunmuştur. Derinliklere bağlı benzerlik oranı da Jaccard ve Bray-Curtis indekslerine göre hesaplanmış ve düşük bulunmuştur.

Bodilis ve diğ. (2014), Türkiye'de rekreasyonel dalışın en yaygın şekilde yapıldığı Antalya, Kaş bölgesinin 3-30 m derinlik kontüründe istilacı balık türleri üzerine gönüllüler ve bilim insanları ile birlikte bir araştırma yürüterek, elde ettikleri bulgular arasında fark olup olmadığını test etmişlerdir. Çalışmada, 11 familyaya ait 29 türün gözlemlendiği bildirilmiş, bilim insanları ve gönüllüler tarafından toplanan veri, tür zenginliği açısından dikkate değer farklılık göstermemiştir.

Acarlı ve Ayaz (2015), Marmara Denizi, Erdek - Ocaklar Körfezi'nde yapay resif alanında görsel sayım, ağ ve olta ile avlama metotlarını kullanmış ve balık türlerinin zenginlik ve yoğunluklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. En verimli metodun SGS olduğu sonucunun ortaya konulduğu çalışmada 51 balık türüne ait bireylerin yoğunluğunun diğer canlılardan daha yüksek olduğu, 26 balık türünün de ekonomik öneme sahip veya ekonomik önem potansiyeli taşıdığı belirtilmiştir. Sonuçlar, yapay resiflerin özellikle balık popülasyonlarında artışa sebep olduğu ve Marmara Denizi istakozu (*Homarus gammarus*) için sığınak oluşturduğunu göstermiştir.

2.3. YILDIZ KOYU'NDA GENİŞ YAYILIMA SAHİP DENİZ ÇAYIRI (*POSIDONIA OCEANICA*) HABİTATI

Akdeniz için endemik bir tür olan *Posidonia oceanica*, Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında infra-littoral zonda bulunur (Pasqualini ve diğ., 1998). Karbon döngüsüne oldukça önemli bir etkiye sahip olan bu tür, gün içerisinde fotosentez yaparak kıyısal bölgeyi oksijence zenginleştirmektedir (Bay, 1984). Yapraklarının doğal bir filtre olarak görev yapması ile iri kum tanelerini yakalayıp suyun berraklaşmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, yatay rizomlarının etkisiyle deniz dibinin durağanlaşmasını sağlayarak, kıyısal erozyona, şiddetli dalgaların ve akıntılarının kıyı çizgisi üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerine karşı bariyer özelliği gösterir. Ekosistemdeki bu önemli etkilerinin yanı sıra deniz çayırları, bölgeyi yaşam alanı olarak kullanan türlere ve bu türlere ait juvenil bireylere koruma zonu oluştururlar, üstelik balık türlerinin erginleri için yuvalama ve beslenme alanı olarak işlev görürler.

Ayrıca deniz çayırlarının çıplak/boş substrata kıyasla daha yüksek tür çeşitliliğine ve bolluğuna sahip olduğu araştırmacılar tarafından sıklıkla belirtilmektedir (Guidetti ve Bussotti, 2002; Keskin ve Oral, 2007).

2.4. SUALTI GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ

Sualtı görsel sayım tekniği, genellikle balıkların habitat kullanımlarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan (Brock, 1954; Keast ve Harker 1977; Harmelin-Vivien ve diğ., 1995; MacRae ve Jackson, 2001; Letourneur ve diğ., 2003; Frau ve diğ., 2003; Bonaca ve Lipej, 2005; Bonaca ve Lipej, 2007), transekt alanı içerisinde yer alan hedef türlerin

bolluklarının anlık olarak belirlenmesi esasına dayanan bir tekniktir. İlk olarak Brock (1954)'un Hawaii balık toplulukları üzerine yaptığı bir çalışmada uygulanmıştır. Ancak Görsel Sayım metodu ilk defa Harmelin-Vivien ve Harmelin (1975) ve Harmelin-Vivien ve diğ. (1985) çalışmalarında tanımlanmıştır. Bu metot, Harmelin-Vivien ve diğ. (1985) ve Harmelin-Vivien ve Francour (1992)'un araştırmalarında transekt uzunluğu 20 m, genişliği ise 2 m (Toplam 40 m² yüzey alanı) olacak şekilde standardize edilmiştir. Günümüzde ise topluluk yapısının belirlenmesi (Prochazka, 1998), ekolojik süreçleri (Nanami ve Nishihira, 2003) ve biyocoğrafik modelleri (Gasparini ve Floeter, 2001) kapsayan farklı tipte balık ekolojisi çalışmalarında bu yöntem uygulanmaktadır (Edgar ve diğ., 2004).

2.4.1 Görsel Sayım Tekniğinin Bazı Avantaj ve Dezavantajları

Harmelin-Vivien ve Francour (1992) tarafından gerçekleştirilen bir metot karşılaştırması çalışmasında, SGS tekniği ile benzer çalışmalarda daha sık kullanılmakta olan trol tekniği, eşzamanlı olarak uygulanmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, iki yöntem arasında balık topluluklarına ait tür sayısı, birey sayısı ve biyokütle verisinde dikkate değer farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Görsel sayım ile elde edilen tür sayısı, trol avı verisine oranla daha düşük bulunurken, birey sayısı ve biyokütlenin, trol kullanılarak elde edilen değerden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı çalışma içerisinde iyi yüzücü ve planktivor balıkların, trol kullanılarak yapılan örneklemeler esnasında trol ağından kaçabildikleri ve bu durumun eksik veri elde edilmesine neden olabileceği çıkarımı yapılmıştır. Bu türler için gerçekleştirilecek araştırmalarda SGS tekniğinin daha etkili sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Konuyla ilgili olarak Dalyan ve diğ. (2015)'nin Saros Körfezi balıklarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdikleri bir başka çalışmada, aletli dalış incelemeleri, trol ve algarna örneklemeleri yapılmıştır. Toplam 44 familyaya ait, 107 balık türünün bölgede varlığı tespit edilmiştir. Türlerin 72'si sualtı gözlemlerinden, 39'u trol, 25'i ise algarna çekimlerinden kaydedilmiştir. Bu çalışma, sualtı gözlemlerini de içeren bölgede yapılmış tek çalışma olması nedeniyle önem taşımakta ve SGS tekniğinin etkinliğini vurgulamaktadır.

Acarlı ve Ayaz (2015), Marmara Denizi, Erdek-Ocaklar Körfezi'nde yapay resif alanında görsel sayım, ağ ve olta ile avlama metotlarını kullanarak yürüttüğü çalışmada balık

türlerinin zenginlik ve yoğunluklarını belirlemeyi amaçlamış, örnekleme yöntemlerinden en verimli metodun SGS olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Altınağaç ve diğ. (2010) ise balık cezbedici araçları kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada, SGS ile olta ve fanyalı ağ av araçlarının balık topluluklarının belirlenmesindeki başarılarını incelemiş ancak herhangi bir ayırım ortaya koyamamışlardır.

Guidetti (2000)'nin kimi balık türlerinin buldukları habitat ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla yürütmüş olduğu bir araştırmada, metodun bir dezavantajına değinmiştir. Elde ettiği bulgulara göre, çıplak kum habitatında *Gobius geniporus*, *Gymnammodytes cicerellus*, *Lithognathus mormyrus*, *Uranoscopus scaber* ve Mugilidae familyasına ait tür veya taksonlarının baskın olduğunu vurgulamıştır. Çalışmada bahsi geçen türlerin bazıları, az çok kriptik davranış gösteren, özellikle sediment içinde veya üstünde yaşamaya adapte olmuş türler olduğundan, SGS tekniği ile eksiksiz şekilde fark edilme olasılıklarının düşük olduğundan bahsedilmektedir (Ferrell ve Bell, 1991).

Metot, sıklıkla bentik ve nektobentik türlerin sayımı için kullanılmakta, kriptobentik balık türlerinin örneklenmesinde yeterli olmadığı düşünülmektedir (Sale ve Douglas, 1981; Brock, 1982; Willis, 2001).

SGS tekniği, küçük bireyler ve hızlı yüzen türler için en uygun metod olarak belirlenmiştir (Harmelin-Vivien ve Francour, 1992; Francour, 1997).

Ulaş ve diğ. (2007) ise İzmir'de Ürkmez ve Gümüldür beldeleri kıyılarında yürüttükleri bir ön çalışmada, yapay resiflerde balık örnekleme yöntemlerini kıyaslamışlardır. Örnekleme metotları tahrip edici ve tahrip edici olmayan olarak sınıflandırılmıştır. SGS tekniği ve kombine uzatma ağı tür çeşitliliği bakımından üç yöntem arasında en etkin olarak belirlenmiştir. Ayrıca resif bölgesinde *Symphodus doderleini* ve *Parablennius rouxi* gibi bazı kriptik türlerin belirlenmesinde daha etkili olmuştur. Kullanılan örnekleme yöntemleri arasında uzatma ağı ve görsel sayım tekniğinin tür çeşitliliğinin belirlenmesi açısından daha etkin yöntemler olduğu belirtilmiştir. Ayrıca birey sayısının belirlenmesi açısından en verimli yöntem olarak ortaya koyulmuştur. Çalışmada SGS tekniği, yapay resif bölgeleri gibi hassas ekosistemde habitata ve canlı popülasyonuna zarar vermeyen yani tahrip edici olmayan yöntem olarak değerlendirilmiştir.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışma, Gökçeada'nın kuzeydoğusunda yer alan ve sualtı rezervi olarak nitelendirilen Yıldız Koyu'nun balık topluluklarının belirlenmesi amacıyla, Nisan - Eylül 2016 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Balık toplulukları, habitata ve bölgedeki diğer canlı topluluklarına zarar vermeyen ve balık davranışlarının rahat bir şekilde gözlenebildiği 'Sualtı Görsel Sayım Tekniği' kullanılarak incelenmiştir.

3.1. ÖRNEKLEME DÜZENİ

Dalışlar, gün ışığının balık toplulukları üzerindeki etkisinin yok sayılabileceği zaman aralığında (Sabah dalışları 9.00–11.00 ve akşam dalışları 15.30–18.30 saatleri arasında) gerçekleştirilmiştir.

0-5 m, 5-10 m ve 10-15 m derinlik aralıklarında bulunan Taş, Kaya, Kum ve *Posidonia oceanica* habitatları ile ilişkili balık toplulukları incelenmiştir (Tablo 3.2).

UNEP 1998'e göre Larssonneur (1977) dip substrat yapısı tane boyutu dağılımlarına göre: aşınmış büyük kayalar (>2 m; 2–1 m; 1–0.50 m), kayalar (50-10 cm), çakıl taşları (10–2 cm), çakıllı kum (2–0,2 cm), kum (2–0,05 mm) ve çamur (<0,05 mm) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada da *Posidonia oceanica* habitatı haricindeki habitatlar görsel olarak belirlenen boyutlarına göre Tablo 3.1 de görüldüğü şekilde sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.1: İncelenen habitatların görsel olarak belirlenen boyutlarına göre sınıflandırılması.

Habitat tipi	Kum	Taş	Kaya
Boyutu	0,05-2 mm	10-50 cm	> 0,50 m

2 mm'den küçük olduğu düşünölen substratlar kum habitat, 10 cm ile 50 cm arasında boyuta sahip olduğu tahmin edilen substratlar taş habitat ve 0,50 m den büyük yapıdaki, substratlar ise kaya habitat olarak sınıflandırılmıştır.



Şekil 3.1: Yıldız Koyu'nda incelenen habitat tiplerinin görünümü.

Balık topluluklarının inceleneceği habitatlar, 0-5 m derinlik aralığında Taş ve Kaya, 5-10 m derinlik aralığında Kum ve *P.oceanica*, 10-15 m derinlik aralığında ise yalnızca *P. oceanica* olacak şekilde belirlenmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: İncelenen habitat tipleri ve derinlik aralıkları.

Derinlik aralığı (m)	<u>Habitat tipleri</u>			
	Taş	Kaya	Kum	<i>P.oceanica</i>
0-5	+	+		
5-10			+	+
10-15				+

Sualtı görsel sayımı, 2 ya da 3 SCUBA (Self Containing Underwater Breathing Apparatus) dalıcısı tarafından, gözlenen türlerin sayı ve boyutlarının pleksiglas levhalara kurşun kalem ile kaydedilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Sualtı sayımlarının standardizasyonu için sayımlar transekt kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Transektler, Buckley ve Hueckel (1989)'un uzunlukları 11-73 m arasında değişen transektlerin balık yoğunluğu açısından anlamlı bir fark oluşturmadığını ortaya koyduğu çalışma bulguları ve Yıldız Koyu'nun boyutu, habitat yapısı ve habitatların kapladığı alanlar dikkate alınarak 4 m genişlikte 25 m uzunlukta olacak şekilde belirlenmiştir. 25 m uzunluğun ayarlanmasında palet vuruş sayısı ile standardizasyon sağlanmıştır. Bir dalıcı her dalışın başında zemine döşenen 25 m'lik ip üzerinde 3 defa yüzmüş ve palet vuruş sayısı kaydedilmiştir. Bu üç sayının ortalaması alınmış ve sayımlarda yüzülecek 25 m mesafenin ayarlanmasında kullanılmıştır.

Her transektin başlangıç noktasında araştırmacılar tarafından habitat tipi ve derinlik bilgisi kaydedilmiştir. Dalıcılar, biri zemine yakın diğeri ise onun üstünde olacak şekilde konumlanmış ve sayımlar gerçekleştirilmiştir. Literatürde incelenen çalışmalarda sıklıkla vurgulanan yöntem yanlışları göz önünde bulundurularak, transekt dışında yer alan veya transekt alanına sonradan giriş yapan balıkların sayılmamasına ve bireylerin birden fazla kere kaydedilmemesine dikkat edilmiştir. Birey sayıları ve balık boylarının kaydedilmesi şeklinde işleyen süreç, tüm transektler için uygulanmıştır. Her derinlik ve habitat için 3'er transekt sayımı yapılmıştır. Gözlemler sonucunda elde edilen veri, çalışma dosyasına kaydedilmiştir.

6 aylık gözlem sürecinde, sayımlar için toplam 21 dalış gerçekleştirilmiştir. Toplam dalış süresi, 28 saat 54 dakika olarak hesaplanmış, dalışlar ortalama 83 dakika sürmüştür.

Sayımlarda tanımlamadan kaynaklı olası hataları önleyebilmek için sualtı görüntüleme cihazları (Nikon Coolpix AW130 Sualtı Dijital Fotoğraf Makinesi ve GoPro Hero-4 Silver Edition Aksiyon Kamerası) kullanılmıştır. Temel abiyotik parametreler, multiparametre cihazı kullanılarak su üstünde ölçülmüştür.

Türlerin sistematik sınıflandırılmasında Nelson (2006)'dan faydalanılmış, bilimsel adlandırmalarda ise van der Laan ve diğ. (2016) ile Eschmeyer ve diğ. (2016) esas alınmıştır.

3.2. VERİ ANALİZİ

Tür Çeşitliliği (Shannon – Wiener) İndeksi, Pielou'nun Düzenlilik (Homojenlik) İndeksi, Tür Zenginliği (Margalef) İndeksi ve Simpson Baskınlık-Çeşitlilik İndeksi, PRIMER 6,0 ekolojik istatistik paket programının DIVERSE fonksiyonu kullanılarak hesaplanmıştır (Clarke ve Warwick, 2001).

Elde edilen bolluk verisi $\log(X+1)$ ile transform edilip, Bray-Curtis Benzerlik Matrisi kullanılarak kümelendi (Cluster) ve dendogram hazırlanmıştır (Field ve diğ., 1982).

Elde edilen gruplar arası farklılığın (benzemezlik) anlamlılığı ANOSIM (Analysis of similarities – Benzerlik analizi) ile test edilmiştir. Gruplar arası ve grup içi ortalamaların ANOSIM testindeki açıklayıcılığı olan R değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. 0 değeri genel olarak gruplar arası farksızlığı, 1 değeri ise anlamlı farkı temsil etmektedir. $R > 0,75$ grupların keskin ayrılığının; $R > 0,5$ gruplar arasında örtüşme olsa da açıkça ayırt edilebileceğinin ve $R > 0,25$ grupların ayrılabilir olduklarının ifadesi şeklinde yorumlanabilir.

Grup içi benzerlikten ve gruplar arası farklılıktan sorumlu olan taksonun belirlenmesinde SIMPER analizi kullanılmıştır (Quinn ve Keough, 2002).

Tür zenginliği İndeksi

Tür zenginliği, Margalef İndeksi kullanılarak, $d = (S-1) / \log N$ formülü ile hesaplanmıştır.

S: Toplam tür sayısı

N: Toplam birey sayısı

Tür çeşitliliği İndeksi

Tür çeşitliliği, Shannon–Wiener İndeksi (H') kullanılarak \log_2 tabanında hesaplanmıştır.

$H' = -\sum p_i \log_2(p_i)$

H' : Tür çeşitliliği

p_i : Bir türün birey sayısının toplam birey sayısına oranıdır.

Ekosistemin sağlıklılığının göstergelerinden olan bu indeks, \log_2 olarak hesaplandığında çoğunlukla 1,5 (düşük çeşitlilik) ile 3,5 (yüksek çeşitlilik) değerleri arasında değişir. Seyrek olarak 0 ile 4,6 sınır değerlerine ulaşabilir.

Pielou'nun Düzenlilik (Homojenlik) İndeksi

Düzenlilik indeksi, Pielou'nun $J' = H' / \text{Log } S$ formülü ile hesaplanmıştır.

H': Tür çeşitliliği (Shannon-Wiener'a göre)

S: Tür sayısı

[J' değeri 0 (düşük homojenite) ile 1 (yüksek homojenite) sınırları arasında değişebilir.]

Baskınlık – Çeşitlilik İndeksi

Simpson İndeksi ($1-\lambda$), $1-\lambda = 1 - \sum(n/N)^2$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

n: Bir türe ait birey sayısı

N: Tüm türlere ait toplam birey sayısı

Sıklık (Frekans) Analizi

Sıklık analizi, bir türün sınırları belli olan bir bölgede bulunma yüzdesini ifade eder. Türün gözleendiği dalış sayısının tüm dalış sayısına oranının yüzdesi olarak ifade edilmektedir.

Sıklık değeri, $F = (N_a/N_n) * 100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

N_a: Herhangi bir türü içeren istasyon sayısı

N_n: Tüm istasyon sayısı

(Sıklık analizi sonuçları; Devamlı ($F \geq 50$), Yaygın ($25 \geq F < 50$), Seyrek ($F < 25$) olarak Soyer (1970)'e göre yorumlanmıştır.)

Baskınlık (Dominans) Analizi

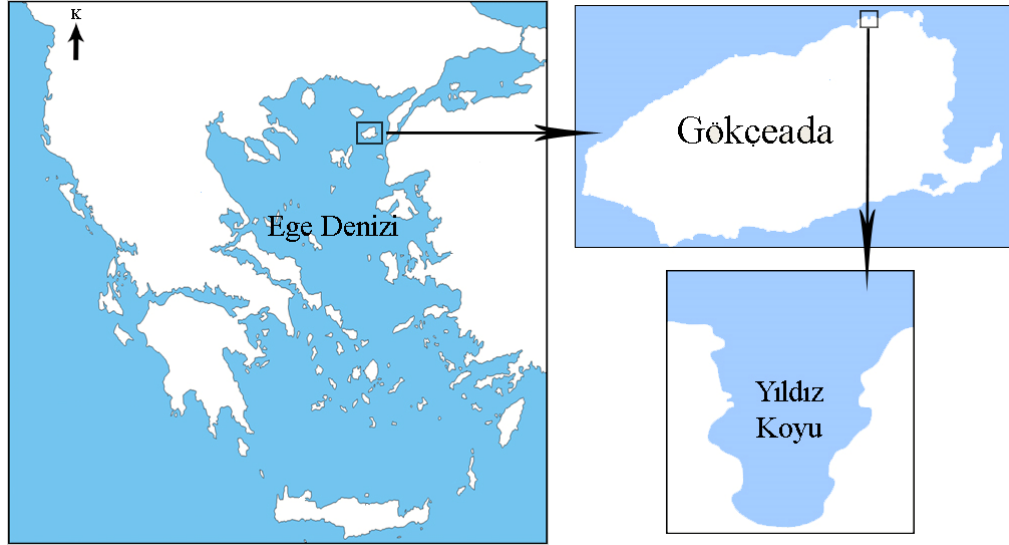
Ortamda birey sayısı baskın olan yani dominant olan türün belirlenmesinde kullanılmaktadır. Baskınlık, bir türe ait gözlenen birey sayısının tüm türlere ait birey sayısına oranının yüzde olarak ifadesidir.

Baskınlık analizi, $D = (N_A/N_N) * 100$ formülü ile hesaplanır.

N_A: Bir türe ait birey sayısı

N_N: Tüm türlere ait toplam birey sayısı

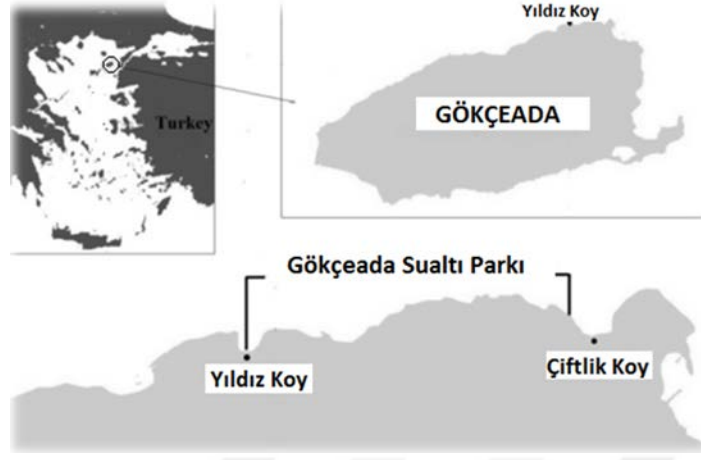
3.3. ÇALIŞMA SAHASININ TANIMI



Şekil 3.2: Gökçeada'nın kuzeydoğusunda yer alan Yıldız Koyu'nun genel görünümü.

Çalışma bölgesinin yer aldığı Gökçeada, Kuzey Ege Denizi'nde, $40^{\circ}05'K - 40^{\circ}14'K$ enlemleri ile $25^{\circ}40'D - 26^{\circ}02'D$ doğu boylamları arasında bulunan, 279 km^2 'lik yüz ölçümü ile Türkiye'nin en büyük adası ve aynı zamanda Çanakkale'nin bir ilçesidir (Keskin, 1996) (Şekil 3.2). Ada kıyılarının yüzey suyu sıcaklığı yazın 24°C civarında, tuzluluğu ise yüzey suyunda $\% 33-34$, derin sularda ise $\% 37- 38$ 'dir (Meriç ve diğ., 2001). Adanın kuzeyi dik bir kıta yamacına sahiptir. Çalışma bölgesi olarak belirlenen Yıldız Koyu, adanın kuzeydoğusunda konumlanır.

Yıldız Koyu'nun da içinde bulunduğu Park alanı, sahip olduğu önemli ekolojik değer ile nesli tehlike altında olan türlere barınma alanı oluşturabilmek, insanları deniz ve çevre konusunda bilinçlendirebilmek, bilimsel çalışmalar için araştırma, eğitim ve koruma etkinlikleri yürütebilmek amacıyla ve Türk Deniz Araştırma Vakfı (TÜDAV)'nın girişimleriyle 21 Şubat 1999 tarihinde 23.618 sayılı Resmi Gazete'de Sualtı Parkı (Deniz Rezervi) olarak ilan edilmiştir. Gökçeada Sualtı Parkı, yalnızca Yıldız Koyu ile sınırlı değildir, adanın kuzeydoğu kıyısında Yıldız Koy ile Yelkenkaya arasındaki 1 deniz mili uzunluğunda ve 200 m açıklığında bir alanı kapsar. Park, bilimsel araştırmalar dışındaki her hangi bir faaliyete kapalı olan çekirdek bölge (Mavi Koy ile Su Koy arasındaki bölge, ortalama derinlik: 10 m) ve onu çevreleyen iki tampon bölgeden (Maksimum derinlik: 30 m) oluşmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Çalışma bölgesinin Ege Denizi'ndeki ve Sualtı Parkı'ndaki konumu.

Bölgenin rezerv alanı olarak ilan edilmesi ile bölgede uzun vadede izleme çalışmalarının yapılmasına, alanın ulusal / uluslararası olarak referans olarak kalmasına, ekosistem servislerinden farklı şekillerde faydalanan paydaşlar arasındaki ortak ilkelerin zenginleştirilmesine olanak tanınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. ÇALIŞMADA GÖZLENEN BALIK TÜRLERİ

2016 yılının Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında Yıldız Koyu'nun 0-15 m derinlik aralığında yapılan gözlemler sonucunda bölgede Actinopterygii klasisinden 20 familyaya ait toplam 64 tür tanımlanmıştır. Bu türlerin 50'si transekt içerisinde, 14'ü ise transekt dışında rastlanan türlerdir. Çalışma boyunca yapılan gözlemler sırasında herhangi bir kıkırdaklı balık türüne rastlanmamıştır. Türlerin sistematik sıralaması aşağıda belirtildiği şekildedir.

FİLUM: CHORDATA

SUBFİLUM: CRANIATA

SÜPERKLASİS: GNATHOSTOMATA

Klasis: ACTINOPTERYGII

Divisio: TELEOSTEI

Subdivisio: EUTELEOSTEI

Superordo: ACANTHOPTERYGII

Ordo: MUGILIFORMES

Familya: MUGILIDAE

- *Liza aurata* (Risso, 1810)
- *Liza* sp.
- *Oedalechilus labeo* (Cuvier, 1829)

Ordo: ATHERINIFORMES

Familya: ATHERINIDAE

- *Atherina* sp.

Ordo: GASTEROSTEIFORMES

Subodo: SYNGNATHOIDEI

Süperfamilya: SYNGNATHOIDEA

Familya: SYNGNATHIDAE

- *Syngnathus abaster* Risso, 1827

Ordo: SCORPAENIFORMES

Subordo: SCORPAENOIDEI

Familya: SCORPAENIDAE

- *Scorpaena maderensis* Valenciennes, 1833
- *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758
- *Scorpaena notata* Rafinesque, 1810

Ordo: PERCIFORMES

Subordo: PERCOIDEI

Superfamilya: PERCOIDEA

Familya: MORONIDAE

- *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)

Familya: SERRANIDAE

- *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)
- *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758)

Familya: APOGONIDAE

- *Apogon imberbis* (Linnaeus, 1758)

Familya: CARANGIDAE

- *Seriola dumerili* (Risso, 1810)

Familya: SPARIDAE

- *Boops boops* (Linnaeus, 1758)
- *Dentex dentex* (Linnaeus, 1758)
- *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758)
- *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758)
- *Diplodus puntazzo* (Walbaum, 1792)
- *Diplodus vulgaris* (Geoffroy St. Hilaire, 1817)
- *Oblada melanura* (Linnaeus, 1758)
- *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)
- *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758)

- *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)
- *Sparus aurata* Linnaeus, 1758
- *Spondylisoma cantharus* (Linnaeus, 1758)
- *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758)

Familya: CENTRACANTHIDAE

- *Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810
- *Spicara smaris* (Linnaeus 1758)
- *Spicara* sp.

Familya: SCIANIDAE

- *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758

Familya: MULLIDAE

- *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758
- *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758

Familya: POMACENTRIDAE

- *Chromis chromis* (Linnaeus, 1758)

Subordo: LABROIDEI

Familya: LABRIDAE

- *Symphodus cinereus* (Bonnaterre, 1788)
- *Symphodus doderleini* Jordan, 1890
- *Symphodus mediterraneus* (Linnaeus, 1758)
- *Symphodus melanocercus* (Risso, 1810)
- *Symphodus ocellatus* (Linnaeus, 1758)
- *Symphodus roissali* (Risso, 1810)
- *Symphodus rostratus* (Bloch, 1791)
- *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758)
- *Coris julis* (Linnaeus, 1758)
- *Labrus bergylta* Ascanius, 1767
- *Labrus merula* Linnaeus, 1758
- *Labrus mixtus* Linnaeus, 1758
- *Labrus viridis* Linnaeus 1758
- *Labrus* sp.

Subordo: TRACHINOIDEI

Familya: TRACHINIDAE

- *Trachinus draco* Linnaeus, 1758

Subordo: BLENNIOIDEI

Familya: TRIPTERYGIIDAE

- *Tripterygion delaisi* Cadenat & Blache, 1970
- *Tripterygion melanurum* Guichenot, 1850

Familya: BLENNIIDAE

- *Aidablennius sphynx* (Valenciennes, 1836)
- *Parablennius gattorugine* (Linnaeus, 1758)
- *Parablennius sanguinolentus* (Pallas, 1814)
- *Parablennius rouxi* (Cocco, 1833)

Subordo: CALLIONYMOIDEI

Familya: CALLIONYMIDAE

- *Callionymus reticulatus* Valenciennes, 1837

Subordo: GOBIOIDEI

Familya: GOBIIDAE

- *Gobius bucchichi* Steindachner, 1870
- *Gobius geniporus* Valenciennes, 1837
- *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758
- *Gobius fallax* Sarato, 1889
- *Gobius vittatus* (Vinciguerra 1883)
- *Pomatoschistus bathi* Miller, 1982
- *Pomatoschistus quagga* (Heckel, 1839)
- *Pomatoschistus* sp.

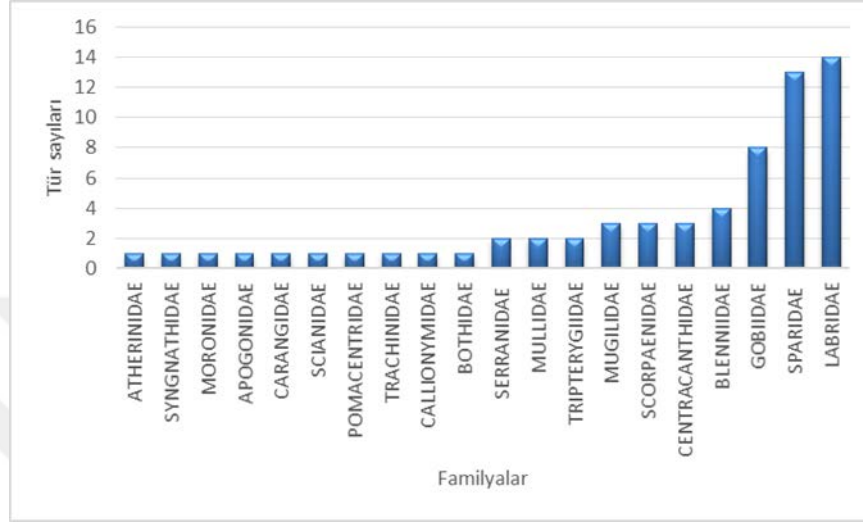
Subordo: PLEURONECTOIDEI

Familya: BOTHIDAE

- *Bothus podas* (Delaroche, 1809)

Tayin edilen türlerin sistematik durumları değerlendirildiğinde, türlerin 20 familyaya ait oldukları görülmüştür (Şekil 4.1).

Labridae familyasının 14 tür ile temsil edildiği ve en yüksek tür sayısına sahip olduğu görülmektedir. Bunu takiben Sparidae familyası 13 tür ile ve Gobiidae familyası da 8 tür ile temsil edilmektedir.



Şekil 4.1: Gözlenen türlere ait familyaların tür sayıları.

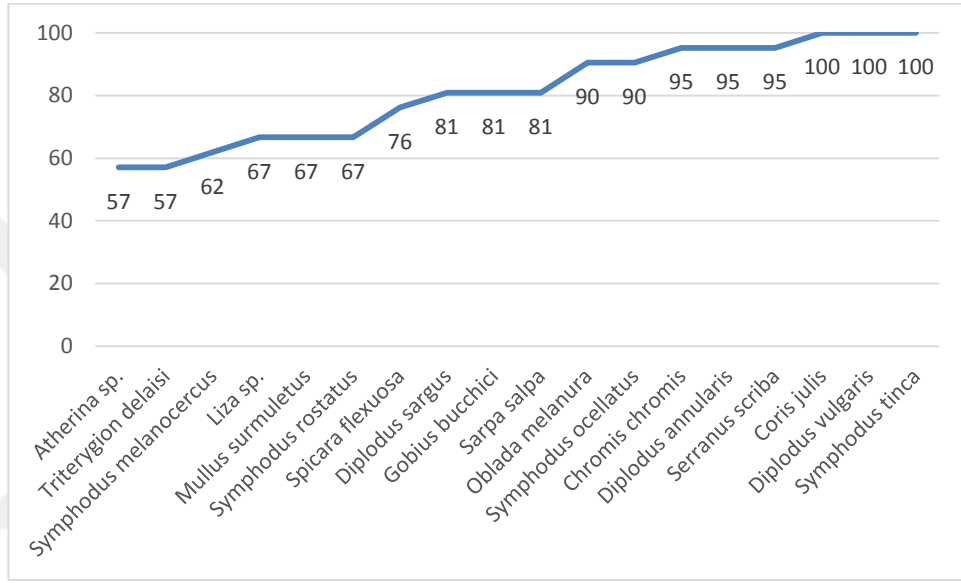
4.2. GÖRSEL SAYIM TEKNİĞİ İLE TANIMLANAN TÜRLERİN BOLLUK DEĞERLERİ

Çalışma boyunca 21 dalış gerçekleştirilmiş ve aynı derinlik aralığında ve aynı habitat tipinde yapılan transekt tekrarları yok sayıldığında hesaplanan 91 transekte bolluk değerleri kaydedilen 50 türe ait veri incelenmiştir. Bir türe ait dalış başına gözlenen en yüksek birey sayısı, Mayıs ayında yapılan ikinci dalışta kaydedilen *Spicara flexuosa* türüne aittir (39.000 birey). İkinci sırada ise Eylül ayının ilk dalışında kaydedilen *Atherina* sp. türü yer almaktadır (11.100 birey).

4.3. TÜRLERE AİT SIKLIK-BASKINLIK DEĞERLERİ

Sualtı görsel sayımı ile tespit edilen 50 türün, toplam birey sayısı, bulunma sıklığı ve türlerin baskınlık değerleri (%) hesaplanmıştır (Tablo 4.1). Sıklık değeri % 50'den fazla olan 18 tür (*Atherina* sp., *Tripterygion delaisi*, *Symphodus melanocercus*, *Liza* sp., *Mullus surmuletus*, *Symphodus rostratus*, *Spicara flexuosa*, *Diplodus sargus*, *Gobius*

bucchichi, *Sarpa salpa*, *Oblada melanura*, *Symphodus ocellatus*, *Chromis chromis*, *Diplodus annularis*, *Serranus scriba*, *Coris julis*, *Diplodus vulgaris*, *Symphodus tinca*) bulunmaktadır. Bahsedilen türlerin üçü (*Coris julis*, *Diplodus vulgaris*, *Symphodus tinca*), %100 frekanlansla tüm dalışlarda gözlenmiştir. Sıklık değeri, % 50'nin üzerinde olan türler Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Sıklık değeri [F (%)], %50'den fazla olan türleri gösteren grafik.

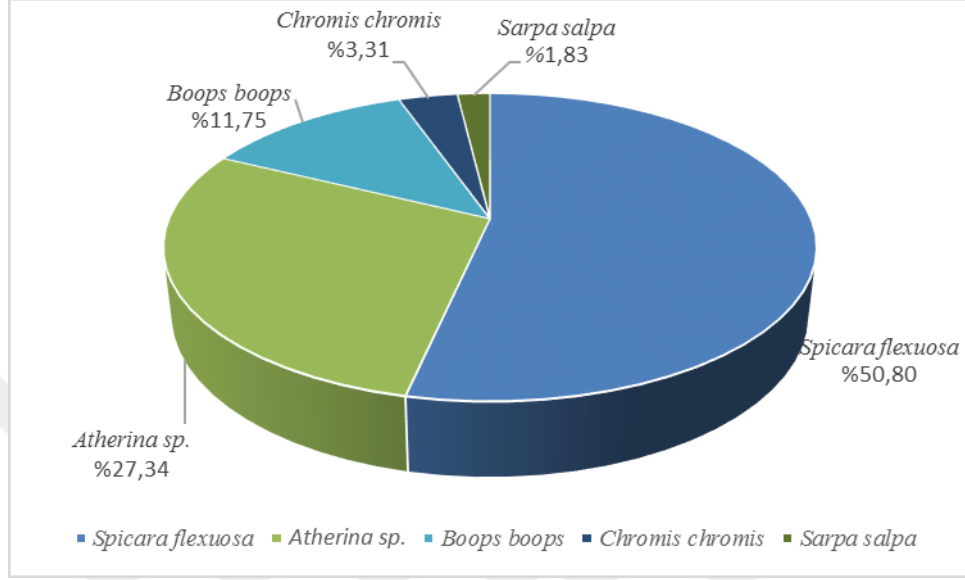
Tablo 4.1: Gözlenen 50 türe ait Birey Sayısı, Sıklık (%), Baskınlık (%) değerleri.

Türler	Birey Sayısı	Sıklık (%)	Baskınlık (%)
<i>Atherina sp.</i>	23.335	57,14	27,343
<i>Boops boops</i>	10.025	47,62	11,747
<i>Bothus podas</i>	4	19,05	0,005
<i>Chromis chromis</i>	2.825	95,24	3,310
<i>Coris julis</i>	384	100,00	0,450
<i>Dentex dentex</i>	1	4,76	0,001
<i>Dicentrarchus labrax</i>	28	38,10	0,033
<i>Diplodus annularis</i>	342	95,24	0,401
<i>Diplodus sargus</i>	132	80,95	0,155
<i>Diplodus puntazzo</i>	4	23,81	0,005
<i>Diplodus vulgaris</i>	530	100,00	0,621
<i>Gobius bucchichi</i>	64	80,95	0,075

<i>Gobius geniporus</i>	30	42,86	0,035
<i>Gobius fallax</i>	5	14,29	0,006
<i>Mullus barbatus</i>	1	4,76	0,001
<i>Mullus surmuletus</i>	43	66,67	0,050
<i>Labrus merula</i>	1	4,76	0,001
<i>Labrus viridis</i>	2	28,57	0,002
<i>Labrus sp.</i>	1	9,52	0,001
<i>Lithognathus mormyrus</i>	9	14,29	0,011
<i>Liza aurata</i>	60	14,29	0,070
<i>Liza sp.</i>	309	66,67	0,362
<i>Oedalechilus labeo</i>	18	9,52	0,021
<i>Oblada melanura</i>	626	90,48	0,734
<i>Pagrus pagrus</i>	2	4,76	0,002
<i>Parablennius gattorugine</i>	17	23,81	0,020
<i>Parablennius rouxi</i>	1	4,76	0,000
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	4	38,10	0,005
<i>Pomatoschistus bathi</i>	94	42,86	0,110
<i>Pomatoschistus sp.</i>	13	4,76	0,015
<i>Sarpa salpa</i>	1.559	80,95	1,827
<i>Sciaena umbra</i>	1	9,52	0,001
<i>Scorpaena porcus</i>	1	14,29	0,001
<i>Serranus hepatus</i>	1	9,52	0,001
<i>Serranus scriba</i>	127	95,24	0,149
<i>Seriola dumerili</i>	5	14,29	0,006
<i>Sparus aurata</i>	7	23,81	0,008
<i>Spicara simaris</i>	440	14,29	0,516
<i>Spicara flexuosa</i>	43.350	76,19	50,796
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	13	33,33	0,015
<i>Symphodus doderleini</i>	7	19,05	0,008
<i>Symphodus melanocercus</i>	21	61,90	0,025
<i>Symphodus mediterraneus</i>	4	19,05	0,005
<i>Symphodus ocellatus</i>	386	90,48	0,452
<i>Symphodus rostratus</i>	26	66,67	0,030
<i>Symphodus roissali</i>	7	19,05	0,008
<i>Symphodus tinca</i>	441	100,00	0,517
<i>Trachinus draco</i>	3	14,29	0,004
<i>Tripterygion delaisi</i>	30	57,14	0,035
<i>Triterygion melanurum</i>	3	14,29	0,004

Spicara flexuosa türünün % 50,8'lik baskınlık değeri ile toplam birey sayısının yarısı kadar baskınlığa sahip olduğu hesaplanmıştır. Bu türü *Atherina* sp. (% 27,3), *Boops boops* (% 11,75), *Chromis chromis* (%3,31) ve *Sarpa salpa* (%1,83) türleri sırasıyla takip

etmektedir. Geriye kalan 45 tür %1'in altında baskınlığa sahiptir. Baskınlık değeri %1 ve üzerinde olan türler Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3: %1 ve üzerinde baskınlığa sahip olan türlerin yüzde dağılım grafiği.

4.4. TÜRLERİN DERİNLİĞE BAĞLI DAĞILIMLARI

Yıldız Koyu içinde üç farklı derinlik aralığında yapılan gözlemler sonucunda, 0-5 m derinlik aralığında 41 tür, 5-10 m derinlik aralığında 32 tür ve 10-15 m derinlik aralığında 20 tür tespit etmiştir (Tablo 4.2). 0-5 m ve 5-10 m derinlik aralıklarında gözlenen ortak tür sayısı 26'dır. 5-10 m ve 10-15 m derinlik aralığında ise 16'dır. Ayrıca, üç derinlik aralığında da gözlenen 14 tür kaydedilmiştir. Bu üç derinlik aralığında gözlenen ortak türler *Boops boops*, *Chromis chromis*, *Coris julis*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Oblada melanura*, *Sarpa salpa*, *Serranus scriba*, *Spicara flexuosa*, *Symphodus melanocercus*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus rostratus*, *Symphodus tinca*'dır. Ayrıca derinlikler arasında gözlenen en yüksek ortak tür sayısı 0-5 m ile 5-10 m arasındadır ve 26 türdür. 5-10 m ile 10-15 m arasında ise 16 ortak tür gözlenmiştir.

Belirlenen derinlik aralıklarında yapılan gözlemler, habitat tercihinin türlerin bulunurluğunda derinlikten daha fazla etkili olduğunu düşündürmektedir.

Tablo 4.2: Derinlik aralıklarına göre gözlenen tür sayısı ve derinliklere ait ortak tür sayısı tablosu.

Tür Sayıları	Derinlik aralıkları		
	0-5 m	5-10 m	10-15 m
Tüm derinlikler için ortak tür sayısı		14	
Derinliklere ait tür sayısı	41	32	20
İki derinlik aralığı için ortak tür sayısı		26	16
		17	

4.5. TÜRLERİN HABİTATA BAĞLI DAĞILIMLARI

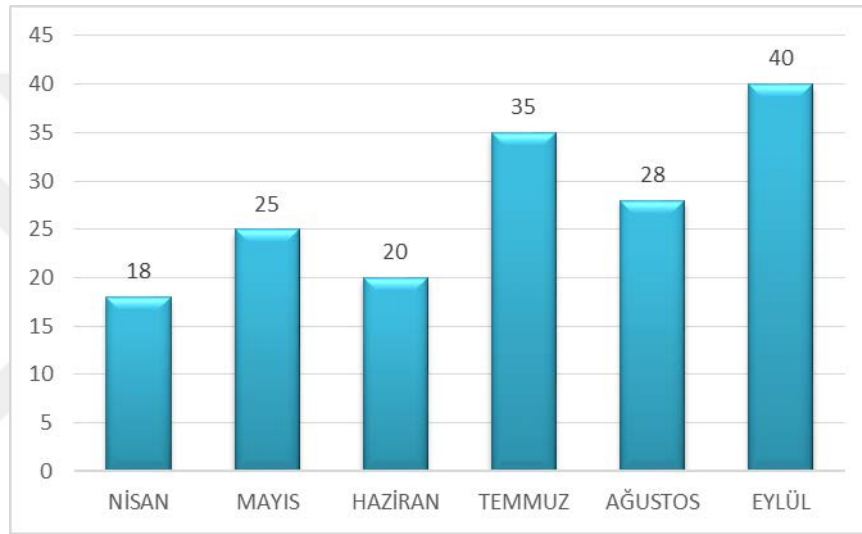
Habitat tipleri incelendiğinde, kum habitatta belirlenen balık türü sayısının 24, *Posidonia oceanica* yataklarında 26, Kaya habitatta 31 ve Taş habitatta 36 olduğu gözlenmiştir. Türlerin habitat tercihleri değerlendirildiğinde ise, *Coris julis*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Mullus surmuletus*, *Sarpa salpa*, *Serranus scriba*, *Spicara flexuosa*, *Symphodus ocellatus* ve *Symphodus rostratus* türlerinin tüm habitat tiplerinde gözlemlendiği belirlenmiştir. *Oblada melanura*, *Chromis chromis* ve *Symphodus tinca* türleri kum habitata hariç tüm habitatlarda gözlenmiştir. *Boops boops* türü ise taş habitata hariç tüm habitatlarda tespit edilmiştir. *Pagrus pagrus* ve *Sciaena umbra* türleri yalnızca 10-15 m derinlik aralığında bulunan *Posidonia oceanica* habitatında, *Mullus barbatus* ve *Tripterygion melanurum* taş habitatında, *Dentex dentex*, *Liza aurata* ve *Parablennius rouxi* kaya habitatında, *Bothus podas*, *Serranus hepatus* ve *Trachinus draco* kum habitatında gözlenmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Yalnızca tek tip habitatta gözlenen türler.

Türler	<i>Posidonia oceanica</i> (10-15 m)	Taş	Kaya	Kum
<i>Pagrus pagrus</i>	+			
<i>Sciaena umbra</i>	+			
<i>Mullus barbatus</i>		+		
<i>Tripterygion melanurum</i>		+		
<i>Dentex dentex</i>			+	
<i>Liza aurata</i>			+	
<i>Parablennius rouxi</i>			+	
<i>Bothus podas</i>				+
<i>Serranus hepatus</i>				+
<i>Trachinus draco</i>				+

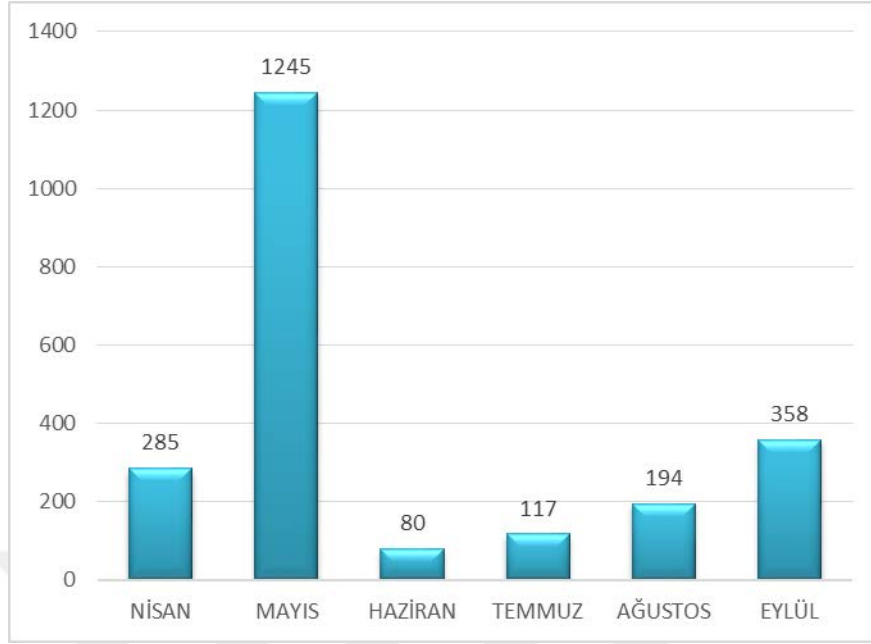
4.6. ÇEŞİTLİLİK, ZENGİNLİK, DÜZENLİLİK VE BASKINLIK İNDEKSLERİ

Yıldız Koyu'nda gerçekleştirilen aylık sualtı görsel sayım çalışmalarında ortalama tür sayısının 40 tür ile temsil edildiği Eylül ayında en yüksek olduğu, bunu 35 tür ile Temmuz ayının, 28 tür ile Ağustos ayının takip ettiği görülmektedir. En düşük ortalama tür sayısı ise 18 tür ile Nisan ayında elde edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Transekt başına düşen aylık ortalama tür sayısı grafiği.

Buna karşılık transekt başına düşen en yüksek ortalama birey sayısına, 1.245 birey ile Mayıs ayında ulaşılmıştır. Bu duruma en büyük katkıyı *Spicara flexuosa* türü sağlamıştır. Eylül (358 birey) ve Nisan ayları ise (285 birey) ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır. En düşük birey sayısı ise Haziran (80 birey) ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.5).

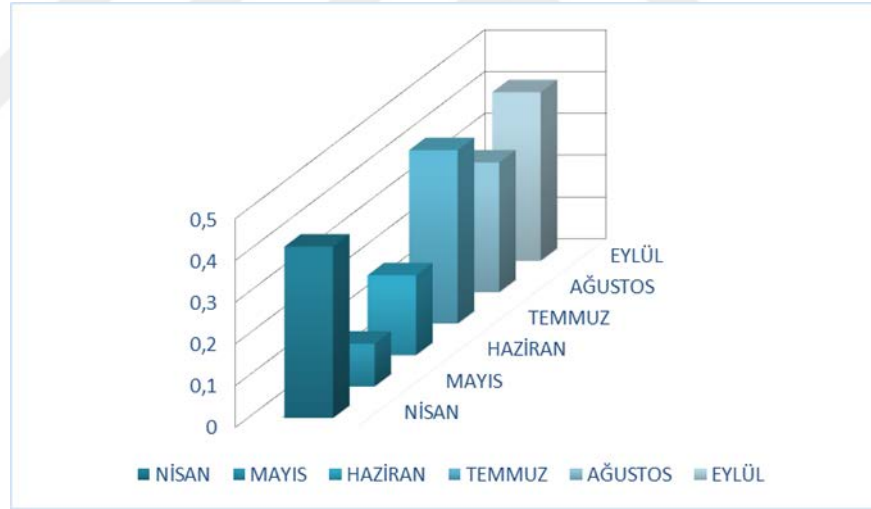


Şekil 4.5: Aylara göre hesaplanan transekt başına düşen ortalama birey sayısı grafiği.

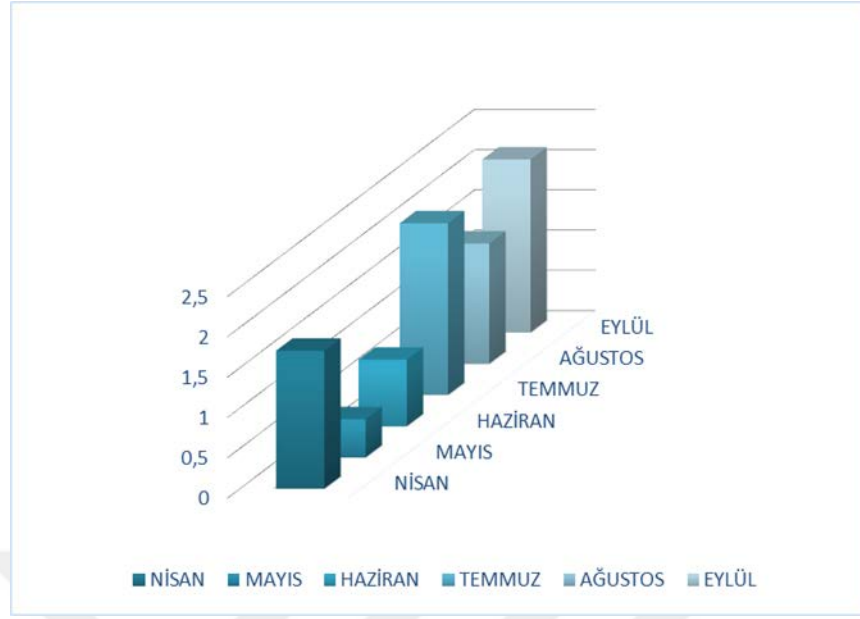
Ekosistemde bulunan biyoçeşitliliğin kalitesini belirlemede kullanılan Margalef tür zenginliği indeksi (Şekil 4.6), Pielou'nun düzenlilik indeksi, Shannon–Wiener tür çeşitliliği indeksi ve Simpson baskınlık – çeşitlilik indeksi aylık olarak incelendiğinde Temmuz ve Eylül aylarının değerleri diğer aylara oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Buna karşılık, en düşük düzenlilik indeksi, tür çeşitliliği indeksi ve baskınlık-çeşitlilik indeksi değerlerinin Mayıs ayında görüldüğü belirlenmiştir (Şekil 4.7; Şekil 4.8; Şekil 4.9).



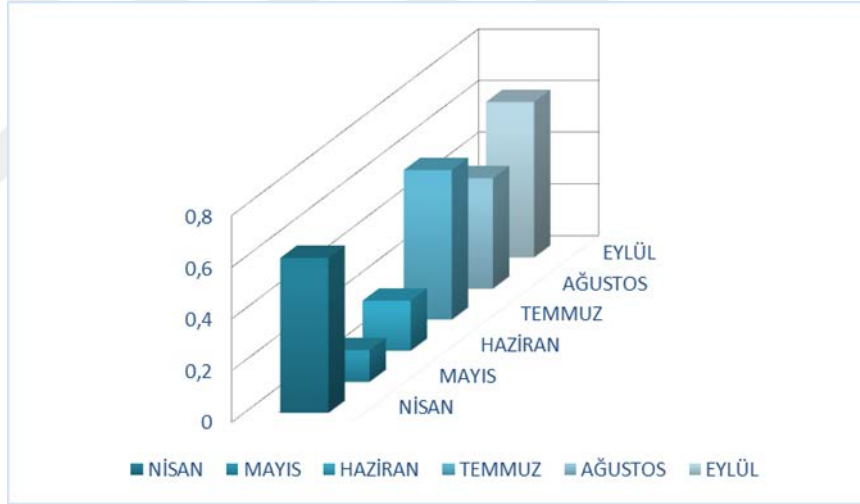
Şekil 4.6: Aylara göre hesaplanan Margalef Tür Zenginliği İndeksi (d) grafiği.



Şekil 4.7: Aylara göre hesaplanan Pielou'nun Düzenlilik İndeksi (J') grafiği.



Şekil 4.8: Aylara göre hesaplanan Shannon- Wiener Tür Çeşitliliği İndeksi (H') grafiği.

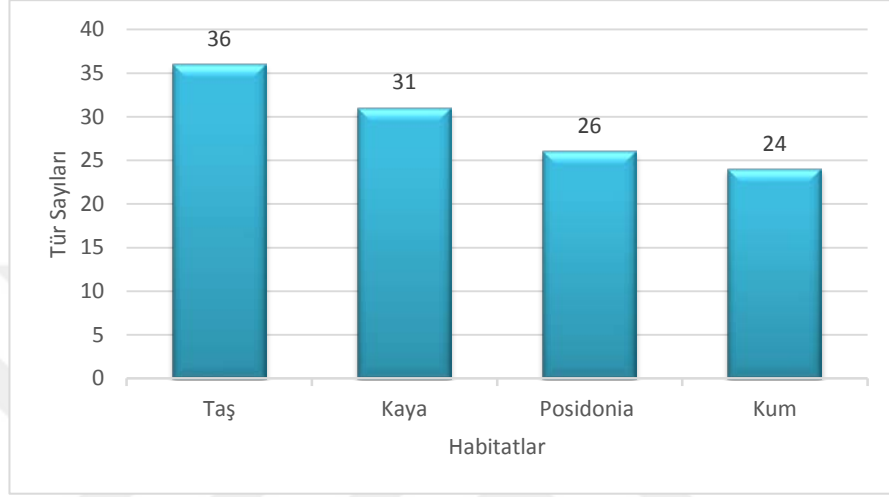


Şekil 4.9: Aylara göre hesaplanan Simpson Baskınlık-Çeşitlilik İndeksi (1-λ) grafiği.

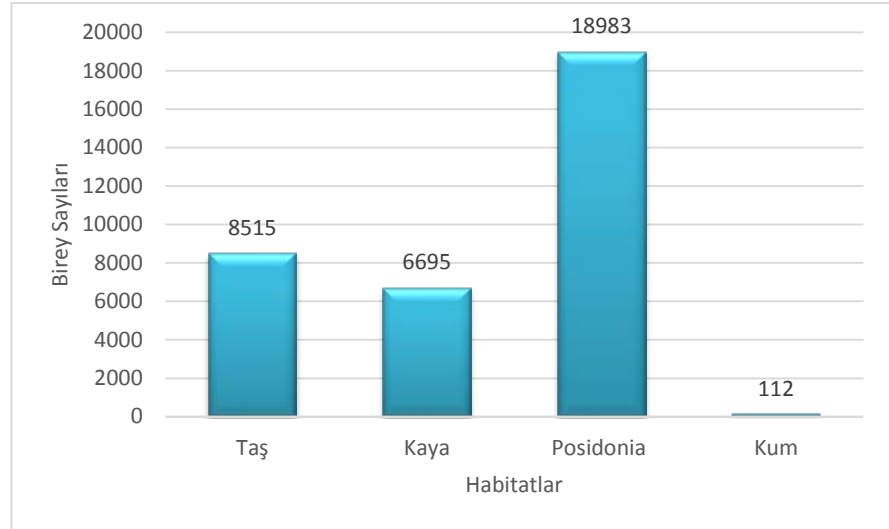
Farklı habitat tiplerinde sualtı görsel sayım metodu ile gözlenen türler ve bunların bolluk verisi ile çeşitlilik, zenginlik, düzenlilik ve baskınlık indeksleri hesaplanmıştır. En yüksek tür sayısı Taş habitatta, en düşük tür sayısı ise Kum habitatta gözlenmiştir (Şekil 4.10).

Kum habitat, birey sayısı bakımından da en düşük değeri temsil etmektedir. Bunun yanında özellikle juvenil ve sürü oluşturan balıkların daha yoğun olarak gözleendiği *Posidonia oceanica* yatakları ise birey sayısının yarısından fazlasının tespit edildiği habitatıdır (Şekil 4.11).

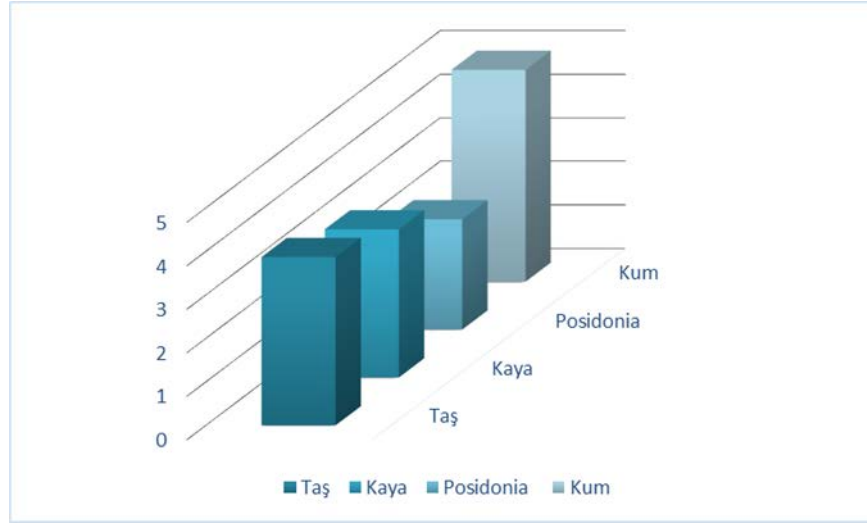
Tür zenginliği, düzenlilik, çeşitlilik ve baskınlık indeksleri, Kum habitatta optimum değerlere sahiptir. Birey sayısına oranla yüksek tür sayısının bu sonuçlarda katkısı büyüktür (Şekil 4.12; Şekil 4.13; Şekil 4.14; Şekil 4.15).



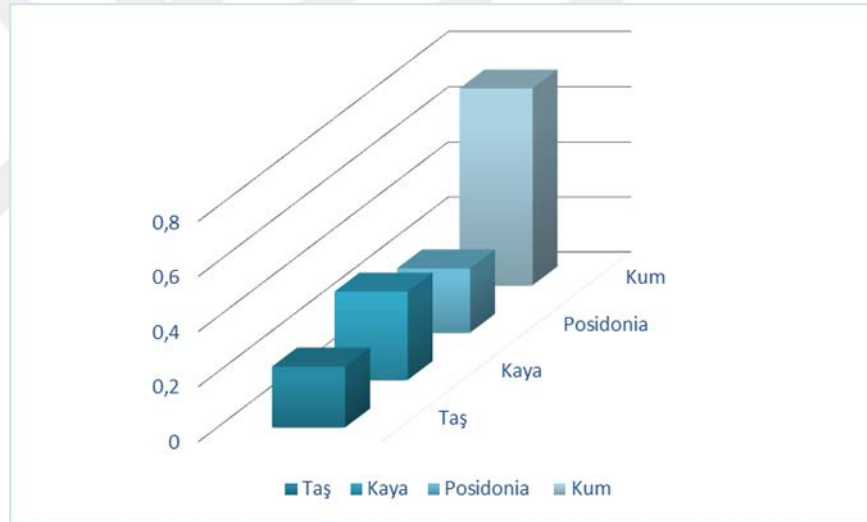
Şekil 4.10: Habitatlara göre hesaplanan aylık ortalama tür sayısı grafiği.



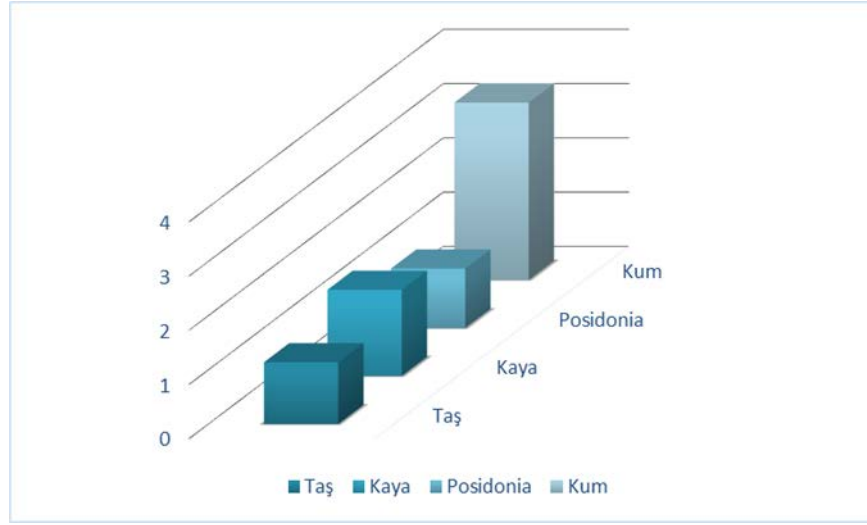
Şekil 4.11: Habitatlara göre hesaplanan aylık ortalama birey sayısı grafiği.



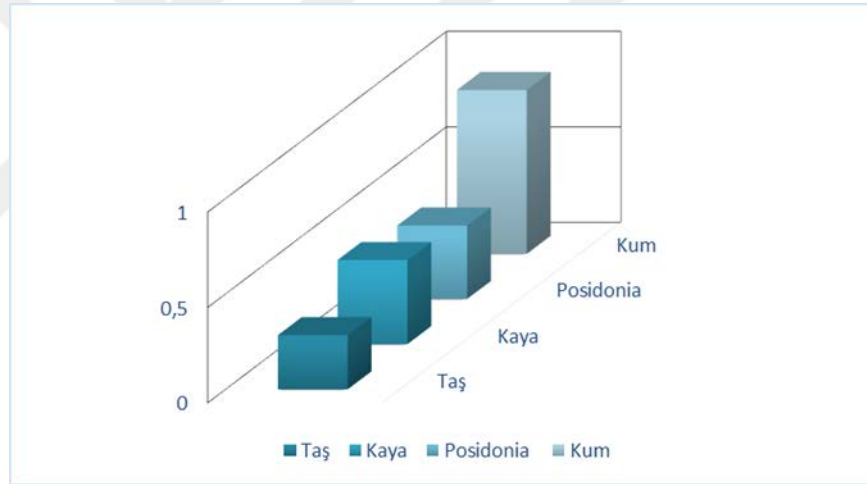
Şekil 4.12: Habitatlara göre hesaplanan Margalef Tür Zenginliği İndeksi (d) grafiği.



Şekil 4.13: Habitatlara göre hesaplanan Pielou'nun Düzenlilik İndeksi (J') grafiği.



Şekil 4.14: Habitatlara göre hesaplanan Shannon-Wiener Tür Çeşitliliği İndeksi (H') grafiği.



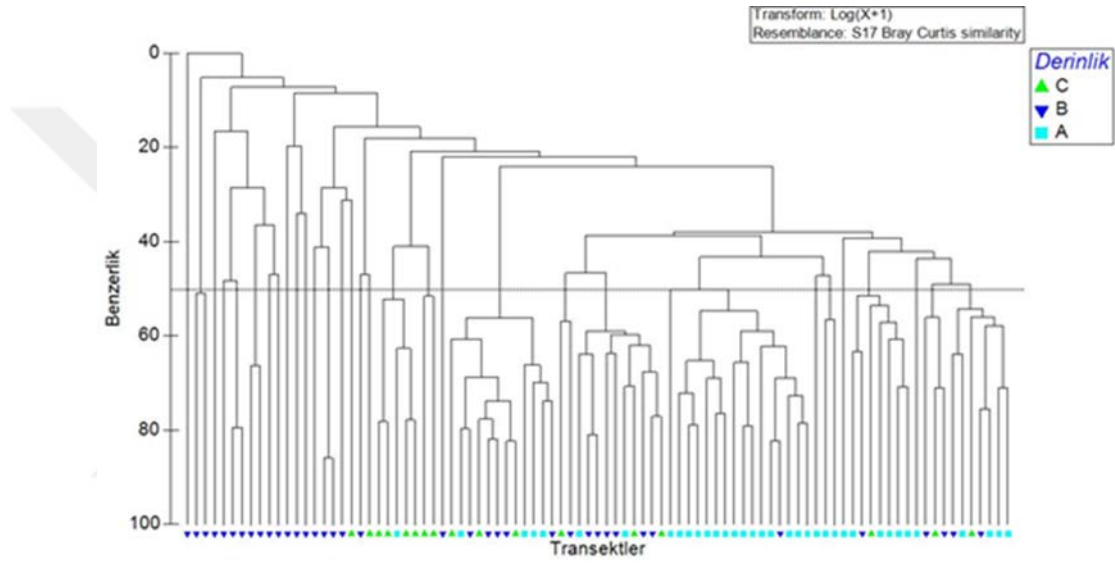
Şekil 4.15: Habitatlara göre hesaplanan Simpson Baskınlık-Çeşitlilik İndeksi (1-λ) grafiği.

4.7. GÖRSEL SAYIMLAR SONUCUNDA ELDE EDİLEN SAYISAL VERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

21 dalış sırasında üç farklı derinlik aralığında ve dört farklı habitat tipinde toplamda 255 transekt uygulaması gerçekleştirilmiştir. Her derinlik aralığında incelenen habitat ile ilişkili balık topluluklarının sayımları, 3 tekrarlı olarak yapılmış ve sonunda tekrarların ortalaması alınarak 91 transekt istatistik uygulamalarda kullanılmıştır.

Gözlenen toplam 50 türün bolluk verisi $\log(x+1)$ ile transform edilmiş ve Bray Curtis benzerlik matrisi uygulanmıştır. Bu matris kullanılarak 0-5 m, 5-10 m ve 10-15 m derinlikler (Şekil 4.16) ve Taş, Kaya, Kum ve *Posidonia oceanica* habitatları ayrı faktörler olarak değerlendirilerek kümeleme analizi yapılmıştır.

Kümeleme analizleri ile elde edilen dendogramlar incelendiğinde, ortalama benzemezlilik değerlerinin gruplar arası keskin ayrımı vurgulamasa da grupların birbirlerinden ayrılabilirdikleri görülmektedir.



Şekil 4.16: 0-5 m (A), 5-10 m (B) ve 10-15 m (C) derinlik aralıklarında uygulanan transektlerde gözlenen türlerin bolluk değerleri kullanılarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme analizi dendogramı.

Derinlik faktörü kullanılarak yapılan analizler sonucunda 0-5 m, 5-10 m ve 10-15 m derinlik aralıklarını temsil eden türlere ve bunların birey sayılarına göre % 80 civarında farklılık tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Oluşturulan dendogramda 5-10 m (B) derinlik aralığı ile ilk ayrılan grup olarak görülmektedir (Şekil 4.16). Daha sonra 0-5 m (A) ve 10-15 m (C) grupları dallanmaktadır. ANOSIM sonucunda hesaplanan R (0,213) değerinin 0,25'e yakın bir değer olması ($p < 0,01$), grupların ayrılabilirliğine işaret etmektedir. Bu grupların oluşumuna en fazla katkıyı *Spicara flexuosa*, *Boops boops*, *Chromis chromis*, *Atherina sp.*, *Sarpa salpa* türleri yapmaktadır (Tablo 4.4).

Türlere ait Var/Yok verisi ile elde edilen sonuçlar, en yüksek grup içi benzerliğin 0-5 m derinlik aralığına (% 63) ait olduğunu ve bu benzerlik oranından sorumlu olan türlerin katkı sırasıyla *Diplodus vulgaris* (%13,9), *Coris julis* (% 13,0), *Diplodus annularis* (% 12,8), *Serranus scriba* (% 10,1), *Symphodus tinca* (% 8,3), *Oblada melanura* (% 7,8), *Chromis chromis* (% 6,8), *Sarpa salpa* (% 5,7), *Diplodus sargus* (% 4,6), *Symphodus ocellatus* (% 4,1), *Gobius bucchichi* (% 3,2) olduğunu ortaya koymaktadır.

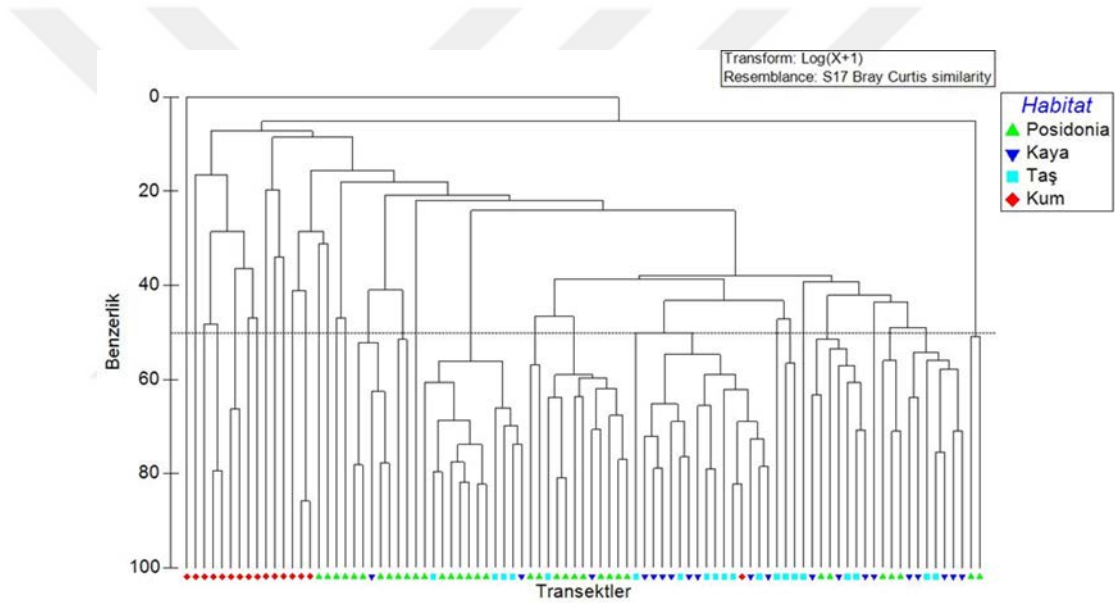
Ayrıca 0-5 m derinlik aralığında takip edilen Taş ve Kaya habitatlarının grup içi benzerliğinin de diğer habitat tiplerine kıyasla yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4: Habitat tiplerine göre 91 transekt gözlemi sonucunda oluşan gruplardan 0-5 m, 5-10 m ve 10-15 m derinlik aralıklarında gözlenen balık türlerinin bolluk verisine ait farklılık (benzemezlik) yüzdeleri ve bu yüzdelere yaklaşık % 75 oranında katkıda bulunan türlerin listesi, katkı ve kümülatif (Küm.) etki değerleri ile.

0-5 m ve 5-10 m derinlik aralıkları			0-5 m ve 10-15 m derinlik aralıkları		
Ortalama Benzemezlik: % 78			Ortalama Benzemezlik: % 76		
Türler	Katkı (%)	Küm. (%)	Türler	Katkı (%)	Küm. (%)
<i>Spicara flexuosa</i>	12,83	12,83	<i>Spicara flexuosa</i>	12,83	12,83
<i>Boops boops</i>	10,91	23,74	<i>Boops boops</i>	10,91	23,74
<i>Atherina sp.</i>	10,07	33,81	<i>Chromis chromis</i>	10,07	33,81
<i>Chromis chromis</i>	9,46	43,27	<i>Atherina sp.</i>	9,46	43,27
<i>Sarpa salpa</i>	7,74	51,01	<i>Sarpa salpa</i>	7,74	51,01
<i>Diplodus vulgaris</i>	6,58	57,59	<i>Diplodus vulgaris</i>	6,58	57,59
<i>Oblada melanura</i>	5,50	63,09	<i>Oblada melanura</i>	5,50	63,09
<i>Symphodus tinca</i>	5,26	68,35	<i>Symphodus tinca</i>	5,26	68,35
<i>Symphodus ocellatus</i>	4,90	73,24	<i>Symphodus ocellatus</i>	4,90	73,24
5-10 m ve 10-15 m derinlik aralıkları					
Ortalama Benzemezlik: % 81					
Türler	Katkı (%)	Küm. (%)			
<i>Spicara flexuosa</i>	19,84	19,84			
<i>Boops boops</i>	15,78	35,62			
<i>Chromis chromis</i>	10,34	45,96			
<i>Sarpa salpa</i>	9,04	55,01			
<i>Diplodus annularis</i>	6,16	61,17			
<i>Coris julis</i>	5,90	67,07			
<i>Symphodus tinca</i>	4,91	71,98			

Habitat faktörü kullanılarak değerlendirilen bolluk verisi dendogramında, Kum habitat dallanmalarının daha net olduğu ve diğer habitat tiplerinin verisinin daha fazla girişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.17).

ANOSIM analizinde $R=0,298$ hesaplanmıştır ($p<0,01$). Bu test sonucunda $R>0,25$ olması habitat tiplerinin ayrılabilir gruplar olduğuna işaret etmektedir. Kaya ve Taş habitatları benzerliğin en yüksek olduğu habitatlar (Benzemezlik oranı %39) iken *Posidonia oceanica* ve Kum habitatları benzerliğin en düşük (Benzemezlik oranı %85) olduğu habitatlar olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.17: *Posidonia oceanica*, Kaya, Taş ve Kum habitatlarında uygulanan transektlerde gözlenen türlerin bolluk değerleri kullanılarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme analizi dendogramı.

Kum habitat transektlerinden elde edilen tür listesinin ve bolluk verisinin diğer habitatlardan net bir şekilde farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu habitatta gözlenen türlerin Var/Yok verisinin diğer habitatlar ile % 80'den fazla [*Posidonia oceanica*– Kum (%85), Kaya – Kum (%80) ve Taş - Kum (% 80)] farklılık göstermektedir.

Elde edilen bolluk verisi ile yapılan hesaplamalar ise *Posidonia oceanica* (%92), Kaya (%89) ve Taş (%89) habitatlar ile farklılığın bolluk ile arttığını göstermektedir (Tablo 4.5). Kum habitat için uygulanan transektlerin benzerlikleri %19 gibi düşük bir değer

olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, grup içi benzerliğin %92'sinden dört türün (*Pomatoschistus bathi*, *Coris julis*, *Diplodus vulgaris*, *Gobius geniporus*) sorumlu olduğu görülmektedir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Habitat tiplerine göre 91 transekt gözlemi sonucunda oluşan gruplardan Kum habitata ait grup içi benzerlik değerleri (%) ile farklılık (benzemezlik) yüzdeleri ve bu yüzdelerle yaklaşık %75 oranında katkıda bulunan türlerin listesi, katkı ve kümülatif (Küm.) etki değerleri ile.

Kum Habitat			Kaya ve Kum Habitat		
Grup içi benzerlik: % 19			Ortalama Benzemezlik: % 89		
Türler	Katkı (%)	Küm. (%)	Türler	Katkı (%)	Küm. (%)
<i>Pomatoschistus bathi</i>	36,58	36,58	<i>Chromis chromis</i>	15,25	15,25
<i>Coris julis</i>	31,67	68,24	<i>Atherina</i> sp.	9,25	24,50
<i>Diplodus vulgaris</i>	13,61	81,85	<i>Diplodus vulgaris</i>	7,80	32,30
<i>Gobius geniporus</i>	8,27	90,12	<i>Coris julis</i>	7,49	39,79
			<i>Sarpa salpa</i>	7,13	46,92
			<i>Diplodus annularis</i>	5,59	52,51
			<i>Symphodus tinca</i>	5,04	57,56
			<i>Oblada melanura</i>	4,87	62,43
			<i>Pomatoschistus bathi</i>	4,38	66,81
			<i>Symphodus ocellatus</i>	3,72	70,53
			<i>Diplodus sargus</i>	3,64	74,17
Taş ve Kum Habitat			<i>Posidonia oceanica</i> ve Kum Habitat		
Ortalama Benzemezlik: % 89			Ortalama Benzemezlik: % 92		
Türler	Katkı (%)	Küm. (%)	Türler	Katkı (%)	Küm. (%)
<i>Atherina</i> sp.	10,76	10,76	<i>Spicara flexuosa</i>	17,79	17,79
<i>Diplodus vulgaris</i>	8,04	18,80	<i>Chromis chromis</i>	10,67	28,47
<i>Chromis chromis</i>	7,27	26,07	<i>Sarpa salpa</i>	10,06	38,52
<i>Oblada melanura</i>	6,89	32,96	<i>Boops boops</i>	9,45	47,97
<i>Spicara flexuosa</i>	6,88	39,84	<i>Diplodus annularis</i>	7,29	55,26
<i>Symphodus ocellatus</i>	6,68	46,52	<i>Pomatoschistus bathi</i>	6,40	61,66
<i>Symphodus tinca</i>	6,62	53,14	<i>Coris julis</i>	5,41	67,07
<i>Sarpa salpa</i>	6,37	59,52	<i>Diplodus vulgaris</i>	4,49	71,56
<i>Diplodus annularis</i>	6,06	65,58	<i>Symphodus tinca</i>	3,26	74,82
<i>Coris julis</i>	4,51	70,08			
<i>Pomatoschistus bathi</i>	4,22	74,30			

4.8. AYLIK OLARAK ÖLÇÜMÜ YAPILAN ABİYOTİK PARAMETRELER

Nisan-Eylül ayları arasında yürütülen bu çalışmada abiyotik parametreler, yüzey suyundan örnekleme yapılarak aylık olarak ölçülmüştür (Tablo 4.6). Nisan ayında multiparametre cihazında meydana gelen arıza nedeniyle yalnız sıcaklık verisi alınabilmiştir. Mayıs ayında da pH verisi ölçülememiştir. En yüksek sıcaklık Ağustos ayında ölçülmüş, değerler bahar ayları için ortalama 17 °C, yaz ayları için ise 23,8 °C olarak hesaplanmıştır. Yaz ayları için ortalama ‰ 34,9 psu olan tuzluluk değeri en yüksek Mayıs ayında ölçülmüştür. En düşük O₂ ve pH değeri Eylül ayında gözlenmiştir. Yapılan regresyon analizlerinde bu parametreler ile türlerin bulunurluğu arasında dikkate değer bir bağlantı bulunamamıştır.

Tablo 4.6: Aylık olarak ölçümü yapılan abiyotik parametre değerleri.

	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Sıcaklık (°C)	16° C	18° C	22° C	24,5 ° C	25 ° C	24 ° C
Tuzluluk (‰ psu)	-	‰ 36,7psu	‰ 34,1 psu	‰ 35,1 psu	‰ 35,7 psu	‰ 35,9 psu
Oksijen (mg/lt)	-	10,75 mg/lt	8,9 mg/lt	9,29 mg/lt	8,71 mg/lt	8,19 mg/lt
pH	-	-	8,21	8,34	8,08	8,05

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gökçeada'nın kuzeydoğusunda yer alan ve ülkemizin tek sualtı rezervi olarak ilan edilmiş Gökçeada Sualtı Parkı içinde yer alan Yıldız Koyu'nda rastlanan balık türlerinin, 0-15 m arasında Taş, Kaya, Kum ve *Posidonia oceanica* habitatlarındaki dağılımı incelenmiştir. SCUBA tekniği kullanılarak Sualtı Görsel Sayım metodu uygulanmış ve Nisan ile Eylül 2016 tarihleri arasında aylık olarak yapılan gözlemler kaydedilmiştir. İncelenen balık türlerinin tür topluluğu kompozisyonu değerlendirilmiş ve bolluk verisi ile zamansal ve uzamsal dağılımı ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Yıldız Koyu, Haziran ve Eylül ayları arasında rekreasyonel olarak ilgi görmektedir. Bu tarihlerdeki gözlemlerde antropojenik etkinin daha az olduğu hafta içi günlerde ve saatlerde dalış yapılmıştır. Ayrıca, her derinlik ve habitat tipi için gerçekleştirilen transekt replikasyonları kimi zaman bu etkiyle iptal edilmiştir. Bu yüzden 273 olması gereken toplam transekt sayısı 255 olarak gerçekleşmiştir.

Çalışma bölgesinde toplam 64 balık türü gözlenmiştir. Bunlardan 14'ü transektler arasında bulunan mesafeler yüzülürken görülen ve bollukları kaydedilmemiş türlerdir. Bu türler arasında kıkırdaklı balıklara rastlanmaması, 0-15 m derinlik aralığının nispeten sığ kalması ile açıklanabilir. *Callionymus reticulatus*, *Dentex dentex*, *Syngnathus abaster*, *Gobius paganellus*, *Labrus bergylta*, *Labrus merula*, *Labrus mixtus*, *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagrus pagrus*, *Parablennius rouxi*, *Scorpaena notata*, *Scorpaena maderensis* türlerine tüm çalışma boyunca bir kez rastlanmıştır. Bu türlerin yapılan benzerlik analizlerinde katkısı çok düşüktür.

Bugüne kadar ada çevresinde yapılan çalışmalarda 190 tür tanımlanmıştır (Kaya, 1993; Ulutürk, 1984; Keskin ve Ünsal, 1998; Ünsal ve Kabasakal, 1998; Keskin, 2004; Karakulak ve diğ., 2006; Keskin ve Oral, 2007; Türetken, 2009; Cihangir ve Cihangir, 2013; Altın ve diğ., 2015). Bu çalışmada elde edilen *Aidablennius sphynx*, *Callionymus reticulatus*, *Gobius fallax*, *Gobius vittatus*, *Labrus mixtus*, *Parablennius rouxi*, *Pomatoschistus bathi*, *Pomatoschistus quagga*, *Triterygion delaisi*, *Triterygion melanurum* türlerine Gökçeada'da daha önce rastlanmadığı ve bilinen balık çeşitliliğine

katkı niteliği taşıdıkları tespit edilmiştir. Bu türlere daha önce ada çevresinde rastlanılmamasının nedeni ise aktif ya da pasif av araçları ile çok zor elde edilebilmeleridir. Ada çevresinde yapılacak daha kapsamlı ve detaylı çalışmalar ile varolan tür sayısının artacağı muhtemeldir.

Dalyan ve diğ. (2015) Saros Körfezi'nde yaptıkları çalışmada 9 Gobiid türüne rastlamışlardır. Bu tez çalışmasında bu familyaya ait 8 tür gözlenebilmiştir. Oysa Engin ve diğ. (2016), Kuzey Ege Denizi'nin doğu kıyılarının tamamını taramış ve 33 Gobiid türü elde etmiştir. Bu farkın nedeninin, Engin ve diğ. (2016)'nin araştırmasında çok geniş bir alanda çalışmaları, 0-50 m derinlik konturunu taramaları ve bir anestezi madde olan kineldini kullanmaları olabileceği düşünülmektedir.

Sparidae ve Labridae, birçok SGS çalışmasında en yüksek tür sayısı ile temsil edilen familyalar olarak kaydedilmiştir (Fasola ve diğ., 1997; Mazzoldi ve Girolamo, 1998; Charton ve Rufaza, 1998; Charton ve Rufaza, 2001; Pais ve diğ., 2004; Gül ve diğ., 2006; Keskin ve Oral, 2007; Dalyan ve diğ., 2015). Bu tez çalışmasında da aynı familyalara ait türlerin en yoğun gözlenen türler olduğu saptanmıştır. Ayrıca, Bonaca ve Lipej (2005) ve Molinari (2005), 0-3 m derinliklerde çalıştıklarından ek olarak Blennidae familyasının da fazla türle temsil edildiğini vurgulamışlardır. Valle ve diğ. (2007) çalıştıkları bölgede balık yetiştiriciliği uygulamaları bulunduğundan Sparidae ve Carangidae familyası üyelerine yoğun olarak rastlamışlardır.

Transektler sırasında görülen türlerden 25 tür seyrek, 7 tür yaygın ve 18 tür ise devamlı olarak bulunmuştur. Baskınlık analizinde ise sadece 5 tür (*Spicara flexuosa* (%51), *Atherina* sp. (% 27,3), *Boops boops* (% 11,75), *Chromis chromis* (%3,31) ve *Sarpa salpa* (%1,83)), %1'in üstünde baskınlık değerine sahip olmuştur. *S. flexuosa* türünün bolluğunun yaklaşık %51'ini oluşturması nedeni ile diğer türlerin baskınlık değerleri çok küçülmüştür. Charton ve Ruzafa (1998)'nin güneybatı Akdeniz'de yaptıkları çalışmada, bolluk verisi değerlendirilmiş ve *Chromis chromis*, *Boops boops*, *Thalassoma pavo*, *Atherina hepsetus* ve *Coris julis* türlerinin transekt başına 20 bireyden fazla olacak şekilde yüksek bolluk değerine sahip oldukları görülmüştür. Bu çalışmada da türlere ait toplam bolluklar incelendiğinde, *Spicara flexuosa*, *Atherina* sp., *Boops boops*, *Chromis chromis*, *Sarpa salpa* türlerinin bolluğu en yüksek türler oldukları görülmektedir. Filiz (2004) ise Datça yarımadası'nda çalışmalarında *Chromis chromis* (%100), *Siganus luridus* (%100),

Siganus rivulatus (%100), *Diplodus sargus* (%100), *Diplodus annularis* (%100), *Diplodus puntazzo* (%100), *Gobius fallax* (%100), *Gobius cruentatus* (%100), *Sparisoma cretense* (%100), *Coris julis* (%95,8), *Thalassoma pavo* (%95,8), *Parablennius incognitus* (%100), *Diplodus vulgaris* (%87,5), *Serranus scriba* (%87,5) ve *Epinephelus costae* (%83,3) türlerinin devamlı olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, 144 dalış sonunda elde ettiği birey sayısının 12.932 olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada ise 21 dalış sonunda tespit edilen birey sayısı 85.342'dir. Filiz (2004) çalışmasında serbest dalış tekniği kullandığından bu çalışmaya oranla daha fazla dalış gerçekleştirilmiş olmasına rağmen daha az sayıda balık bireyi gözlenmiştir.

Gökçeada civarında gerçekleştirilen çalışmada 6 farklı istasyonda uzatma ve fanyalı ağlar kullanılarak balık örnekleri elde etmiş olan Keskin (2004) *Boops boops*, *Spicara maena*, *Diplodus annularis*, *Scomber japonicus* ve *Mullus surmuletus* türlerinin bolluk analizinde en baskın olarak bulduklarından söz etmektedir. Bu çalışmada ise bolluk analizi sonucunda en baskın bulunan türler, *Spicara flexuosa*, *Atherina* sp., *Boops boops*, *Chromis chromis* ve *Sarpa salpa*'dır.

Bu çalışmada, balık topluluklarının zenginlik, düzenlilik, çeşitlilik ve baskınlık indekslerine bakıldığında Temmuz ve Eylül aylarının genel olarak en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Rastlanan en düşük düzenlilik, çeşitlilik ve baskınlık indeksleri değerleri ise gözlenen tüm bolluğun neredeyse yarısının bu ayda gözlenmesi nedeniyle Mayıs ayına aittir. Keskin ve Oral (2007)'ın uzatma ve fanyalı ağlar ile örnekledikleri balık türlerinin çeşitlilik ile ilgili indeks değerlerinin bu çalışmaya benzer şekilde Temmuz ayında yüksek olduğu incelenmiştir. Araştırmada hesaplanan çeşitlilik indeksi değeri ise bu çalışmaya zıt şekilde Mayıs ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Hesaplama sonuçları bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Habitat tipleri arasında ise; Kum habitatta düşük tür ve birey sayısı gözlenmiş olmasına rağmen, türlerin nispeten homojen bir dağılım gösterdiği ve bunun sonucu olarak bu habitatta zenginlik (4,871), düzenlilik (0,7141), çeşitlilik (3,274) ve baskınlık (0,8586) indekslerine ait değerlerin yüksek olduğu görülmüştür.

Guidetti (2000), Adriyatik Denizi'nde yaptığı çalışmada çıplak kum zeminde 12 türe rastlamış ve incelenen habitatlar arasında kum habitatın en düşük tür sayısı değerine sahip

olduğunu vurgulamıştır. Bu habitatta da Mugilidae familyasına ait türler ve ayrıca *Gymnammodytes cicerellus*, *Lithognathus mormyrus*, *Gobius geniporus*, *Mullus barbatus* ve *Uranoscopus scaber* türlerinin yoğun olarak gözleendiğinden bahsedilmiştir. Bu çalışmada bulgular kısmında özellikle dört türün (*Pomatoschistus bathi*, *Coris julis*, *Diplodus vulgaris* ve *Gobius geniporus*) baskınlığından bahsedilmiştir. İki çalışmada da ortak olarak görülen tür *G. geniporus* olmuştur.

Posidonia oceanica habitatında görülen tür sayısının 26 olmasına rağmen yüksek birey sayılarının gözlenmesi nedeniyle zenginlik, düzenlilik, çeşitlilik ve baskınlık indeksleri düşük değerler almıştır. Keskin (2004), Gökçeada *P. oceanica* habitatında 5-15 m arasındaki derinlikte elde ettiğİ sonuçların diğİer habitat tiplerine oranla düşük olduğunu belirtmiştir. Çalışmanın uzatma ağıları ile yapılmış olması, elde edilen indeks sonuçlarının, Yıldız Koyu'nda gerçekleştirilen bu çalışmaya göre daha düşük değerlere sahip olmasını açıklamaktadır.

Letourneur ve diğİ. (2003), kayalık habitatın Akdeniz balık topluluklarının uzamsal dağılımları üzerindeki etkisini değerlendirdikleri araştırmalarında, 5-10 m derinlik aralığındaki tür zenginliğini, diğİer derinliklere kıyasla daha yüksek hesaplamışlardır. Bu çalışmada ise en yüksek tür zenginliğinin 0-5 m derinlik aralığında görüldüğü belirlenmiştir.

Dalışların yapıldığı periyotlar ile transekt sayımlarının gerçekleştirildiğı habitat ve derinlikler arasında yapılan benzerlik analizleri (Bray-Curtis benzerlik diyagramı, oluşturulan dendogramlar, Simper Analizi ve ANOSIM testi) ile elde edilen sonuçların kıyaslanabileceğı çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Ancak bu sonuçların daha sonra yapılacak çalışmalara kaynak oluşturabileceğı düşünülmektedir.

Sıcaklık değerlerinin yaz ayları için ortalama 23,8 °C ve tuzluluğun ‰34,9 psu olduğu görülmüştür. Çözünmüş Oksijen değeri yaz ayları için ortalama 9 mg/l, Ph değeri ise 8,21 olarak ölçülmüştür. Keskin (2004)'ün araştırmasında yaz aylarını temsil eden sıcaklık değerinin daha yüksek (24,4 °C), tuzluluk (‰32,50) ve çözünmüş Oksijen değerlerinin (6,6 mg/l) ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Sualtı görsel sayım metodunun kullanıldığı çalışmaların çoğu, balık ya da omurgasız komunitelerinin yaşam stratejileri ve dağılımlarına etki eden biyolojik veya abiyotik

faktörlerin anlaşılması üzerinedir (Ferreira ve diğ., 2001). Bu metot, canlı topluluklarının habitat, derinlik ve yaşadıkları ortamın fiziko-kimyasal parametreleri gibi önceliklerini belirlemek ve popülasyon yoğunluklarını ortaya koymak, deniz ekosistemini sınıflandırmak ve yönetim mekanizmaları geliştirmek için kullanılan en belirgin metottur.

Bu çalışma, ülkemizin tek sualtı rezerv alanı olan Gökçeada Deniz Parkı'nın balık türleri ile ilgili ilk kapsamlı sualtı gözlem çalışmasıdır. Yıldız Koyu'nda bulunan balık toplulukları, rezerv alanının etkililiğinin takip edilebilmesi için periyodik olarak izlenmelidir. Balık stoklarının sürdürülebilirliği için kullanılan bir yöntem olarak kabul edilen sualtı rezervlerinin etkilerinin bilimsel olarak ortaya koyulması ve bu alanların ülkemizde yaygınlaştırılabilmesi için yapılacak çalışmaların önemli olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acarlı, D. and Ayaz, A., 2015, Using Concrete Artificial Reef as a Tool to Enrich the New Marine Habitat in Erdek-Ocaklar Bay (Marmara Sea, Turkey), *Fresenius Environmental Bulletin*, 24 (2 A), 602-609.
- Akça, N., 2010, *Boncuk Koyu'ndaki (Gökova Körfezi) Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827) Türünün Biyoekolojisi Üzerine Sualtı Gözlemleri*, Tez (Yüksek Lisans), Adnan Menderes Üniversitesi.
- Akyüz, E., 1957, Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment, *GFCM Proc Tech Papers*, 4, 305–326.
- Altın, A., Ayyıldız, H., Kale, S. and Alver, C., 2015, Length-weight relationships of forty-nine fish species from shallow waters of Gökçeada Island, northern Aegean Sea Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 39 (5), 971-975.
- Altınağaç, U., Kara, A., Ayaz, A., Acarlı, D., Begburs, C. R. and Oztekin, A., 2010, Comparison of fish aggregating devices (FADs) having different attractors, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (6), 1026-1029.
- Arko-Pijevac, M., Kirinčić, M., Kovačić, M. and Benac, C., 2007, Susak Island (North Adriatic Sea): Possible Protected Marine area, *Rapport du Commission Internationale pour l' Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee*, (0373-434X) 38, 654-654.
- Ayaz, A., Ünal, V., Acarlı, D. and Altınağaç, U., 2010, Fishing gear losses in the Gökova Special Environmental Protection Area (SEPA), eastern Mediterranean, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 26 (3), 416-419.
- Azzurro, E., Pais, A., Consoli, P. and Andaloro, F., 2007, Evaluating day–night changes in shallow Mediterranean rocky reef fish assemblages by visual census, *Marine Biology*, 151 (6), 2245-2253.
- Bariche, M., Letourneur, Y. and Harmelin-Vivien, M., 2004, Temporal fluctuations and settlement patterns of native and Lessepsian herbivorous fishes on the Lebanese coast (eastern Mediterranean), *Environmental Biology of Fishes*, 70 (1), 81-90.
- Bay, D., 1984, A field study of the growth dynamics and productivity of *Posidonia oceanica* (L.) Delile in Calvi Bay, Corsica, *Aquatic Botany*, 20, 43-64.
- Bayle-Sempere, J. T., Ramos-Esplá, A. A. and García Charton, J. A., 1994, Intra-annual variability of an artificial reef fish assemblage in the marine reserve of Tabarca (Alicante, Spain, SW Mediterranean), *Bulletin of Marine Science*, 55 (2-3), 824-835.

- Bell, J. D., 1983, Effects of depth and marine reserve fishing prohibition on the structure of a rocky fish assemblage in the north-western Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ecology*, 20, 357–369.
- Bell, J. D. and Harmelin-Vivien, M.L., 1983, Fish fauna of French Mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows. 2. Feeding Habits, *Tethys*, 11 (1), 1-14.
- Bianchi, C.N. and Morri, C., 2000, Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research, *Marine pollution bulletin*, 40(5), 367-376.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. and Kaya, M., 2002, Checklist of the marine fishes of Turkey, *Zootaxa*, 113, 1–194.
- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B. and Çiçek, E., 2014, An updated checklist of the marine fishes of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 38 (6), 901-929.
- Bodilis, P., Louisy, P., Draman, M., Arceo, H. O. and Francour, P., 2014, Can citizen science survey non-indigenous fish species in the eastern Mediterranean Sea?, *Environmental management*, 53 (1), 172-180.
- Bonaca, M. O. and Lipej, L., 2005, Factors affecting habitat occupancy of fish assemblage in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea), *Marine Ecology*, 26 (1), 42-53.
- Bonaca, M. and Lipej, L., 2007, Microhabitat preferences and depth distribution of combtooth blennies (Blenniidae) in the Gulf of Trieste (North Adriatic Sea), *Marine Ecology*, 28(3), 418-428.
- Borton, S.A. and Kimmel, J.J., 1991, Environmental assesment and monitoring of artificial reefs, In: Seaman, W.Jr., Sprague, L.M. (Eds.), *Artificial Habitats for Maine and Freshwater Fisheries*, Academic Pres Inc., New York, 177-236.
- Brock, V.E., 1954, A preliminary report on a method of estimating reef fish populations, *The Journal of Wildlife Management*, 18(3), 297-308.
- Brock, R.E., 1982, A critique of the visual census method for assessing coral reef fish populations. *Bulletin of Marine Science*, 32, 269- 276.
- Buckley, R.M. and G. J. Hueckel., 1989, Analysis of visual transect for fish assessment on artificial reefs, *Bulletin of Marine Science*, 44, 893-898.
- Bussotti, S. and Guidetti, P., 1996, Preliminary data on the fish fauna associated to a *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers. and *Zostera noltii* Hornem. mixed meadow in the Gulf of Olbia (Sardinia- Tyrrhenian Sea), *Mesoge'e*, 55, 9–14.
- Bussotti, S. and Guidetti, P., 2009, Do Mediterranean fish assemblages associated with marine caves and rocky cliffs differ?, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81 (1), 65-73.
- Bussotti, S., Di Franco, A., Francour, P. and Guidetti, P., 2015, Fish Assemblages of Mediterranean Marine Caves, *PloS one*, 10 (4), e0122632.

- Cengiz, Ö., İşmen, A., Özekinci, U. and Öztekin, A., 2011, Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Balık Faunası Üzerine Bir Araştırma, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11 (011003), 31-37.
- Charton, J. A. and Ruzafa, A. P., 1998, Correlation between habitat structure and a rocky reef fish assemblage in the southwest Mediterranean, *Marine Ecology*, 19.2, 111-128.
- Charton, J. A. and Pérez-Ruzafa, A., 2001, Spatial pattern and the habitat structure of a Mediterranean rocky reef fish local assemblage, *Marine Biology*, 138 (5), 917-934.
- Charton, J. A., Pérez-Ruzafa, A., Sánchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J. T., Reñones, O. and Moreno, D., 2004, Multi-scale spatial heterogeneity, habitat structure, and the effect of marine reserves on Western Mediterranean rocky reef fish assemblages, *Marine Biology*, 144 (1), 161-182.
- Cihangir, H.A. ve Cihangir, B., 2013, Gökçeada Kıyılarının Tür Çeşitliliği Üzerine Sualtı Görsel Sayım Tekniği Uygulamaları, *17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, İSTANBUL, TÜRKİYE*, 3-6 Eylül 2013, 71-71.
- Clarke, K.R. and Warwick, R.M., 2001, *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth.
- Dalyan, C., Tüzün, S. ve Horasanlı, A., 2015, Saros Körfezi'nde Tespit Edilen Balık Türleri, *18. Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantısı*, İzmir, Türkiye, 14-15 Kasım 2015, 41-49.
- Deveciyan, K., 1915, Balık ve Balıkçılık. İstanbul: Duyun-u Umumiye-i Osmaniye Varidat-ı Mahsusa İdare-i Merkeziyesi Matbaası (in Ottoman) [Çeviri, Üyepazarıcı, E., 2006, Türkiye'de Balık ve Balıkçılık, ISBN: 975-7265-75-6].
- Donaldson, T. J., 1996, Fishes of the Remote Southwest Palau Islands: A Zoogeographic Perspective, *Pacific Science*, 50 (3), 285-308.
- Dufour, V., Jouvenel, J. Y. and Galzin, R., 1995, Study of a Mediterranean reef fish assemblage. Comparison of population distributions between depths in protected and unprotected areas over one decade, *Aquatic Living Resources*, 8 (1), 17-25.
- Edgar, G.J., Barrett, N.S. and Morton, A.J., 2004, Biases associated with the use of underwater visual census techniques to quantify the density and size-structure of fish populations, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 308 (2), 269-290.
- Engin, S., Irmak, E., Seyhan, D., Akdemir, T. and Keskin, A. C., 2016, Gobiid fishes of the coastal zone of the Northeastern Aegean Sea, *Marine Biodiversity*, 1-12. DOI 10.1007/s12526-016-0550-x
- Erazi, R.A.R., 1942(a), Marine fishes found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus, *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul*, 7, 103-115.

- Erazi, R.A.R., 1942(b), The Heterosomata of the Bosphorus, the Golden Horn and the Sea of Marmara, *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul*, 7, 235–262.
- Eschmeyer, W.N., Fricke, R. and van der Laan, R. (eds). Catalog of Fishes: Genera, Species, References, <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> [Ziyaret tarihi: 8 Kasım 2016]
- Eschmeyer, W.N. and Fong, J.D., 2016, Species by family, Electronic version, <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>) [Ziyaret tarihi: 8 Kasım 2016]
- Fabi, G., Fiorentini, L., 1994, Comparison Between An Artificial Reef And A Control Site In The Adriatic Sea: Analysis Of Four Years Of Monitoring, *Bulletin Of Marine Science*, 55(2-3): 538-558.
- Fasola, M., Canova, L., Foschi, F., Novelli, O. and Bressan, M., 1997, Resource use by a Mediterranean rocky slope fish assemblage, *Marine Ecology*, 18 (1), 51-66.
- Fernandez, T.V., Milazzo, M., Badalamenti, F. and D'Anna, G., 2005, Comparison of the fish assemblages associated with *Posidonia oceanica* after the partial loss and consequent fragmentation of the meadow, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 65(4), 645-653.
- Ferreira, C.E.L., Goncalves J.E.A. and Coutinho, R., 2001, Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore, *Environmental Biology of Fishes*, 61, 353–369.
- Ferrell, D.J. and Bell, J. D., 1991, Differences among assemblages of fish associated with *Zostera capricorni* and bare sand over a large spatial scale, *Marine Ecology Progress Series*, 72, 15–24.
- Field, J.G., Clarke, K.R. and Warwick, R.M., 1982, A practical strategy for analysing multispecies distributions patterns, *Marine Ecology Progress Series*, 8, 37–52.
- Filiz, H., 2014, *Datça Yarımadası'nda Balıkçılığa Kapalı Alanlarda Bulunan Balık Türleri*, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Sonuç Raporu, Proje No: 13/43, 1-67.
- Forcada, A., Bayle Sempere, J. T., Valle, C., Sánchez-Jerez, P. and Ramos, A.A., 2004, Assessment of the effects of protection on fish assemblages in MPAs: a multi-scaling approach, *ICES CM 2004/Conserving Biodiversity and Sustaining Fisheries through MPAs (Session Y)*, 14, 1-21.
- Francour, P., 1994, Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, Northwestern Mediterranean), *Oceanologica Acta*, 17, 309–317.

- Francour, P., 1997, Fish assemblages of *Posidonia oceanica* beds at Port-Cros (France, NW Mediterranean): assessment of composition and long-term fluctuations by visual census, *Marine Ecology*, 18 (2), 157-173.
- Frau, A., Deudero, S., Cerdeño, S. and Alou, L., 2003, No habitat preference in mixed meadows and rocky bottoms for Mediterranean Labridae and Sparidae fish species, *Boletín-Instituto Espanol de Oceanografía*, 19 (1/4), 483.
- Fricke, R., Bilecenoğlu, M., Sarı, H.M., 2007, Annotated checklist of fish and lamprey species of Turkey, including a Red List of threatened and declining species, *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie)*, 706, 1–169.
- Froese, R. and Pauly, D. (eds.), 2016, FishBase, World Wide Web electronic publication. <www.fishbase.org>, version 10/2016.
- García-Rubies, A. and Macpherson, E., 1995, Substrate use and temporal pattern of recruitment in juvenile fishes of the Mediterranean littoral, *Marine biology*, 124 (1), 35-42.
- Garcia-Rubies, A. and Zabala, M., 1990, Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Islands marine reserve (NW Mediterranean), *Scientia Marina*, 54, 317– 328.
- Gasparini, J.L., Floeter, S.R., 2001, The shore fishes of Trinidad Island, western South Atlantic, *Journal of Natural History*, 35: 1639-1656.
- Geldiay, R., 1969, İzmir Körfezi'nin başlıca balıkları ve muhtemel invasionları, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri*, İzmir, 135 pp (in Turkish).
- Gianguzza, P., Zava, B., Bonaviri, C., Monteverde, G., Palmeri, A. and Riggio, S., 2006, Notes On The Fish Assemblages In: The Areas Invaded By *Caulerpa* spp. (Ulvoophyceae, Chlorophyta) Along The Sicilian Coasts, *Biologia Marina Mediterranea*, 13 (1), 588-590.
- Girolamo, M.D. and Mazzoldi, C., 2001, The application of visual census on Mediterranean rocky habitats, *Marine Environmental Research*, 51(1), 1-16.
- Gönülal, O., 2008, Gökçeada Kıyı Balıkçılığında Genel Bir Bakış, *Gökçeada Değerleri Sempozyumu (26-27 Ağustos 2008)*, 151-133.
- Guidetti, P., 2000, Differences among fish assemblages associated with nearshore *Posidonia oceanica* seagrass beds, rocky–algal reefs and unvegetated sand habitats in the Adriatic Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50 (4), 515-529.
- Guidetti, P. and Boero, F., 2002, Spatio-temporal variability in abundance of the parrotfish, *Sparisoma cretense*, in SE Apulia (SE Italy, Mediterranean Sea), *Italian Journal of Zoology*, 69 (3), 229-232.

- Guidetti, P. and Bussotti, S., 2000, Fish fauna of a mixed meadow composed by the seagrasses *Cymodocea nodosa* and *Zostera noltii* in the Western Mediterranean, *Oceanologica Acta*, 23(7), 759-770.
- Guidetti P. and Bussotti S., 2002, Effects of seagrass canopy removal on fish in shallow Mediterranean seagrass (*Cymodocea nodosa* and *Zostera noltii*) meadows: a local- scale approach, *Marine Biology*, 140, 445-453.
- Guidetti, P., Bussotti, S. and Conti, M., 1998, Fish fauna of the Genoa-Quinto *Posidonia oceanica* bed (Ligurian Sea, North-Western Mediterranean), *Rapports Commission internationale Mer Me'diterrane'e*, 35, 546-547.
- Guidetti, P., Fanelli, G., Frascchetti, S., Terlizzi, A. and Boero, F., 2002, Coastal fish indicate human-induced changes in the Mediterranean littoral, *Marine Environmental Research*, 53(1), 77-94.
- Guidetti, P., Verginella, L., Viva, C., Odorico, R. and Boero, F., 2005. Protection effects on fish assemblages, and comparison of two visual-census techniques in shallow artificial rocky habitats in the northern Adriatic Sea, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85, 247-255.
- Gücü, A. C. and Erkan, F., 2005, A holistic approach for the conservation of the Mediterranean monk seal on the Cilician coast of Turkey, In *INOC International Workshop on Marine and Coastal Protected Areas* (pp. 23-25).
- Gül, B., Lök, A., Ulaş, A. and Düzbastılar, F. O., 2006, Ürkmez Kıyılarında Farklı Substratlara Yerleştirilmiş Yapay Resiflerdeki Balık Kompozisyonunun Belirlenmesi, *Su Ürünleri Dergisi*, 23 (3).
- Gül, B., Lök, A., Özgül, A., Ulaş, A., Düzbastılar, F. O. and Metin, C., 2011, Comparison of fish community structure on artificial reefs deployed at different depths on Turkish Aegean Sea coast, *Brazilian Journal of Oceanography*, 59, 27-32.
- Halpern, B.S., 2003, The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter?, *Ecological applications*, 117-137.
- Harmelin, J. G., 1987, Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (National Park of Port-Cros, France). *P.S.Z.N.I: Marine Ecology*, 8, 263-284.
- Harmelin-Vivien, M.L. and Harmelin, J.G., 1975, Présentation d'une méthode d'évaluation "in situ" de la fauna ichtyologique, *Travaux scientifiques du Parc national de Port-Cros*, 1, 47e52.
- Harmelin-Vivien, M. L. and Francour, P., 1992, Trawling or visual censuses? Methodological bias in the assessment of fish populations in seagrass beds, *P.S.Z.N. I: Marine Ecology*, 13, 41-51.
- Harmelin-Vivien, M. L., Harmelin, J. G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P. and Lasserre, G., 1985, Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: methodes et problemes, *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 40, 467-539.

- Harmelin-Vivien, M. L., Harmelin, J. G. and Leboulleux, V., 1995, Microhabitat requirements for settlement of juvenile sparid fishes on Mediterranean rocky shores, In: *Space Partition within Aquatic Ecosystems* (pp. 309-320). Springer Netherlands.
- Harmelin-Vivien, M. L., Bitar, G., Harmelin, J. G. and Monestiez, P., 2005, The littoral fish community of the Lebanese rocky coast (eastern Mediterranean Sea) with emphasis on Red Sea immigrants, *Biological Invasions*, 7 (4), 625-637.
- Ignatiades, L., Psarra, S., Zervakis, V., Pagou, K., Souvermezoglou, E., Assimakopoulou, G. and Gotsis-Skretas, O., 2002. Phytoplankton size-based dynamics in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean), *Journal of Marine Systems*, 36, 11-28.
- Illich, I. P. and Kotrschal, K., 1990, Depth distribution and abundance of northern Adriatic littoral rocky reef blennioid fishes (Blenniidae and Tripterygion), *Marine Ecology*, 11(4), 277-289.
- Kalogirou, S., Corsini-Foka, M., Sioulas, A., Wennhage, H. and Pihl, L., 2010, Diversity, structure and function of fish assemblages associated with *Posidonia oceanica* beds in an area of the eastern Mediterranean Sea and the role of non-indigenous species, *Journal of fish biology*, 77(10), 2338-2357.
- Karakulak, F. S., Erk, H. and Bilgin, B., 2006, Length–weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 22 (4), 274-278.
- Kaya, M., 1993, Ege Denizi Derin Deniz Balıkları Üzerine Bir Araştırma, *Turkish Journal of Zoology*, 17, 411–426.
- Keast, A., and Harker, J., 1977, Fish distribution and benthic invertebrate biomass relative to depth in an Ontario lake, *Environmental Biology of Fishes*, 2, 235–240.
- Keskin, Ç., 1996, *Gökçeada Cıvırı İhtiyofaunası'nın Çeşitlilik ve Verimlilik Yönünden Araştırılması*, Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keskin, Ç., 2004, Composition of Species and Biomass of Coastal Fish around Gökçeada Island (NE Aegean Sea), *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 10, 187-200.
- Keskin, Ç. and Ünsal, N., 1998, The fishfauna of Gökçeada Island, NE Aegean Sea, Turkey, *Italian Journal of Zoology*, Supp. 65, 299-302.
- Keskin, Ç. and Oral, M., 2007, A Preliminary Study on the Fish Community Structure around Gökçeada Island, North Aegean Sea, Turkey, *38th CIESM (International Mediterranean Science Commusion) Congress, 9 -13 April 2007, Istanbul, Turkey. Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 38, 517.
- La Mesa, G., Micalizzi, M., Giaccone, G. and Vacchi, M., 2004, Cryptobenthic fishes of the “Ciclopi Islands” marine reserve (central Mediterranean Sea): assemblage composition, structure and relations with habitat features, *Marine Biology*, 145 (2), 233-242.

- La Mesa, G., Guidetti, P., Bussotti, S., Cattaneo-Vietti, R., Manganaro, A., Molinari, A. and Tunesi, L., 2013, Rocky reef fish assemblages at six Mediterranean marine protected areas: broad-scale patterns in assemblage structure, species richness and composition, *Italian Journal of Zoology*, 80 (1), 90-103.
- Letourneur, Y., Ruitton, S. and Sartoretto, S., 2003, Environmental and benthic habitat factors structuring the spatial distribution of a summer infralittoral fish assemblage in the north-western Mediterranean Sea, *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 83 (1), 193-204.
- Lipej, L., Bonaca, M. O. and Šiško, M., 2003, Coastal fish diversity in three marine protected areas and one unprotected area in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic), *Marine ecology*, 24(4), 259-273.
- Lök, A. and Özgül, A., 2010, Fish Assemblages around Fish Aggregation Devices In: Aegean Sea Coast of Turkey, *CIESM – 39 th Congress, 10-14 May 2010, Venice-Italy, Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39, 573.
- Lök, A., Metin, C., Ulaş, A., Düzbastılar, F. O. and Tokaç, A., 2002, Artificial reefs in Turkey, *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 59 (suppl), 192-195.
- Lök, A., Gül, B., Ulaş, A., Metin, C., Düzbastılar, F.O., Çakaloz, A.B. and Özgül, A., 2007, Determination of fish composition at artificial reefs deployed three different depths (20, 30 and 40 m) in Aegean Sea coast of Turkey: Preliminary results, *CIESM Congress, 9-13 April, İstanbul*.
- Lök, A., Gül, B., Ulaş, A., Düzbastılar, F.O. and Metin, C., 2008, Diel Variations on the Fish Assemblages at Artificial Reefs in Two Different Environments of the Aegean Sea (Western Coast of Turkey), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8, 79-85.
- Macpherson, E., 1994, Substrate utilization in a Mediterranean littoral fish community, *Marine Ecology Progress Series*, 114, 211– 218.
- MacRae, P.S.D. and Jackson, D.A., 2001, The influence of smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) predation and habitat complexity on the structure of littoral zone fish assemblages, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 342–351.
- Mazzoldi, C. and De Girolamo, M., 1998, Littoral fish community of the Island Lampedusa (Italy): a visual census approach, *Italian Journal of Zoology*, Supp.65, 275-280.
- Meriç, E., Avşar, N. ve Kılınçaslan, Y., 2001, Gökçeada (Kuzey Ege Denizi) Bentik Foraminifer Faunası ve Bu Toplulukta Gözlenen Yerel Değişimler, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 44 (2), 39-63.
- Molinari, A., 2005, Fish community associated with shallow beachrock rocky reef of Ligurian Sea (NW Mediterranean), *Cybium*, 29 (4), 419-422.

- Moranta, J., Palmer, M., Morey, G., Ruiz, A. and Morales-Nin, B., 2006, Multi-scale spatial variability in fish assemblages associated with *Posidonia oceanica* meadows in the Western Mediterranean Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 68(3), 579-592.
- Nanami, A. and Nishihira, M., 2003, Effects of habitat connectivity on the abundance and species richness of coral reef fishes: comparison of an experimental habitat established at a rocky reef flat and at a sandy sea bottom, *Environmental Biology of Fishes*, 68, 183- 196.
- Nelson, J.S., 2006, *Fishes of the world*, 4th edn., Wiley, New York, 978-0-471-25031-9.
- Ordines, F., Moranta, J., Palmer, M., Lerycke, A., Suau, A., Morales-Nin, B. and Grau, A. M., 2005, Variations in a shallow rocky reef fish community at different spatial scales in the western Mediterranean Sea, *Marine Ecology Progress Series*, 304, 221-233.
- Özalp, H.B., 2009, *Çanakkale Boğazı Çanakkale Sualtı Ve Cankurtarma Spor Kulübü Sualtı İstasyonuna Birakılan Fiberglas, Ahşap, Lastik, Demir Ve Seramik Malzemelerin Cezbettiği Balık Türlerinin İncelenmesi*, Tez (Yüksek Lisans), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Pais, A., Azzurro, E. and Chessa, L.A., 2004, Distribution patterns of coastal fish assemblages associated with different rocky substrates in Asinara Island National Park (Sardinia, Italy), *Italian Journal of Zoology*, 71(4), 309-316.
- Pascaline, B., Catherine, S., Charbonnel, E. and Patrice, F., 2011, Monitoring of the artificial reef fish assemblages of golfe juan marine protected area (France, North-Western Mediterranean), *Brazilian Journal of Oceanography*, 59 (1), 167-176.
- Pasqualini, V., Pergent-Martini, C., Clabautb, P. and Pergent, G., 1998, Mapping of *Posidonia oceanica* using aerial photographs and side scan sonar: Application off the Island of Corsica (France), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47, 359-367.
- Patzner, R.A., 1999. Habitat utilization and depth distribution of small cryptobenthic fishes (Blenniidae, Gobioidae, Gobiidae, Tripterygiidae) in Ibiza (western Mediterranean Sea), *Environmental Biology of Fishes*, 55 (3), 207-214.
- Petiakis, G., Tsiaras, K., Triantafyllou, G., Kalaroni, S. and Pollani, A., 2014, Sensitivity of the North Aegean Sea Ecosystem to Black Sea Water inputs, *Mediterranean Marine Science*, 15 (4), 790-804.
- Prochazka, K., 1998, Spatial and trophic partitioning in cryptic fish communities of shallow subtidal reefs in False Bay, South Africa, *Environmental Biology of Fishes*, 51, 201-220.
- Quinn, G.P. and Keough, M.J., 2002, *Experimental Design and Data Analysis for Biologists*, Cambridge University Press, New York, 978-0-511-07812-5.
- Quignard, J.P. and Tomasini, J.A., 2000, Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea*, 7, 1–66.

- Roughgarden, J., 1979, *Theory of Population Genetics and Evolutionary Ecology: An Introduction*, Macmillan Publishing Company, New York.
- Sakınan, S. and Gücü, A.C., 2010, Selection of The Priority Areas on the West Coasts of Mersin Using Gis to Assess a Marine Conservation Planning, 39 Rapport, *Commission Internationale Mediterranee*.
- Sala, E., 1997, The role of fish in the organization of a Mediterranean sublittoral community. II: epifaunal communities, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 212, 45–60.
- Sala, E. and Ballesteros, E., 1997, Partitioning of space and food resources by three fish of the genus *Diplodus* (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralittoral ecosystem, *Marine Ecology Progress Series*, 152, 273-283.
- Sala, E. and Boudouresque, C. F., 1997, The role of fish in the organization of a Mediterranean sublittoral community. I: algal communities, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 212, 25–44.
- Sala, E., Kizilkaya, Z., Yildirim, D. and Ballesteros, E., 2011, Alien marine fishes deplete algal biomass in the eastern Mediterranean, *PloS one*, 6 (2), e17356.
- Sala, E., Ballesteros, E., Dendrinis, P., Di Franco, A., Ferretti, F., Foley, D. and Guidetti, P., 2012, The structure of Mediterranean rocky reef ecosystems across environmental and human gradients, and conservation implications, *PloS one*, 7 (2), e32742.
- Sale, P.F. and Douglas, W.A., 1981, Precision and accuracy of visual census technique for fish assemblages on coral patch reefs, *Environmental Biology of Fishes*, 6 (3-4), 333-339.
- Sánchez-Jerez, P., Gillanders, B. M., Rodríguez-Ruiz, S. and Ramos-Esplá, A. A., 2002, Effect of an artificial reef in *Posidonia meadows* on fish assemblage and diet of *Diplodus annularis*, *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 59 (suppl), S59-S68.
- Slastenenko, E., 1956, *Karadeniz Havzası Balıkları*. İstanbul: Et ve Balık Kurumu Yayınları (in Turkish).
- Soyer, J., 1970, Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de Copepodes harpacticoides (Crustacea), *Vie et Milieu*, 21, 337–511.
- Spyker, K. A. and Van Den Berghe, E. P., 1995, Diurnal abundance patterns of Mediterranean fishes assessed on fixed transects by scuba divers, *Transactions of the American Fisheries Society*, 124 (2), 216-224.
- Stobart, B., García-Charton, J.A., Espejo, C., Rochel, E., Goñi, R., Reñones, O., and Planes, S., 2007, A baited underwater video technique to assess shallow-water Mediterranean fish assemblages: Methodological evaluation, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 345(2), 158-174.

- Theocharis, A., Balopoulos, E., Kioroglou, S., Kontoyiannis, H. and Iona, A., 1999, A synthesis of the circulation and hydrography of the South Aegean Sea and the Straits of the Cretan Arc (March 1994–January 1995), *Progress In Oceanography*, 44, 469-509.
- TÜDAV, 2016, <http://www.tudav.org/index.php/tr/goekceada-deniz-park/192-goekceada-deniz-park> [Ziyaret Tarihi: 15 Kasım 2016]
- Türetken, K.F, 2009, *Gökçeada Civarı (Kuzey Ege Denizi) Derin Deniz Balıklarının Nitel-Nicel Özellikleri*, Tez (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ulaş, A., Düzbastılar, F.O., Lök, A. ve Metin, C., 2007, Yapay resiflerde balık örnekleme yöntemlerinin etkinliğinin belirlenmesi üzerine bir ön çalışma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 24 (3-4), 287-293.
- Ulutürk, T., 1984, *Gökçeada çevresinin oseanografisi, balık faunası ve çevre fon radyoaktivitesi*, Tez (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.
- UNEP, 1998, Draft classification of marine habitat types for the Mediterranean region. Mediterranean Action Plan. *Meeting of experts on marine habitat types in the Mediterranean region*. SPA/RAC, 149/3: Annex I and II.
- Ünsal, N. ve Kabasakal, H., 1998, Gökçeada ihtiyofaunası derin deniz balıkları için yeni kayıt türler, *Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dergisi*, ISSN: 1301-2428, 1, 59-62.
- Vacchi, M., Boyer, M., Bussotti, S., Guidetti, P. and La Mesa, G., 1999, Some interesting species in the coastal fish fauna of Ustica Island (Mediterranean Sea), *Cybiurn*, 23 (4), 323-331.
- Valle, C., Bayle-Sempere, J. T., Dempster, T., Sanchez-Jerez, P. and Giménez-Casalduero, F., 2007, Temporal variability of wild fish assemblages associated with a sea-cage fish farm in the south-western Mediterranean Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72 (1), 299-307.
- Van der Laan, R., Eschmeyer, W. N. and Fricke, R., 2016, Family-Group Names. (<http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-family-group-names/>). [Ziyaret tarihi: 8 Kasım 2016]
- Yüce, H. ve Türker, A., 1991, Marmara Denizi'nin Fiziksel Oşinografik Özellikleri ve Akdeniz Suyunun Karadeniz'e Girişi, *Uluslararası Çevre Sorunları Sempozyumu Tebliğleri, İstanbul Marmara Rotary Klübü, İstanbul*, 284-303.
- Willis, T.J., 2001, Visual census methods underestimate density and diversity of cryptic reef fishes, *Journal of Fish Biology*, 59(5), 1408-1411.

EKLER

a)



b)



c)



Şekil 1. a) Transektlerin belirlenmesi, b) Sualtı makarasının kullanımı, c) Transekt numarasının gösterimi

a)



b)



c)



Şekil 2. a) Kaya habitatının sığınak olarak kullanımı, b) Kum habitatının incelenmesi, c) Taş habitatın genel görünümü

a)



b)



c)



Şekil 3. a) *Oblada melanura*, b) *Bothus podas*, c) *Apogon imberbis*

a)



b)



c)



Şekil 4. a) *Coris julis*, b) *Dicentrarchus labrax*, c) *Diplodus sargus*

a)



b)



c)



Şekil 5. a) *Diplodus vulgaris*, b) *Gobius vittatus*, c) *Parablennius rouxi*

a)



b)



c)



Şekil 6. a) *Gobius geniporus*, b) *Gobius bucchichi*, c) *Gobius fallax*

a)



b)



c)



Şekil 7. a) *Labrus merula*, b) *Lithognathus mormyrus*, c) *Parablennius gattorugine*

a)



b)



c)



Şekil 8. a) *Sarpa salpa*, b) *Scorpaena notata*, c) *Scorpaena porcus*

a)



b)



c)



Şekil 9. a) *Serranus scriba*, b) *Symphodus rostratus*, c) *Symphodus tinca*

a)



b)



c)



Şekil 10. a) *Trachinus draco*, b) *Tripterygion delasi*, c) *Mullus surmuletus*

a)



b)



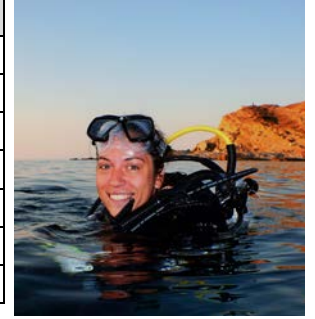
c)



Şekil 11. a) *Chromis chromis* b) *Seriola dumerili* c) *Callionymus reticulatus*

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Aslı Özlem HORASANLI
Doğum Yeri	İstanbul
Doğum Tarihi	02.03.1992
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0507 533 35 01
E-Posta Adresi	asli_horasanli@hotmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Fen Fakültesi
Bölümü	Biyoloji Bölümü
Mezuniyet Yılı	01.01.2010

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Biyoloji Anabilim Dalı
Programı	Hidrobiyoloji Programı
Mezuniyet Tarihi	19.12.2016

Makale ve Bildiriler	
Dalyan, C., Tüzün, S. ve Horasanlı, A., 2015, Saros Körfezi'nde Tespit Edilen Balık Türleri, <i>18. Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantısı</i> , İzmir, Türkiye, 14-15 Kasım 2015, 41-49.	
Horasanlı, A., Dalyan, C., Tüzün, S. ve Eryılmaz, L., 2016, Yıldız Koy'da (Gökçeeda) Bulunan Kıyusal Balık Topluluklarının Dağılımlarının İncelenmesi, <i>19. Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantısı</i> , Sinop, Türkiye, 21-23 Ekim 2016.	