

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ'DE LİMAN YAPILARININ BALIK ÇEŞİTLİLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Arif Can KESKİN

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Balıkçılık Temel Bilimler Programı

KASIM 2015

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ'DE LİMAN YAPILARININ BALIK ÇEŞİTLİLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Arif Can KESKİN
(Y120107037)**

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Balıkçılık Temel Bilimler Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Semih ENGİN

KASIM 2015

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Y120107037 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Arif Can KESKİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “DOĞU KARADENİZ’DE LİMAN YAPILARININ BALIK ÇEŞİTLİLİĞİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Semih ENGİN**

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Erhan IRMAK

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Teslim Tarihi : **20 Kasım 2015**
Savunma Tarihi : **12 Kasım 2015**

ÖNSÖZ

Tez çalışması süresince maddi-manevi yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Semih ENGİN'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları ve yazım esnasında verdikleri desteklerden dolayı Güven ERDOĞAN, İsmail DEMİRCİ ve Uğur ÖZDEN'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans süresince yanımda olamasada varlığını her daim hissettiğim ve birçok konuda bana destek olan değerli hayat arkadaşım Betül KAHRAMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca her zaman beni destekleyen ve maddi-manevi tüm imkanlarını seferber eden başta annem İlknur SİPAHİOĞLU ve dedem Ali SİPAHİOĞLU olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim

Kasım 2015

Arif Can Keskin

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	iiix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	11
1.1 Karadeniz'in Genel Özellikleri	11
1.2 Karadeniz İhtiyofaunasının Genel Özellikleri.....	13
1.3 Karadeniz Balıkçılığı	15
1.4 Kıyısal Ekosistemin Genel Özellikleri	18
1.5 Kayalık Bölge Balık Çeşitliliğinin Belirlenmesi.....	20
2. MATERYAL - YÖNTEM	22
2.1 Çalışılan İstasyonlar	22
2.1.1 Ordu -Yalıköy Balıkçı Barınağı	22
2.1.2 Ordu - Kumbaşı Balıkçı Barınağı.....	23
2.1.3 Rize-Boğaz Balıkçı Barınağı.....	24
2.1.4 Rize-Soğuksu Balıkçı Barınağı	25
2.2 Çalışma Kapsamında Araştırılan Balıklar ve Tanımlayıcı Özellikler.....	26
2.3 Görsel Sayım Metodu.....	32
3. BULGULAR	35
3.1 Araştırmada Gözlenen Balık Türleri	35
3.2 Sıcaklık ve Tuzluluk.....	36
3.3 Metrekaredeki Birey Sayıları ve Frekans Değerleri.....	38
3.4 Çalışmada Araştırılan İstasyonların Tür Zenginliği, Tür Çeşitliliği ve Benzerlik Analizlerinin Mevsimsel Değerlendirilmesi	47
3.4.1 İstasyonların Liman İçi Kısımlarının Mevsimsel Değerlendirilmesi	47
3.4.2 İstasyonların Liman Dışı Sığ Kısımlarının Mevsimsel Değerlendirilmesi	52
3.4.3 İstasyonların Liman Dışı Derin Kısımlarının Mevsimsel Değerlendirilmesi	56
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	60
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	70

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1: Araştırmada gözlenen balık familyaları, türleri ve kökenleri.....	35
Çizelge 3.2: Yalıköy istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi.....	36
Çizelge 3.3: Yalıköy istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi.....	36
Çizelge 3.4: Kumbaşı istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi.....	36
Çizelge 3.5: Kumbaşı istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi.....	36
Çizelge 3.6: Kumbaşı istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi.....	37
Çizelge 3.7: Boğaz istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi.....	37
Çizelge 3.8: Pazar istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi.....	37
Çizelge 3.9: Pazar istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi.....	37
Çizelge 3.10: Yalıköy istasyonu liman içi metrekaradaki birey sayıları ve yüzde frekans değerleri.....	38
Çizelge 3.11: Kumbaşı İstasyonu liman içi metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	39
Çizelge 3.12: Boğaz istasyonu liman içi metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	40
Çizelge 3.13: Pazar istasyonu liman içi metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	41
Çizelge 3.14: Yalıköy istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	41
Çizelge 3.15: Kumbaşı istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	42
Çizelge 3.16: Boğaz İstasyonu Liman dışı sığ kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	43
Çizelge 3.17: Pazar istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	43
Çizelge 3.18: Yalıköy istasyonu liman dışı derin kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	44
Çizelge 3.19: Kumbaşı istasyonu liman dışı derin kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	45
Çizelge 3.20: Boğaz istasyonu liman dışı derin kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	46
Çizelge 3.21: Pazar istasyonu liman dışı derin kısım metrekaradaki birey sayısı ve frekans değerleri.....	46

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Karadeniz'in Derinlik Haritası	112
Şekil 1.2: Bölgelerine Göre Avlanan Deniz Balıkları	117
Şekil 1.3: Littoral ortamın ekolojik özellikleri	119
Şekil 1.4: Littoral zon kıyı yapılarını oluşturan partikül büyüklüğü ölçeği.....	20
Şekil 2.1: Çalışma İçin Belirlenen İstasyonlar	22
Şekil 2.2: Yalıköy Balıkçı Barınağı Genel Görünümü. . .	233
Şekil 2.3: Kumbaşı Balıkçı Barınağı Genel Görünümü.	24
Şekil 2.4: Boğaz Balıkçı Barınağı Genel Görünümü.....	25
Şekil 2.5: Pazar Soğuksu Balıkçı Barınağı Genel Görünümü.	26
Şekil 2.6: Sualtı çalışmalarında kullanılan video kamera.....	32
Şekil 2.7: Dalışlarda kullanılan sualtı yazı tahtası.....	33
Şekil 2.8: Liman içinde kalan kısım, Liman dışı sığ kısım, Liman dışı derin kısım .	34
Şekil 3.1: İlkbahar dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	48
Şekil 3.2: Yaz dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	49
Şekil 3.3: Sonbahar dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	50
Şekil 3.4: Kış dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	51
Şekil 3.5: İlkbahar dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	52
Şekil 3.6: Yaz dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	53
Şekil 3.7: Son bahar dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	54
Şekil 3.8: Kış dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	55
Şekil 3.9: İlkbahar dönemi liman dışı derin kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	56
Şekil 3.10: Yaz dönemi liman dışı derin kısım kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver indexleri.....	57
Şekil 3.11: Son bahar dönemi liman dışı derin kısımların kendi aralarında Bray- Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	58
Şekil 3.12: Kış dönemi liman dışı derin kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.	59

DOĞU KARADENİZ'DE LİMAN YAPILARININ BALIK ÇEŞİTLİLİĞİ

ÖZET

Karadeniz'deki litoral bölge, topografyası itibarı ile doğal resif yapılarının az olduğu bir sisteme sahiptir. Doğu Karadeniz bölgesinde inşa edilen sahil yolu ile birlikte birçok liman, balıkçı barınağı ve kıyı koruma yapıları inşa edilmiştir. Tüm bu yapay unsurlar kıyısal ekosistemi kalıcı olarak değiştirmiştir. Ancak günümüze kadar bu etkinin araştırıldığı herhangi bir kapsamlı çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışma ile Doğu Karadeniz'de kıyısal bölgede inşa edilen yapılardan farklı karakterlere sahip balıkçı barınaklarından bazılarına ait balık çeşitliliğinin mevsimsel değişiminin araştırılması amaçlanmıştır. Balık çeşitliliği ve değişimi sualtı görsel sayım tekniğiyle belirlenmiştir. Çalışmalar 2013 ve 2014 yılları arasında, Ordu-Yalıköy, Ordu-Merkez, Rize-Merkez ve Rize-Pazar bölgelerinden seçilen 4 farklı liman yapısı istasyon olarak belirlenmiştir. Belirlenen istasyonlar da kendi aralarında liman içi, liman dışı sığ kısım ve liman dışı derin kısım olarak ayrılıp, bu alanlarda periyodik olarak her mevsim görsel sayım metoduyla balık sayımı yapılmıştır. Elde edilen veriler metrekaredeki birey sayıları ve yüzdalık frekans verilerinin yanı sıra Bray-Curtis benzerlik, Margalef tür zenginliği ve Shannon Weaver çeşitlilik analizlerine göre değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalar neticesinde kıyısal alanda Atherinidae, Engraulidae, Mugilidae, Blennidae, Gobidae, Labridae ve Sparidae familyalarının sayısal olarak en bol bulunan familyalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tür çeşitliliği ve tür zenginliğinin en fazla olduğu alanların liman içi alanlar, tür çeşitliliğinin en düşük olduğu alanların ise liman dışı sığ alanlar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Karadeniz, Karadeniz Sahil Yolu, Balık çeşitliliği

FISH DIVERSITY OF HARBOURS IN THE EASTERN BLACK SEA

SUMMARY

Litoral area of Black Sea has a system in which there are few natural reefs constructions due to its topography. With the coastal road constructed in Black Sea Region, many harbours, fishing ports and coastal defence facilities were constructed. All these artificial factors changed coastal ecosystem permanently. However, there has not been a comprehensive study on this issue until today.

This study aimed to investigate seasonal variation of fish diversity which belongs to some fishing ports that have different characters and constructed in the coastal area of Eastern Black Sea. Fish diversity and variation were determined by underwater visual census technique. In this study, four different harbour structures selected from the areas, Ordu-Yalıköy, Ordu-Merkez, Rize-Merkez and Rize-Pazar, were identified as station between 2013-2014. Identified stations were also divided into inner harbour, shallow and deep parts of the outer harbour and fish census was made periodically every season in these areas. The obtained data was evaluated according to Margalef species richness and Shannon Weaver diversity analysis as well as the number and percentage of people in the square.

As a result of these studies, it was reached the conclusion that Atherinidae, Engraulidae, Mugilidae, Belontiidae, Gobidae, Labridae and Sparidae families were the most abundant families in coastal areas. It was determined that species diversity and species richness were the most in inner harbour and the lowest in shallow parts of outer harbour.

Keywords : Black Sea, Black Sea Coastal Road, Fish Diversity

1. GİRİŞ

Biyolojik çeşitlilik veya biyoçeşitlilik, genetik farklılıklara sahip farklı canlı türlerden oluşan, çok yönlü ekolojik işlevlere sahip ekosistemlere dağılmış bulunan, sayı bakımından zengin canlılar topluluğunun (popülasyonlarının) oluşturduğu yaşam dünyasıdır. Kısacası biyoçeşitlilik, bir bölgedeki genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütündür. Biyolojik çeşitlilik, canlıların farklılığını ve değişkenliğini, içinde buldukları karmaşık ekolojik yapılarla, birbirleriyle ve çevreleriyle karşılıklı etkileşimlerini ifade etmektedir. ‘Tür Çeşitliliği’ belli bir bölgedeki, alandaki ya da tüm dünyadaki türlerin farklılığını ifade eder. Tür çeşitliliği, genellikle belli coğrafi sınırlar içindeki türlerin toplam sayısı kapsamında ölçülür (Çepel, 1997).

Yaklaşık 1 milyar m³ hacimdeki hidrosferin %98’lik bir kısmını oluşturan okyanus ve denizler, yerküre yüzeyini %70,8’lik bir oranla büyük bir kısmını örterken yalnızca %29,2’lik bir kısmı karalarla kaplıdır. Denizler gerek yeryüzünün büyük bir bölümünü kaplamaları, gerekse çok sayıda hayvan ve bitkisel organizmaları barındırması gibi nedenlerle eski yıllardan günümüze insanoğlunun ilgisini çekmiş ve bu sonsuz gibi görünen kaynaktan çeşitli şekillerde yararlanmıştır (Kocataş, 2005). Denizlerde yaklaşık 200.000 civarında bitki ve hayvan türü dağılım gösterir. Günümüzde insanların okyanus ve denizlerden başta ulaşım, gıda, çeşitli kimyasal maddeleri eldesi gibi değişik amaçlarla yararlandıkları görülmektedir (Geldiay ve Kocataş, 2006).

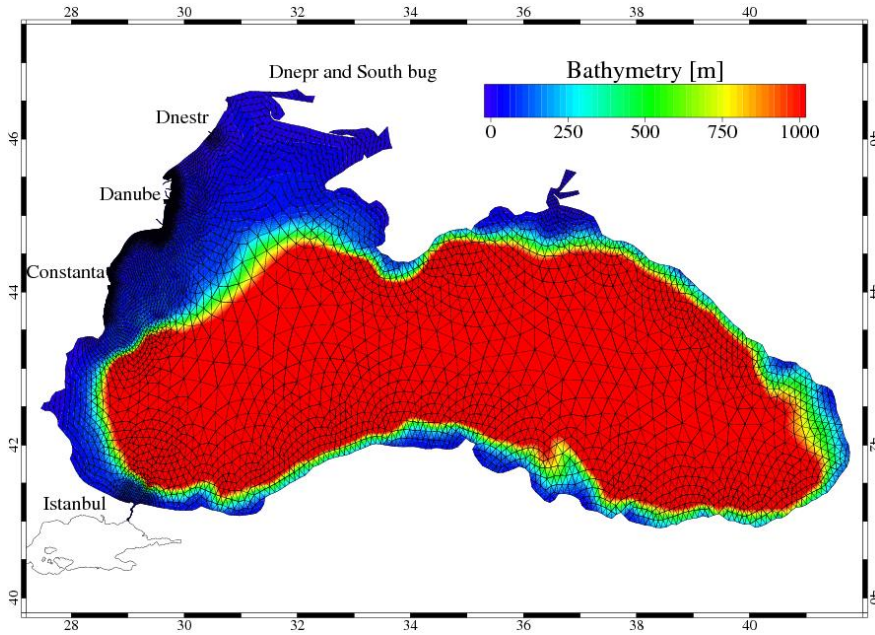
1.1 Karadeniz’in Genel Özellikleri

Karadeniz, 40° - 46° N enlemleri ile 27° - 41° E boylamları arasında uzanan, 8 bin 350 kilometre kıyı şeridine sahip, 423.000 km² alan kaplayan ve 547.000 km³ hacme sahip, en geniş yeri doğudan batıya 1.175 km, en derin noktası 2.210 m olan, Güneydoğuda Doğu Karadeniz dağları, kuzeydoğuda Kafkas Dağları ile çevrili yarı kapalı bir iç denizdir. Kırım yarımadası dışında kalan kuzeybatı kıyıları oldukça sığdır. Güneybatıda “İstanbul Boğazı” – “Marmara Denizi” – “Çanakkale Boğazı” yolu ile

Ege Denizi ve Akdeniz'e, kuzeyde "Kerç Boğazı" yolu ile Azak Denizi'ne bağlı durumdadır (Ünlüata ve diğ, 1990).

Ülkemiz 8.333km'lik kıyı şeridine sahiptir. Karadeniz, Ege kıyılarından sonra Türkiye'nin en uzun kıyılarına sahiptir. Sinop dışında doğal limanı yoktur, bu yüzden birçok yerde dalgakıranları olan limanlar ve balıkçı barınakları yapılmıştır.

Güney Karadeniz genellikle falezli yani boyuna kıyı tipine sahiptir. Kıyıların az girintili-çıkıntılı ve falezli yüksek kıyı tipi olmasına neden olarak bölge yapısının özellikleriyle, tektonik yönden aktif olması neden olmuştur. Karadeniz kıyıları her yerde aynı özelliği göstermez. Samsun'un doğusundan başlayıp Sovyetler Birliği sınırına kadar uzanan kıyı bölümünde, yüksek falezlerle belirginleşen Pasifik Tipi kıyıları hâkimdir. Birikinti şeklinde meydana gelen alçak kıyıları ise Orta Karadeniz kıyıları yaygındır. Yeşilirmak ve Kızılırmak deltalarının geniş bir alan kapladığı bu bölümde dikkati çeken nokta, eski ve yeni deltaların, kıyının oluşumunda ve gelişmesinde oynadıkları roldür. Batı Karadeniz kıyıları ise, bir yandan kıyının faylı olması, diğer yandan da tabakaların denize ve karaya dalış göstermesi nedeniyle yüksek falezler gelişmiştir. Kıta platformu (şelf) geniş değildir (Şekil 1.1). Bu durum, bölgenin yapısı ve jeomorfolojik gelişimi ile ilgilidir. Derinlik kısa bir mesafede -200 metreye varmakta, sonra birden -1000 metreye kadar inebilmektedir (Sözer ve diğ, 1990).



Şekil 1.1: Karadeniz'in derinlik haritası (URL-1)

Karadeniz'e başlıca beş büyük akarsu dökülür bunlar Tuna, Dinyeper, Dinyester, Don ve Kuban Nehirleridir. Akarsular havzaya 320 km³/yıl kadar su sağlamaktadır. Bu miktarın en önemli kaynakları Tuna (198 km³/yıl) ve Dinyeper (52 km³/yıl) nehirleridir. 2,5 Milyon km² gibi muazzam bir su toplama havzasından gelen tatlı suların Karadeniz'in tuz yoğunluğu ve akıntıların şiddeti üzerindeki etkisi çok belirgindir (Baykut ve diğ, 1982). Türkiye'den ise belli başlı dört ırmak Karadeniz'de sonlanır: Sakarya, Kızılırmak, Yeşilirmak ve Çoruh. Bunlardan Yeşilirmak ve Kızılırmak Karadeniz kıyılarına farklı bir görünüm kazandıran dikkat çeken deltalardır. Yeşilirmak'ın yapılan ölçümlerde Karadeniz'e her yıl 54,7 milyon ton katı malzeme taşıdığı saptanmıştır. Ayrıca bu tatlı su kaynaklarının Karadeniz'e bol miktarda nutrient madde taşınması, organik madde miktarının aşırı artmasına ve organik maddelerin çürüyüp deniz tabanında (H₂S) tabakası oluşturmasına neden olmuştur. Toplam su hacminin %87 sini bu tabaka oluşturmaktadır. Canlılık, tabakanın başladığı ortalama 200m kadar olan kısma kadar devam etmektedir (Oğuz ve diğ, 2005).

1.2 Karadeniz İhtiyofaunasının Genel Özellikleri

Karadeniz, Riss-Würm buzularası dönemde (100.000-150.000 yıl önce) Çanakkale Boğazı'nın açılmasından sonra Akdeniz'e ve dünya okyanusuna bağlanmıştır. Karangat Havzası ya da Karangat Denizi modern Karadeniz'den daha tuzlu sulardan oluşmaktaydı. Deniz florası ve faunası okyanus sularıyla birleşti. Okyanuslardan gelen tuzlu su, acı suyu ve Pontian türlerini limanlara ve az tuzlu nehir ağızlarına , koylara zorlayarak havzanın daha geniş bir kısmını işgal etti. Daha sonrasında 18.000-20.000 yıl kadar önce son Würm buzullaşmasında, Karangat Denizi bu dönemden sonra Neoeuxinian Gölü ile yer değiştirdi. Okyanusla olan bağlantısını kaybetti ve tuzluluk büyük ölçüde azaldı. Pontian kalıntıları, saklandıkları yerden çıkararak limanlarda ve nehir ağızlarında canlanıp yeniden tüm denizi işgal ederken, tuzu seven okyanussal biyota gözden kayboldu. Modern Karadeniz, yaklaşık 100.000 yıl sonra değişik akıntılarla yeniden şekillendi. Akdeniz ve dünya okyanusu arasındaki bağlantı, yaklaşık 5.000-7.000 yıl önce İstanbul ve Çanakkale Boğazları boyunca kuruldu. Akdeniz'in bugünkü halinden daha soğuk olması, kısmen soğuk su türleri olan *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758, *Spratus spratus* Linnaeus, 1758, *Merlangius merlangius* (Linnaeus, 1758) ve *Platichthys luscus* (Pallas, 1814) türlerinin Karadeniz'e girmesini sağladı. Karadeniz'in tuzluluğunun artması aşamalı olarak 1000-1500 yıl sürdü ve bu

tuzluluk artışı Akdeniz'in çok sayıda türünün Karadeniz'de yayılmasına neden oldu. Pontian zamandan kalan türler Karangat havzasının oluşumu esnasında düşük tuzluluğa sahip olan koylara ve limanlara tekrar dönmek zorunda kaldı (Zaitsev ve Mamaev, 1997). Birçok Akdeniz kökenli sıcak su balık türü, buzul dönemi sonrasında Akdeniz'den İstanbul boğazına göç etmişlerdir. Bunlar *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758, *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) türleriyle birlikte, Sparidae ve Sciaenidae familyasının bütün üyelerini kapsar. Bu göç eden Akdeniz kökenli balık türlerinin diğer üyeleri ise *Sarda sarda* (Blonch, 1793), *Scomber colias* Gmelin, 1789, *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758 ve *Pomatomus saltatrix* (Linné, 1766) Marmara ve Kuzey Ege'de kışlayan ve daha sıcak ayları da Karadeniz'de geçiren göçmen türlerdir (Öztürk, 1999).

Karadeniz balık faunası üzerine yapılan ilk çalışmalar Pallas ile birlikte 1881 yılına kadar dayanır. Slastenenko (1955-1956), yaptığı çalışmada Karadeniz'de 189 balık türü olduğunu bildirmiş ve Karadeniz balık faunası hakkında birçok kapsamlı bilgi vermiştir. Aynı zamanda Berg (1949), Rass (1949, 1965), Svetovidov (1964) ve Vasil'eva (2007) Karadeniz'de dağılım gösteren balıklarla ilgili olarak çalışmalar yapmışlardır. Vasil'eva (2007) Azov Deniz'inden 176 balık türünün olduğunu bildirmiştir.

Birçok araştırmacı tarafından, Karadeniz'in Türkiye kıyıları balık faunasıyla ilgili literatür çalışmaları gerçekleştirilmiştir: (Kocataş ve diğ, 1987; Mater ve Meriç 1996; Öztürk, 1999; Bilecenoğlu ve diğ, 2002; Bat ve diğ, 2005; Fricke ve diğ, 2007; Keskin, 2010; Bilecenoğlu ve diğ, 2014). Bu araştırmacılara göre Karadeniz'in Türkiye kıyılarında farklı sayıda balık türü listelenmiştir: Kocataş ve diğ, (150 Balık türü, 1987), Öztürk (140 Balık türü, 1999) Bilecenoğlu ve diğ, (151 Balık türü, 2002) Bat ve diğ, (94 Balık türü, 2005), Fricke ve diğ, (157 balık türü, 2007), Keskin (161 balık türü, 2010), Bilecenoğlu ve diğ, (154 balık türü, 2014).

CIESM (2010)'e göre Karadeniz'in Ukrayna kıyılarından, 141 balık türünün varlığından bahsedilmiştir (4 tanesi tatlı su türüdür). Boltachev ve Karpova (2012) Karadeniz'in Kırım kıyıları boyunca 135 türün varlığından bahsetmiştir. Gürcistan kıyıları boyunca yapılan ilk çalışmalar Cuvier (1829), Günther (1866) ve Sharvashidze (1982) tarafından yapılmıştır. Günümüzde Gürcistan kıyılarından 167 balık türünün

varlığından söz edilmiştir. Bunların 76'sı denizel balık türleri olup 61 tanesi tatlı su türü ve 30 tanesi de diadrom türdür (Ninua ve Japoshvili, 2008).

1.3 Karadeniz Balıkçılığı

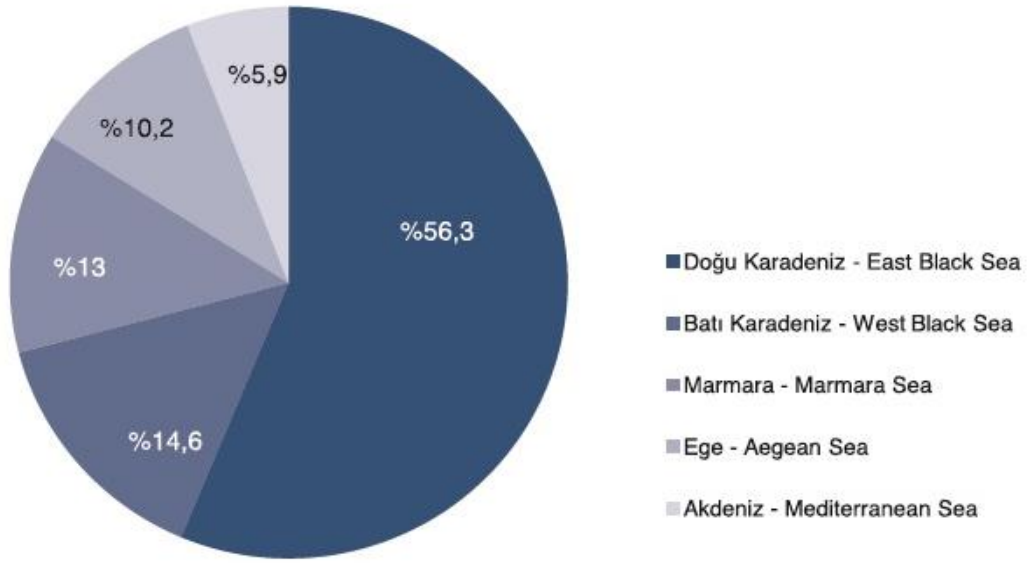
Balıkçılık çeşitli araçlar kullanarak sucul organizmaların avlanması eylemi olarak tanımlanır. Balık, deniz ve tatlı sularda yapılan balıkçılık faaliyetlerinin en önemli ürünüdür. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yayımlanan balıkçılık raporuna göre, 2008 yılında 3 milyar insanın protein ihtiyacının en az %15'i deniz balıklarından karşılanıyordu. Bu durum, özellikle yoksul ülkelerde yaşayanlar için yüksek kalitede protein alımını sağlamanın yegâne unsuru olarak balığın öneminin altını çizmektedir (FAO, 2011). Dolayısıyla balıkçılık faaliyetleri siyasi ve sosyal olduğu kadar, ekonomik ve ekolojik öneme sahiptir. Bununla birlikte, özellikle son 10 yıldır deniz balıkçılığının azalan bir grafik izlediği ve doğal kaynakların sonuna yaklaştığımız yönünde karamsar senaryolar farklı çalışmalarda dile getirilmektedir. Bu tabloyu oluşturan koşulları daha iyi anlayabilmek için balıkçılığın tarihsel sürecine göz atmakta fayda vardır.

Balıkçılık, Orta Çağ'dan çok daha eski zamanlara dayanmaktadır. Balıkçılığın kapsamının genişlediği ve büyük ölçekli avcılığın, bir başka deyişle yakalanan balık miktarının adetle değil ağırlık birimleriyle ifade edilmesinin, başladığı dönem Orta Çağ dönemidir. Bu dönemle birlikte, büyük ölçekli avcılık için gerekli araç-gereç ve teknik donanıma sahip balıkçı gemileri açık denizlere yelken açmaya başlamış ve balıkçılık faaliyetleri ivme kazanmıştır. Daha güçlü ağlar, balığı çekmek için makara sistemleri, uzun yolculuklarda balıkların bozulmadan saklanması için yeni teknikler, tartım aletleri, büyük miktarda yağ elde etmek için daha donanımlı aletler balıkçılık sektörünün doğuşunu simgelemektedir (Gabriel ve diğ, 2005). Balıkçılığın zanaatten bir sanayi etkinliğine dönüşümü, 18. yy'da İngiltere'de başlayıp Sanayi Devrimi ile tüm dünyaya hızla yayılmıştır. Buharlı trol ırgatı, yani insan gücüyle değil buhar gücüyle ağları toplayan vinçlerin bulunuşu, gemilerin teknik donanımlarının gelişmesiyle avcılık süreklilik kazanırken, yakalanan balık miktarlarında sıçrama yaşandığını tahmin etmek güç değildir (Pauly ve diğ, 2002).

Türkiye’de balıkçılık faaliyetleri 1970’li yıllara kadar çoğunlukla zanaat balıkçılığı ya da küçük ölçekli gündelik balıkçılık olarak yürütülmekteydi. 1970’li yıllardan itibaren teknolojik gelişmeler balıkçılık alanında büyük ölçüde değişime neden olmuştur. Bu dönem, balıkçılıkta kullanılan araç-gereçlerin ve teknik donanımların değişmeye başladığı dönemdir. Daha az çabayla daha fazla ürün toplamaya imkân veren koşulların oluşmasıyla, sayıca çok az olan büyük balıkçı tekneleriyle sanayi balıkçılığına geçişin ilk adımları atılmıştır.

Tüm dünyada sanayi faaliyetlerinin hız kazandığı 1970’ler üretim ve tüketimin ciddi anlamda artmaya başladığı dönem olarak nitelendirilebilir. Aşırı avcılıkla birlikte artan kirlilikten dolayı darbe alan palamut, torik, uskumru gibi büyük balıkların stokları günümüze kadar geçen sürede toparlanamamış, Karadeniz’de sınırlı sayıda bulunur duruma gelmiştir. Büyük balık stoklarındaki bu durum, 1970’lerin ortasından itibaren Karadeniz’de hamsi, çaça gibi büyük sürüler oluşturan küçük balıklara dayanan bir balıkçılık sektörünü oluşturmuştur (WWF, 2013).

Karadeniz, Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya, Ukrayna ve Türkiye tarafından çevrelenmiş ve balıkçılık kaynakları bu ülkeler tarafından paylaşılmakta olan bir iç denizdir. Bu ülkelerin Karadeniz’e olan kıyı uzunlukları Bulgaristan 354 km, Gürcistan 315 km, Romanya 225 km, Rusya 475 km (Azak Denizi dâhil), Türkiye 1329 km ve Ukrayna 2.782 km’dir (Azak Denizi dâhil). Karadeniz’e kıyı ülkeler içerisinde avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen en yüksek su ürünleri miktarına Türkiye sahiptir. Türkiye’nin Karadeniz’den avcılık yolu ile elde ettiği toplam ürün %83 iken, bunu %9,6 ile Ukrayna, %1,4 Rusya, %3 ile Gürcistan, %1 ile Romanya ve %2 ile Bulgaristan takip etmektedir. Ülkemizin toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık %71’i Karadeniz’den sağlanmaktadır (Şekil 1.2). Karadeniz’den elde edilen ekonomik değeri yüksek su ürünlerini pelajik türlerden; hamsi, çaça, istavrit, palamut, lüfer; demersal türlerden; barbun, mezgit, kalkan; bentik türlerden ise deniz salyangozu ve kum midyesi oluşturmaktadır.



Şekil 1.2: Bölgelerine Göre Avlanan Deniz Balıkları (TUİK 2013)

Türkiye’de balıkçılık, esas olarak Karadeniz’deki hamsi balıkçılığına dayanmaktadır. Karadeniz’deki yıllık hamsi av miktarının yarısını Türkiye tek başına gerçekleştirmektedir.

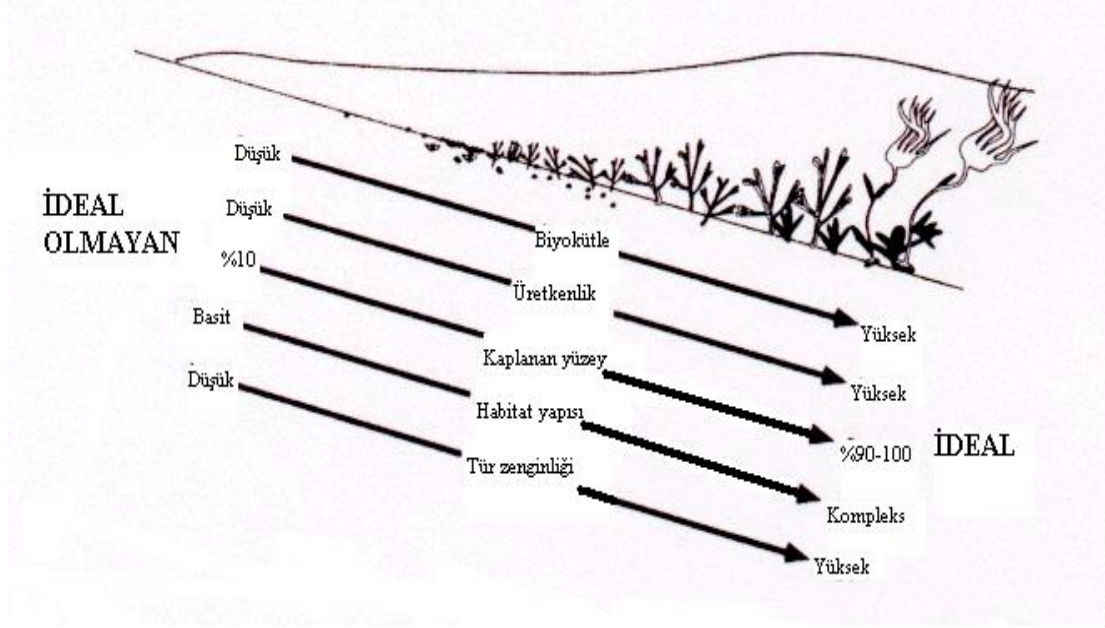
Türkiye’nin Karadeniz kıyısı boyunca 15 ili bulunmaktadır. Kıyı kuşağının yüzölçümü ise toplam 103.061 km²’dir. Karadeniz’in kıyı kesimini balıkçılık aktiviteleri açısından başlıca üç bölüme ayırmak mümkündür. Bunlar sırasıyla; (1) Doğu Karadeniz Bölgesi (Gürcistan sınırından Ordu-Ünye sınırına kadar olan bölüm), (2) Orta Karadeniz Bölgesi (Ordu-Ünye ile ve Sinop arasındaki alan) ve (3) Batı Karadeniz bölgesi (Kastamonu’dan Bulgaristan sınırına kadar). Bu üç bölge balıkçılık hareketleri açısından az-çok birbirinden farklı karakteristiklere sahiptir. Doğu Karadeniz için başlıca hamsi ve istavrit avcılığı ve bu türlerin avcılığında kullanılan gırgır balıkçı tekneleri baskındır. Orta Karadeniz; Samsun-Self bölgesi dip (mezgıt-barbun) ve pelajik trol (çaça) avcılığı ile karakteristiktir. Kıyı balıkçılığı içerisinde ise pelajik uzatma ağları (palamut) , ve dip uzatma (kalkan) yöntemiyle, algarna (deniz salyangozu) avcılığı yaygındır. Batı Karadeniz sırasıyla; büyük balıkçı tekneleri ile hamsi, istavrit, palamut, lüfer, çinekop, kıyı uzatma ağları ilede barbun, mezgıt, kalkan ve Karasu-Şile arasında beyaz kum midyesi avcılığı yaygındır. (Doğu Karadeniz Bölgesi Su Ürünleri Sektör Raporu, 2012).

1.4 Kıyusal Ekosistemin Genel Özellikleri

Kıyusal bölge, doğal değerleri ve sosyo-ekonomik açıdan ele alındığında yerkürenin en önemli bölümünü belki de ilkinin oluşturur. Bilindiği gibi dünya nüfusunun yaklaşık 2/3'ü sahillerde yaşamaktadır. Bu nedenle kıyusal bölgenin insan yaşamında önemi oldukça fazladır. Kıyusal Bölge dünyanın iki temel ortamı olan deniz ve kara arasındaki ortak yüzeydir. Başka bir deyişle, bu bölge yerkürenin iki temel mekânını oluşturan kara ve deniz arasındaki geçişi sağlar. Bu iki ortam yani kara ve deniz daima değişen pozisyonlarla sahil hattında karşılaşır (Stowe, 1979). Kıyusal bölge başlangıçta insana besin maddesi ve güvenlik sağlamış daha sonra ise kıyılar endüstriyel, ticari ve yerleşim açısından önem kazanmıştır. Son yıllarda da turizm açısından odak bölgeyi oluşturmuştur. Kıyı alanları, zengin doğal kaynak potansiyeli ve biyoçeşitlilik barındıran, toplum için önemli ekonomik fırsatlar sunan ve gelişme baskısı altında olan duyarlı alanlardır. Bu özellikler sonucunda kıyılarda birbiri ile uyumlu olmayan kullanım biçimine, kıyılara özgü doğal kaynakların tahribine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olan plansız gelişme eğilimleri artmakta, bir dizi sosyal, ekonomik, çevresel ve mekânsal sorunlara neden olmaktadır.

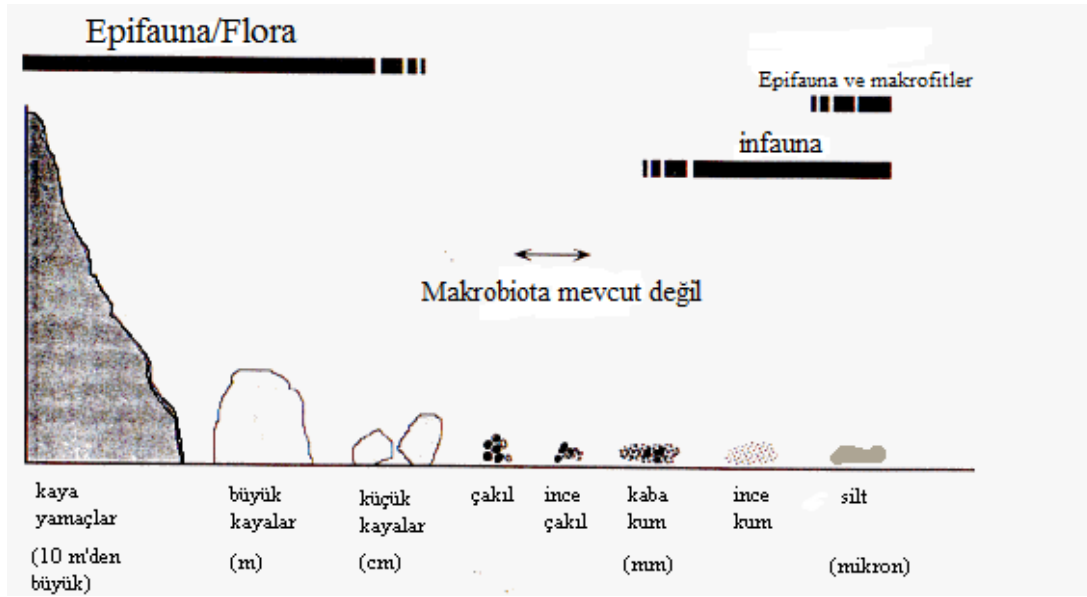
Kara ve deniz ekosistemleri arasında geçiş bölgesi olması bakımından ekolojik yönden önemli ve hassas yaşam alanları niteliği taşıyan kıyı alanları, karaların iç kesimlerine oranla daha az stabil yapıda olmaları nedeniyle insan kaynaklı kullanımlardan çok çeşitli şekillerde ve yüksek düzeyde etkilenmektedirler.

Kayalık kıyılar algal gelişim için eşsiz ortam sunarlar (Şekil 1.3). Dolguda kullanılan kayalar gibi tonlarca ağırlıktaki kaya kütlelerinden oluşan kıyılar, doğal kaya yatağından oluşan veya denize dik inen uçurum tipindeki doğal kayalık yapılarındakine benzer bir biyolojik dağılım gösterir. Bu tür kıyı yapılarında, taşların arasındaki boşluklar ve aralıkların mikro habitatlar oluşturmasıyla biyolojik çeşitlilikte hızlı bir artış olmaktadır. Sabit kayaların altında oluşan korumalı ortamlarda bulunan canlı toplulukları çoğunlukla tüp kurtları, bryozoalar, birçok sesil organizma ve kıyusal bölgede stabil ortamların oluşmasıyla daha derinde sublittoral zonda yaşayan birçok canlı bulunabilir. Aynı zamanda kayaların arasındaki boşluklar ve çatlaklar gastropod ve krustaselar için ideal habitat oluşturur (Seyhan ve diğ., 2002).



Şekil 1.3: Littoral ortamın ekolojik özellikleri (Raffaelli ve Hawkins, 1996)

Fiziksel ve biyolojik faktörler canlıların dağılımını belirlemede önemli rol oynarlar. Kaya yüzeylerinde yaşayan (epifaunal) organizmalar fiziksel ortam etkilerine yumuşak sediment içerisinde yaşayanlardan (infaunal) daha fazla maruz kalırlar. Bu nedenle substrat yapısı bentik organizmaların dağılım ve adaptasyon karakteristiklerini belirlemede en önemli faktördür (Şekil 1.4). Çakıl taşlarından oluşan plajlar iki uç ortam olan; akıntı ve dalga hareketlerine korunaklı olan ‘çamur düzlükleri’ ve dalga etkisine açık ‘kaya yamaçlar’ arasında yer alır. Bu tür plajların bulunduğu bölgeler genelde ortalama ve üstü dalga etkisine sahiptirler. Bu nedenle plaj fiziksel olarak stabil değildir ve hareket eden partiküller birbirlerine sürtünerek öğütülme halindedirler. Bu sürekli öğütme işlemi yüzünden bu çakılların yüzeyinde ve aralarında organizmaların yaşaması mikroskobik türler dışında mümkün değildir (Shanks ve Wright, 1986).



Şekil 1.4: Littoral zon kıyı yapılarını oluşturan partikül büyüklüğü ölçeği (Raffaelli, D ve Hawkins, S., 1996).

1.5 Kayalık Bölge Balık Çeşitliliğinin Belirlenmesi

Kayalık bölgeler geleneksel örnekleme ve avcılık yöntemleri ile sınırlı ölçüde araştırılabilir. Uzatma ağları, olta ile avcılık, en çok kullanılan yöntemler olsa da genel ihtiyofaunayı belirlemede genellikle sualtı görsel sayımı tekniği en çok kabul gören yöntemdir. Ancak sualtı görsel sayım tekniği tüm ihtiyofaunanın çalışılmasını mümkün kılmaz, en yakın sonuca ulaşılmasına yardımcı olur.

Görsel sayım tekniği, hem karasal (Caughley ve diğ. 1976; Caughley, 1977; Cormack ve diğ. 1979; Ralph ve Scott 1981; Francis 1994) hem de denizel (Estes ve Gilbert, 1978; Marsh ve Sinclair, 1989) organizmaların bolluklarını anlamak için sıkça kullanılan bir yöntemdir. Denizel ortamda bu teknik 1950 yılında resif balıklarının sayısal miktarını anlamak için kullanılmıştır (Brock, 1954; Odum ve Odum, 1955). O zamandan beridir daha da geliştirilerek yaygın bir biçimde kullanılmaya devam etmektedir. Sualtı görsel sayım tekniği hızlı yapılması, tahrip edici olmaması, tekrar edilebilir olması ve düşük maliyetli olması nedeni ile oldukça popülerdir. Yaygın olarak transekt yöntem, noktasal yöntem ve ani görsel sayım metotları şeklinde kullanılmaktadır. Çizgisel transekt metodu en sık kullanılan yöntemdir (Kingsford ve Battershill, 1998). Bir dalıcı çizgisel transekt metodunu kullanarak sayım yapacağında, işaretlenmiş şerit üzerinde ya da daha önceden belirlediği çizgisel bir

mesafenin sağında ve solunda kalan belirlediği aralığı kapsayan alanda tür sayımı yapabilir (Harvey ve diğ, 2004).

2. MATERYAL YÖNTEM

2.1 Çalışılan İstasyonlar

Çalışma için belirlenen istasyonlar Doğu Karadeniz kıyı kuşağında Rize ve Ordu kıyılarından ikişer istasyon olmak üzere belirlenip, istasyonların seçimi daha önceden yapılan survey çalışmaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Ordu kıyıları ve Rize kıyıları arasında denizel topografya arasında fark oluşu istasyon seçimlerinde etkili olmuştur (Şekil 1.1). Daha batıda olan Ordu ili sınırlarındaki akarsuların eğiminin az oluşu, kıyı bölgedeki sedimantasyonu arttırarak geniş sığlıkların oluşmasına neden olmaktadır. Yaklaşık 250 km daha doğuda olan Rize kıyıları ise ani derinleşen ve hızlı akan derelerin taşıdığı iri taneli çakıllardan oluşan sahil çizgisine sahiptir. Bu çalışmada iki farklı ekolojik koşula sahip olan bu iki bölgeden ikişer istasyon seçilip çalışılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 : Çalışma için belirlenen istasyonlar.

2.1.1 Ordu Yalıköy Balıkçı Barınağı

37°36'42"D - 41°3'7"K Enlem ve boylamlarında bulunan (Şekil 2.2), Yalıköy Barınma Yeri 1980 yılında inşasına başlanmış ve 1986 yılında sona ermiştir (ÜBB, 2004). Yaklaşık 426 metre ana mendirek uzunluğuna ve 120 metre tali mendirek uzunluğuna sahiptir. Toplam kapasitesi 150 olan Yalıköy balıkçı barınağı, S.S. Yalıköy Su

Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilmektedir. İl merkezine 39 kilometre İlçe merkezine uzaklığı 13 kilometredir. Liman içleri ortalama 3 metre, liman dışı en derin noktası 4,5 metre olarak ölçülmüştür. Sualtı çalışmaları için seçilen Yalıköy istasyonu bölgenin coğrafi şartları yüzünden yapısal alanda diğer istasyonlara göre farklılık göstermektedir. Doğu Karadeniz’de yıllık akıntı ve dalga yönlerinin baskın olarak Kuzeybatı yönlü olması nedeniyle limanlar bu yöne cephe oluşturacak şekilde inşa edilmişlerdir. Ancak istasyonun bulunduğu yer bir burun bölgesi olduğundan yıllık akıntı ve dalga hareketleri kuzey-kuzeydoğu yönlüdür. Bu yüzden liman kuzey ve kuzeydoğu dalga yönüne kapalı inşa edilmiştir. Ana mendireğin hemen bittiği yerde Bolaman Çayı dökülmektedir. İstasyon şehir etkilerinden uzak ve yoğun olarak balıkçıların kullandığı bir limandır.



Şekil 2.2: Yalıköy balıkçı barınağı genel görünümü.

2.1.2 Kumbaşı Balıkçı Barınağı

41°1'9"K - 37°51'10"D Enlem ve boylamlarında bulunan Kumbaşı balıkçı barınağı (Şekil 2.3), 1991 yılında inşası başlanmış ve 2001 yılında bitirilmiştir (ÜBB, 2004). Yaklaşık 900 metre ana mendirek uzunluğuna ve 280 metre tali mendirek uzunluğuna sahiptir. Liman içleri ortalama 3 metre, liman dışı en derin noktası 7,8 metre olarak ölçülmüştür. Toplam kapasitesi 190 olan Ordu-Kumbaşı İstasyonu, Boztepe Kumbaşı Güzelyalı Kiraz Limanı Mahallesi Su Ürünleri Balıkçı Kooperatifi tarafından işletilmektedir. Ordu Kumbaşı istasyonu, lokasyon olarak Ordu-Merkez’e en yakın liman konumundadır. Balıkçılık faaliyetlerinin yanı sıra liman içerisinde gemi yapımı ve bakımı da yapılmaktadır. 2013 yılında limanın yaklaşık 1 kilometre kuzeyinde, açık

deniz balık yetiştiriciliği başlamıştır. Kuzeybatı akıntı ve dalga yönüne cephe olacak şekilde inşa edilmiştir. Batı yönü kumsallık bir alana sahip olan Kumbaşı balıkçı barınağı doğu tarafında doğal kayalıklardan oluşan kıyısal yapıya sahiptir.



Şekil 2.3: Kumbaşı balıkçı barınağı genel görünümü.

2.1.3 Boğaz Balıkçı Barınağı

41°2'13"K - 40°29'2"D Enlem ve boylamlarında bulunan Rize Fener Boğaz Mahallesi çekek yeri (Şekil 2.4), yaklaşık 155 metre ana mendirek uzunluğuna sahiptir. Liman içleri ortalama 2 metre, liman dışı en derin noktası 4 metre olarak ölçülmüştür. Toplam kapasitesi 20 olan Rize Fener Boğaz Mahallesi istasyonu, Rize Merkez Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilmektedir. Konum olarak Rize-Merkez bölgesinde bulunan Rize Fener Boğaz Mahallesi çekek yeri tamamen balıkçılık amaçlı kullanılmaktadır. Kuzey Batı akıntı ve dalga yönüne cephe olacak şekilde inşa edilmiştir. İstasyonlar arasında tali mendireği bulunmayan tek balıkçı barınağıdır. Batısı ve doğusu boyunca yapay kıyı dolgusu olup, yaklaşık olarak 500 metre doğusunda Çiftekavak Deresi dökülmektedir.



Şekil 2.4: Boğaz balıkçı barınağı genel görünümü.

2.1.4 Soğuksu Balıkçı Barınağı

41°10'55"K - 40°52'44"D Enlem ve boylamlarında bulunan Rize Pazar Soğuksu Balıkçı Barınağı (Şekil 2.5), 1972 tarihinde inşasına başlanıp 1988 yılında yapımı tamamlanmıştır (ÜBB, 2004). Yaklaşık 350 metre ana mendirek uzunluğuna ve 90 metre tali mendirek uzunluğuna sahiptir. Liman içleri ortalama 3 metre, liman dışı en derin noktası 6,5 metre olarak ölçülmüştür Toplam kapasitesi 50 olan Rize Pazar Soğuksu istasyonu, Soğuk Su Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilmektedir. Rize-Pazar ilçesinde bulunan Pazar Soğuksu çekek yeri, ilçe merkezinde bulunmaktadır. Kuzeybatı akıntı ve dalga yönüne cephe olacak şekilde inşa edilmiştir. Batısı hem yapay hem de doğal kaya döküntü kıyı tipine sahiptir.



Şekil 2.5: Pazar Soğuksu balıkçı barınağı genel görünümü.

2.2 Çalışma Kapsamında Araştırılan Balıklar ve Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmadaki canlı materyal bölgede gözlemlenen balıklardır. Karadeniz havzasında mevcut literatüre göre 52 familya ait 161 türün varlığından bahsedilmiştir (Keskin, 2010). Tür tanımlamalarında Slastenanko (1956) ve Whitehead (1985) yararlanılmıştır. Ayrıca literatür dışında Doğu Karadeniz bölgesinde gerçekleştirilen ön çalışma ve diğer araştırmalardan bölgeye has ve sualtında tür tespitini kolaylaştıracak tanımlamalar tarafımızca yapılmıştır. Bunlar, türlerin morfolojik görünüşleri, davranışsal özellikleri, kıyusal alandaki dağılımlarından ve buldukları habitat özelliklerine göre yapılmıştır. Genel olarak sualtında yapılan tür tayinlerinde kullanılan tanımlamalar şöyledir;

Dasyatidae

Bu familyaya ait olan *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758), İğneli vatoz olarak da bilinir. Gri renginin yanı sıra yassı vücut tipindedir ve kuyruğunda çok karakteristik bir iğnesi vardır bu sayede bölgede yaygın olarak bulunan diğer bir vatoz türü olan *Raja clavata* (Linnaeus, 1758)'dan kolayca ayrılabilir. Genellikle kumluk alanlarda yaşamalarına rağmen nadiren kayalık habitatlara da geçebilirler.

Engraulidae

Engraulidae familyasına ait olan *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), hamsi olarak bilinir. Karakteristik bir ağız yapısına sahip bu tür kolayca ayırt edilebilir. Genellikle açık denizlerde büyük sürüler oluşturan hamsi, kıyılarda ufak sürüler halinde de bulunabilir.

Mugilidae

Bu familyaya ait *Liza aurata* (Risso, 1810) sarıkulak kefal olarak da bilinir. Karadeniz’de çok yaygındır ve yanaklarındaki sarı lekelerden kolayca tanınabilirler. Kıyısal habitatların tümünde görülme olasılığı vardır. Karadenizde yaygın olarak bulunan bir diğer kefal türü ise has kefal olarak bilinen mugilidae familyasına ait *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 dur. Yöresel olarak ismi değişmektedir (votrak, paçoç kefal, iribaş kefal, topan kefal). Büyük gözleri, renksiz yanakları ve kendine has davranışları ile sarıkulak kefalden kolayca ayırt edilebilmektedir.

Atherinidae

Bu familyaya ait *Atherina boyeri* (Risso, 1810) yani gümüş balığı kıyısal bir türdür. Ufak vücut formuna sahiptir. Sualtında yaptığı seyrek sürüler ve askıda kalma alışkanlığı belirgindir. Davranışsal özellikleri ile kendisi gibi ufak vücut formuna sahip hamsi, istavrit vb. gibi diğer balıklardan ayırt edilebilmektedir.

Belonidae

Karadenizde, bu familyaya ait tek tür olan *Belone euxini* Günter, 1866 aynı zamanda zargana olarak da bilinir ve uzamış gaga şeklinde bir çeneye ve silindirik uzun bir vücuda sahip oluşuyla sualtında kolaylıkla tanınmaktadır.

Syngnathidae

Bu familyaya ait *Hippocampus guttulatus* (Cuvier, 1829) denizati olarak bilinmektedir. Karadeniz’de yaşayan diğer Syngnathidae türlerinden denizati vücut formuna sahip tek tür olduğundan morfolojik olarak ayrılması oldukça kolaydır. Karadeniz’de Syngnathidae familyasına ait diğer üyeler ise *Nerophis sp.* ve *Syngnathus spp.* genuslarına ait türlerdir.

Scorpaenidae

Bu familyanın bir üyesi olan *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) iskorpit olarak da bilinir. Karadeniz’de çok yaygın bir türdür, kahverengi, gri, kızıl tonlardaki renkleri ve kafa bölgesinde bulunan uzun saçakları oldukça karakteristiktir. Büyük bir çeneye ve kafaya sahip bir balıktır.

Moronidae

Karadeniz’de tek bir türü *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) vardır, Türkçe ismi levrek olarak bilinir. Morfolojik olarak diğer balıklardan ayrılması kolay olan bu tür, hem sarikulak kefal (*Liza aurata*) hem de has kefalle (*Mugil cephalus*) karışık sürülerde yapabilmektedir. Yanlardan yassılaştırmış vücudu gri ve gümüşü renklerde. Meraklı ve cesur davranışlarıyla kolayca ayırt edilebilir.

Serranidae

Bu familyanın bir üyesi olan *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) aynı zamanda yazılı hani olarak da bilinmektedir. Serranidler arasında sahip olduğu rengi, desenleri ve davranışsal özellikleriyle ayrımının yapılması oldukça kolaydır. Genel olarak kum ve döküntü taşların birleştiği noktalarda eşkina ve sivriburun karagözlerin yuvalandığı alanlarda bulunurlar.

Pomatomidae

Tek bir türle temsil edilen bu familyaya ait *Pomatomus saltatrix* (Linné, 1766) yani lüfer, vücutları uzun, yanlardan yassılaştırmış, sırt yüzgeçleri iki tane, kuyrukları çatallı, ağızları iri ve gümüşü yeşil, mavi renginin yanı sıra davranışsal olarak da sualtında çok kolay tanımlanabilmektedir.

Carangidae

İstavritgiller familyasına ait *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) Karadeniz’de oldukça yaygın olarak bulunmaktadır. Gümüşü koyu tonlarda olan bu balığın lateral hattaki karinalı pullarıyla morfolojik olarak sualtında kolayca ayırt edilebilmektedir.

Sparidae

Bölgede üç tür ile temsil edilen familyanın bir üyesi olan *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) aynı zamanda ispari yada isparoz diye de adlandırılır. Genellikle döküntü taşların derinleşmeye başladığı 3-4 metreden sonra görülmeye başlanır. Parlak ve altın sarısı renginin yanı sıra kaudal yüzgeç sapındaki siyah beneği sayesinde tanımlaması yapılır. Bu familyanın bir diğer üyesi olan *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777), sivriburun karagöz olarak da adlandırılır. Ağız yapısının sivri oluşu ile kimi bölgelerde sivriburun karagöz, vücut deseninin şeritli olmasıyla da bazı bölgelerde taraklı diye adlandırılır. Genellikle minik sürüler halinde yaşarlar (2-15). Kıyısız alanda her derinlikte bulunabilirler. Bu özelliklerinden dolayı tanımlamak kolaydır. Sparidae familyasına ait başka bir tür olan *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758), vücudunun da bulunan dikey çizgilerle ve karakteristik ağız yapısıyla diğer sparid türlerinden ayırt edilebilir.

Centracanthidae

Bölgede bu familyaya ait *Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810 türü, Türkçe ismiyle izmarit bulunmaktadır. Terminal ağız konumu, yanlardan yassılaştırmış vücut formu ve lateral bölgedeki siyah beneği ile sualtında ayırt edilebilir

Sciaenidae

Bölgede iki tür ile temsil edilen familyaya ait *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758) eşkina ya da mavruşgil olarak bilinir. Genellikle döküntü taşların kumla birleştiği noktalarda bulunur ve bu bölgeleri yuva olarak kullanır. Morfolojik olarak parlak kahverengi ya da parlak kırmızı tonlarda olan bu tür kendine has yüzme şekli ve sualtında hava kesesi ile çıkardığı ses sayesinde kolayca tanınabilmektedir. Bu familyaya ait diğer bir tür olan *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758) aynı zamanda kötek, minekop isimleriyle de bilinir. Parlak gri üzerine turkuaz desenlere sahip bu tür, familyasına özgü olan hava kesesi ile çıkardığı ses sayesinde kolayca tanımlanabilir.

Mullidae

Barbun yada tekir ismiyle bilinen *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927) kendisine özgü bıyıkları, rengi ve davranışsal özellikleriyle sualtında kolayca tanımlanabilmektedir. Vücutları kırmızı tonlarda ve boyuna sarı çizgi bulundurur. Sırt

yüzgeçleri *Mullus barbatus* gibi şeffaf olup baş profilleri genç bireylerde eğri/açılı olup, ergin büyük boylarda ise daha dik bir burun profiline sahiptir.

Pomacentridae

Bu familyaya ait *Chromis chromis* (Linnaeus, 1758), papaz balığı olarak bilinir. Juvenil formları genellikle lacivert olan bu tür ergin formlarında siyah bir renge bürünür. Gerek rengi, gerekse vücut formunun farklılığından dolayı sualtında ayırt etmesi kolay bir türdür.

Labridae

Bu familyanın bir üyesi olan *Symphodus cinereus* (Bonnaterre, 1788) kıyısal alanlarda yaşayan bir türdür. Erkek bireylerde kuyruk yüzgeç sapının alt konumunda siyah bir leke, dişilerde ise anal açıklığın bulunduğu yerde siyah bir leke vardır. Morfolojik olarak bu özelliklerinden dolayı ayırt edilebilmektedirler. Bu familyanın başka bir kıyısal üyesi olan *Symphodus ocellaris* (Linnaeus, 1758) Karadeniz’de yoğun olarak ve genellikle küçük sürüler halinde bulunmaktadır. Erkeklerde operkulumun bittiği yerde yuvarlak bir leke ve kuyruk sapının ortasında siyah bir leke mevcuttur. Dişilerde ise kuyruk sapında orta konumlu siyah bir leke mevcuttur. Bu türün sualtında ayırımı bu şekilde yapılmaktadır. Bir diğer kıyısal labridae türlerinden biri olan *Symphodus roissali* (Risso, 1810) genellikle yoğun kayalık alanlarda yaşamaktadır. Kuyruk yüzgecinde orta konumlu bir leke bulunmakla beraber dorsal yüzgecin üzerinde 5-6 şerit bulunmaktadır ve bu şeritler dorsal yüzgecin bitimine doğru daha da belirginleşip halka şeklini alabilmektedir.

Uranoscopidae

Halk arasında tiryaki yada kurbağa balığı olarak adlandırılan *Uranoscopus scaber* (Linnaeus, 1758) Karadeniz’de geniş bir yayılım göstermektedir. Vücuduna oranla büyük bir kafası olan, yukarı konumlu ağız, gözleri ve siyah dorsal yüzgeci ile rahatlıkla tanınabilmektedir.

Blenniidae

Horozbinalar familyasına ait olan *Aidablennius sphynx* (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1836) sarı ve kahverengi tonlarda ve mavi tonlardaki desenleri ve bölgeci davranışlarıyla tanımlanmaktadır. Bu familyaya ait bir başka horozbina türü

olan *Parablennius sanguinolentus* (Pallas,1814) yeşil ve koyu tonlardaki rengi, vücut deseni ve iri vücuduyla tanımlanabilmektedir. *Salaria pavo* (Risso, 1810) erkekleri horoz ibiği benzeri yapısıyla, operkulum üzerindeki eliptik mavi halka ve vücudu boyunca dağılım gösteren mavi benekleriyle Karadeniz horozbinaları arasında kolayca tanınabilmektedir.

Gobidae

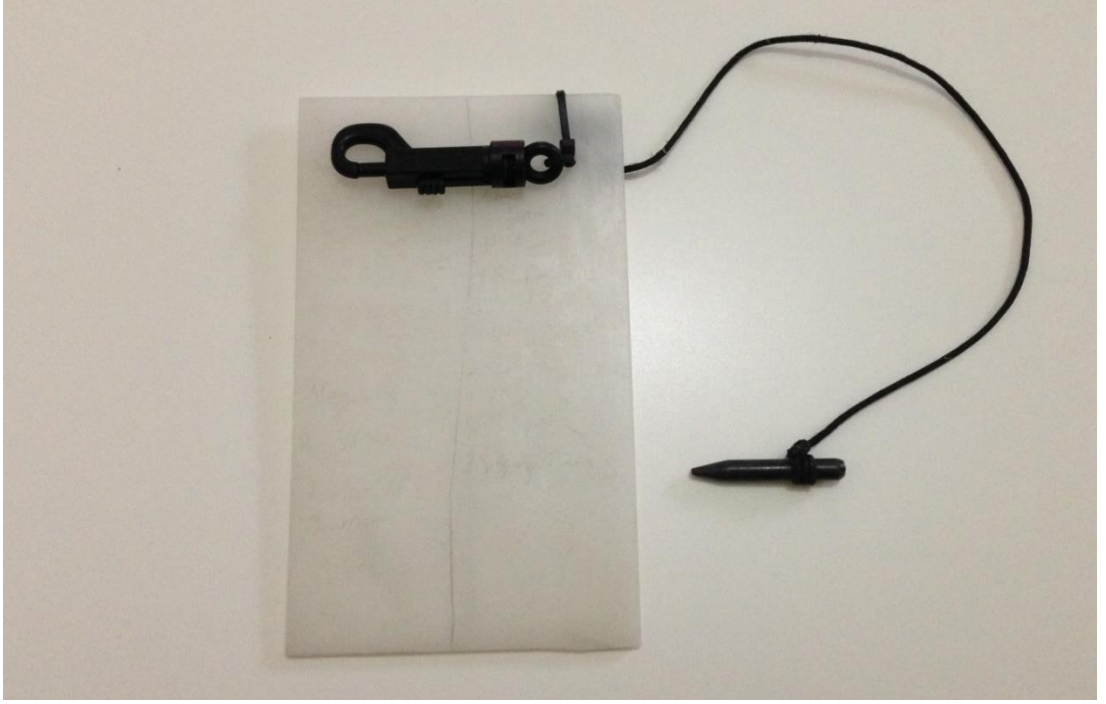
Bölgede en fazla türe sahip bu familyaya ait bir tür olan *Gobius cobitis* Pallas, 1814 omnivor beslenme rejiminde sahiptir ve doğal veya yapay kayalık habitatları tercih etmektedirler. Yoğun olmayan spreyci boya ile boyanmışçasına siyah, yeşil, gri ve sarı tonlarıyla sualtı gözlemlerinde kolayca tanımlanabilmektedir. Bu familyaya ait olan bir diğer tür ise *Gobius niger* Linnaeus, 1758 vejetasyonun yoğun olduğu bölgeler hariç kumlu, çamurlu ve iri taneli kumluk habitatları tercih ederler. Birinci dorsal yüzgecinin üçüncü ve dördüncü ışınlarının uzamış olması, erkek bireylerin birinci dorsal yüzgecin birinci ışını üzerinde siyah bir lekenin oluşumu ile ayırt edilebilmektedirler. Gobidae familyasına ait ve Karadeniz endemiği olan *Ponticola platyrostris* (Pallas, 1814) oldukça sığ sularda, 0-10 m derinliklerde ve genelde yapay kayalık habitatları tercih etmektedirler. Yassılaştırmış başları, gelişmiş dudak yapıları ve tıknaz vücutlarıyla kolayca tanımlanabilmektedirler. Bu familyaya ait diğer bir kayabalgı türü olan *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) birinci dorsal yüzgecindeki beyaz haleli büyük siyah benekli ile kolayca diğer kayabalgı türlerinden ayrılabilir. Türün ileri yaşlara ulaşan bireyleri oldukça koyu tonlarda, orta boyağiler gri-kahverengi ve juveniller ise sarı-açık kahve tonlarda olmaları ile bilinmektedirler. Familyaya ait bir diğer tür olan *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810) kumsal sığ (0-5 m) habitatları tercih etmeleri ile bilinmektedir. Epibentik yaşam tarzında olan bu tür, üzerinde buldukları kumun renk ve desenindedir. Dikkatli bakıldığında ya da hareket ettiklerinde kolayca fark edilebilmektedirler. Bu familyaya ait diğer bir tür olan *Aphia minuta* (Risso, 1810) şeffaf ve hafif kırmızıya dönük vücut rengi ile sualtında kolayca tanımlanabilmektedir.

2.3 Görsel Sayım Metodu

Sualtında gerçekleştirilen çalışmalarda kullanılan görsel sayım metodu, belirlenen derinliklerde ve daha önce belirlenmiş bir hat üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu hat 10 metre uzunluğunda ve sağ-sol bölgelerde 2 metre olacak şekilde toplamda 40 metrekare alanı kapsamıştır. Dalışlar iki dalıcı tarafından yapılmıştır. Dalıcılarda bulunan sualtı yazı tahtası yardımı ile belirlenmiş olan hat üzerinde görülen balık türleri ve tahmini sayıları kaydedilmiştir (Şekil 2.7). Aynı zamanda daha sonradan tekrar doğrulanmak üzere dalıcıların kafasında bulunan kamera ile görsel kayıtları alınmıştır (Şekil 2.6). Su altı çalışmaları serbest dalış yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Lipej ve diğ, 2003; Dearden ve diğ, 2010; Giordano ve Santos, 2014 çalışmalarında ifade edilen serbest dalışla görsel sayım tekniği Karadeniz koşullarına (askı yükü, derinlik vb.) uyarlanarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.6: Sualtı çalışmalarında kullanılan video kamera..



Şekil 2.7: Dalışlarda kullanılan sualtı yazı tahtası.

Çalışmalar kış (Ocak), ilkbahar (Nisan), yaz (Temmuz) ve sonbahar (Kasım) olmak üzere 4 mevsimde gerçekleştirilmiştir. Su sıcaklıkları bütün dalışlarda dalış bilgisayarı aracılığı ile tuzluluk değerleri ise multiparametre ölçüm cihazı ile ölçülmüştür.

İstasyonlar liman içi ve liman dışı şeklinde ayrılmıştır (Şekil 2.8). Liman dışında kalan yapı (0-2 metre) sığ bölge ve derin bölge (3 metre <) kayalık yapının zeminle birleştiği nokta dahil edilmek üzere iki farklı derinlik aralığı olarak çalışılmıştır. Liman içi istasyonlar ise genelde 0-3 metre derinlikte olduğu için tek bir derinlik aralığı çalışılmıştır. Dalışlar liman içi ve liman dışı sığ bölgede 2 metre derinliğe, derin bölge ise 4-6 metre derinliklerde dalınarak yapılmıştır. Her dalış 3 tekrarlı yapılarak ortalama değerler alınmıştır.



Şekil 2.8: 1. Liman içinde kalan kısım, 2. Liman dışı sığ kısım, 3. Liman dışı derin kısım

Saha çalışmalarında elde edilen veriler Biodiversty pro 2 paket programı ile Bray-Curtis benzerlik analizi, Margaleff tür zenginliği ve Shannon Weaver tür çeşitliliği indexleri hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1 Araştırmada Gözlenen Balık Türleri

2013-2014 yıllarında yürütülen araştırmada yaklaşık 17 familyaya ait 35 balık türü tespit edilmiştir. Bu balıkların 27 tanesi Atlantik-Akdeniz kökenli olmakla beraber 3 tanesi Akdeniz kökenli 5 tanesi Karadeniz kökenlidir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1: Araştırmada gözlenen balık familyaları, türleri ve kökenleri

Familiya	Tür ismi	Kökeni
Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	Atlantik-Akdeniz
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Atlantik-Akdeniz
Belonidae	<i>Belone euxini</i> Günter, 1866	Karadeniz
Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829	Karadeniz
	<i>Syngnathus spp.</i>	Atlantik-Akdeniz
Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758	Atlantik-Akdeniz
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Pomotomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linné, 1766)	Atlantik-Akdeniz
Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	Atlantik-Akdeniz
Sparidae	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758),	Atlantik-Akdeniz
Centranchidae	<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758	Atlantik-Akdeniz
	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Mullidae	<i>Mullus barbatusponticus</i> Linnaeus, 1758	Karadeniz
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantik-Akdeniz
Labridae	<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Symphodus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Akdeniz
	<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)	Atlantik-Akdeniz
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758	Atlantik-Akdeniz
Blenniidae	<i>Aidablennius sphyinx</i> (Valenciennes, 1836)	Akdeniz
	<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	Atlantik-Akdeniz
Gobidae	<i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)	Atlantik-Akdeniz
	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814	Atlantik-Akdeniz
	<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758	Atlantik-Akdeniz
	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	Karadeniz
	<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810)	Akdeniz
	<i>Ponticola platyrostris</i> (Pallas, 1814)	Karadeniz

3.2 Sıcaklık ve Tuzluluk

Araştırma yapılan istasyonlardan Yalıköy istasyonu için sıcaklık değerleri minimum 8.7°C maximum 26.7°C ölçülmüştür (Çizelge 3.2). Tuzluluk değerleri ise minimum ‰15.3 maximum ‰17.7 olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.2: Yalıköy istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi (°C).

	Liman içi	Liman Dışı Sığ Kısım	Liman Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	8,7	9,8	9,5
İlkbahar Dönemi	14,5	12,9	8,5
Yaz Dönemi	26,7	24,2	20,3
Sonbahar Dönemi	24,3	23,1	21,6

Çizelge 3.3: Yalıköy istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi (‰).

	Liman içi	Liman Dışı Sığ Kısım	Liman Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	16,2	16,1	17,1
İlkbahar Dönemi	15,7	15,3	16,9
Yaz Dönemi	17,3	17,2	17,7
Sonbahar Dönemi	17,1	17,3	17,1

Araştırma yapılan istasyonlardan Kumbaşı istasyonu için sıcaklık değerleri minimum 9.1°C maximum 26.8°C (Çizelge 3.4), tuzluluk değerleri ise minimum ‰15.4 maximum ‰17.4 olarak ölçülmüştür (çizelge 3.5).

Çizelge 3.4: Kumbaşı istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi (°C).

	Liman içi	Liman Dışı Sığ Kısım	Liman Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	9,1	10,1	9,8
İlkbahar Dönemi	13,5	13,2	9,1
Yaz Dönemi	26,8	25,3	21,3
Sonbahar Dönemi	23,6	21,3	20,9

Çizelge 3.5: Kumbaşı istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi (‰).

	Liman içi	Liman Dışı Sığ Kısım	Liman Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	16,3	17,2	17,2
İlkbahar Dönemi	15,4	15,9	16,4
Yaz Dönemi	17,1	17,1	17,1
Sonbahar Dönemi	17,2	17,4	17,3

Araştırma yapılan istasyonlardan Boğaz istasyonu için sıcaklık değerleri minimum 7.6°C maximum 26.7°C (Çizelge 3.6), tuzluluk değerleri ise minimum ‰15.4 maximum ‰17.3 olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.6: Kumbaşı istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi (°C).

	Limani içi	Limani Dışı Sığ Kısım	Limani Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	7,6	9,8	9,4
İlkbahar Dönemi	12,9	11,5	10,5
Yaz Dönemi	27,6	24,3	22,3
Sonbahar Dönemi	22,3	22,7	22,1

Çizelge 3.7: Boğaz istasyonuna ait mevsimsel tuzluluk değişimi (‰).

	Limani içi	Limani Dışı Sığ Kısım	Limani Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	17,1	17,2	17,1
İlkbahar Dönemi	16,5	15,4	16,2
Yaz Dönemi	17,3	17,1	17,1
Sonbahar Dönemi	17,3	17,1	17,3

Araştırma yapılan istasyonlardan Pazar istasyonu için sıcaklık değerleri minimum 8.1°C maximum 27.3°C (Çizelge 3.8), tuzluluk değerleri ise minimum ‰15.8 maximum ‰17,5 olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.8: Pazar istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi (°C).

	Limani içi	Limani Dışı Sığ Kısım	Limani Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	8,1	9,1	9,1
İlkbahar Dönemi	11,9	11,3	11,1
Yaz Dönemi	27,3	24,7	22,4
Sonbahar Dönemi	23,5	22,2	21,3

Çizelge 3.9: Pazar istasyonuna ait mevsimsel sıcaklık değişimi (‰).

	Limani içi	Limani Dışı Sığ Kısım	Limani Dışı Derin Kısım
Kış Dönemi	17,2	17,3	17,1
İlkbahar Dönemi	16,1	15,8	16,3
Yaz Dönemi	17,5	17,2	17,2
Sonbahar Dönemi	17,1	17,5	17,1

3.3 Metrekaredeki Birey Sayıları ve Yüzde Frekans Değerleri

Yalıköy İstasyonu liman içinde yapılan sualtı çalışmalarında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Neogobius melanostomus* ve *Liza aurata* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10: Yalıköy istasyonu liman içi metrekaredeki birey sayıları ve yüzde frekans değerleri

Liman içi-Yalıköy İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	1,01	40,50
<i>Scorpaena porcus</i>	0,02	0,75
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	0,03	1,25
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,09	3,75
<i>Symphodus roissali</i>	0,04	1,75
<i>Symphodus cinereus</i>	0,04	1,50
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,05	2,00
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,05	2,00
<i>Diplodus annularis</i>	0,03	1,25
<i>Liza aurata</i>	0,17	6,75
<i>Mugil cephalus</i>	0,01	0,50
<i>Neogobius melanostomus</i>	0,19	7,50
<i>Syngnathus spp.</i>	0,04	1,75
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,16	6,50
<i>Gobius cobitis</i>	0,08	3,25
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	0,06	2,25
<i>Gobius niger</i>	0,06	2,50
<i>Gobius cruentatus</i>	0,06	2,50
<i>Salaria pavo</i>	0,08	3,00
<i>Parablennius tentacularis</i>	0,09	3,50
<i>Sciaena umbra</i>	0,01	0,50
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,01	0,25
<i>Belone euxini</i>	0,03	1,25
<i>Ponticola platyrostris</i>	0,06	2,25
<i>Aphia minuta</i>	0,01	0,50
<i>Hippocampus guttulatus</i>	0,01	0,50

Kumbaşı İstasyonu liman içinde yapılan sualtı çalışmalarında metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Liza aurata*, *Neogobius melanostomus* ve en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir. (Çizelge 3.11)

Çizelge 3.11: Kumbaşı istasyonu liman içi metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri

Liman içi-Kumbaşı İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	0,22	13,67
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	0,10	6,25
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,07	4,30
<i>Symphodus roissali</i>	0,04	2,34
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,03	1,56
<i>Diplodus annularis</i>	0,01	0,78
<i>Liza aurata</i>	0,15	9,38
<i>Mugil cephalus</i>	0,04	2,34
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,09	5,47
<i>Neogobius melanostomus</i>	0,19	11,72
<i>Syngnathus spp.</i>	0,06	3,91
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,14	8,98
<i>Gobius cobitis</i>	0,08	4,69
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	0,08	5,08
<i>Gobius niger</i>	0,10	6,25
<i>Gobius cruentatus</i>	0,01	0,78
<i>Salaria pavo</i>	0,02	1,17
<i>Parablennius tentacularis</i>	0,02	1,17
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,01	0,39
<i>Belone euxini</i>	0,04	2,34
<i>Ponticola platyrostris</i>	0,06	3,52
<i>Aphia minuta</i>	0,04	2,34
<i>Hippocampus guttulatus</i>	0,03	1,56

Boğaz İstasyonu liman içinde yapılan sualtı çalışmalarında metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Neogobius melanostomus*, ve *Liza aurata* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.12: Boğaz istasyonu liman içi metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Limani içi-Boğaz İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	0,22	13,67
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	0,10	6,25
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,07	4,30
<i>Symphodus roissali</i>	0,04	2,34
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,03	1,56
<i>Diplodus annularis</i>	0,01	0,78
<i>Liza aurata</i>	0,15	9,38
<i>Mugil cephalus</i>	0,04	2,34
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,09	5,47
<i>Neogobius melanostomus</i>	0,19	11,72
<i>Syngnathus spp.</i>	0,06	3,91
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,14	8,98
<i>Gobius cobitis</i>	0,08	4,69
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	0,08	5,08
<i>Gobius niger</i>	0,10	6,25
<i>Gobius cruentatus</i>	0,01	0,78
<i>Salaria pavo</i>	0,02	1,17
<i>Parablennius tentacularis</i>	0,02	1,17
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,01	0,39
<i>Belone euxini</i>	0,04	2,34
<i>Ponticola platyrostris</i>	0,06	3,52
<i>Aphia minuta</i>	0,04	2,34
<i>Hippocampus guttulatus</i>	0,03	1,56

Pazar İstasyonunda Liman içinde yapılan sualtı çalışmalarında metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Neogobius melanostomus*, ve *Liza aurata* ve *Parablennius sanguinolentus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13: Pazar istasyonu liman içi metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Limn içi-Pazar İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	0,49	23,72
<i>Scorpaena porcus</i>	0,03	1,20
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	0,11	5,41
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,11	5,11
<i>Symphodus roissali</i>	0,04	2,10
<i>Symphodus cinereus</i>	0,02	0,90
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,03	1,50
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,06	2,70
<i>Diplodus annularis</i>	0,03	1,20
<i>Liza aurata</i>	0,18	8,41
<i>Mugil cephalus</i>	0,05	2,40
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,02	0,90
<i>Neogobius melanostomus</i>	0,23	11,11
<i>Syngnathus spp.</i>	0,03	1,20
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,18	8,41
<i>Gobius cobitis</i>	0,07	3,30
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	0,08	3,60
<i>Gobius niger</i>	0,07	3,30
<i>Gobius cruentatus</i>	0,06	2,70
<i>Salaria pavo</i>	0,07	3,30
<i>Parablennius tentacularis</i>	0,08	3,90
<i>Ponticola platyrostris</i>	0,04	2,10
<i>Aphia minuta</i>	0,03	1,20
<i>Hippocampus guttulatus</i>	0,01	0,30

Yalıköy İstasyonu Liman dışı sığ kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Parablennius sanguinolentus* ve *Symphodus ocellatus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.14).

Çizelge 3.14: Yalıköy istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Sığ-Yalıköy İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	1,16	31,63

<i>Symphodus ocellatus</i>	0,23	6,12
<i>Symphodus roissali</i>	0,06	1,70
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,18	4,76
<i>Mugil cephalus</i>	0,06	1,53
<i>Liza aurata</i>	0,04	1,19
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	1,03	27,89
<i>Aidablennius sphyinx</i>	0,08	2,04
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,01	0,34
<i>Neogobius spp.</i>	0,01	0,34
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,09	2,38
<i>Belone euxini</i>	0,04	1,02
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,19	5,10

Kumbaşı İstasyonu Liman dışı sığ kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Parablennius sanguinolentus*, *Atherina boyeri* ve *Symphodus ocellatus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.15: Kumbaşı istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerleri

	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	0,89	25,91
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,38	11,05
<i>Symphodus roissali</i>	0,05	1,45
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,12	3,62
<i>Mugil cephalus</i>	0,08	2,54
<i>Liza aurata</i>	0,16	4,89
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	1,10	31,88
<i>Aidablennius sphyinx</i>	0,06	1,81
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,08	2,54
<i>Mullus barbatus</i>	0,01	0,36
<i>Neogobius spp.</i>	0,03	1,09
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,21	6,34
<i>Belone euxini</i>	0,03	1,09
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,18	5,43

Boğaz İstasyonu Liman dışı sığ kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Parablennius sanguinolentus* ve *Engraulis encrasicolus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16: Boğaz istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerleri

Sığ-Boğaz İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	1,53	41,50
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,23	6,12
<i>Symphodus roissali</i>	0,04	1,19
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,13	3,40
<i>Mugil cephalus</i>	0,10	2,72
<i>Liza aurata</i>	0,14	3,91
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,80	21,77
<i>Aidablennius sphyinx</i>	0,08	2,21
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,04	1,02
<i>Mullus barbatus</i>	0,10	2,72
<i>Neogobius spp.</i>	0,04	1,02
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,08	2,04
<i>Belone euxini</i>	0,09	2,55
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,28	7,65
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,01	0,17

Pazar İstasyonu Liman dışı sığ kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Parablennius sanguinolentus*, *Atherina boyeri* ve *Symphodus ocellatus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17: Pazar istasyonu liman dışı sığ kısım metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerleri

Sığ-Pazar İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	0,76	20,58
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,49	13,27
<i>Symphodus roissali</i>	0,15	4,08
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,07	1,87
<i>Mugil cephalus</i>	0,01	0,34

<i>Liza aurata</i>	0,21	5,78
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	1,71	46,60
<i>Aidablennius sphyinx</i>	0,03	0,85
<i>Scorpaena porcus</i>	0,01	0,17
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,08	2,21
<i>Mullus barbatus</i>	0,01	0,17
<i>Neogobius spp.</i>	0,02	0,51
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,04	1,02
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,09	2,55

Yalıköy İstasyonu Liman dışı Derin kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında, *Atherina boyeri*, *Symphodus ocellatus* ve *Chromis chromis* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18: Yalıköy istasyonu liman dışı derin kısım metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Derin-Yalıköy İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Atherina boyeri</i>	1,25	31,35
<i>Liza aurata</i>	0,11	2,82
<i>Mugil cephalus</i>	0,05	1,25
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,23	5,80
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,04	1,10
<i>Sciaena umbra</i>	0,01	0,31
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,06	1,41
<i>Diplodus annularis</i>	0,04	0,94
<i>Chromis chromis</i>	0,33	8,15
<i>Scorpaena porcus</i>	0,03	0,78
<i>Mullus barbatus</i>	0,06	1,57
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,23	5,64
<i>Symphodus roissali</i>	0,07	1,72
<i>Symphodus cinereus</i>	0,03	0,63
<i>Syngnathus spp.</i>	0,04	0,94
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,11	2,82
<i>Neogobius spp.</i>	0,05	1,25
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,27	6,74
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,94	23,51
<i>Belone euxini</i>	0,05	1,25

Kumbaşı İstasyonu Liman dışı Derin kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Chromis chromis* ve *Engraulis encrasicolus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.19)

Çizelge 3.19: Kumbaşı istasyonu liman dışı derin kısım metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Derin-Kumbaşı İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,02	0,44
<i>Atherina boyeri</i>	0,86	20,21
<i>Liza aurata</i>	0,14	3,39
<i>Mugil cephalus</i>	0,08	1,77
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,31	7,37
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,07	1,62
<i>Serranus scriba</i>	0,03	0,59
<i>Sciaena umbra</i>	0,03	0,74
<i>Umbrina cirrosa</i>	0,01	0,15
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,08	1,77
<i>Diplodus annularis</i>	0,04	0,88
<i>Chromis chromis</i>	0,91	21,39
<i>Scorpaena porcus</i>	0,03	0,59
<i>Mullus barbatus</i>	0,07	1,62
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,22	5,16
<i>Symphodus roissali</i>	0,09	2,06
<i>Symphodus cinereus</i>	0,01	0,15
<i>Syngnathus spp.</i>	0,01	0,29
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,27	6,34
<i>Neogobius spp.</i>	0,04	0,88
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,28	6,64
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,61	14,45
<i>Belone euxini</i>	0,06	1,47

Boğaz İstasyonu Liman dışı Derin kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Symphodus ocellatus* ve *Engraulis encrasicolus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.20).

Çizelge 3.20: Boğaz istasyonu liman dışı derin kısım metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Derin-Boğaz İstasyonu	m2 de birey sayısı	% Frekans değerleri
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,02	0,40
<i>Atherina boyeri</i>	1,36	28,84
<i>Liza aurata</i>	0,18	3,70
<i>Mugil cephalus</i>	0,04	0,79
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,23	4,89
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,03	0,53
<i>Sciaena umbra</i>	0,04	0,93
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,08	1,72
<i>Diplodus annularis</i>	0,14	2,91
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,06	1,32
<i>Chromis chromis</i>	0,19	4,10
<i>Scorpaena porcus</i>	0,02	0,40
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	0,06	1,32
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,36	7,67
<i>Symphodus roissali</i>	0,08	1,59
<i>Uranoscopus scaber</i>	0,01	0,26
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,11	2,25
<i>Neogobius spp.</i>	0,05	1,06
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,11	2,38
<i>Engraulis encrasicolus</i>	1,44	30,42
<i>Belone euxini</i>	0,08	1,59
<i>Sygnatus spp.</i>	0,03	0,66

Pazar İstasyonu Liman dışı Derin kısımda yapılan sualtı çalışmalarında metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre tespit edilen tür sayısında *Atherina boyeri*, *Chromis chromis* ve *Engraulis encrasicolus* en fazla görülen türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.21).

Çizelge 3.21: Pazar istasyonu liman dışı derin kısım metrekaresindeki birey sayısı ve frekans değerleri.

Derin-Pazar İstasyonu	m ² de Birey Sayısı	% Frekans Değerleri
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,01	0,16
<i>Atherina boyeri</i>	0,94	24,35
<i>Liza aurata</i>	0,12	3,06

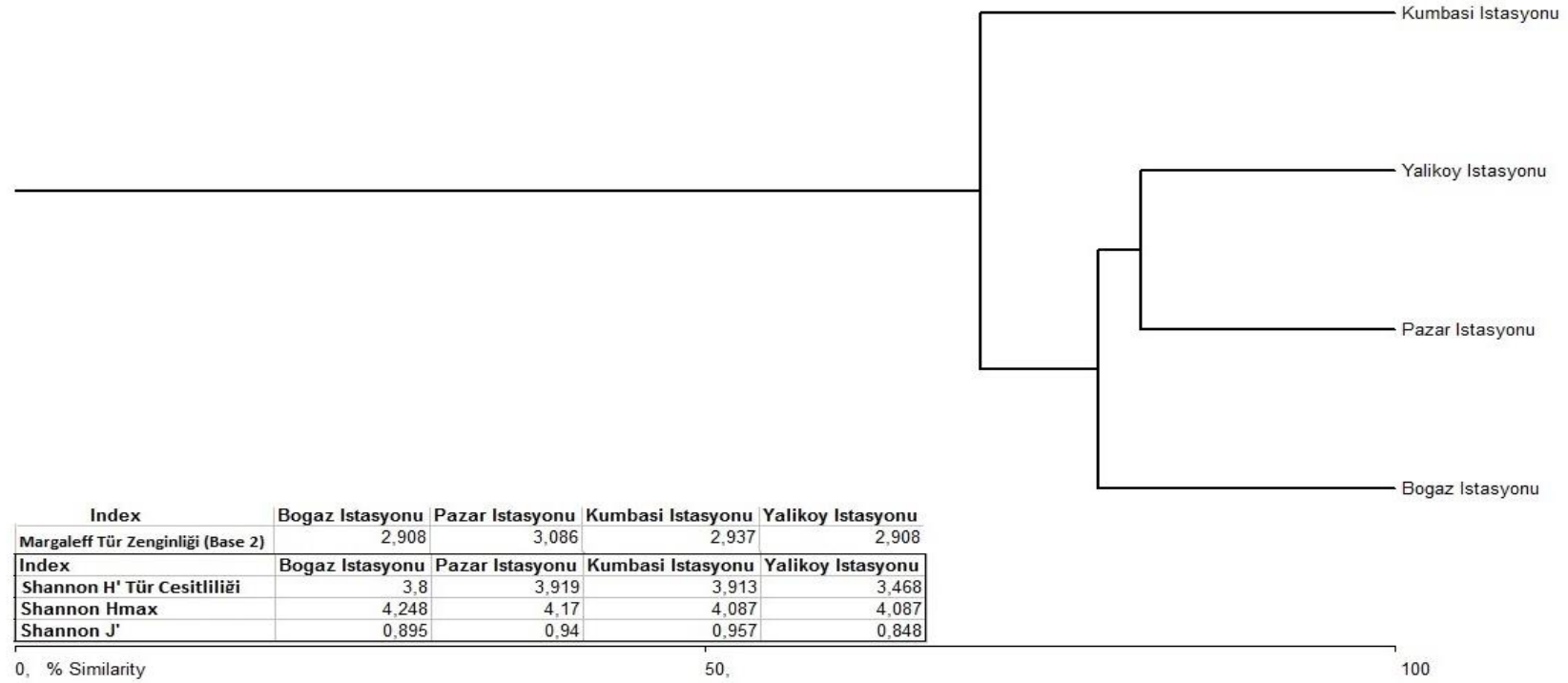
<i>Mugil cephalus</i>	0,03	0,81
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,42	10,81
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,03	0,65
<i>Serranus scriba</i>	0,03	0,65
<i>Sciaena umbra</i>	0,03	0,81
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,08	1,94
<i>Diplodus annularis</i>	0,08	1,94
<i>Chromis chromis</i>	0,75	19,35
<i>Scorpaena porcus</i>	0,03	0,65
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	0,04	1,13
<i>Symphodus ocellatus</i>	0,22	5,65
<i>Symphodus roissali</i>	0,13	3,23
<i>Symphodus cinereus</i>	0,05	1,29
<i>Syngnathus spp.</i>	0,04	0,97
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	0,16	4,03
<i>Neogobius spp.</i>	0,04	1,13
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,09	2,26
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,55	14,19
<i>Belone euxini</i>	0,04	0,97

3.4 Çalışmada Araştırılan İstasyonların Tür Zenginliği, Tür Çeşitliliği ve Benzerlik Analizlerinin Mevsimsel Değerlendirilmesi

3.4.1 İstasyonların liman içlerinin mevsimsel değerlendirilmesi

İlkbahar döneminde çalışılan dört istasyonda, liman içi bölgeleri balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy Pazar ve Boğaz istasyonları birbirlerine yakın, Kumbası istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 3.91 ile 3.46 arasında değiştiği ve herhangi bir baskınlığın söz konusu olmadığı görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 3.06 ile Pazar istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.1).

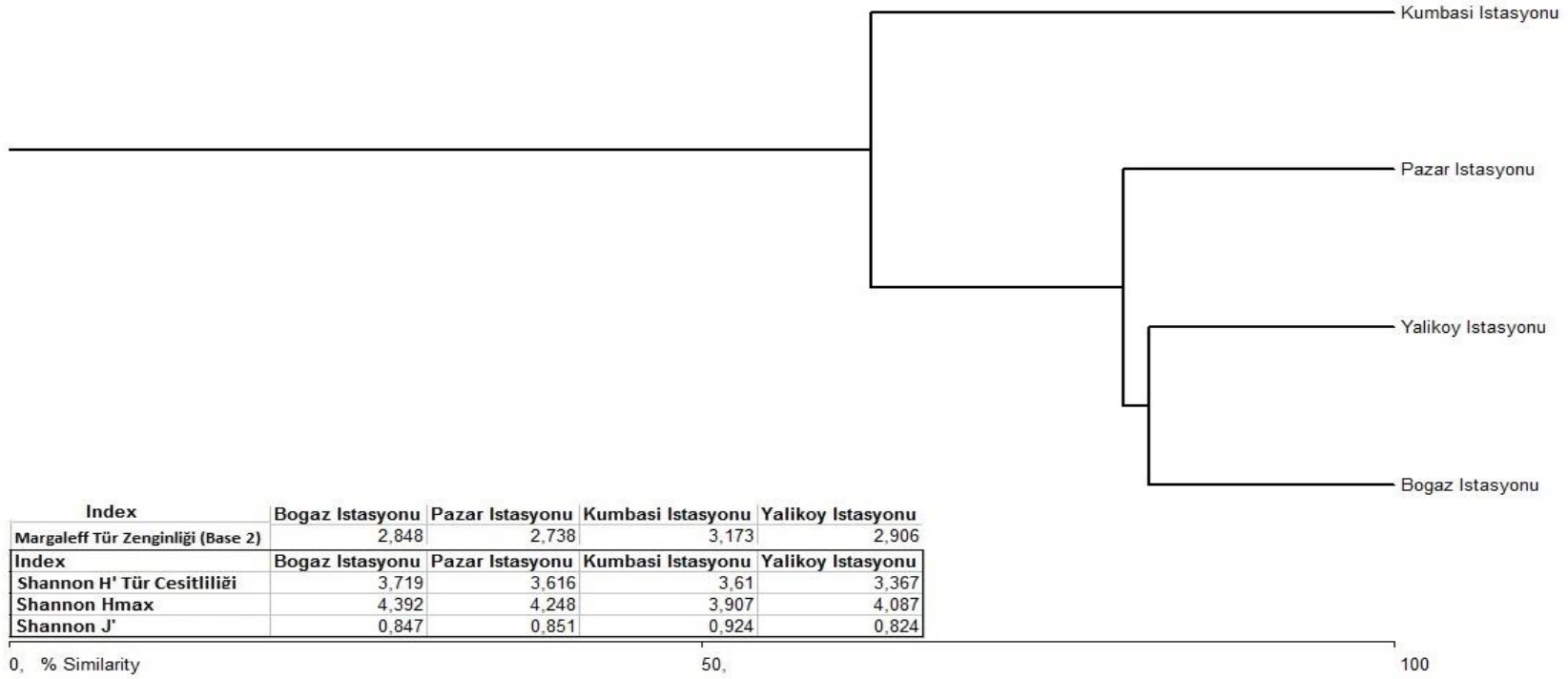
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.1: İlkbahar dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Yaz döneminde çalışılan dört istasyonda, liman içi bölgeleri balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Pazar ve Boğaz istasyonları birbirlerine yakın, Kumbaşı istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 3.71 ile 3.36 arasında değiştiği ve herhangi bir baskınlığın söz konusu olmadığı görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 3.13 ile Kumbaşı istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.2).

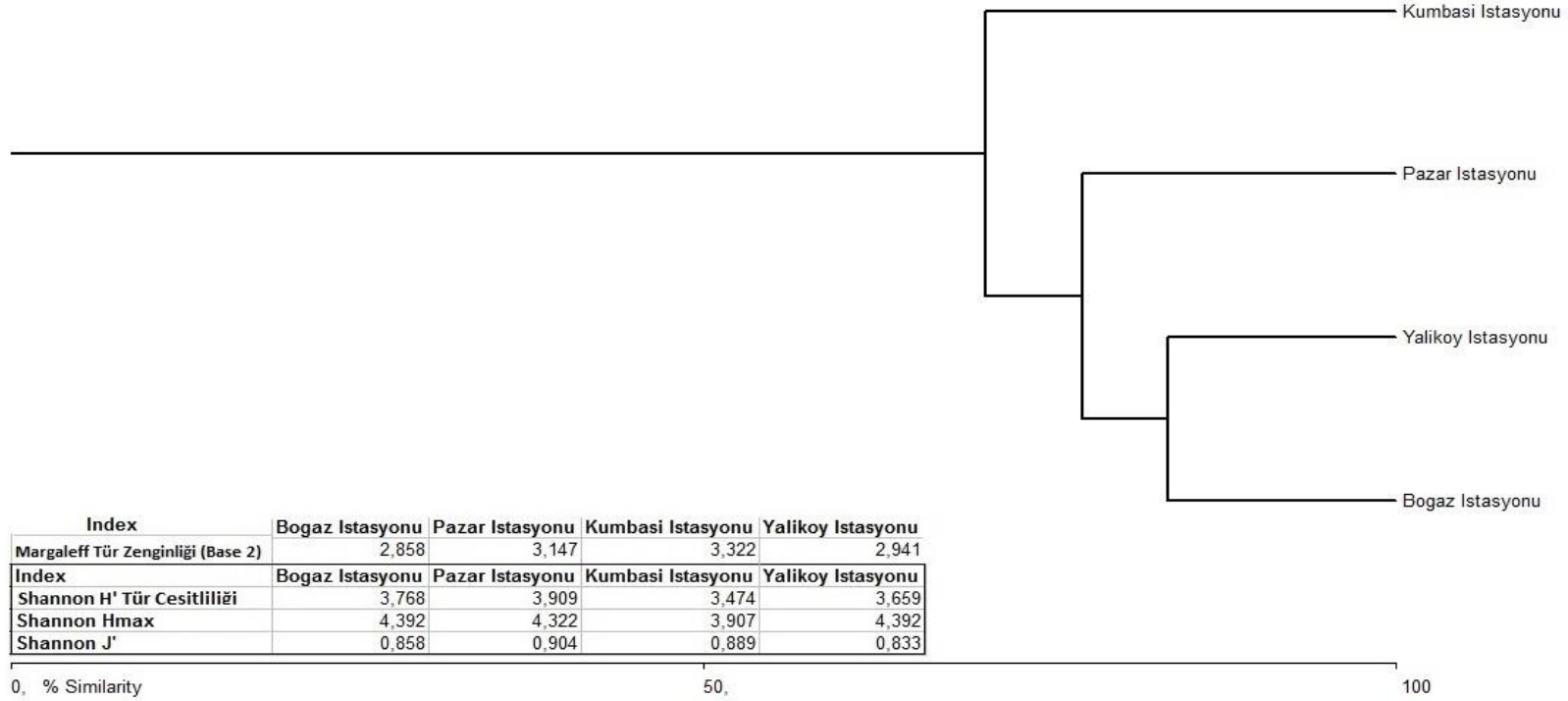
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.2: Yaz dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Sonbahar döneminde çalışılan dört istasyonda, liman içi bölgeleri balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Pazar ve Boğaz istasyonları birbirlerine yakın, Kumbaşı istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 3.90 ile 3.47 arasında değiştiği ve herhangi bir baskınlığın söz konusu olmadığı görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 3.32 ile Kumbaşı istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.3).

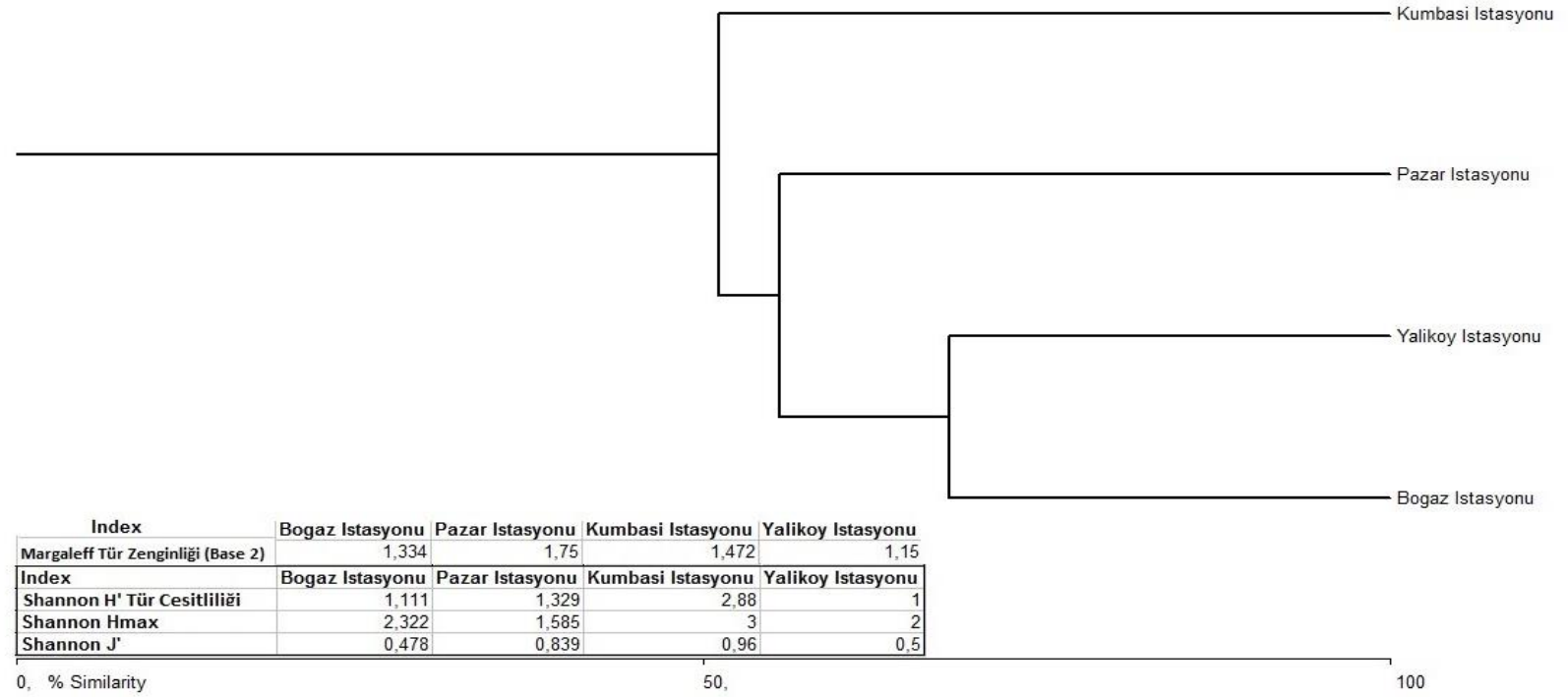
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.3: Sonbahar dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Kış döneminde çalışılan dört istasyonda, liman içi bölgeleri balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Pazar ve Boğaz istasyonları birbirlerine yakın, Kumbaşı istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 2.88 ile 1 arasında değiştiği ve Kumbaşı hariç bütün istasyonlarda baskınlık görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.75 ile Pazar istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.4).

Bray-Curtis Benzerlik Analizi

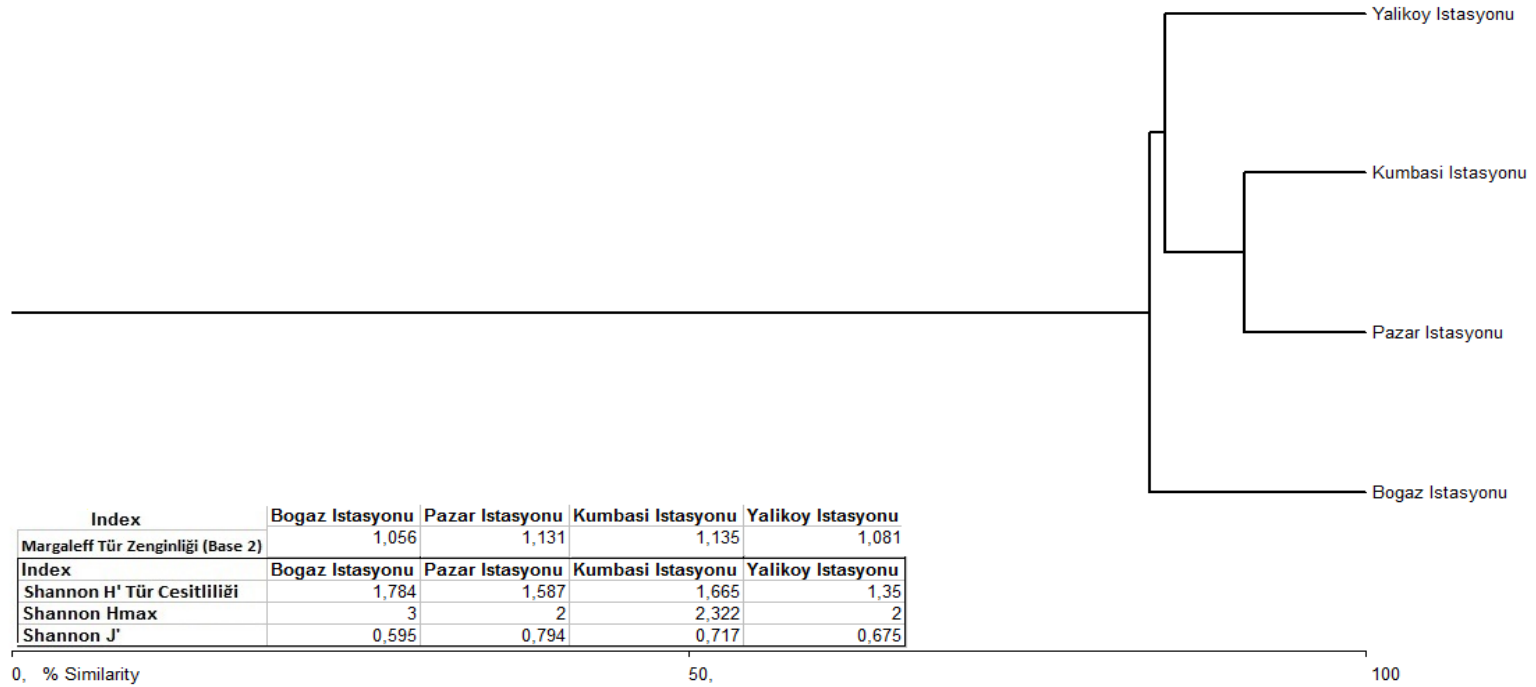


Şekil 3.4: Kış dönemi liman içleri kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

3.4.2 İstasyonların liman dışı sığ kısımlarının mevsimsel değerlendirilmesi

İlkbahar döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı sığ kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Pazar ve Kumbaşı istasyonları birbirlerine yakın, Boğaz istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 1.78 ile 1.35 arasında değiştiği bütün istasyonlarda baskınlık görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.13 ile Kumbaşı istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.5).

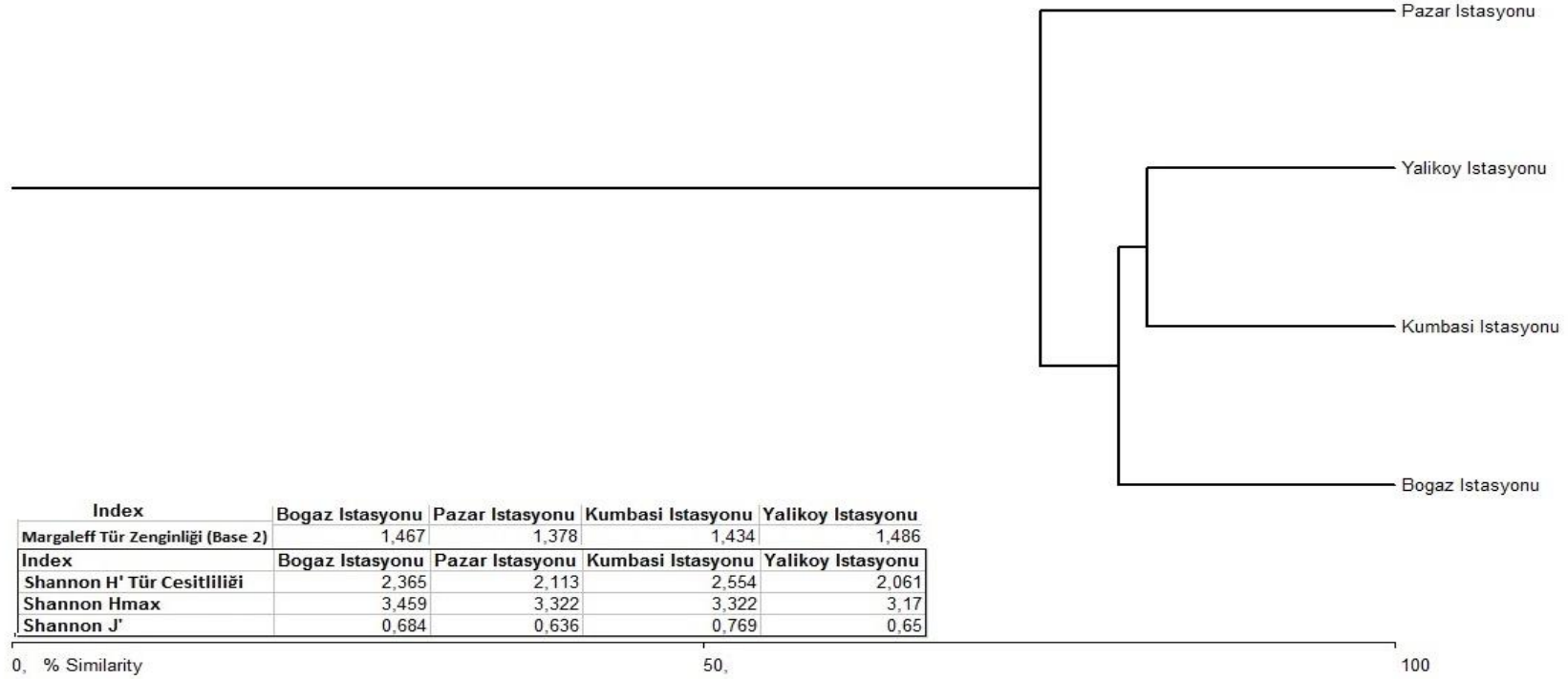
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.5: İlkbahar dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Çalışılan dört istasyonda, liman dışı sığ kısım yaz döneminde balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Boğaz ve Kumbaşı istasyonları birbirlerine yakın, Pazar istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 2.55 ile 2.06 arasında değiştiği ve Kumbaşı hariç bütün istasyonlarda baskınlık görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.48 ile Yalıköy istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.6).

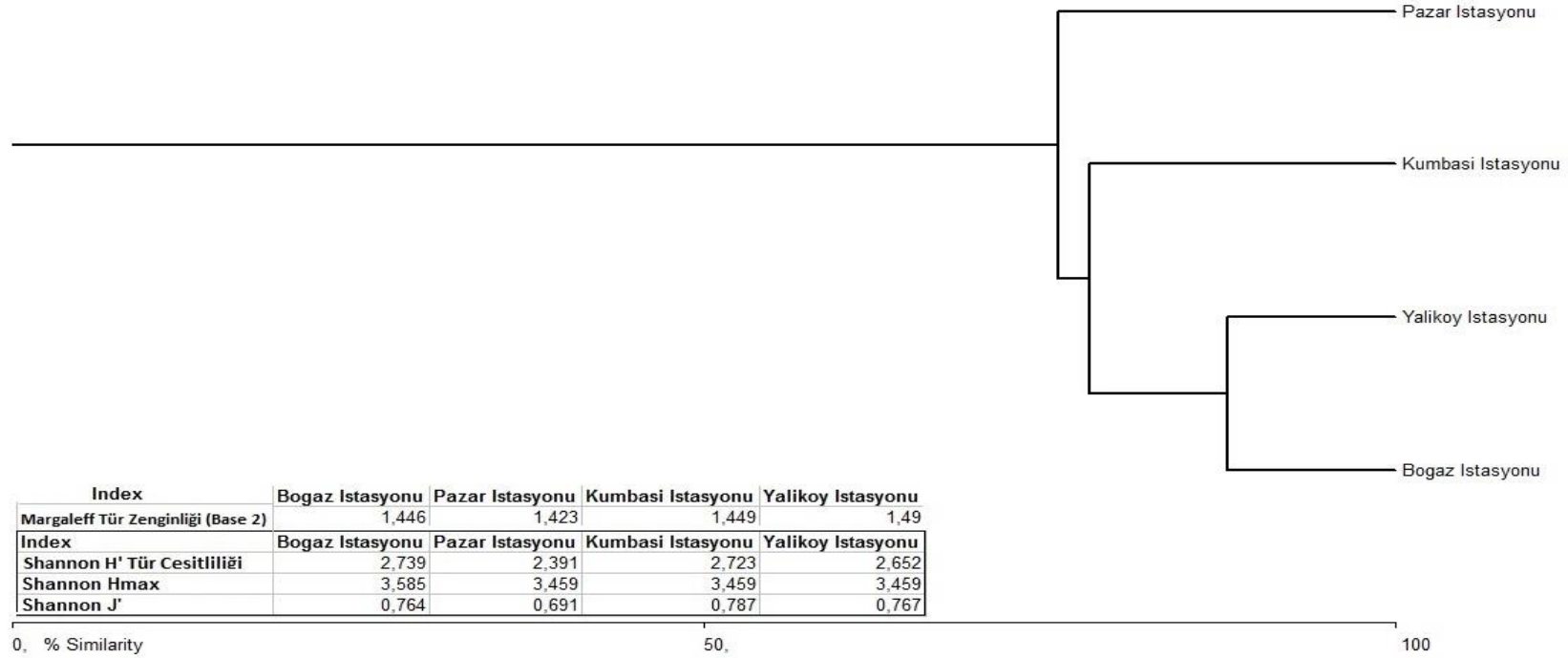
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.6: Yaz dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Sonbahar döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı sığ kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Boğaz ve Kumbası istasyonları birbirlerine yakın, Pazar istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 2.73 ile 2.39 arasında değiştiği ve sadece pazar istasyonunda baskınlık görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.49 ile Yalıköy istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.7).

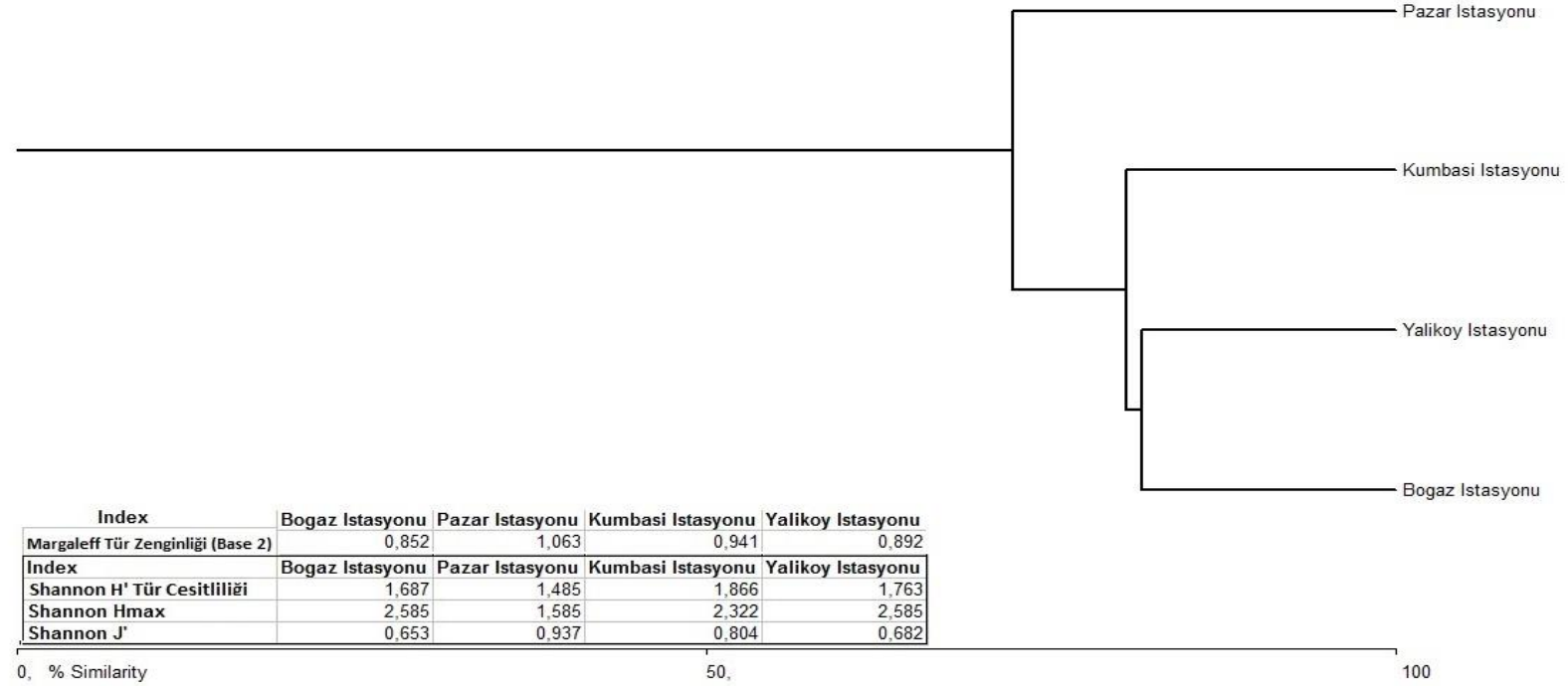
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.7: Sonbahar dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Kış döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı sığ kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Yalıköy, Boğaz ve Kumbaşı istasyonları birbirlerine yakın, Pazar istasyonunun daha farklı olduğu görülmektedir. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 1.86 ile 1.48 arasında değiştiği bütün istasyonlarda baskınlık görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.06 ile Pazar istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.8).

Bray-Curtis Benzerlik Analizi

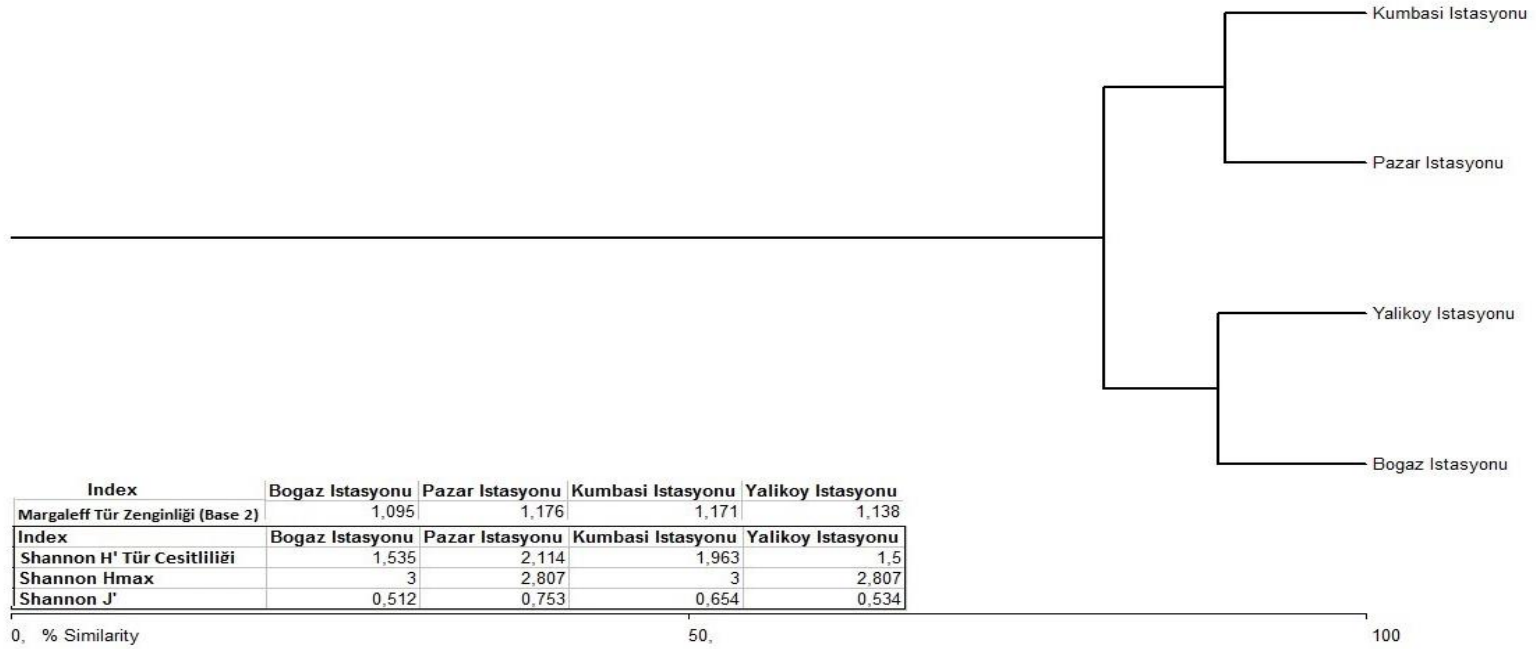


Şekil 3.8: Kış dönemi liman dışı sığ kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

3.4.3 İstasyonların liman dışı derin kısımlarının mevsimsel değerlendirilmesi

İlkbahar döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı derin kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Kumbaşı ve Pazar istasyonlarının birbirlerine yakın, Yalıköy ve Boğaz istasyonlarının da kendi aralarında gruplandığı görülmüştür. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 2.11 ile 1.50 arasında değiştiği ve bütün istasyonlarda baskınlık olduğu görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.17 ile Pazar istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.9).

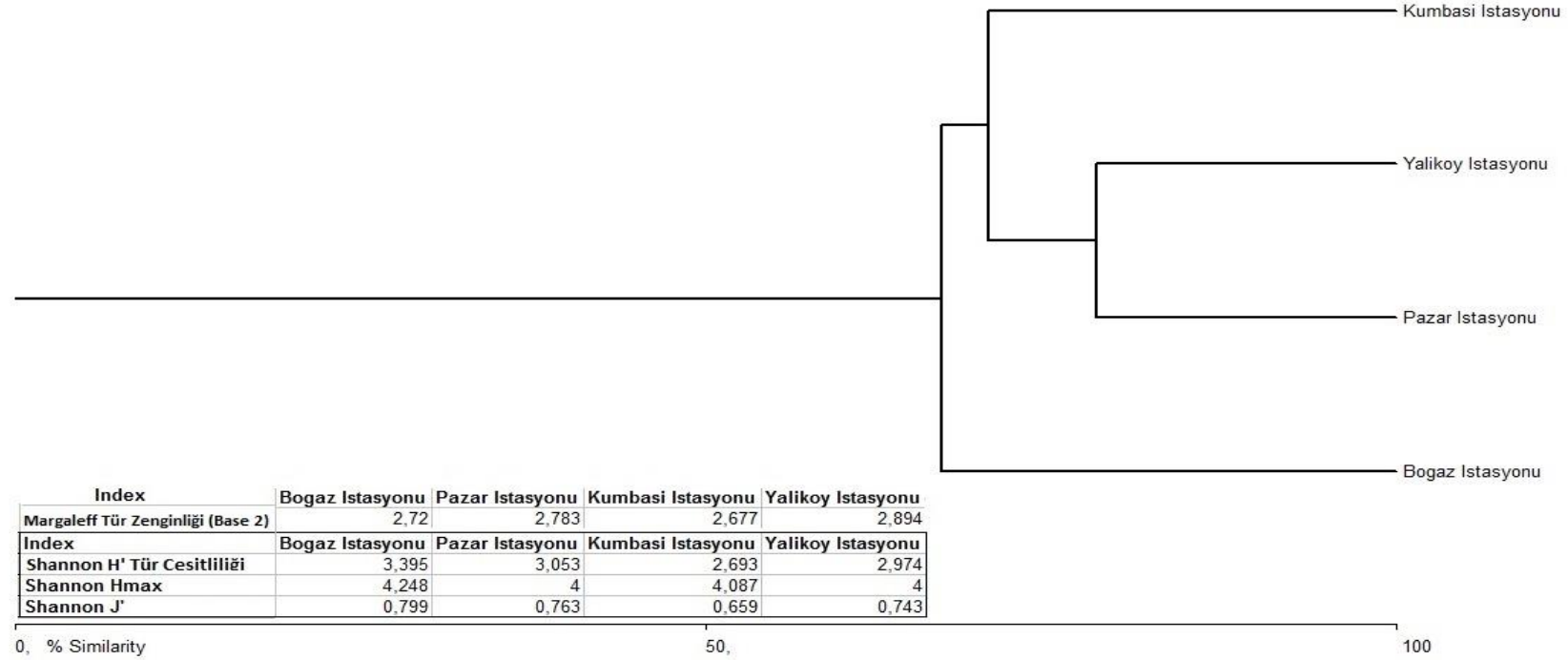
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.9: İlkbahar dönemi liman dışı derin kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Yaz döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı derin kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Kumbaşı, Yalıköy ve Pazar istasyonlarının birbirlerine yakın boğaz istasyonunun daha farklı olduğu görülmüştür. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 3.39 ile 2.69 arasında değiştiği ve hiçbir istasyonda baskınlık olmadığı görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 2.89 ile Yalıköy istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.10).

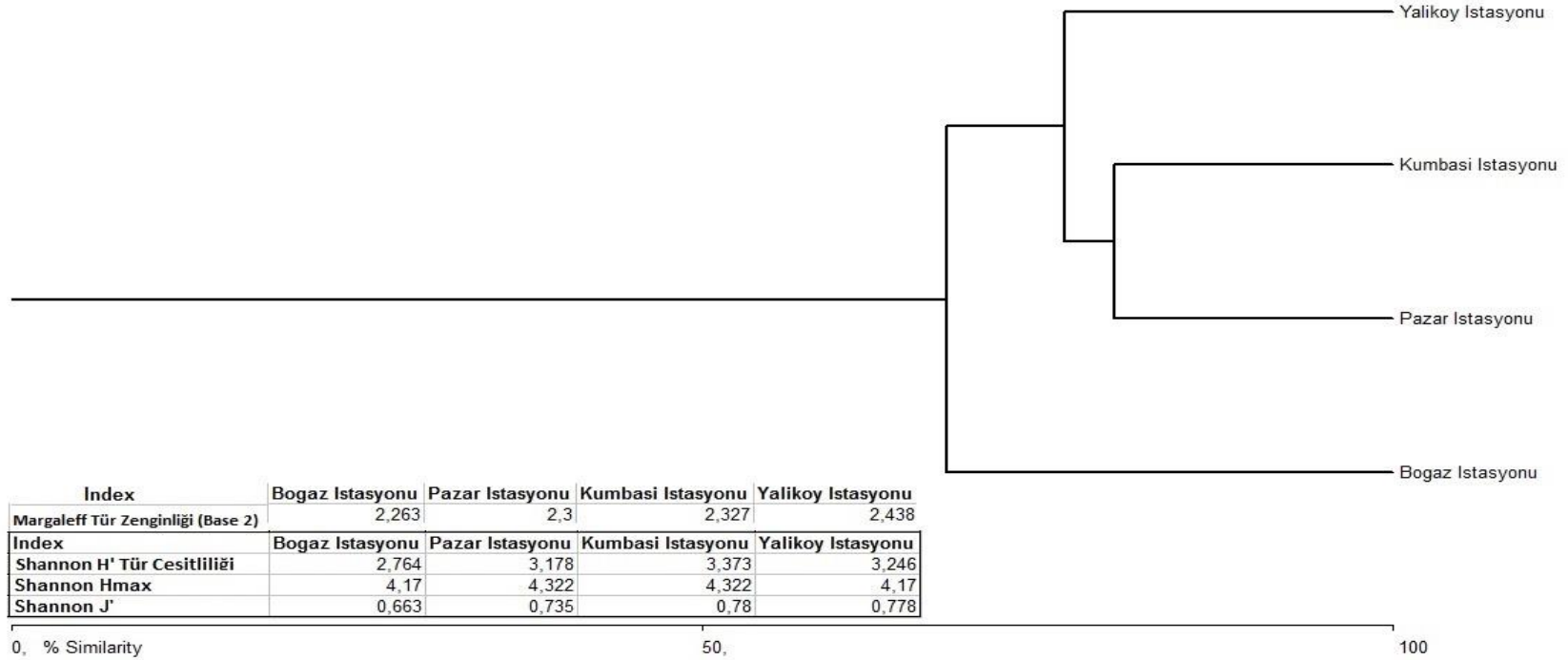
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.10: Yaz dönemi liman dışı derin kısım kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver indexleri.

Sonbahar döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı derin kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Kumbaşı, Yalıköy ve Pazar istasyonlarının birbirlerine yakın Boğaz istasyonununun daha farklı olduğu görülmüştür. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 3.70 ile 2.76 arasında değiştiği ve hiçbir istasyonda baskınlık olmadığı görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 2.43 ile Yalıköy istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.11).

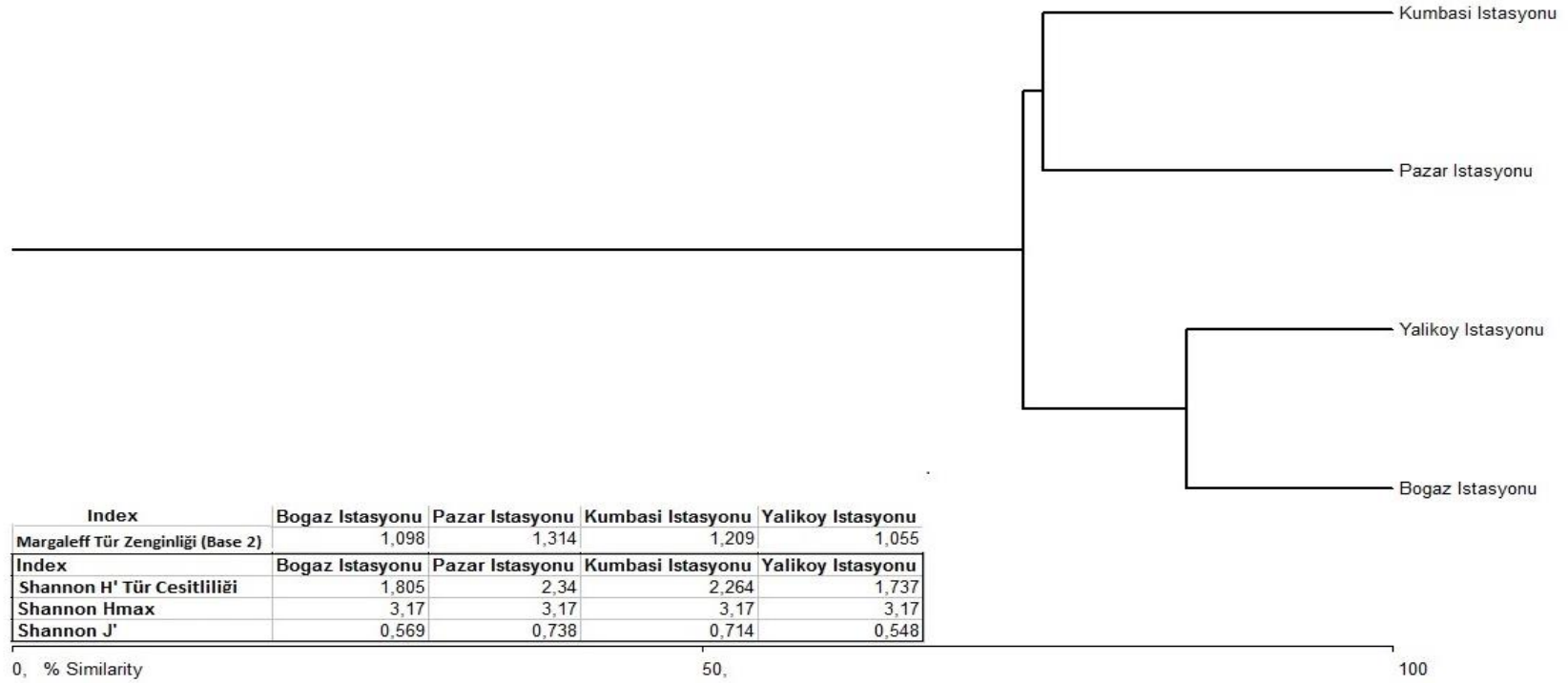
Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.11: Sonbahar dönemi liman dışı derin kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

Kış döneminde çalışılan dört istasyonda, liman dışı derin kısım balık komünite yapıları Bray-Curtis analizi ile değerlendirildiğinde Kumbaşı ve Pazar istasyonlarının birbirlerine yakın, Yalıköy ve Boğaz istasyonlarının da kendi aralarında gruplandığı görülmüştür. Tür çeşitliliği için yapılan Shannon Weaver analizine göre tür çeşitliliğinin 2.34 ile 1.73 arasında değiştiği ve bütün istasyonlarda baskınlık olduğu görülmektedir. Margaleff indexine göre tür zenginliğinin en fazla 1.31 ile Pazar istasyonunda olduğu görülmektedir (Şekil 3.12).

Bray-Curtis Benzerlik Analizi



Şekil 3.12: Kış dönemi liman dışı derin kısımların kendi aralarında Bray-Curtis, Margalef, Shannon Weaver analizleri.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizin Karadeniz kıyı şeridi coğrafik koşullarından dolayı karayolu ulaşımına uygun olmadığından hemen hemen kıyı bölgesinde genelinde kaya tahkimat uygulanmış ve bu yapıyı korumaya yönelik ‘T’ ve ‘mahmuzlar’ inşa edilmiştir. Bu yapılara ilave olarak da balıkçı barınakları ve limanlar inşa edilmiştir. Bu çalışma ile bahsi geçen kıyı yapılarından, iki farklı bölgede bulunan dördünün balık kominite yapıları mevsimsel olarak analiz edilerek kıyısız ekosistemdeki statüleri irdelenmiştir.

Kuzey Adriatik bölgesinde kıyı koruma yapılarında görsel sayım tekniği kullanılarak balık çeşitliliğinin dağılımına bakıldığında bu çalışmayla benzer şekilde Atherinidae, Mugilidae, Blennidae, Gobidae, Labridae ve Sparidae familyalarının dominansı ortaya çıkmıştır (Pizzolon ve diğ, 2008).

Çalışma kapsamında gözlemlenen türler Karadeniz’in bilinen ihtiyofaunasını yansıtmakla beraber bu çalışmada Karadeniz’in Türkiye kıyılarında varlığı yeni rapor edilen *Lithognathus mormyrus* mırmır balığına boğaz istasyonunda rastlanmıştır (Engin ve diğ, 2015).

Bölgede, kıyı yapılarında ve balıkçı barınaklarında yapılan çalışmalardaki literatürde (Seyhan ve diğ, 2002; Gözler ve Engin, 2003; Engin ve diğ, 2004) ve tarafımızca yapılan önceki çalışmalarımızda varlığından bahsedilmeyen hamsi balığı bu çalışma kapsamında tüm istasyonlarda gözlemlenmiştir. Bu durum çalışma dönemine has bir bulgu olabileceği gibi Karadeniz’in değişen ekolojik koşullarının yeni bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir. Açık denizde büyük sürüler halinde pelajik yaşayan bu balığın kıyı yapılarındaki balık kominite yapısının değerlendirildiği çalışmalarda dominansı kendi lehine çevirdiği görülmüştür. Bu tip kıyı yapılarını düzenli olarak kullanan balık türlerinin değerlendirileceği çalışmalarda uygulanacak indekslerde dâhil edilmemesinin daha sağlıklı sonuç vereceği düşüncesi oluşmuştur.

Metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine bakıldığında istasyonların tümünde ve bütün bölgelerinde sayısal olarak *Atherina boyeri* birinci sırada yer almaktadır. Buda *Atherina boyeri* nin kıyısız ekosistemde önemli bir rol oynadığını

göstermektedir. Liman içi istasyonların tümünde *Atherina boyeri* den sonra *Liza aurata* daha sonrada *Neogobius melanostomus* gelmektedir. Çalışma sırasında yaptığımız gözlemler sonucunda çok farklı yaşam koşullarına sahip bu iki türden *Liza aurata* nın durgun liman içi bölgelerini tercih etmelerini beslenme amaçlı ve *Neogobius melanostomus* unda sürekli yaşam alanı olarak kullandığını söyleyebiliriz.

Liman dışı derin kısma bakıldığında metrekaredeki birey sayısı ve frekans değerlerine göre Yalıköy, Pazar ve Kumbaşı istasyonunun *Atherina boyeri* den sonra en çok *Chromis chromis* ve *Engraulis encrasicolus* un sayısal olarak en fazla olduğu görülmüştür. Farklı yaşam koşullarına sahip bu iki türden *Chromis chromis* in yerleşik bir balık olduğu bilinmektedir. Çok özel habitat şartlarında yaşayabilen ve genellikle kıyıların derinleşen bölgelerinde, döküntü kayalıkların üst kısımlarındaki su kolonunda yaşayan bu balık türü davranışsal olarak görsel sayım tekniği ile kolay sayılabilmektedir. Bu türün Boğaz istasyonunda yoğunluğunun az olması, istasyonun diğer istasyonlara göre daha sığ olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Shannon Weaver tür çeşitliliği ve Margalef tür zenginliği indexlerine göre kış mevsimi hariç liman içi istasyonlarda çeşitliliğin ve zenginliğin en üst seviyede olduğu görülmektedir (Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3). En yüksek değerlere ilkbahar döneminde ulaştığı görülmüştür (Şekil 3.1, Şekil 3.5, Şekil 3.9). Çalışma esnasında yaptığımız gözlemlerde bu alanların balıklar için üreme, barınma ve beslenme amaçlı kullanıldığını göstermiştir. Tür çeşitliliği bakımından kış döneminde çalışılan istasyonların tümünde bir baskınlık görülmektedir (Şekil 3.4, Şekil 3.8, Şekil 3.12). Bununla birlikte Karadeniz deniz suyu sıcaklıklarının kış mevsiminde en düşük seviyelere gerilediği için bu sıcaklık düşüşüne toleranslı türlerin ortamda kalması ve diğer türlerin kış döneminde inaktif duruma geçmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Liman içlerindeki çeşitliliğinin diğer kısımlara oranla farklı olmasının nedeni akıntı almayan ve stabil bir su yapısına sahip olmalarından dolayı birçok türün üremek ve barınmak amaçlı bu bölgeleri kullanmalarındandır. Ayrıca kıyı boyunca en erken ısınan su alanları oldukları için birçok Akdeniz-Atlantik kökenli ılıman kuşak balıklarını için cazibe merkezi haline gelmektedirler. İlkbahar döneminde liman dışı derin ve liman dışı sığ kısımlara bakıldığında Shannon Weaver indexine göre bir baskınlık görülmektedir (Şekil 3.5, Şekil 3.9). Bunun nedeni mendireğin dış bölgelerinin akıntılara açık ve karışımlara daha çok maruz kalmasından dolayı su

sıcaklığının bu bölgelerde birçok ılıman kuşak balığı için optimum seviyelere gelmemesinden kaynaklanmaktadır. Liman dışı sığ kısımlarda genel olarak baskınlık görülmesi (Şekil 3.5, Şekil 3.6, Şekil 3.7, Şekil 3.8) bu bölgelerdeki *Atherina boyeri*, *Parablennius sanguinolentus* ve *Symphodus ocellatus* un yoğunluğundan kaynaklanmaktadır. Bu balık türleri Karadeniz'in sürekli değişen ortam koşullarına uyum sağlayabildikleri için belirtilen alanlarda yoğun olarak bulunmalarına ve analiz sonucuna göre bir baskınlık göstermesine neden olmuştur.

Bray-Curtis benzerlik analizine göre Yalıköy ve Boğaz istasyonlarında liman içi ve liman dışı sığ kısımlar birbirlerine yakın çıkmışlardır (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.7, Şekil 3.8.). Bunun nedeni ikisinin de bölgede bulunan akarsu kaynaklarına yakın olmaları ve derinlik olarak benzer özellikler göstermelerinden kaynaklanmaktadır. Liman dışı derin kısımlarda Kumbaşı ve Pazar istasyonları birbirleri arasında benzerlik göstermiştir (Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11, Şekil 3.12), buda istasyonların derinlik ve uzunluk olarak birbirlerine benzerlik göstermeleri yüzündendir. Benzerlik analizine göre genellikle Pazar istasyonunun diğer istasyonlardan ayrılmasının nedeni olarak da bu istasyonun inşa tarihinin diğer istasyonlara göre çok daha eski olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Kıyısız lagüner alanlar sığ olmaları, açık denizden gelen etkilere karşı bariyer görevi görmeleri, güçlü ekolojik ve fiziksel sınırlarının olmalarıyla karakterize edilirler (Unesco, 1981; Pérez-Ruzafa ve diğ., 2007). Karadeniz topografik yapısı itibarı ile doğal resif, doğal liman ve koylar yönünden oldukça fakirdir. Karadeniz'in kıyı habitat tipi 2000'li yıllardan önce genellikle büyük çakıllı kumsallardan (2-10 cm) oluşmaktaydı. Daha sonra Karadeniz Sahil yolu inşasıyla birlikte birçok balıkçı barınağı ve kıyı koruma yapısı inşa edilmiştir. Bu yapıların inşasına kıyısız zonda bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişimler balıkçı barınaklarının ve kıyı koruma yapılarının, inşa edildikten sonra, yapay koy ve lagün görevi görmeye başlamalarıyla paraleldir. Engin ve diğ. (2015)' nin Karadeniz'in bazı noktalarından kaydını verdiği *Lithognathus mormyrus* in çalışma sırasında sürü halinde gözlenmesi kıyısız yapıyla beraber balık faunasının da değiştiğini göstermektedir.

Çalışmanın yapıldığı yapay kıyı yapılarının bazı ekolojik özelliklerinin verildiği bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre tüm istasyonların liman içi bölgelerinin balık türü çeşitliliği ve zenginliği açısından liman dışı bölgelere oranla daha yüksek olduğu

görülmüştür. Çalışma neticesinde liman içi verilerinin sonuçlarına bakıldığında, bu tip kıyı yapılarının varlığı bölgenin tür çeşitliliğine olumlu yönde etki ettiği düşünülmektedir. Seyhan ve diğ. (2002) çalışmasında bölgede karayolu inşaatı çalışmalarının başlamasıyla, kıyı dolgusu ve mahmuz yapılarının tamamlandığı bölgelerde, öncesine kıyasla tür çeşitliliği, birey sayısı ve özellikle yavru balık miktarında dikkate değer bir artış olduğundan dolayısıyla bu durumun bölgede ticari ve sportif balıkçılık aktivitelerini arttırdığından bahsetmiştir.

Görsel sayımla balık kominite yapısının belirlenmesinde birçok faktör etkili olduğu tespit edilmiştir. Dalıcının becerisi/tecrübesi önemli bulunmuştur. Özellikle Karadeniz gibi görüşün az olduğu denizel ortamlarda dalıcının olabildiğince sessiz hareketler sergilemesinin, sayılması amaçlanan balık türlerinin tedirgin olmamaları ve gerçekçi sonuçlara ulaşılabilmesi için önemli olduğu anlaşılmıştır. Scuba dalışlar esnasında oluşan hava kabarcıkları, dalıcının çevresinden strese bağlı olarak birçok balık türünü uzaklaştırmaktadır. Bu bağlamda özellikle Karadeniz’de bentopelajik ihtiyofaunanın tespiti ve izlenmesine yönelik yapılacak çalışmalarda derinlik uygun ise serbest dalış, eğer derinlik fazla ise kapalı devre soluma sistemiyle yürütülmesinin daha gerçekçi sonuçlar vereceği kanaati oluşmuştur.

Karadeniz yoğun askı yükü ve olumsuz koşullarıyla sualtı çalışmalarını güçleştirmektedir. Bu nedenle sonraki yapılacak çalışmalarda yağmur sularının etkili oluşu ve deniz suyunu bulandırdığı günlerin takibi için meteorolojik bazı verilerin dikkate alınması uygun olacaktır.

Kapalı havza ekosistemleri genellikle insan müdahalelerinden çabuk etkilenebilmektedirler. Ekolojik ve oşinografik özellikleri bakımından dünyada çok farklı bir yere sahip olan Karadeniz ekosisteminin bu tip değişimlerden etkilenmemesi kaçınılmazdır. Yapılan çalışma ile bu değişimlerin sonuçları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Doğu Karadeniz Ordu ile Artvin arasında kalan kısımda kıyı boyunca 107 balıkçı barınağı ve limanın yanı sıra 388 kıyı koruma yapısı ile yaklaşık 300km boyunca devam eden kıyı dolgusuna sahiptir. Benzer çalışmaların yapılması mevcut durumun takip edilebilmesi ve ekolojik değişimlerin gözlenebilmesi için önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Bat, L., Erdem, Y., Ustaoglu, S., Yardim, Ö., Satilmis, H.H.** (2005). A Study on the Fishes of the Central Black Sea Coast of Turkey. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 11(3), 287–302.
- Baykut, F., Aydın, A., Artuz, M.I.** (1982). *Bilimsel Açıdan Karadeniz*, İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Berg, L.S.** (1949). *Ryby presnykh vod SSSR i sopredelnykh stran* (Fish of the freshwater bodies of the USSR and adjacent states). 4th ed. Nauka Publishers, Moscow, Leningrad, 1382 pp. (in Russian).
- Bilecenoglu, M., Taskavak, E., Mater, S., Kaya, M.** (2002). Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa* 113. Magnolia Publishers, Auckland, New Zealand, 194 pp.
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Cihangir, B., Çiçek, E.** (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turk J. Zool* (2014) 38: TÜBİTAK doi:10.3906/zoo-1405-60.
- Boltachev, A. R., Karpova, E.P.** (2012). *Marine fishes of the Crimean peninsula*. Business Informs Publishers, Simferopol, Ukraine, 120 pp. (In Ukrainian).
- Brock, V. E.** (1954). A preliminary report on a method of estimating reef fish populations. *Journal of Wildlife Management*, **18**: 297-308.
- Caughley, G.** (1977). *Analysis of vertebrate populations*. Wiley, London.
- Caughley, G. R., Sinclair, R., Scott-Kemmis, D.** (1976). Experiments in aerial survey. *Journal of Wildlife Management* **40**: 290-300.
- CIESM, 2010.** Climate forcing and its impacts on the Black Sea Marine Biota. p. 105–111. In: *39th CIESM Workshop Monographs*, Briand, F. (Eds). CIESM Publishers, Monaco.
- Cormack, R. M., Patil, G. P., Robson D. S.** (1979). *Sampling biological populations*. International Co-operative Publishing House, Fairland.
- Cuvier, G.** (1829). *Le règne animal*. 2nd ed. Déterville et Crochard. Paris, France, 406 pp. (in French).
- Dearden, P., Theberge, M., Yasué, M.** (2010). Using underwater cameras do assess the effects of snorkeler and scuba diver presence on coral reef fish abundance, family richness, and species composition. *Env. Monit. Asses.*, 163: 531-538.
- Engin, S., Seyhan, K., Gözler A. G., Dalgıç G.** (2004). Doğu Karadeniz Liman Yapılarındaki Balık Çeşitliliği Ve Dağılımı. *Ulusal Su Günleri*, 2004, 6-8 Ekim 2004, İzmir.

- Engin, S., Keskin, A.C., Akdemir, T.** (2015). First record of the Striped Sea Bream *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) (Sparidae) from the Black Sea coast of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (submitted).
- Estes, J. A., and J. R. Gilbert.** (1978). Evaluation of an aerial survey of Pacific Walruses (*Odobenus rosmarus divergens*). Journal of the Fisheries Research Board of Canada.
- FAO,** (2011). Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. FAO, Rome, İtalya, 334 s.
- Fricke, R., Bilecenoglu, M., Sari, H. M.** (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a red list of threatened and declining species..Serie A (Biologie) Stuttgarter Beitr. NaturkundeA 706:1-169.
- Gabriel, K.O., Lange, K., Dahm, E., Wendt, T.** (2005). Fish catching methods of the world. 4. basım, Blackwell Publishing, Oxford, İngiltere.
- Geldiy, R., Kocataş, A.** (2006). Deniz Biyolojisine Giriş Ege Üniversitesi Fen Fak. Kitapları serisi No:31, 614s. Bornova-İzmir.
- Giordano, R.G., Santos, L. N.D.** (2014) Comparative analysis of free and scuba diving for benthopelagic and cryptic fish species associated with rocky reefs Lat. Am. J. Aquat. Res., 42(2): 301-306, 2014 “Proceedings of the 4to Brazilian Congress of Marine Biology” DOI: 10.3856/vol42-issue2-fulltext-2
- Gözler, A.M., Engin, S.** (2003). Fish Diversity Of Rocky Shore In The Eastern Black Sea.; International Symposium of Fisheries and Zoology, İstanbul.
- Günther, A.** (1866). *Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol.6.* Order of the Trustees. London, UK, 512 pp.
- Harvey, E., Fletcher, D., Shortis., M., Kendrick, G.** (2004). 'A comparison of underwater visual distance estimates made by scuba divers and a stereo-video system: Implications for underwater visual census of reef fish abundance', Marine and Freshwater Research, vol. 55, pp. 573-580.
- Keskin, Ç.** (2010). Distribution of demersal fish species in the Black Sea, Sea of Marmara and North Aegean Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, (39), 558–560.
- Kingsford, M, Battershill, C.** (1998). Studying temperate marine environments. A handbook for ecologists. Canterbury University Press, 335 p.
- Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Özel, I., Katağan, T., Koray, T., Önen, M., Kaya, M.** (1987). Marine Fauna. p. 141-161. In: *Biological diversity in*

Turkey. Kence, A. (Eds). Environmental Problems Foundation of Turkey, Önder Matbaa Publishers, Ankara, Turkey.

- Kocataş, A.** (2005). Oseanoloji, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, 357s., İzmir. Marsh, H., and D. F. Sinclair. (1989). Correcting for visibility bias in strip transect aerial surveys of aquatic fauna. *Journal of Wildlife Management* 53: 1017-1024.
- Lipej, L., Martina Orlando Bonaca, M. O., Sisko, M.** (2003). Coastal Fish Diversity in Three Marine Protected Areas and One Unprotected Area in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic). P.S.Z.N.: Marine Ecology, 24 (4): 259–273 (2003) Blackwell Verlag, Berlin ISSN 0173-9565
- Mater, S., Meriç, N.** (1996). Türkiye Omurgalıları Tür Listesi. p. 129-172. In: *Deniz Balıkları Pisces*. Kence, A., Bilgin. C., (Eds). Nuru Matbaacılık A.Ş Publishers, Ankara, Turkey.).
- Çepel, N.** (1997). Biyoçeşitlilik önemi ve korunması. Türkiye Erezyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları; Sayı 15.
- Ninua, N. S., Japoshvili, B. O.** (2008). Check list of fishes of Georgia. Proceeding of Institute of Zoology- Georgian Academy of Sciences, 23(1), 163–176.
- Öztürk, B.** (1999). *Black Sea Biological Diversity Turkey*. GEF Black Sea Environmental Programme. United Nations Publications, New York, USA, 228 pp.
- Odum, H. T., Odum, E. P.** (1955). Trophic structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetok Atoll, Marshall Islands. *Ecological Monograph*
- Oğuz, T., Tuğrul, S., Kideys, A.E., Ediger, V., Kubilay, N.** (2005) Physical and biogeochemical characteristics of the Black Sea. The Sea, Vol. 14, Chapter 33, 1331 - 1369.
- Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T.J., Sumaila, U.R., Walters, J.C., Watson, R., Zeller, D.** (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418: 689-695s.
- Pérez-Ruzafa, A., Mompeán, M.C., Marcos, C.** (2007). Hydrographic, geomorphologic and fish assemblage relationships in coastal lagoons. *Hydrobiologia*, 577: 107-125.
- Pizzolon, M., Cenci, E., Mazzoldi, C.** (2008). The onset of fish colonization in a coastal defencestructure (Chioggia, Northern Adriatic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78 (2008) 166e178 doi:10.1016/j.ecss.2007.11.014
- Raffaelli, D., Hawkins, S. J.** (1996) *Intertidal Ecology*, Chapman and Hall, London, 356p.

- Ralph, C. J., Scott, J. M. eds.** (1981). Estimating numbers of terrestrial birds. Allen Press, Lawrence.
- Rass, T.S.** (1965). Rybnye resursy Evropeiskikh morei SSSR i vozmozhnost' i ikh popolneniya akklimatizatsiei (Fish resources of the European seas of the USSR and opportunities to replenish them by acclimatization). Nauka Publishers, Moscow, USSR, 108 pp. (In Russian).
- Seyhan, K., Engin, S., Erkebay, C., Demirhan, S.A.** (2002) Karadeniz Sahil Yolu Dolgusu ve Yapılarının Kıyısal Ekosisteme Etkileri, Türkiyenin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, DEÜ-ODTÜ, cilt II, s.831-839, İzmir.
- Sharvashidze, V.** (1982). Ribyi Gruzii (Fishes of Georgia). Ganatleba Publishers, Tbilisi, Georgia, 288 pp. (in Russian).
- Shanks, A.L., Wright, W.G.** (1986), 'Adding teeth to wave action: the destructive effects of wave -borne rocks on intertidal organisms', *Oecologia*, 69,420-28
- Slastenenko, E.** (1955-1956). Karadeniz Havzası Balıkları (The Fishes of the Black Sea Basin). Et ve Balık Kurumu Yayınları, İstanbul, 711 pp.
- Svetovidov, A.N.** (1964). *Ribyi Chernogo moria (Fishes of the Black Sea)*. Nauka Publishers, Moscow, Leningrad, 525 pp. (in Russian).
- Sözer, A.N., Işık, Ş., Mutluer, M.** (1990). Ege Üniv. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Böl. Ders Notları (Derleme) İzmir.
- Stowe, K.S.** (1979). Ocean Science, John Willey&Sons, New York, 610p.
- Tuik,** (2013). Türkiye istatistik Kurumu verileri.
- Unesco** (1981). Coastal lagoons research, present and future. Unesco Tech. Pap. Mar. Sci., 32: 51-79.
- Ülkemiz Balıkçı Barınakları,** (2004). Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Su Ürünleri Hizmetleri Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Ünlüata, Ü., Oguz, T., Latif, M.A. , Özsoy, E.** (1990). On the Physical Oceanography of the Turkish Straits, In: pratt, L.J. (ed.), the On the Physical Oceanography of Sea Straits, NATO ASI Ser., Kluwer Acad. Norwell, Mass, 25-60.
- Vasil'eva, E.D.** (2007). Fish of the Black Sea. Key to marine, brackish-water, euryhaline and anadromous species. Moskova, VNIRO Publishing, Sf.110-112.

Whitehead, J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J .C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1985). Fishes of the North-easter Atlantic and the Mediterranean 1, 2, 3, Unesco, 1473 pp. Zaitsev,

WWF-Türkiye, (2013). Sürdürülebilir Balıkçılık İçin “Ekosistem Temelli Yönetim”.
ÖZGEÇMİŞ WWF-Türkiye, İstanbul.

Zaitsev, Y., Mamaev, V. (1997). Black Sea Biological Diversity. Black Sea Environmental Series 3. Küre Basım, 208 p.

Ad Soyad : Arif Can Keskin

Doğum Yeri ve Tarihi : Ordu-03.12.1987
Ürfe < <http://gyre.umeoce.maine.edu/sms330/problem9/problem9.html>>, alındığı

Adres tarih 09.11.2015 : İ. Katip Çelebi Üniversitesi – Su Ürünleri Fakültesi

E-Posta : arifcankeskin@hotmail.com

Lisans : Recep Tayyip Erdoğan Ü. - Su Ürünleri Fakültesi

Yüksek Lisans : İ. Katip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

Tübitak 1001 Projesi Öğrenci Bursu 30 Ay (112T924)

Yayınlar

Engin S., **Keskin AC.**, Akdemir T. & Seyhan D. (2014): First record of the goby *Buenia affinis* Iljin, 1930 (Gobiidae) from the Aegean Sea and Sea of Marmara, *Zoology in the Middle East*, DOI: 10.1080/09397140.2014.970380

Engin, S., Akdemir, T., **Keskin, A.C.** (2014) - First record of *Lebetus guilleti* (Le Danois, 1913) (Gobiidae) from Sea of Marmara. DOI: 10.3750/AIP2015.45.1.09
ACTA ICHTHYOLOGICA ET PISCATORIA (2015) 45 (1): 85–87

Arif Can Keskin, Hakkı dereli, Erhan Irmak 2013 First record of the red-spotted wrasse *Lappanella fasciata* (Cocco, 1833) (Labridae) from the Aegean Sea - *Journal of Applied Ichthyology* 20 jun 2014 DOI: 10.1111/jai.12463

Bildiriler

Engin, S., **Keskin, A.C.**, Akdemir, T. & Atahan, T. **2013** Ichthyofauna of the South Eastern Black Sea Coast and Conservation Policy. The First Int. Symp. In Cyprus 24-27 March, Girne- Cyprus.