



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÇANAKKALE BOĞAZI ÇANAKKALE SUALTI VE  
CANKURTARMA SPOR KULÜBÜ SUALTI  
İSTASYONUNA BIRAKILAN FİBERGLAS, AHŞAP,  
LASTİK, DEMİR VE SERAMİK MALZEMELERİN  
CEZBETTİĞİ BALIK TÜRLERİNİN İNCELENMESİ**

**Hasan Barış ÖZALP**

**DANIŞMAN:**

**Prof. Dr. Mustafa ALPARSLAN**

**Ocak, 2009**

**ÇANAKKALE**



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÇANAKKALE BOĞAZI ÇANAKKALE SUALTI VE  
CANKURTARMA SPOR KULÜBÜ SUALTI  
İSTASYONUNA BIRAKILAN FİBERGLAS, AHŞAP,  
LASTİK, DEMİR VE SERAMİK MALZEMELERİN  
CEZBETTİĞİ BALIK TÜRLERİNİN İNCELENMESİ**

**Hasan Barış ÖZALP**

**DANIŞMAN:**

**Prof. Dr. Mustafa ALPARSLAN**

**Ocak, 2009**

**ÇANAKKALE**

**ÇANAKKALE BOĞAZI ÇANAKKALE SUALTI VE  
CANKURTARMA SPOR KULÜBÜ SUALTI  
İSTASYONUNA BIRAKILAN FİBERGLAS, AHŞAP,  
LASTİK, DEMİR VE SERAMİK MALZEMELERİN  
CEZBETTİĞİ BALIK TÜRLERİNİN İNCELENMESİ**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi**

---

**Hasan Barış ÖZALP**

**DANIŞMAN:**

**Prof. Dr. Mustafa ALPARSLAN**

**Ocak, 2009**

**ÇANAKKALE**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

**Hasan Barış ÖZALP** tarafından **Prof. Dr. Mustafa ALPARSLAN** yönetiminde hazırlanan “**Çanakkale Boğazı Çanakkale Sualtı ve Cankurtarma Spor Kulübü Sualtı İstasyonuna Bırakılan Fiberglas, Ahşap, Lastik, Demir ve Seramik Malzemelerin Cezbettiği Balık Türlerinin İncelenmesi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....  
\_\_\_\_\_  
Yönetici

.....  
\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

.....  
\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

.....  
\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

.....  
\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

*(5 üyeli jürilerde)*

*(5 üyeli jürilerde)*

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi:...../...../.....

\_\_\_\_\_  
Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## TEŞEKKÜR

Bu alıŐma sűresince bana maddi manevi her tűrlű desteęi saęlayan her zaman yanımda bir baba gibi bana yardımcı olmaya çalıŐan kıymetli danıŐman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa ALPARSLAN'a;

Tezi hazırlama sűrecim boyunca bana zaman ayırarak bilgilerini benimle paylaŐan ve kendilerinden bűyűk destek gűrdűęűm kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Őűkran CİRİK, Prof. Dr. Sezginer TUNÇER ve Doç. Dr. Ahmet Adem TEKİNAY'a;

İstatistiksel çalıŐmalarımnda bana deęerli zamanını ayırıp yardımcı olan Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKBULUT'a; dalıŐlar sűresince alınan dalıŐ izinlerinin idari iŐlemlerinde bana çok yardımları olan Fakűlte Sekreteri Sayın Zeki SŲNMEZ'e; teknik resim çizimlerinde yardımlarını gűrdűęűm çok sevdięim Resim Őęretmeni Sayın Selahattin DEMİROęLU'na;

Sualtı alıŐmaları boyunca bana sualtı kulűbűnűn bűtűn imkanlarından faydalanmamı saęlayan, gece gűndűz yapılan dalıŐlarda benim için gűnlűk hayatımdan fedakarlık ederek dalıŐlarımda bana eŐlik eden Sayın hocam ve milli antrenŲr Mehmet GűNAYDIN'a teŐekkür eder saygılarımı sunarım.

Yıllardır her anımda bana hem annelik hem babalık yapmıŐ olan, çalıŐmalarımnda stres yaŐadıęım zamanlarda beni daima baŐarmaya sevk eden, çok sevdięim sevgili annem Diyetiysen Hatice Gűzin ŐZALP'e ve en zor anlarımı paylaŐtıęım, onsuz hiçbir sınavda baŐarılı olamayacaęımı dűŐűndűęűm canımdan çok sevdięim niŐanlım Biyolog Simge ŐNER'e candan teŐekkűrű bir borç bilirim. İyi ki varsınız.

ArŐ. GŲr. Hasan BarıŐ ŐZALP

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**ÇB:** Çanakkale Boğazı

**YR:** Yapay Resifler

**ÇO:** Çözünmüş Oksijen

**TBS:** Türk Boğazlar Sistemi

**SCUBA:** Tüplü dalış

\* : Seramik materyal

▲ : Ahşap materyal

□ : Fiberglas materyal

■ : Demir materyal

● : Lastik Materyal

⊗ : Materyallerin dışı. Herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türleri ifade etmektedir.

**EXAMINATION OF THE FISH SPECIES ATTRACTED BY THE MATERIALS OF CERAMIC, IRON, TYRE, WOOD AND FIBERGLASS BEING PLACED TO THE MARINE STATION OF ÇANAKKALE SUALTI AND CANKURTARMA SPORT CLUB, DARDANELLES**

**ABSTRACT**

In this study, the artificial reefs located in the coordinates of 40°09'26" North and 26°24'27" East in the coast of Marine Club, Dardanelles (Marmara Sea) were investigated. This research is the first artificial reef study carried out in the Dardanelles. Five materials consisting of wood, tyre, fiberglass, ceramic and iron was placed to the depth of 20 metres. The investigative was done for the whole of the season. In the months of February, April, July and October between the dates of January 2008 and January 2009, the scuba divers were carried out to the artificial reef site and the fish species in the area was determined by using the visual census technique. The fish species seen in the reef area were photographed and videotaped in the night and daytime and there had been done a comparison between the hours in which the fishes were seen. During one year, there were accomplished 33 dives as night and daytime to the reef site. After the divers, there were identified 22 fishes, belonging to 12 families, the ten of them had an high economic value. The dominant fish species in the area was defined as *Mullus surmuletus*, *Symphodus tinca*, *Scorpaena porcus*, *Scorpaena notata* and *Trachurus trachurus*.

Although the fish species of Scorpaenidae were mostly common in ceramic and wood materials, the valued fish species *Sciaena umbra* had showed a tendency for living only in the wood material. Observing the species of *Myliobatis aquila* and *Pagellus erythrinus* only in the night is showing the importance of the dives done comparatively. Since the divers done relatively strengthens the accuracy of this research, it has a characteristic of a criterion which is needed to pay attention on.

*Trachurus trachurus*, which is another fish species seen in the artificial reef site, was observed on all materials generally and it was determined that this species was not a fish species which has not got a tendency for living in/on a specific material.

In this research, it was seen that only wood and ceramic materials has a specific condition to fishes for the purpose of living. It was specified that other fish species except *Sciaena umbra* and *Conger conger* did not choose any material for living specifically.

As a result of the statistical analyses which had performed for determining the material attraction on fishes, the difference between the materials was found significant. The difference between the material and the season is significant and the fish quantity is changed according to these factors. It was proved that the fish species, which were not seen in the artificial reef site before positioning the reefs, had become to adapted to the habitat in a short time.

**Key Words:** Artificial reef, Marmara Sea, Dardanelles, Fish, Visual Census, Scuba,



**ÇANAKKALE BOĞAZI ÇANAKKALE SUALTI VE CANKURTARMA SPOR  
KULÜBÜ SUALTI İSTASYONUNA BIRAKILAN FİBERGLAS, AHŞAP, LASTİK,  
DEMİR VE SERAMİK MALZEMELERİN  
CEZBETTİĞİ BALIK TÜRLERİNİN İNCELENMESİ**

**ÖZET**

Bu çalışmada Çanakkale Boğazı (Marmara Denizi) Sualtı Kulübü kıyısında 40°09'26" Kuzey, 26°24'27" Doğu koordinatlarına yerleştirilen yapay resifler incelenmiştir. Araştırma Çanakkale Boğazı'nda yapılan ilk yapay resif çalışması özelliği taşımaktadır. 20 metre derinlikteki bölgeye seramik, demir, polyester, lastik ve ahşap malzemelerden oluşan yapay resifler yerleştirilmiştir. Araştırma mevsimsel olarak yapılmış, Ocak 2008 - Ocak 2009 tarihleri arasında bir yıl boyunca her mevsimin belirli bir ayında olmak üzere Şubat, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarında yapay resife scuba dalışları yapılmış ve görsel sayım yöntemi kullanarak resifteki balık türleri tespit edilmiştir. Gece ve gündüz olmak üzere video ve fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiş, ortamdaki balık türlerinin günün farklı zamanlarında resifte bulunduğu saatler arasında karşılaştırılma yapılmıştır. Resiflere bir yıl boyunca yarısı gece yarısı gündüz olmak üzere toplam 35 dalış yapılmıştır. Yapılan dalışlarda 12 familya'ya ait 22 balık türü saptanmıştır. Ekonomik değeri olan 10 adet farklı balık türü saptanmıştır. Bölgede yoğun olarak gözlemlenen baskın balık türleri *Mullus surmuletus*, *Symphodus tinca*, *Scorpaena porcus*, *Scorpaena sp.*, ve *Trachurus trachurus* olarak saptanmıştır.

Scorpaena türleri daha çok seramik ve ahşap bölgede yerleşme eğilimine sahipken ekonomik öneme sahip *Sciaena umbra* balığı sadece ahşap bölgede yerleşme eğilimi göstermiştir. Gündüz yapılan dalışlarda gözlenemeyen *Myliobatis aquila* ve *Pagellus erythrinus* türlerinin gece dalışlarında görüntülenmesi karşılaştırmalı yapılan dalışların önemini ifade etmekte, bilimsel çalışmanın doğruluğunu kuvvetlendirdiği için dikkat edilmesi gereken bir kriter niteliğindedir. Resiflerde gözlenen diğer bir canlı türü *Trachurus trachurus* 'un genellikle tüm resiflerin üzerinde rastlanan, özellikle bir malzemeye eğilim gösteren türlerden olmadığı gözlenmiştir

Yapılan çalışmada sadece ahşap ve seramik malzemelere göre balıkların yerleşme eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Eşkına (*Sciaena umbra*) ve mığı (*Conger conger*) balığı harici diğer balık türlerinin özel olarak bir materyale eğilim göstermediği belirlenmiştir.

Materyallerin balıklar üzerindeki cezbediciliğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan istatistiksel analizler sonucunda materyaller arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Materyaller ve mevsim arasındaki farkın önemli olduğu ve balık sayısının bu faktörlere göre değişim gösterdiği saptanmıştır. Resiflerin atımından önce bölgede rastlanmayan balık türlerinin malzemelerin cezp etmesi nedeniyle ortama kısa sürede adapte olduğu kanıtlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay Resif, Marmara Denizi, Çanakkale Boğazı, Balık, Görsel Sayım, Scuba,

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,**

Bu araştırma jürimiz tarafından Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan:** ..... (isim/imza)  
**Üye:** ..... (isim/imza)  
**Üye:** ..... (isim/imza)  
**Üye:** ..... (isim/imza)  
**Üye:** ..... (isim/imza)

**Kod No:**

# İÇERİK

Sayfa

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	I
TEŞEKKÜR .....	II
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	III
ABSTRACT.....	IV
ÖZET.....	VI
ENSTİTÜ DİLEKÇESİ.....	VIII
İÇERİK.....	IX
<b>BÖLÜM 1 – GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Yapay Resif Tarihi ve Literatür Özeti.....	6
<b>MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>13</b>
2.1 Yapay Resif Bölgesi Özellikleri .....	13
2.2 Yapay Resif İstasyonu.....	14
2.3 Kış Dalışları.....	18
2.3.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler.....	19
2.3.2 Saptanan Balık Türleri .....	19
2.4 İlkbahar Dalışları.....	22
2.4.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler.....	22
2.4.2 Saptanan Balık Türleri.....	23
2.5 Yaz Dalışları.....	25
2.5.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler.....	25
2.5.2 Saptanan Balık Türleri.....	26
2.6 Sonbahar Dalışları.....	28
2.6.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler.....	28
2.6.2 Saptanan Balık Türleri.....	29
<b>BÖLÜM 3 – BULGULAR .....</b>	<b>31</b>
<b>BÖLÜM 4 –TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>37</b>
RESİFLERDE GÖZLENEN CANLILARIN FOTOĞRAFLARI.....	45
KAYNAKLAR .....	50

TABLOLAR.....	53
ŞEKİLLER.....	54
YAŞAM ÖYKÜSÜ.....	55
TÜM DALIŞLARIN SUALTI VİDEO ÇEKİM CD'LERİ	

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Okyanuslar ve denizler dünyanın en zengin sualtı ekosistemlerini meydana getirmektedir. Bu alanlar dünyanın yaklaşık %71'lik bir kısmını kaplar (Brooks, 1993). İçersinde barındırdığı canlı hayat ile bu sucul sistemler dünya dengesinde büyük roller üstlenmektedir. Mercan resiflerinden mangrovlara, denizlerin ormanları diye isimlendirilen deniz çayırlarından tropikal resiflere kadar birçok önemli komünite bu zengin ekosistem içinde hayat sürer. Bu sistemde yaşayan canlı topluluklarının her birinin de dünyanın var olmasında önemli katkıları vardır. Dünyayı yaşanabilir kılmada ilk basamak doğal ekosistemlerin sürdürülebilirliğidir.

Okyanuslar ve kıyı bölgeleri dünyada pek çok insanın yaşadığı komünitelerdir ve dünya nüfusunun büyük çoğunluğu sağlıklı gelişim gösteren okyanuslara ve onların bağlı olduğu kıyısal alanlara muhtaçtır. Denizler ve okyanuslar fırtına gibi atmosferik olayların engelleyicisidir. İnsanlara yiyecek ve ilaç sağlayan birer kaynaktır. Kocataş (2002) yaptığı çalışmada, denizler ve okyanuslar için “ Denizler başlangıçta insanlar tarafından Balıkçılık ve Ticaret olmak üzere iki amaçla kullanılmıştır. Oysa günümüzde Turizm, Petrol Çıkarma, Atıkların Bırakılması, Madencilik, Enerji Üretimi, Tatlısu Eldesi ve Yetiştiricilik amaçlı kullanımlarla bu sayı dokuzaya çıkmıştır” diye bildirmişlerdir (s. 4). Okyanuslar havaya bıraktıkları büyük miktarlarda nem sayesinde yağmur, kar ve dolu yağmasını sağlarlar (Brooks, 1993). Dünyaya faydası olan bu tür zengin ekosistemlerin doğal hayatının korunması, profesyonel kaynak yönetimi ile yönetilmesi gerekir.

Yıllar boyunca insanoğlu bu biyolojik çeşitlilik harikası dünyadan el verdiğince yararlanmış ondan pek çok kazanç sağlamıştır ve sağlamaya da devam etmektedir. Ancak son yıllarda okyanuslar ve denizlerdeki balık stoklarında aşırı düşüşler korkutucu şekilde dikkati çekmeye başlamıştır. Deniz bilimcilerinin birçoğu deniz ürünlerindeki global düşüşü dikte etmekte dünyayı uyarmaktadırlar. Bazı bilimciler bu yüzyılın doğadan yapılan avcılıkta doğal deniz ürünlerinin son yüzyılı olduğunu belirtmektedirler.

2003 yılında yaklaşık %29 olan açık deniz balıkçılığı düşüşe geçmiş ve %10 oranında gerileme göstermiştir. Tarihi kayıtlar 1800'lü yıllardan bu yana %40 değerinde ciddi bir düşüş gösteren biyolojik çeşitliliğe alarm vermektedir. Avustralya, Amerika ve Avrupa'nın kıyısal

alanlarından alınan tarihi kayıtlar düşüşün devam ettiğini göstermektedir. Global balıkçılığın ve sualtı parklarının en iyi şekilde korunması ve yönetiminin profesyonel olarak ele alınması gerekmektedir.

Dünyadaki doğal dengenin yavaş yavaş bozulmaya başlamasıyla bilim adamları 1600'lü yıllardan bu yana yapay resif sistemlerinin doğal habitatlara kazandırılması amacıyla çalışma yapmaktadırlar. Yapay resifler (YR) diğer ismiyle yapay sualtı barınakları ilk olarak sualtı dünyasındaki canlı ortama denge getirmek, eski zengin ekosistemlerin yeniden oluşturulabilmesi amacıyla düşünülmüştür. Canlıların yaşadığı doğal ortamı tekrar oluşturabilmek amaç olmuştur. Kendi doğal ortamlarında yaşayan milyonlarca sualtı canlısının barınmasını, üremesini, beslenmesini gerçekleştirebileceği en iyi şartlar yapay resif sistemleriyle (YRS) oluşturulabilmektedir.

YRS'ler bugüne kadar yasadışı trollere korunaklı alanlar oluşturarak balıkların üremelerini koruma altına almış, amatör balıkçılığa ve dalış sporlarına alternatif alanlar meydana getirmiş, kaçak trol avcılığına karşı pelajik balıkçılıkta koruma görevi üstlenmiş ve bilimsel çalışmaların yapılabilmesine imkan sağlamıştır (Lök ve diğ., 2002). Ayrıca YRS'ler çok eski zamanlarda deniz yosunu üretimi amacıyla da kullanılmıştır. Japonlar kelp üretimi için sualtına resifler yerleştirmişlerdir.

Sualtında yapay barınak terimini tanımlayan yapay resifler sualtı canlılarına ev ortamı yaratmaktadır. Özellikle canlı çeşitliğinin az olduğu ortamlara bırakılan resifler ortama canlı çekmeyi amaçlar. Yapay resiflerin kullanılmasında ortama dair hesaplanan pek çok fayda söz konusudur. Bunlardan ilki, canlı çeşitliliğini arttırarak ortamı zengin kılması ve buna bağlı olarak da ortamda yaşayan ekonomik flora ve fauna türlerinin artması ve bu bölgelerin balıkçılar vb. kişiler tarafından kullanılabilir bir av bölgesi olmasıdır.

Milon ve diğ., (2000) yaptıkları çalışmada “ insanlara faydalı olmayan bir resif başarısız bir resiftir” diyerek yapay resiflerin faydası olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Yapay resiflerin ortama diğer bir faydası kaçak avcılığı engelleyebilmesidir. Atılan resiflere eklenen sivri, vb. yapılar eğer o bölgede avcılık yasak ise avcılık yapan balıkçıların ağlarının parçalanmasına sebep olur. Yasak olan bölgelerde zemin tarayıcı ve sürtücü av araçlarına karşı da korunma sağlayarak bentik bölge canlılarının gelişmesine yardımcı olur.

Ortamlara bırakılan resiflerin önemli faydalarından biri de dalış turizmini desteklemesidir. İster yapay malzemelerden üretilen resif topları, beton bloklar, plastik borular, krom demirlerden yapılar olsun ister eski gemi, balıkçı motorları, kayıklar vb. her biri bölgede bir resif oluşturur ve dalış turizminin de gelişmesine yardımcı olur. Dalışa yasak bölgelerde bulunan batık gemilere dalışın imkansız olması, akıntının çok güçlü olduğu bölgelerin de dalışa engel teşkil etmesi sebebiyle atılan resifler dalgıçlar için alternatif bir bölge olur. Yapay resifler sportif balıkçılığı da destekler. Sadece bu işten ekonomik amaçlar bekleyen balıkçıları değil hobi amaçlı olta balıkçıları için de bir av sahası meydana getirirler.

Yapay resifler Japonya, Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri, Malezya, Filipinler, Endonezya vb. gibi pek çok ülke tarafından sualtı ortamına adapte edilmiştir. Tüm dünyada küresel ısınmanın etkileri hızlı bir şekilde kendini göstermeye devam ederken ileriki zamanda sualtı ekosisteminde yaşayan canlıların dengelerinin değişip doğal yaşamlarının bozulacağı tahmin edilmektedir. Popülasyon sayıları azalabilir.

Yapay resiflerin dünyadaki önemi giderek artmakta ve pek çok ülkede farklı teknikler denenmektedir. İsraili bilim adamları son zamanlarda çok farklı fikirler geliştirmişlerdir. Hem rüzgar tribünü hem kendi içinde bir yapay resif olan yapılar inşa etme fikri ilk kez 2008 yılında ortaya çıkmış bir projedir (Kent, 2008).

Yapay resiflerin ortam çeşitliğini arttırıp balıkçılığa alternatif bölge teşkil ettiği ve böylece ülke ekonomisine de büyük katkı sağladığı bilinmektedir. Yapay resif bölgeleri genellikle ortamı zenginleştirmek amacıyla flora ve fauna'nın az, çeşitliliğin yetersiz olduğu bölgelere yerleştirilirler. Bu bölgelerde konumlandırılan yapay resifler belirli bir zaman aralığında ortama canlı çeker. Çevre ekosistemlerde yaşayan canlılar veya göç amacıyla gelip geçen pelajik ve demersal fauna bu cezp edici resifte barınma olanağı yakalar.

Türk Boğazlar Sistemi (TBS) içinde barındırdığı canlı ekosistemle dikkat çekici bir konumdadır. Yoğun oranda bulunan besinsel elementler, planktonik organizmaların zenginliği, farklı denizlerden gelen sular, akıntı durumu ortamı canlı bakımından daha zengin kılan faktörlerdendir. Çanakkale ve İstanbul Boğazları bu özellikleriyle diğer denizlere göre biraz daha farklı konumdadır. Ayrıca balıkların göç yolları üzerinde olan geçitler olduklarından dolayı da daha farklı bir önem arz ederler.



Beton, demir, krom, seramik vb. malzemelerle üretilen yapay resifler tüm dünyada sıkça rastladığımız yapay resif örnekleridir, ancak türlerin yerleşme tercihine göre spesifik bir çalışma yapılarak resif atımı şu anda TBS’de gerçekleştirilememiş bir bilimsel çalışma konusudur. Deniz trafiğinin engel teşkil etmesi bu nedenle de resif oluşturmak amacıyla belirlenen bölgelere bu yapıların yerleştirilememesi yüzünden bu bölgelerde yapay resif çalışmaları geride kalmıştır. Marmara Denizi birçok pelajik balık türünün yumurtlama yeridir. Aşırı avlanma ve kirlilik yüzünden pek çok balık türü olumsuz etkilenmiştir (UNEP/GEF). Ayrıca Çanakkale Boğazı’na deşarj edildiği düşünölen atık suların da boğazda ciddi anlamda kirlilik oluşturduğu düşünölmektedir. Bu olumsuz durumlardan anlayabileceğimiz gibi ekosistemleri bir zamanlar zengin tür çeşitliliğine sahip boğazlarımız da yavaş yavaş verimsiz olmaya başlamış, denizel canlıların yaşam sürmek istemediği yerler halini almıştır.

TBS’de de aşırı balıkçılık faaliyetleri, kaçak avcılık yöntemleri, kirlilik vb. nedenlerle denizel canlılar olumsuz etkilenmektedirler. Bu pek de iç açıcı olmayan sonuçlar yüzünden boğazlar sisteminde de balıkların doğal ortamlarına benzeyen bölgeler oluşturmak fikri gündeme gelmiştir.

Boğazlar sisteminde yaşayan canlı ekosistem doğal ortamında rahatsız edildiği için farklı bölgelere gitme eğilimi göstermektedir. Bu eğilimi de bilim adamları balık sayılarındaki azalma olarak tabir etmektedirler. Bu gibi olumsuz sebeplerle zarar gören denizel yaşamı yeniden canlandırmak, canlının yaşam sürdüğu doğal ortama benzeyen yapay barınaklar oluşturarak bunları sualtı ortamına yerleştirmekle canlı çeşitliliğinin yeniden artmasını sağlamak en önemli hedeftir.

Çanakkale Boğazı’nda yapılan bu araştırma, böyle zengin ekosistemlerin canlı çeşitliliğinin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla başlatılmıştır. Aynı zamanda bir yüksek lisans tezi olarak planlanan bu çalışmada fiziko kimyasal parametreler de incelenmiştir. Dip yapısının profilleri çizilmiş ve resif yerleştirmek için akıntı olan en uygun yer belirlenmiştir. Akıntı olan bölgelerde balık sayılarının daha fazla olması bu bölge seçiminde dikkat edilen önemli bir noktadır. Akıntı sebebiyle artan canlı çeşitliliğinin kısa zamanda resife canlı çekebileceği düşünölmüştür. Bölge deniz trafiğine açık bir bölgedir ve genellikle küçük balıkçı bu koordinatlarda avlanmaktadır. Bölge seçiminde bir diğer önemli kriter olarak da balıkçıların bu avlanma konumu dikkate alınmıştır.

Farklı ortamlara yerleşme eğilimi gösteren türler arasında karşılaştırma yapmak çalışmanın asıl amaçlarından birisidir. Bilindiği gibi yapay resiflerin üretiminde kullanılan malzemeler resiften en yüksek oranda verim alabilmek amacıyla özenle seçilmelidir (Tierry, 1988). Daha kısa zamanda resiflerdeki canlı popülasyonlarını arttırmak bu bölgelere o kadar kısa zamanda ekonomik kar hedefleyen balıkçıların gelmesini sağlayacak ve ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın hipotezi olarak öne sürebiliriz ki, sualtı ortamına bırakılan malzemeler üzerine yerleşen her türün biyolojisinin incelenmesi, hangi malzemede hangi canlıların yerleşme eğilimi gösterdiği atılacak malzeme seçiminde ilk kriter olmalıdır. Böyle olması, resife sualtı canlısını çabuk adapte edebilmeyi kolaylaştırırken canlıların resife yerleşme zamanını da kısaltır. Hangi türün hangi malzemeyi tercih ettiği, hangi malzeme üzerinde daha çok canlı çeşitliğinin gözleendiği resifleri sualtı ortamına bırakmadan önce öğrenmemiz gereken önemli bir aşamadır. Bu aşama aşıldıktan sonra ekonomik türlerin hangi malzemelere daha kolay adapte olduğu, bu malzemeleri kullanmanın canlıları bu bölgeye çekme zamanını nasıl etkilediği gibi çok önemli sorulara cevap bulunabilecektir.

Bu çalışma sonucunda elde edilecek bilgilerin daha sonra TBS’de gerçekleştirilecek daha geniş kapsamlı projelerde kaynak olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.

### **1.1 Yapay Resif Tarihi ve Literatür Özeti**

Yapay resif tarihine bir göz attığımızda 1600’lü yıllar ilk sayfalar olarak dikkatimizi çeker. Yapay barınakların diğer ismiyle yapay resiflerin uzun zamandır sualtı ortamında kullanıldıkları ve sürekli bir teknolojik gelişim içinde oldukları görülmektedir. En eski YR kayıtlarında, 1650’li yıllarda Japonya’da kayaları denize boşaltarak oluşturulan resifler dikkati çekmektedir. Japonlar esmer su yosunu (kelp) üretimi için ilk kez molozlar ve kayalar kullanmışlardır (Nakamae, ?).

Nishida ve diğ. (1775) yaptıkları bir çalışmada, sarı noktalı balığın sayısını arttırmak için 20 kulaç derinliğe kum torbaları, bambular ve ağaçlardan resif inşa etmişlerdir. Thierry (1988), Japonya’daki yapay resif alanlarını bir bilimden ziyade bir sanat olarak nitelendirmiş ve balıkçılık mühendisliği üzerine kapsamlı bir programın oluşturulmasında hava, deniz

koşulları, dip topoğrafyası, akıntı modelleri, sediment taşımını gibi fiziksel parametreler ile ekosistem durumu, rekabet, kirlilik, biomas ve plankton üremesi gibi biyolojik durumların da gözden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır (Büyükkutlu, 2005). 1778 yılında Tayland'da ilk yapay resif çalışmaları başlamıştır.

1830'lu yıllarda balıkçılığı geliştirmek amacıyla Amerika Birleşik Devletlerinin Güney Carolina kıyılarına ağaç kütüklerinden barakalar bırakıldığı tarihi bilgi olarak kayıt altındadır.

Allemand ve diğ. (2000)'ne göre Avrupa'da ilk yapay resif çalışmaları 1960'ların sonlarında doğayı koruma amacıyla Monaco'da başlatılmıştır (Jensen, 2002). İngiltere de ilk çalışmalar 1989 yılında Poole körfezinde başlatılmıştır. İngiltere 4 adet lisanlı yapay resif projesine sahiptir. Poole körfezi ilk olmak üzere, Torness, Loch Linne ve Salcombe bölgelerinde yapay resifler inşa edilmiştir (Jensen, 2002). İtalya Avrupa da yapay resif sistemlerini iyi şekilde organize ederek kullanan ilk ülkeler arasındadır. Relini (2000a), İtalya'daki ilk yapay resif sistemlerinin 1986 yılında Ligurya denizine doğal çevreyi korumak, özellikle *Posidonia oceanica* çayırlarının trol avcılığından korunması amacıyla yerleştirildiğini belirtmektedir (Jensen, 2002). Planlama aşamalarının 1974'lerde başladığı ülke de yapay resif yerleştirmedeki temel amaçları midye ile ıstiridye yetiştirmek ve *Posidonia* yataklarının korunması oluşturmuştur (Beets, 1989). Monaco'da yapılan yapay resif çalışmalarında beton bloklara tutturulan kırmızı mercanların yaşama oranı arttırılmıştır (Jensen, 2002). Jensen (2002)'ye göre, Cattaneo-Vietti ve Allemand (1994) doğal popülasyonlardan elde edilen kırmızı mercanların beton bloklara başarılı bir şekilde adapte edildiğini, canlıların başarılı bir şekilde üreme gösterdiklerini bildirmektedir.

1980'li yıllarda yapay habitat uygulamalarında gelişmeler yaşanmış ve resiflerin dizayn-yapım, izleme biyolojisi çalışmaları ile genel, ekonomik ve sosyal alanlarda kullanımları hız kazanmıştır (Seaman ve Sprague, 1991).

Fransızlar 1960'ların sonları ve 1970'li yıllarında başlarında Atlantik ve Akdeniz kıyılarında eski araba ve lastiklerden oluşan yapay resifler oluşturmuşlardır. Bohnsack ve Sutherland (1985)'e göre, ilk yapay resif uygulamaları 1968'de başlamıştır ve resif yerleştirilen alanların büyük kısmı koruma alanı özelliğindedir (Büyükkutlu, 2005). Portekiz yapay resif oluşturmak amaçlı iki program başlamıştır. 1983'lerde başlayan deneme çalışmalarına hurda lastikler, eski arabalar ve ahşap tekneler kullanılmıştır. Maderia

adalarında konumlandırılan resiflerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Jensen, 2002). Hsu ve diğ. (1988) yaptıkları çalışmalarda, Singapur'da yürütülen resif uygulamaları hakkında bilgiler vermişler ve yeni resif araştırmaları için belirlenen yer tespiti ile ilgili sonuçları ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda üç bölgenin resif atımı için uygunluğu saptanmış, ancak bunlardan ikisi düşük ışık geçirgenliği ve oksijen azlığı gibi sebeplerden dolayı elenmiş ve sadece bir bölge resif yerleştirmesi için uygun bulunmuştur (Büyükkutlu, 1995).

Reventa ve diğ. (1997)'ne göre, İspanya trol avcılığını engellemek ve balıkçılığı zenginleştirmek amacıyla İspanya adalarında en az 57 resif meydana getirmiştir. Proje yatırımının yarısını İspanya hükümeti yarısını da Avrupa Birliği'nin finanse ettiği projelerin en önemlilerini Balearic kıyısız sularında 1989 ve 1991 yılları arasında Minorca, Majorca, Ibiza ve Formentera adalarına yerleştirilen resifler, El Campello ve Tabarca adalarına yerleştirilen resifler ile Kanarya adalarında konumlandırılan resifler oluşturmaktadır (Jensen, 2002). Ramos ve Bayle (1990)'a göre, habitat arttırmak amacıyla oluşturulmuş yapay resif alanları da mevcut bulunmaktadır (Büyükkutlu, 2005). İsrail hurda lastiklerden meydana getirdiği ilk yapay resifleri 1982 yılında Akdeniz'de konumlandırmıştır. Bu çalışmalar 1983 yılında yapılan yenilemelerle ve 1992 yılında atılan yeni resif sistemleriyle devam etmiştir (Jensen, 2002).

Hollanda, her biri 125 ton ağırlığında 4 beton bloktan oluşan ilk resif sistemini 1992 Eylül ayında Noordwijk'in Almanya kıyılarına 8.5 kilometre uzaklıkta olan bir bölgeye yerleştirmiştir. Lewis ve Hallie (2000)'e göre, her ünite 1.5 metre yüksekliğinde ve 10 m genişliğindeydi. Projenin amaçları arasında Epibiyotik kolonileri ve onların biyomas dağılımı ile deniz dibinin morfolojisi üzerindeki etkilerini araştırmak yer alıyordu (Jensen, 2002).

Finlandiya ilk yapay resif programını 1993 yılının sonlarında başlattı. Projenin en önemli amacı, Finlandiya kıyılarındaki fouling organizmaların büyüme potansiyelinin balık çiftliklerinden salınan nütrientleri uzaklaştırıp uzaklaştıramayacağını saptamaktı. Polonya'da inşa edilen yapay resiflerde amaç ötrofikasyonu engellemektir. Bunun da, yapay resif alanlarında arttırılan sert materyal yapıların üzerlerinde gelişim gösteren epifauna canlılarının filtrasyon ve sediment akümülyasyonu gerçekleştirerek bireysel temizlik (Self-cleaning) yapmasıyla mümkün olacağı düşünülmekteydi. 1990 yılında yerleştirilen 23.000 m<sup>2</sup>'lik beton ve hurda lastik resifleri üzerlerinde 145 gün içinde m<sup>2</sup>'de 400.000 dolayında *Mytilus edulis* ve

*Balanus improvisus* meydana getirdi (Jensen, 2002). Chojnacki (2000)'e göre, yapay resifler üzerlerindeki epifaunal komüniteler sayesinde körfezdeki kirliliği yok edebilirlerdi (Jensen, 2002).

Malezya ilk yapay resifleri 1900'lü yılların başlarında, tahta kayıklar, kayalar ve ağaç dalları kullanarak oluşturmuştur. Balıkçılık kaynaklarının azalmasıyla 1975 yılında proje çalışmaları yapan Malezya, kıyısularda hurda lastiklerden resifler meydana getirmiştir.

Yapay resiflerin sualtındaki canlı ortama çok iyi birer yaşam ortamı oluşturduğu, canlı hayatın üreme, barınma, beslenme vb. gibi birçok ihtiyacına cevap verebildiği görüldükten sonra yapay resiflerin deniz ortamına yerleştirilmesine ilişkin birçok resif projesi de hayata geçirilmiştir. Alabama yapay resif projesi Birleşik Devletlerde yürütülen en önemli projelerden birisidir. 1953 yılında 250 araba hurdasının sualtına bırakılması fikri ile başlayan Alabama programı başarı ile sonuçlanmış 1974 - 75'li yıllara kadar uçak, bot, köprü hurdaları, yeraltı boruları gibi birçok malzeme bu program dahilinde yapay resif olarak kullanılmıştır. 1974 - 1975 yılları arasında projeye devam edilerek Mobile ve Baldwin ilçelerinde suyun 24-25 metre derinliğine (80 feet) birkaç gemi (yüzen hayaletler) batırılmıştır. ABD'de gerçekleştirilen yapay resif çalışmalarında çoğunluğu atık malzemelerle oluşturulan resifler meydana getirmektedir (Brock ve Norris, 1989).

1987 yılında Birleşik Devletler Mühendisler Ordu Şirketi tarafından Alabama yakınlarında özel yapay resif alanları oluşturulmasını sağlayan genel bir izin çıkarılmış bu yetkiyle yaklaşık 2000 km<sup>2</sup>'lik alan özel yapay resif bölgesi olarak belirlenmiştir. 1994 yılında eski askeri savaş tanklarının yapay resif olarak kullanılmasını öngören REEF-EX projesi başlatılmış, ilk olarak 6 adet savaş tankının Meksika Körfezine ve Atlantik Okyanusuna batırılması çalışmaları başlatılmıştır.

1994 yılında Birleşik Devletler Çevre Koruma Örgütü, Sahil Güvenlik, Mühendisler Ordu Şirketi ve Alabama Çevre Yönetim Departmanı tarafından resif olarak düşünülen altı savaş tankının incelemeleri yapılmıştır. Sonuç olarak bu araçların herhangi bir çevresel tehdit oluşturmadığı ispatlanınca 01.06.1994 tarihinde tanklar tüm hidrolik yağları, benzini, radyoaktif materyalleri ve cephaneleri temizlenerek Alabama kıyısındaki yapay resif bölgesine yerleştirilmiştir. Sualtına yapay resif amaçlı yerleştirilen gemi harici ilk büyük araç çalışması budur. 1994 REEF-EX projesi 36 savaş tankının sualtına 20 metre derinliğe

yerleştirilmesiyle sonuçlanmıştır. Oluşturulan yapay resiflerin bilimsel çalışmaları ilerleyen zamanda yukarıda belirtilen kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’de yapay resif denildiğinde akla ilk olarak küçük çaplı çalışmaların başladığı 1989 yılı gelmektedir. Yapılan ilk bilimsel çalışma ise 1992 yılında başlatılmıştır (Lök, 1995). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından başlatılan ilk resif araştırmaları İzmir körfezinde yer alan Hekim adası kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar haricinde Ege denizinde ve Karadeniz’de de çeşitli ölçeklerde yapay resif araştırmaları sürdürülmüştür. Bu araştırma projeleri yasa dışı çalışan trollerden deniz çayırlarını korumak, küçük ölçekli balıkçılığı desteklemek, sportif olta balıkçılığını geliştirmek, dalış turizmini yaratmak ve yavru ile genç balıklar için beslenme ve barınma habitatı oluşturmak amaçlı geliştirilmiştir. Genellikle kullanılan malzeme beton olmuştur ve gerçekleştirilen projelerde özel olarak tasarlanarak inşa edilmiş beton bloklar kullanılmıştır.

YR’ler ile ilgili yapılan başarılı bilimsel çalışmalar sonucunda Türkiye’de yasal düzenlemeler de değişikliğe uğramıştır. 1999 yılına kadar herhangi bir yasal düzenleme yokken, Aralık 1999 yılında İzmir Tarım İl Müdürlüğünde yapılan toplantılar sonucu yapay resiflerin Türk sularında kullanımına ilişkin yasal düzenleme yürürlüğe konmuş, hazırlanan her projede Tarım ve Köyişleri Bakanlığında izin alınması yükümlülüğü getirilmiştir. Hazırlanan sirkülere de bu izinleri açıklayan ibareler yerleştirilmiştir (Lök, 2002).

Resiflerin atımından sonra yapılan bilimsel çalışmalarda balık popülasyonlarında artış olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, YR’lerin Türkiye kıyılarında kullanımı başarılı sonuçlar getirmiştir ve bu bilimsel başarı ispatları konuda çalışma yapmak isteyen bilim adamlarına da ışık tutmuştur. Daha detaylı projeler yapılabilmesi için genç bilimciler bu konuda çalışmalar yapmak üzere yönlendirilmektedir.

Dünyada pek çok ülke yapay resif bilimiyle yakından ilgilenmiştir. Geçmişte kullanılan yapay resif malzemeleri, boyutları, teknolojik gelişmelerden etkilenmiş, farklılaşmış ve günümüzde kullanılan yapay resif materyalleri meydana getirilmiştir. Yapay resiflerle uğraşan bilim sürekli ilerlemekte, dip yapısına ve her canlının yaşama karakterine uygun özel resifler inşa edilmektedir. Çok derin sularda özel iskelet yapılarında yüksek ve birbirine ağ gibi bağlantılı yeni sistemler meydana getirilirken yüzen yapay resifler de geleceğin YR teknoloji örneklerindedir.

Türkiye’de ilk defa 1992’li yıllarda başlayan resif çalışmaları çoğunlukla Ege denizinde gerçekleştirilmiştir. Türk Boğazlar Sistemi’nde daha önce yapılmış bir yapay resif çalışması tespit edilememiştir. Buna rağmen diğer ülkelerde meydana getirilen Boğaz sistemlerinde yerleştirilmiş yapay resifler bulunmaktadır.

Kanada’nın Vancouver eyaletindeki Georgia Boğazı’na şimdiye kadar pek çok resif yerleştirilmiştir. Kanada Çevre Koruma Kanunu çerçevesinde (1999-CEPA) her yıl Georgia Boğazı’na 2 - 3 milyon ton civarında materyal bırakılmaktadır. Bu materyaller denizde özel olarak belirlenen bölgelere yerleştirilmektedir. Toplam materyal kütesinin yaklaşık %90’nını atık malzemeler oluşturur. Demir, çelik ve diğer maddelerden oluşan hacimli malzemeler de YR oluşturma amaçlı sualtına yerleştirilmiştir. Bununla birlikte hurda gemiler, uçaklar ve platformlar da resif oluşturmak için Georgia Boğazı’nda konumlandırılmıştır. HMCS Chaudiere gemisi de 1992 yılında YR amaçlı batırılmış gemilerden biridir. Yine HMCS Gatineau gemisi de YR amaçlı boğaz’da 33 metre derinliğe konumlandırılan bir diğer gemi örneğidir.

Daha önce batmış gemiler de boğazlarda yapay resif görevi görmektedirler. Juan De Fuca Boğazı’nda Dimond Knot adlı bir gemi YR olarak önemli bir dalış bölgesidir. Ülkemizde yer alan Çanakkale Boğazı’nda da Birinci Dünya Savaşı sırasında batan pek çok gemi bulunmaktadır. Bu gemiler yaklaşık 80 yıldır sualtında olduklarından dolayı mükemmel birer YR bölgesi oluşturmuşlardır. Aynı zamanda bu bölgeler dalış turizm için alternatif dalış bölgeleri konumundadırlar. Dalış turizminin yoğun olarak yapıldığı Mesudiye Zırhlısı, Kapapina ve Kaptan Franko bunlardan bazılarıdır.

## BÖLÜM 2

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 2.1 Yapay Resif Bölgesi Özellikleri

Çalışma Türkiye'nin Batısında yer alan Çanakkale Boğazı'nın Asya kıyısında bulunan yapay resif alanında gerçekleştirilmiştir. Asya ile Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan 65 kilometre uzunluğundaki Çanakkale Boğazı, 40°13' Kuzey ve 26°26' Doğu enlemleri arasında bulunur. Boğazın en derin yeri Kilitbahir kalesi ile Çimenlik kalesi arasındaki 106 metrelik bölgedir. Boğazın en geniş yeri yaklaşık 5800 metre; en dar yeri ise 1250 metre uzunluğundadır.

Çanakkale Boğazı'nda iki tabakalı akım mevcuttur. Akdeniz'in tuzlu suları alt akıntıyı oluştururken, Karadeniz kaynaklı sular ise üst akıntı ile boğaz suyuna karışır (Beşiktepe ve diğ., 1994). Balıkların göç yollarından birini temsil eden Çanakkale Boğazı bu özelliğiyle biyoçeşitliliği fazla olan bir ekosistem meydana getirir.

0 metre derinlikten yapay resiflerin yer aldığı 20 metre derinliğe doğru bazı bölgelerde gruplaşmış olarak *Zostera marina* ve *Posidonia oceanica* çayırlarına rastlanmaktadır. 3 ve 5 metre arası derinliklerde deniz çayırları ile beraber yaşam süren pek çok fauna ve flora gözlenir. İzmarit (*Spicara maena*-Linnaeus,1758), İstavrit (*Trachurus trachurus*-, Çipura (*Sparus aurata*-Linnaeus,1758), Levrek (*Dicentrarchus labrax*-Linnaeus,1758), Eşkına (*Sciaena umbra*-Linnaeus,1758), Yılan balığı (*Conger conger*-Linnaeus,1758), Sarpa (*Sarpa*



*salpa*-Linnaeus,1758), Kefal (*Mugil cephalus*-Linnaeus,1758), Karagöz (*Diplodus vulgaris*-Geoffroy St.Hilaire,1817), Sarıgöz (*Diplodus sargus*-Linnaeus,1758), Kıрма Mercan (*Pagellus erythrinus*-Linnaeus,1758), İsparoz (*Diplodus annularis*-Linnaeus,1758), Lapin (*Symphodus tinca*-Linnaeus,1758), Asıl Hani (*Serranus cabrilla*-Linnaeus,1758), Gümüş balığı (*Atherina atherina*-Linnaeus,1758), Sinarit (*Dentex dentex*-Linnaeus,1758), Melanur (*Oblada melanura*-Linnaeus,1758), Sivri Burun (*Diplodus puntazzo*-Cetti,1777), gibi canlılar fauna ekosisteminin zenginliğini göstermektedir.

Bölgedeki hakim akıntıya ve rüzgara göre değişen sualtındaki görüş mesafesi bazı zamanlarda 2 metreye kadar düşebilmektedir. Kış aylarında sudaki asılı madde miktarının artması da sudaki görüş mesafesini oldukça azaltmaktadır.

Resif bölgesinde yaygın olarak yapılan avcılık olta balıkçılığıdır. Bazı zamanlarda nefesle veya dalış tüpüyle avcılık yapılsa da bu oran oldukça azdır. Yapay resif bölgesi, sahil güvenlik birimlerine yakın olduğundan dolayı sürekli denetim altında tutulmaktadır.

## 2.2 Yapay Resif İstasyonu

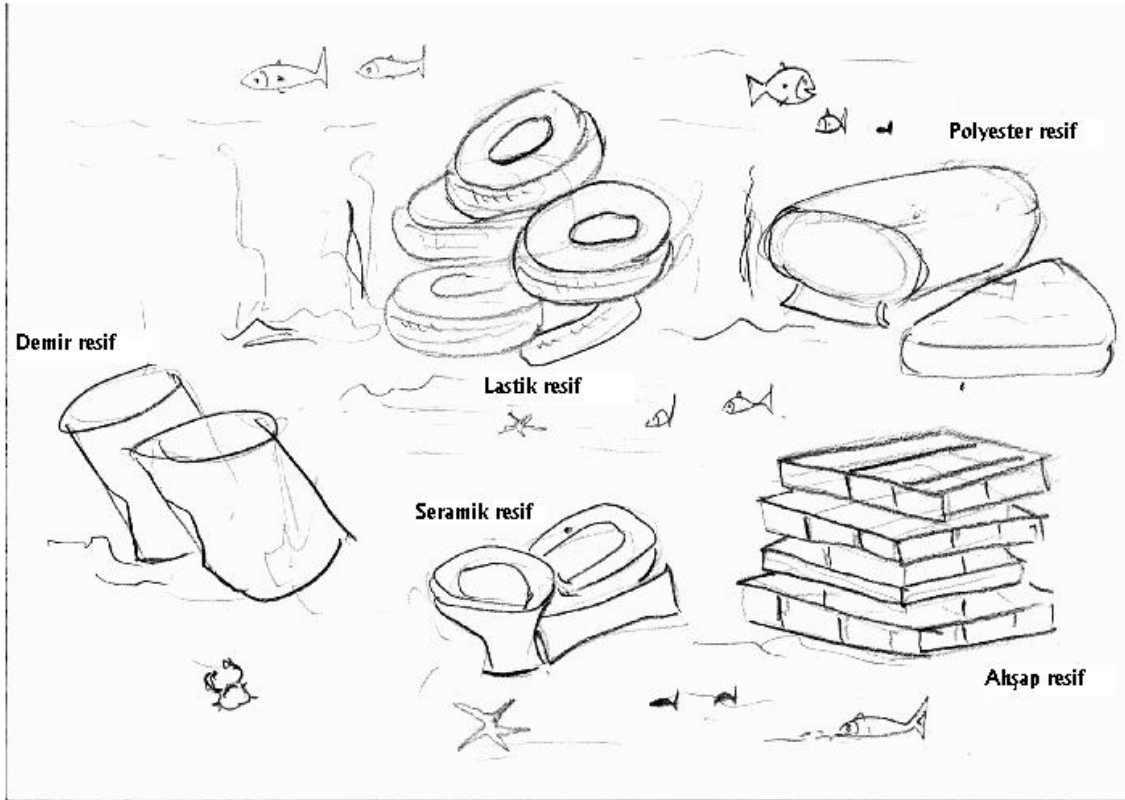
Yapay resif bölgesi Çanakkale Boğazı'nda 40°09'26" Kuzey, 26°24'27" Doğu koordinatlarında yer alır (Harita 1). Bölge gün boyu boğazdaki hakim akıntılarının etkisi altındadır. Gün içerisinde oldukça sık değişiklik gösteren bir üst akıntı bir de alt akıntı mevcuttur. Bentik bölgedeki dip akıntı günün farklı saatlerine ve mevsimlere göre değişiklik göstermektedir.

0 metre derinlikten resiflerin bulunduğu 20 metre derinliğe kadar dip yapısında ani dik inişler gözlenir. 7 metre derinliğe kadar hafif eğimli olarak derinleşen dip bölgesi bu derinliklerden sonra dik bir conk yaparak 18 metre derinliğe ulaşır. Boğazın hemen hemen tüm dip bölgesi Kara midye (*Mytilus galloprovincialis*) ile kaplıdır. Bazı yerlerde seyrek de olsa kayalık kısımlar dikkat çeker. Kum ve çakıl da dip bölgede kara midye ile beraber geniş yer kaplar. Dip bölgede 18 metrede başlayan ve 25 metre derinliklere kadar devam eden bir termoklin tabakası mevcuttur.

Resif alanında yapay resif materyali olarak beş farklı malzeme kullanılmıştır. Üç adet seramik klozet ve iki adet seramik lavabo; eşya taşımada kullanılan sekiz adet ahşap

altlık(palet); üç adet demir bidon; bir adet polyester su deposu ve on beş adet hurda lastik suyun 20 metre derinliğine 2007 yılının Aralık ayında scuba dalgıçları tarafından yerleştirilmiştir. Resifler dip bölgede bir daire konumu almaktadır. Dairenin başlangıcında seramik resif ile demir resifler; dairenin son kısımlarında ise polyester, ahşap ve lastik resifler yer almaktadır (Şekil 1 ve Şekil 2). Resiflerin dipte kapladığı toplam alan yaklaşık değer olarak 100 m<sup>2</sup>'dir.

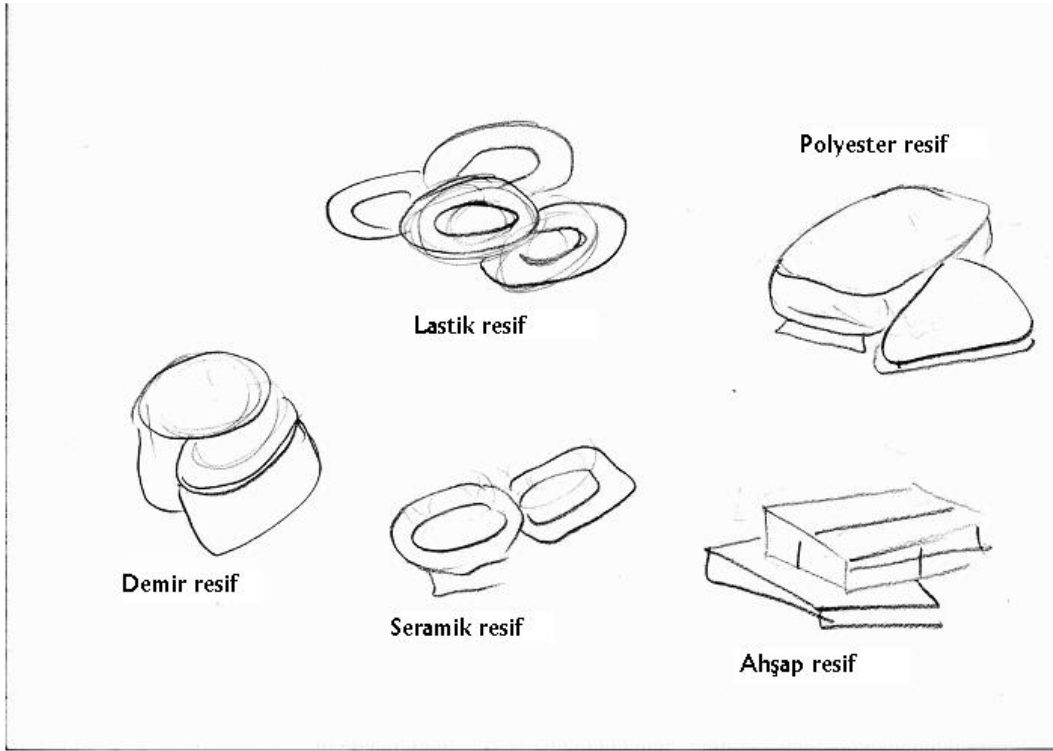
2008, 2009 yılları arasında mevsimsel olarak yapılan araştırmada oluşturulan resif alanına bir yıl boyunca Kışın 9, İlkbaharda 8, Yazın 8 ve Sonbaharda 8 adet olmak üzere toplam 35 scuba dalışı yapılmıştır. Her dalışta video çekimleri yapılmış, gözlenen balık türlerinin fotoğrafları çekilmiş ve görsel sayım tekniği kullanılarak balıkların sayımı yapılmıştır. Bazı aylarda farklı türlerin de gözlemlenebileceği düşünülerek resife yapılan dalış sayıları arttırılmış ve resif alanı incelenmiştir.



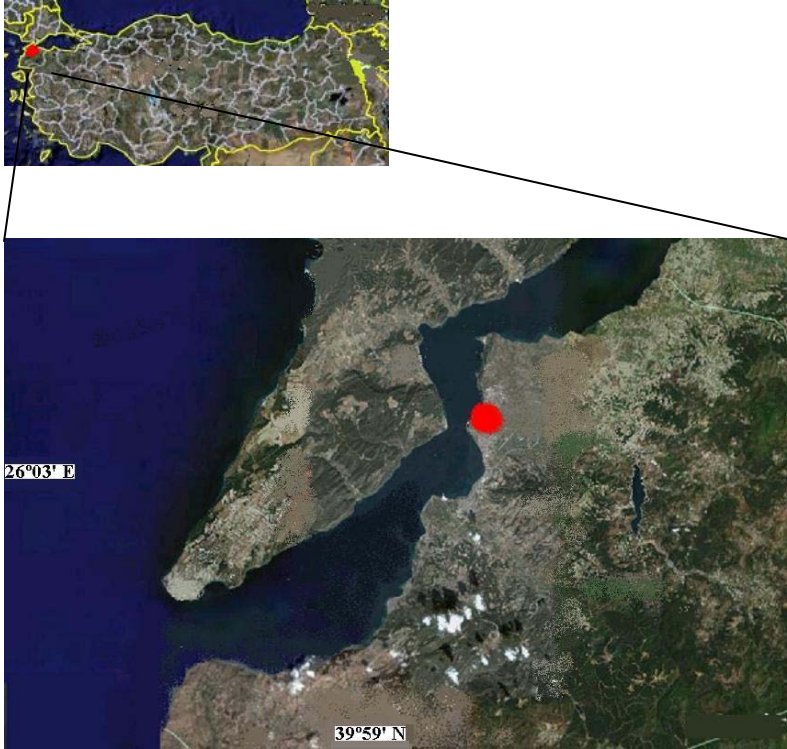
**Şekil 1.** Yapay resif alanının sualtında görünüşü (sualtında özgün el çizimi)

Resife planlanan dalışlar harici yapılan inceleme amaçlı scuba dalışlarında daha önce rastlanmayan balık sürüleri de gözlenmiştir. Dalışlarda görsel sayım yöntemi kullanılarak balık türleri tespit edildi. Çizgisel görsel sayım yöntemi kullanılarak yapılan dalışlarda

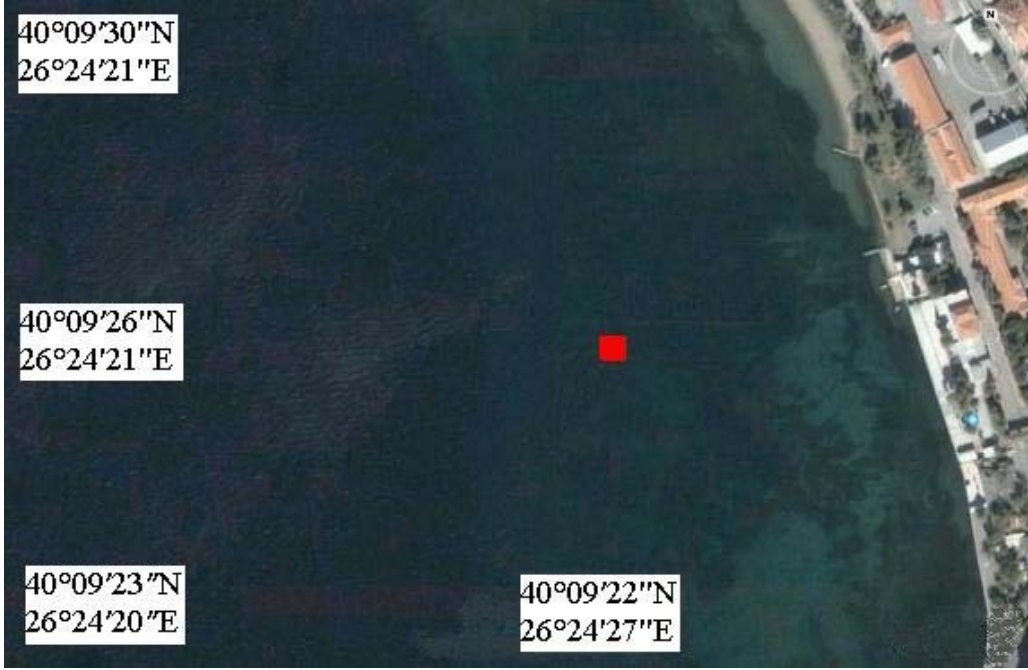
(Transect-quadrat) bilimsel dalgı bir doğru boyunca sabit hızla yüzer ve izlediği hattın 1m. sağı ve solu ile 2m. yüksekliğindeki üç boyutlu alan boyunca karşılaştığı balık türlerini dalgı tablosuna kayıt eder (Bortone ve Kimmel, 1991).



**Şekil 2.** Sualtında resif alanının bentik bölgenin 2 metre üzerinden görünüşü (özgün)



**Şekil 3.** Yapay resif bölgesinin Türkiye haritasındaki yeri ve büyütülmüş alan



**Şekil 4.** Yapay resif alanının daha yakın plandan görünüşü

Ekonomik önemi olmasından dolayı ahtapot ve kalamar gibi türler de bu gözlemlerle kayıt altına alınmıştır. Resiflere yapılan her dalışta türlerin fotoğrafları çekilmiş, video görüntüleri alınmıştır. Fotoğraf ve video kayıtlarının her ikisinin de aynı anda uygulanmış olması araştırmada gözlenen balık türlerinin tayininde çok yardımcı birer kaynak olmuştur. Türlerin tam olarak belirlenemediği durumlarda arşivdeki video görüntüleri kullanılarak türler saptanabildi.

Dalışların iki farklı zamanda yapılması türlerin gözlenme sıklığını arttırmış, daha kesin bilgiler edinmemizi sağlamıştır. Bazı zamanlar gündüz dalışlarında gözlenmeyen türler gece izlenmiştir. Bazı gece dalışlarında da gözlenmeyen türler gündüz dalışlarında kayıt altına alınmıştır. İki farklı zamanda gerçekleştirilen dalışlar bilimsel çalışmanın verilerine daha kesin sonuçlar getirmiştir.

Materyallerin balıklar üzerinde cezbedici özellik gösterdiğini saptamak amacıyla istatistiksel analizler yapılmıştır. Balık sayısının materyal, mevsimler ve mevsimxmateryal interaksiyonunun iki yönlü varyans analizleri yapılmıştır. Balık sayısı verileri analiz yapılmadan önce karekök transformasyonu yapılarak veriler sürekli hale getirilmiştir. Bu istatistiksel analizlerin devamında balık türlerinin materyal çeşidine göre eğilimini ispatlamak

amacıyla Correspondence analiz yapılmıştır. Materyallerin birbirleri arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla ayrıca Bray-Curtis'e göre Cluster analiz gerçekleştirilmiştir. Balıkların birlikte bulunma durumunu göstermek amacıyla n-MDS analizi uygulanmıştır.

### 2.3 Kış Dalışları

Yapay resif bölgesine 4'ü gündüz ve 5'i gece olmak üzere toplam 9 dalış yapılmıştır. Dalışlarda dip zamanı 25 dakika olarak sınırlandırılmıştır. Mevsimin ilk aylarında sualtı çekimlerini oldukça kötü etkileyen yüzeyde ve bentik bölgede yoğun oranda yayılmış halde, bulutsu beyaz renkte askıda pasif halde yer değiştiren bir yapı dikkati çekmiştir. İlk zamanlarda resiflerin sivri bölgelerine takılarak materyallerin kirli gözükmeye buna bağlı olarak da dip bölgenin kirlenmesine sebep olan askı madde daha sonraki aylarda akıntılar nedeniyle olduğu tahmin edilen bir sebeple ortadan kaybolmuştur. Askı maddenin ortamı kirlenmiş olmasına rağmen ekonomik balık türlerine resif materyalleri üzerinde, içersinde ve çevresinde oldukça sık rastlanmıştır. Bu türler; *Mullus surmuletus*-tekir, *Spicara maena*-izmarit, *Trigloporus lastoviza*-kırlangıç mazak ve *Diplodus annularis*-isparoz 'dur. Son zamanlarda bilim adamları tarafından yapılan açıklamalara göre, boğazlarda mevcut olan bu beyaz bulutsu askı maddenin denizanası ölüsü ile plankton karışımı bir yapıda olduğu bilinmektedir. Resif bölgesinde rastlanılan balık türlerinin büyük kısmını demersal balık türleri oluşturmaktadır. Çok küçük bir kısmını da pelajik balık türleri meydana getirmektedir. Mevsim boyunca yapılan dalışlarda sayım yapılan balık türlerinin büyük kısmını kalıcı balık türleri oluşturmuştur.

Dalışlar boyunca bölgede hakim olan su akıntıları gözlemlenmiştir. Dalışlarda boyunca, yüzeyde her zaman mevcut olan hafif hızlı bir yüzey akıntısının varlığı dikkat çekmekte bu akıntının yönü günün farklı zamanlarına göre değişim göstermektedir. Bazı dalışlarda dipte kuvvetli bir dip akıntısı ile karşılaşmıştır. Akıntının sürüklenme etkisinden korunmak amacıyla dalışlarda daha fazla kurşun ağırlık kullanılarak sualtı video ve fotoğraf çekimleri yapılmaya çalışılmıştır. Sabit olmayan ancak belirli zamanlarda rastladığımız bu akıntının boğazda sürekli hakim olan dip ve anafor akıntılarının bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

#### 2.3.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler

Kış mevsiminde yüzeyde prop yardımıyla ölçülen bazı fizikokimyasal parametreler tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1.** Kış dalışlarında ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler

<b>Dalışlar</b>	<b>Ppt (tuzluluk)</b>	<b>ÇO (mg/lt)</b>	<b>Su Sıcaklığı (°C)</b>
Gündüz 1	24.4	11.4	7
Gündüz 2	23	11	8
Gündüz 3	24	11.1	8.1
Gündüz 4	23.6	11.6	8.4
Gündüz 5	21.4	10.45	7.9
Gece 1	22.2	10.9	8.4
Gece 2	22.5	11.56	7.2
Gece 3	23	11.7	8
Gece 4	23.4	11.97	9

### 2.3.2 Saptanan Balık Türleri

Dalışlarda 8 familyaya ait toplam 10 balık türü saptanmıştır. Ekonomik önemi bakımından değerli olduğu düşünülen Octopodidae familyası üyesi *Octopus vulgaris*-ahtapot türü de sayımlarda kayıt altına alınmıştır.

Bu mevsim araştırmasında malzeme cezp ediciliğine göre yapılan çalışmaya göre iki balık türü hariç atılan materyallere balıkların ilgisinin olduğu tam olarak anlaşılamamıştır. Bu nedenle iki balık türü harici diğer balık türlerinin malzemelerde yaşama eğilimi gösterirken seçici davrandığının söylenmesi zordur. Bentik ve pelajik bölge de rastlanan balık türleri resif materyallerinin hemen hepsinde gerek etrafında gerekse iç bölgelerindeki karanlık oyuklarda yuvalanmıştır ve bu alanları yaşam bölgesi olarak kullanmıştır. Balıklardan ahşap materyalde yerleşme eğilimi gösteren türlerden birinin *Sciaena umbra*-kaya levreği (eşkına) diğerinin ise *Diplodus annularis*-isparoz olduğu görülmüştür. İsparoz balığı diğer mevsim dalışlarında sadece ahşap materyalde gözlenmediğinden dolayı bu balık türü için ahşap’ın cezbedici özelliğinden söz etmek olanaksızdır. Eşkına’nın, demir bidon, polyester su deposu, lastik ve seramik materyallerin ihtiva ettiği boşlukları kullanmak yerine ahşap altlığın meydana getirdiği alanı kullanması malzemede seçici olduğunu göstermektedir. Eşkına balıklarının batık gemilerde (demir yapılı veya ahşap yapılı) yerleşme eğilimi göstererek bu

alanları kendine yaşam bölgesi seçmiş olması, malzeme seçiciliğinden farklı olarak, karanlıkta kendine saklanacak alanlar bulması daha güvenli yaşam düşüncesini de aklımıza getirmekte, bu nedenle balığın diğer materyallere göre ahşap altlıkta kalan alanın daha karanlık saklanılabilir durumda olmasını tercih ettiği tahmin edilmektedir. Demersal balıklardan olan *Trigloporus lastoviza*'nın sadece gece dalışlarında gözlenmesi resif bölgesini gece yaşam bölgesi olarak belirlediğini ve resif alanının materyalleri ile birlikte balık cezp edici olduğu söylenebilir. Kırlangıç balığı tek bir materyalde yaşama eğilimi göstermemiştir, ancak hemen hemen tüm gece dalışlarında rastlanan bir tür olduğu için resif bölgesinin balığa çekici geldiği bu nedenle bölgeyi ziyaret ettiği söylenebilir.

Balıklar harici ahşap bölgede yerleşme eğilimi gösteren ekonomik bakımından önem taşıyan ahtapot dikkati çeken kafadanbacaklı türlerindedir. Ahtapot diğer resif materyalleri içerisinde ahşap bölgede yer almayı seçtiğinden dolayı ahşap materyalin cezp edici özelliği olduğunu söylemek mümkündür. Anonim (1973)'e göre, ahtapot doğal ortamda bulunan genelde tek girişli çatlak ve yarıkları yuva olarak değerlendirir. Aynı zamanda da denize insan tarafından bırakılan araba lastiği, testi, teneke gibi yapay materyalleri de yuva olarak kullanabilmektedir (Ulaş ve diğ., 2008). Yapay resiflerde ahtapotun lastik resife gizlenmek yerine ahşap resifte yerleşmek istemesi ahşap materyal seçiciliğini bizlere göstermektedir. Boşluk ihtiva eden lastiğe göre tercihi ahşap materyal üzerinde yapmıştır. Resifte gözlenen diğer tüm balık türleri materyal seçiciliği bakımından bir ayrıcalık göstermemiş ve hemen hemen her materyalde yerleşme eğilimi sergilemiştir. Kimi balıklar materyallerin iç bölgesinde saklanırken kimileri de resif etrafında yaşam alanı bulmuştur.

**Tablo 2.** Kış mevsiminde saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge

Türler	Habitat	Beslenme Rejimi	Yaşama Eğilimi Gösterdiği Bölge	
			Seramik	*
			Ahşap	▲
			Demir	■
			Fiberglas	□
			Lastik	☺
			Diğer	⊗
LABRIDAE				
Symphodus cinereus	Demersal	Karnivor		⊗
Symphodus tinca	Demersal	Omnivor		⊗
SPARIDAE				
Diplodus annularis	Demersal	Karnivor		▲

SERRANIDAE			
Serranus hepatus	Demersal	Karnivor	⊗
SCIAENIDAE			
Sciaena umbra	Demersal	Karnivor	▲
MULLIDAE			
Mullus surmuletus	Demersal	Karnivor	⊗
SCORPAENIDAE			
Scorpaena porcus	Demersal	Karnivor	⊗
Scorpaena notata	Demersal	Karnivor	⊗
TRIGLIDAE			
Trigloporus lastoviza	Demersal	Omnivor	⊗
SPHYRNIDAE			
Spicara flexuosa	Bentopelajik	Omnivor	⊗

**Not 1.** (⊗) simgesi ile belirtilen diğer faktörü materyallerin dışı demektir. Herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türleri ifade etmektedir.

**Tablo 3.** Ekonomik öneme sahip kafadanbacaklı yumuşakçalar

Familya Türler	Habitat	Beslenme Rejimi	Yaşama Eğilimi Gösterdiği Bölge	
			Seramik	*
			Ahşap	▲
			Demir	■
			Fiberglas	□
			Lastik	☺
			Diğer	⊗
OCTOPODIDAE				
Octopus vulgaris	Demersal	Karnivor		▲

## 2.4 İlkbahar Dalışları

Yapay resif bölgesine 4'ü gündüz 4'ü gece toplam 8 dalış yapılmıştır. Dalışlarda dip zamanı 20 dakika olarak sınırlandırılmıştır. Resif alanındaki balık türleri ve ekonomik öneme sahip olan deniz canlıları video çekimleriyle kayıt altına alınmış, rastlanılan tüm balık türlerinin fotoğrafları çekilmiş ve görsel sayım yöntemi kullanılarak balık türlerinin sayımları yapılmıştır.



Demersal balıkların ağırlıklı olduğu sayımlarda pelajik balık türlerine de oldukça sık rastlanmıştır, video ve fotoğraf kayıtları alınmıştır. Yapılan sayımlara göre balık popülasyonlarının çoğunluğunu kalıcı türlerin oluşturduğu saptanmıştır.

Balık türlerine ek olarak sadece bir gece dalışında *Sepia officinalis*-sübye türü kafadanbacaklı yumuşakçaya rastlanmıştır ve bu tür, ekonomik değeri yüksek olmasından dolayı gözlenerek kayıt edilmiştir. Sübyelerin üreme mevsimleri ilkbahar olduğundan dolayı resif alanının demir ve ahşap resiflerinde materyale asılı halde yapıştırılmış yumurtalara rastlanmıştır ve gece dalışında bu sübye yumurtaların etrafında gezerken fotoğraflanmıştır.

#### 2.4.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler

İlkbahar mevsiminde resif alanında belirlenen fizikokimyasal parametreler tablo 4'te görülmektedir.

**Tablo 4.** Dalışlarda ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler

<b><u>Dalışlar</u></b>	<b>ppt</b>	<b>ÇO (mg/l)</b>	<b>Su Sıcaklığı (°C)</b>
Gündüz 6	22.1	16.52	17.3
Gündüz 7	22.7	14.52	19.1
Gündüz 8	22.2	14.29	18.8
Gündüz 9	22.9	15.07	19.3
Gündüz 10	22.9	15.47	19
Gece 6	22	15	15
Gece 7	22.4	16.1	20
Gece 8	22.1	16	18
Gece 9	22.3	15.43	19
Gece 10	22	14.34	17.5

#### 2.4.2 Saptanan Balık Türleri

Dalışlarda 8 familya'ya ait toplam 16 balık türü saptanmıştır. Bu balık türlerinden sadece bir tanesinin malzemede seçici olduğu söylenebilir. *Diplodus sargus*-sarıgöz balığına ahşap materyallerin iç kısmında rastlanmıştır. Demir batıklarda oldukça sık rastlanan bu balık türünün demir materyale yönelmemiş olması yaşam bölgesini seçmede seçici davrandığını

gösterebilir. Demir materyali seçmek yerine ahşap materyalin iç kısmında yaşam alanı bulması önemli bir bulgudur. Bu mevsim yapay resif dalışlarında, gözlenen balık türlerinin atılan materyallerin hepsinde yaşam alanı bulunduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bir balık türü hariç diğer tüm balık türleri için materyallerin seçici olduğu söylenemez.

Ekonomik bakımdan önemli bir kafadan bacaklı türü olan *Sepia officinalis*-sübye de fotoğraf ve video kayıtlarında arşivlenmiştir. Yumurtalar etrafında gözlenen sübye'nin ilkbahar üreme mevsimi olması nedeniyle yumurtalarını kontrol amaçlı bu bölgeyi ziyaret ettiği düşünülmektedir. Bu karşılaşmadan sonraki hiçbir gece ve gündüz dalışında sübye türüne rastlanmamıştır. Yaz mevsimi gelmesiyle sübye yumurtaları ortadan kaybolmuştur.

**Tablo 5.** Saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge

Türler	Habitat	Beslenme Rejimi	Yaşama Eğilimi Gösterdiği Bölge	
			Seramik	*
			Tahta	▲
			Demir	■
			Polyester	□
			Lastik	☹
			Diğer	⊗
<b>LABRIDAE</b>				
Symphodus cinereus	Demersal	Karnivor		⊗
Symphodus tinca	Demersal	Omnivor		⊗
Symphodus mediterraneus	Demersal	Karnivor		⊗
Coris julis	Demersal	Karnivor		⊗
<b>SPARIDAE</b>				
Diplodus annularis	Demersal	Karnivor		⊗
Diplodus vulgaris	Demersal	Karnivor		⊗
Diplodus sargus	Demersal	Karnivor		▲
<b>SERRANIDAE</b>				
Serranus hepatus	Demersal	Karnivor		⊗
Serranus scriba	Demersal	Karnivor		⊗
<b>MULLIDAE</b>				
Mullus surmuletus	Demersal	Karnivor		⊗
<b>SCORPAENIDAE</b>				
Scorpaena porcus	Demersal	Karnivor		⊗
Scorpaena notata	Demersal	Karnivor		⊗
<b>TRIGLIDAE</b>				
Trigloporus lastoviza	Demersal	Omnivor		⊗
<b>SPHYRNIDAE</b>				

Spicara flexuosa GOBIIDAE	Bentopelajik	Omnivor	⊗
Gobius cruentatus	Demersal	Karnivor	⊗

**Not 1.** (⊗) simgesi ile belirtilen diğer faktörü materyallerin dışı demektir. Herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türleri ifade etmektedir

**Tablo 6.** Ekonomik öneme sahip kafadanbacaklı yumuşakçalar

Familya Türler	Habitat	Beslenme Rejimi	Yaşama Eğilimi Gösterdiği Bölge	
			Seramik	*
			Tahta	▲
			Demir	■
			Polyester	□
			Lastik	☹
			Diğer	⊗
SEPIIDAE Sepia officinalis	Demersal	Karnivor		▲

## 2.5 Yaz Dalışları

Yapay resif bölgesine 5'i gündüz ve 3'ü gece olmak üzere toplam 8 dalış yapılmıştır. Dip zamanı 25 dakika olarak planlanan dalışlarda rastlanılan balık türlerinin fotoğraf ve video kayıtları alınmış, görsel sayım yöntemi kullanılarak sayımları yapılmıştır.

Dalışlarda ekonomik olmayan demersal balık türleri sayısı yüksek olarak saptanmıştır. Ekonomik bakımdan önemli olan pelajik balıklara hem gece hem gündüz rastlanılmıştır.

### 2.5.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler

Yaz mevsiminde yüzeyde prop yardımıyla ölçülen bazı fizikokimyasal parametreler tablo 7’de görülmektedir.

**Tablo 7.** Dalışlarda ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler

<b><u>Dalışlar</u></b>	<b>ppt</b>	<b>ÇO (mg/l)</b>	<b>Su Sıcaklığı (°C)</b>
Gündüz 11	22.2	8.3	25
Gündüz 12	22.1	6.86	25.1
Gündüz 13	22.1	8.08	24.7
Gündüz 14	22.4	7.7	25
Gündüz 15	22.2	7.09	23.1
Gece 11	22.1	8.93	24.8
Gece 12	22.3	7.50	24
Gece 13	22.1	7	23
Gece 14	22.3	7.53	23.9

### **2.5.2 Saptanan Balık Türleri**

Dalışlarda 10 familya’ya ait toplam 14 balık türü saptanmıştır. Bir balık türü harici diğer tüm balık türleri materyallerin birçok bölgesinde yerleşme eğilimi gösterdiğinden malzemede seçici davrandıkları söylenemez. *Conger conger*-mığrı, bu mevsimde gözlenmeye başlayan ve bilimsel araştırmanın sonuna kadar aynı bölgede yaşamaya devam etmiş bir balık türüdür. Mığrı balığı seramik materyallerin iç kısmındaki kıvrımlı bölgede konumlanmıştır. Birçok batık geminin iç kısımlarında kalıcı yaşam süren canlılar olan mığrı balıkları yapay resiflerde genellikle gözlenen deniz canlılarındandır. Yapay resif alanındaki diğer materyallerin iç kısımlarında yerleşme eğilimi sergilemeyen mığrı balığının seramik materyali tercih ederek seçici davrandığı söylenebilir. Demir, polyester ve ahşap materyalden oluşan resiflerde mevcut alanları kullanmayı seçmemesi seramik materyalde yaşama eğilimi gösterdiğinin kanıtı niteliğindedir. Genellikle dar kayalık oyuklarda, deliklerde ve batık gemilerin dar kısımlarında yaşam süren mığrı balığının seramik materyal içersinde mevcut olan kıvrımlı çok dar olan kısımda yerleşmiş olarak gözlenmesi balığın karakteristik özelliğini gösterdiğinden önemli bir bulgudur.

**Tablo 8.** Saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge

Türler	Habitat	Beslenme Rejimi	Yaşama Eğilimi Gösterdiği Bölge	
			Seramik	*
			Ahşap	▲
			Demir	■
			Fiberglas	□
			Lastik	☹
			Diğer	⊗
LABRIDAE				
Symphodus cinereus	Demersal	Karnivor	⊗	
Symphodus tinca	Demersal	Omnivor	⊗	
Coris julis	Demersal	Karnivor	⊗	
SPARIDAE				
Pagellus erythrinus	Demersal	Karnivor	⊗	
SERRANIDAE				
Serranus hepatus	Demersal	Karnivor	⊗	
Serranus cabrilla	Demersal	Karnivor	⊗	
MULLIDAE				
Mullus surmuletus	Demersal	Karnivor	⊗	
SCORPAENIDAE				
Scorpaena porcus	Demersal	Karnivor	⊗	
Scorpaena notata	Demersal	Karnivor	⊗	
TRIGLIDAE				
Trigloporus lastoviza	Demersal	Omnivor	⊗	
SPHYRNIDAE				
Spicara flexuosa	Bentopelajik	Omnivor	⊗	
CONGRIDAE				
Conger conger	Demersal	Karnivor	*	
TRACHINIDAE				
Trachurus trachurus	Semipelajik	Karnivor	⊗	
MYLIOBATIDAE				
Myliobatis aquila	Semipelajik	Karnivor	⊗	

**Not 1.** (⊗) simgesi ile belirtilen diğer faktörü materyallerin dışı demektir. Herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türleri ifade etmektedir

## 2.6 Sonbahar Dalışları

Yapay resiflere 6'sı gündüz 2'si gece olmak üzere toplam 8 adet tüplü dalış yapılmış, görsel sayım yöntemi kullanılarak balık türlerinin sayımı gerçekleştirilmiş, fotoğraf ve video kayıtları alınarak bilimsel veriler arşivlenmiştir.

Kış mevsiminde denizde izlenen askı madde sonbahar mevsiminin ilk aylarında da oldukça yoğun olarak gözlenmiş ve kış ayına doğru ortadan kaybolmuştur. Sudaki akıntı durumu bazı zamanlarda hızlı bazı zamanlarda ise yavaş olarak dikkati çekmiştir. Sualtında yapay resif alanında aniden beliren hızlı akıntının kaynağı kesin olarak tahmin edilememekle beraber boğaz akıntılarının bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

### 2.6.1 Fiziksel ve Çevresel Parametreler

Sonbahar mevsiminde yüzeyde prop yardımıyla ölçülen bazı fizikokimyasal parametreler tablo 9'da görülmektedir.

**Tablo 9.** Dalışlarda ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler

<b><u>Dalışlar</u></b>	<b>Ppt</b>	<b>ÇO (mg/l)</b>	<b>Su Sıcaklığı (°C)</b>
Gündüz 6	22.1	16.52	18.3
Gündüz 7	22.7	14.52	19.1
Gündüz 8	22.2	12.29	18.8
Gündüz 9	22.9	19.07	17.3
Gündüz 10	22.9	11.07	18
Gece 6	22	15.11	16
Gece 7	22.4	8.84	16
Gece 8	22.1	12	16.4
Gece 9	22.3	10.43	17
Gece 10	22	12	16.9

## 2.6.2 Saptanan Balık Türleri

Dalışlarda 10 familya'ya ait toplam 17 balık türü belirlenmiştir. Yaz mevsimi araştırmasında olduğu gibi materyalde yaşama eğilimi gösteren türlere tek örnek *Conger conger*-miğri balığı'dır. Yaz mevsiminde gözlenmeye başlanan bu tür bilimsel çalışmanın sonuna kadar her dalışta gözlenen bir tür niteliğindedir. Seramik materyali yaşam bölgesi olarak belirlediğinden malzeme cezp ediciliği söz konusudur denebilir. Bir balık türü harici yapay resif araştırmasında sayım yapılan diğer balık türleri resif materyallerinin çoğunda yaşama eğilimi göstermiştir. Bu nedenle balık türlerinin çoğunluğunun özel bir materyalde yerleşme eğilimi göstermediği söylenebilir.

**Tablo 10.** Saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge

Türler	Habitat	Beslenme Rejimi	Yaşama Eğilimi Gösterdiği Bölge	
			Seramik	*
			Ahşap	▲
			Demir	■
			Fiberglas	□
			Lastik	●
			Diğer	⊗
LABRIDAE				
<i>Symphodus cinereus</i>	Demersal	Karnivor		⊗
<i>Symphodus tinca</i>	Demersal	Omnivor		⊗
<i>Coris julis</i>	Demersal	Karnivor		⊗
SPARIDAE				
<i>Pagellus erythrinus</i>	Demersal	Karnivor		⊗
<i>Diplodus annularis</i>	Demersal	Karnivor		⊗
<i>Diplodus vulgaris</i>	Demersal	Karnivor		⊗
SERRANIDAE				
<i>Serranus hepatus</i>	Demersal	Karnivor		⊗
<i>Serranus cabrilla</i>	Demersal	Karnivor		⊗
<i>Serranus scriba</i>	Demersal	Karnivor		⊗
MULLIDAE				
<i>Mullus surmuletus</i>	Demersal	Karnivor		⊗
SCORPAENIDAE				
<i>Scorpaena porcus</i>	Demersal	Karnivor		⊗
<i>Scorpaena notata</i>	Demersal	Karnivor		⊗
TRIGLIDAE				

Trigloporus lastoviza SPHYRNIDAE	Demersal	Omnivor	⊗
Spicara maena CONGRIDAE	Bentopelajik	Omnivor	⊗
Conger conger GOBIIDAE	Demersal	Karnivor	*
Gobius cruentatus TRACHINIDAE	Demersal	Karnivor	⊗
Trachurus trachurus	Semipelajik	Karnivor	⊗

**Not 1.** (⊗) simgesi ile belirtilen diğer faktörü materyallerin dışı demektir. Herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türleri ifade etmektedir

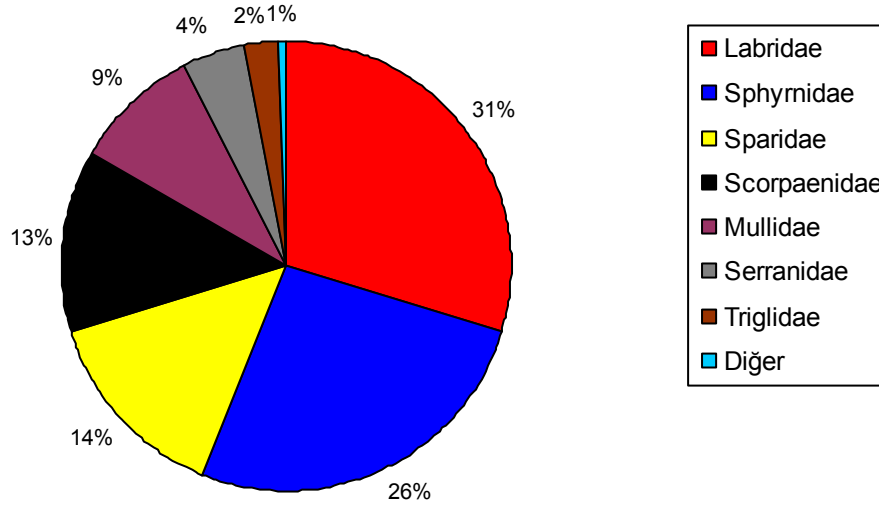
## BÖLÜM 4

### BULGULAR

Yapay resif alanına bir yıl boyunca mevsimsel olarak yapılan 33 scuba dalışında 12 familyaya ait 22 balık türü tespit edilmiştir. Bu balık türlerinin yaklaşık olarak %50'sini ekonomik balık türleri meydana getirmektedir. Yapılan sayımlara göre, resifte hemen her



dalışta sürekli gözlenen, bazı dalışlarda sürü halinde yoğun olarak rastlanan veya farklı tür sayısına sahip olduğu tespit edilen üç familya'yı sırasıyla Labridae, Sphyrnidae ve Sparidae familyaları oluşturmaktadır. Bu aileler diğer türlere ait familyaların sayısal oranları ile beraber şekil 3'de görülmektedir.



**Şekil 5.** Balık tür yoğunluğuna göre familya dağılımları

Sürü halinde gözlenmiş sayısal olarak en çok popülasyon oranına sahip türü ise 200 adet ile Sphyrnidae familyasına ait izmarit balığı oluşturmaktadır. Bu balık türü sayımlarda sürekli sürü halinde yoğun olarak gözlenen türlerdendir ve tek başına değerlendirildiğinde en fazla balık yoğunluğuna sahip olmaktadır. Labridae familyası 225 değeriyle çok az bir farkla resiflerde gözlenen en çok balık sayısına sahip ailedir, ancak tek tür olarak değil farklı türlerin meydana getirdiği topluluğu temsil etmektedir. Diğer ailelerin balık sayım sonuçları, Sparidae 107, Scorpaenidae 104, Mullidae 70, Serranidae 33 ve Triglidae 18 olarak belirtilebilir. Gözlenme sıklığı çok az olan, ancak yine yapay resif alanında sürü olarak yoğun halde rastlanan diğer balık türlerini ise; *Diplodus annularis*, *Mullus surmuletus*, *Coris julis* ve *Pagellus erythrinus* oluşturmaktadır.

Materyallerin balıklar üzerindeki cezbediciliğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan istatistiksel analizler sonucunda materyaller arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Tablo 11 incelendiğinde mevsimxmateryal interaksiyon etkisinin p değeri 0,154 olduğundan istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir. Buna karşın materyaller

arasında bulunan p değeri 0,000 bulunduğundan istatistiksel olarak önemli olarak saptanmıştır. Mevsim arasındaki p değeri de 0,000 olarak bulunduğundan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Tablo 11).

**Tablo 11.** Araştırma alanında sayımı yapılan balık sayısının materyal, mevsimler ve mevsimxmateryal interaksiyonunun iki yönlü varyans analizi sonuçları

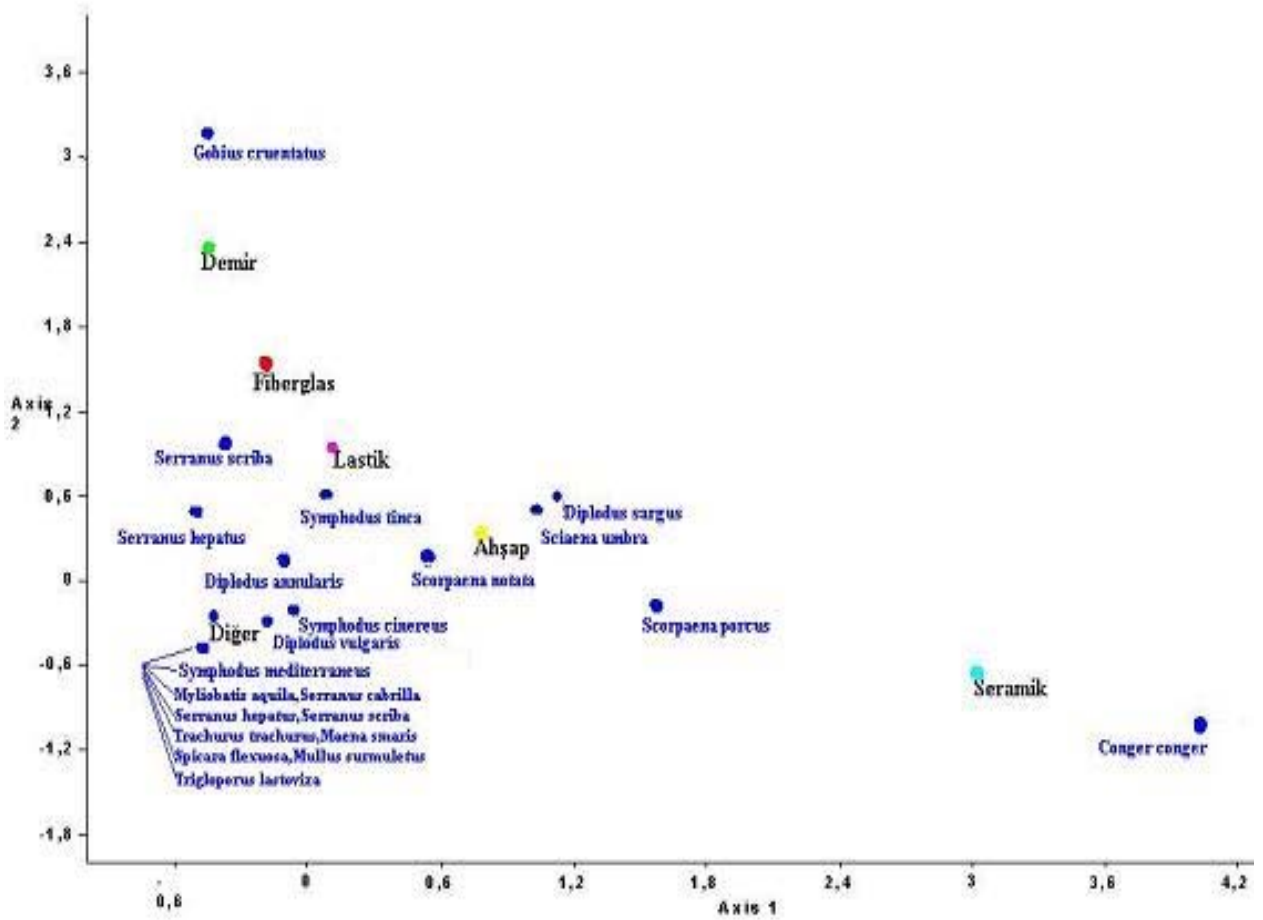
Mevsimler	Materyal					
	Fiberglas	Demir	Lastik	Seramik	Ahşap	Diğer
Kış-2008	0,22±0,15Dc	0,00±0,00Eb	0,41±0,27Ca	0,31±0,21Cc	1,21±0,37Bc	1,56±0,38Ac
İlkbahar-2008	0,59±0,30Db	0,68±0,20Da	0,59±0,24Da	0,85±0,20Cb	1,83±0,31Bb	4,30±1,25Aa
Yaz-2008	1,42±0,44Ca	0,50±0,19Da	0,18±0,18Db	1,15±0,25Ca	2,76±0,40Ba	4,62±1,00Aa
Sonbahar-2008	1,18±0,46Ca	0,73±0,35Da	0,59±0,24Da	1,12±0,27Ca	1,44±0,39Bc	3,23±1,10Ac

**Not 1.** Aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen materyaller arasındaki fark önemlidir (p<0,05).

**Not 2.** Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen mevsimler arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

**Not 3.** Diğer olarak belirtilen sütunun anlamı materyallerin dışı demektir. Herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türleri ifade etmektedir.

Balık türlerinin malzeme çeşidine göre tercihlerini gösteren correspondence analiz sonuçlarına göre malzeme cezp ediciliği söz konusudur denebilir.



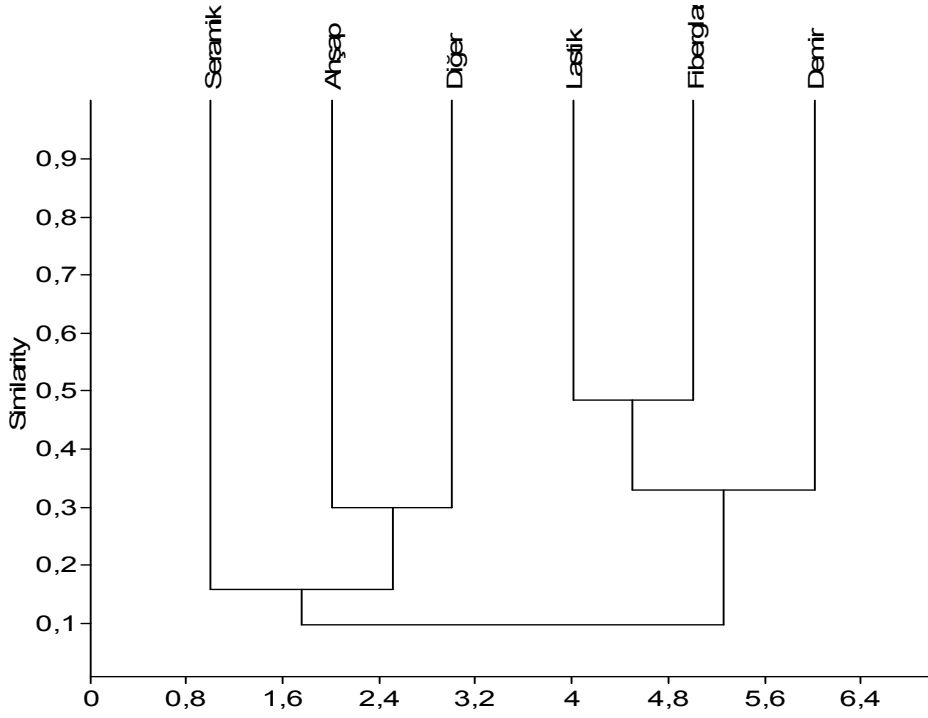
**Şekil 6.** Balık türlerinin malzeme türlerine göre tercihlerini gösteren correspondence analizi sonuçları

Correspondence analiz her tür için materyallerin cezp etme yakınlığını bizlere göstermektedir. Hangi materyalde hangi balık türlerinin yerleşme eğilim gösterdiği materyallere yakınlık derecelerinden saptanabilmektedir.

Bray-Curtis'e göre yapılan Cluster analizleri materyaller arasında karşılaştırma yapabilme olanağı sağlamıştır. Her materyal balıkları cezp etme özelliklerine göre ayrı olarak incelenmiştir. Şekil 7'de materyallerin cezp edicilik yakınlığı, cezp etmede eşitlik gibi durumları görmek mümkündür.

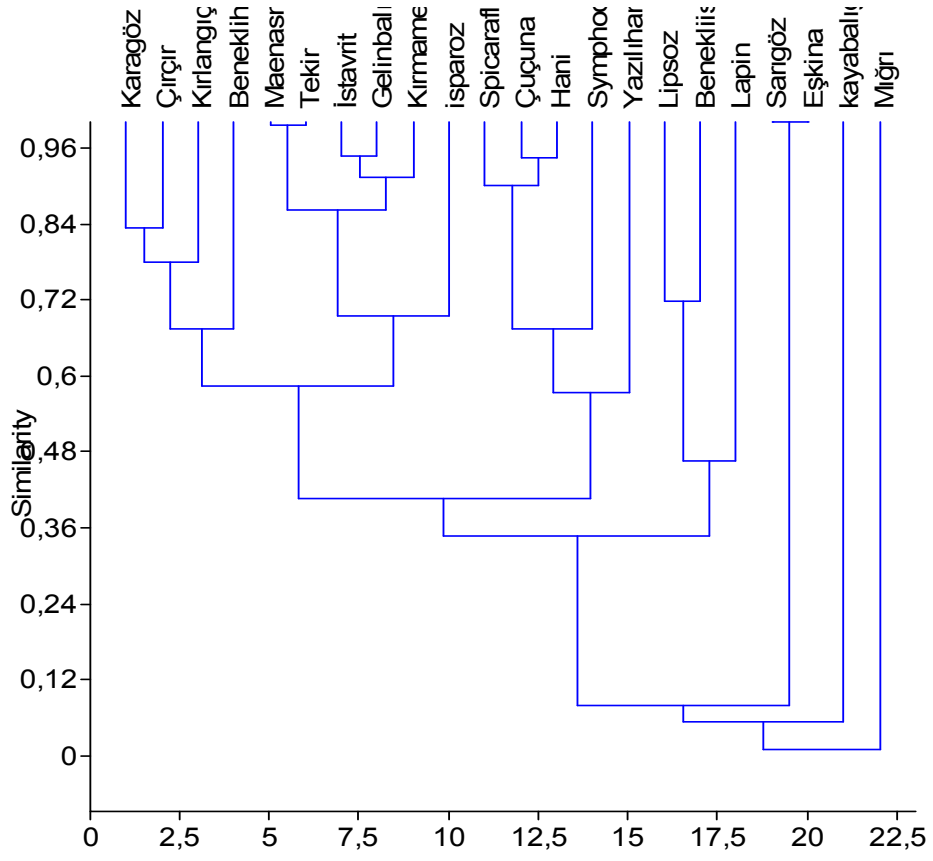
Balıkların birbirleri arasındaki benzerlik diyagramı da şekil 8'de görülmektedir. Balıkların eğilim gösterme yakınlıkları ile bireysel olarak farklı olan balık türlerinin yerleşme eğilim davranışı gruplar halinde verilmiştir. Verilerden anlaşılacağı gibi aynı grup altında

belirtilen balık türleri materyale olan ilgileri bakımından benzerdir. Farklı grup altında belirtilen balık türleri ise materyale olan ilgisi bakımından özel bir durum teşkil etmektedir.

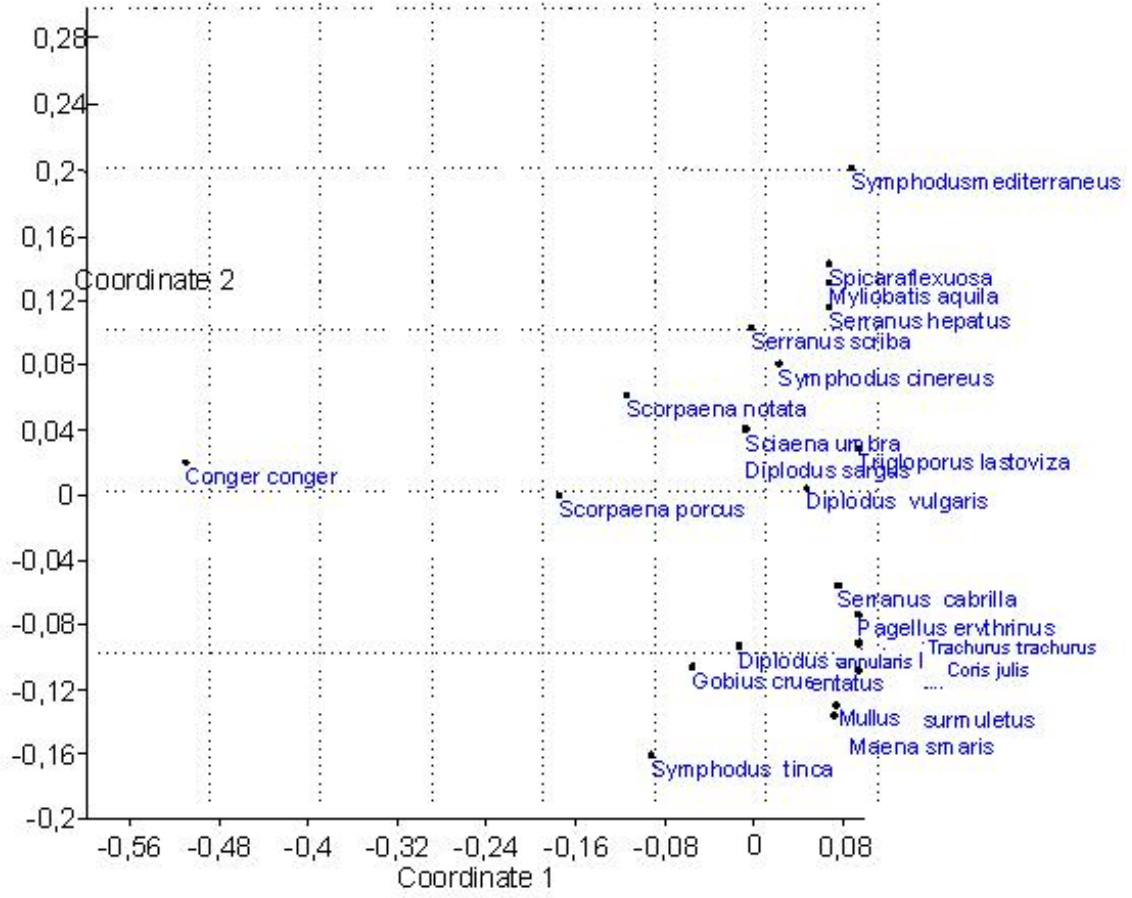


**Şekil 7.** Bray-Curtis'e göre materyallerin cluster analiz diyagramı

22 tür balığın birlikte bulunma oranları tablo 9'da gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, eğilim gösterme durumları bakımından birbirleriyle olan ilişkileri tablodan anlaşılabilir.



Şekil 8. Bray-Curtis'e göre balıkların cluster analiz diyagramı



Şekil 9. Balıkların birlikte bulunma durumunu gösteren n-MDS analizi

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünya denizlerinde ve okyanuslarındaki sucul ekosistemin araştırıldığında insanı hayran bırakan çok özel dengelere sahip olduğu görülür. Ortamdaki her canlının kendi türleriyle ve dolaylı olarak ilişkide olduğu diğer denizel komünitelerle belirli şartlar içinde yaşadığı ve bu şartların sabit kalmasıyla bundan sonraki yıllarda da yaşamaya devam edeceği bilinmektedir. Dünya üzerindeki her ekosistemin denizel ekosistemde olduğu gibi bu özel dengeleri koruyabilmesiyle ancak habitatlar canlılığını devam ettirebilir. Yapay resif alanlarının oluşturulmasındaki en önemli hedef ise dengesi bozulan veya bozulmaya başlamış bu habitatların tekrar eski haline getirilmesine çalışmaktır. Bir diğer ifadeyle, denizel habitatın restorasyonunu yaparak canlı çeşitliliğini ve popülasyon sayısını arttırmak asıl amaçtır.

Japonya, Malezya, Filipinler, Türkiye, Portekiz, İspanya, Monaco, Finlandiya, İsrail, Hollanda, Polonya, İtalya, Endonezya, Birleşik Devletler, Kanada, Fransa, İngiltere gibi pek çok dünya ülkesi yapay resifleri sualtı ortamına başarılı bir şekilde adapte etmeyi başarmış ve böylece deniz ekosistemlerindeki canlı popülasyonlarının artışı sağlanmış, tahrip edilmiş sualtı habitatları yeniden canlılığını kazanmış, balık stok sayıları artmış, kaçak avcılık faaliyetleri engellenmeye çalışılmış, yetiştiricilik endüstrisine katkı sağlanmış ve hassas olan kıyısız bölgeler korunmuştur. Bugüne kadar gerçekleştirilen yapay resif çalışmalarından başarılı sonuçlar elde edilmiştir, ancak bunlardan çok az bir kısmı boğaz ekosistemlerine yerleştirilmiş olanları kapsamaktadır. Boğazlar birçok balık türünün göç amaçlı kullandığı su kanallarıdır ve sadece bu özelliğiyle bile özel bir ekosistem oluşturmaktadır. Göçler, başlıca beslenme, yumurtlama ya da kışlama amacıyla yapılır (Demir, 1996). Bu gibi hayatsal olaylar doğal yaşamın devamı için büyük önem taşır. Balık göçü gibi doğada yaşamın devamlılığının sağlanmasında bir zincir rolü üstlenen olayların meydana geldiği bölgelerin, tüm fauna ve flora popülasyonlarıyla beraber korunması, canlılığının sürdürülebilir olması gerekir. Bu sebeplerden ötürü boğazlara yerleştirilen yapay resif materyalleri canlılığın devamını sağlamakta, balık göçleri sırasında canlılar için alternatif konaklama alanı meydana getirmekte ve böylece doğal dengenin işleyişine yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmada Çanakkale Boğazı'nın doğu kıyısında belirlenmiş olan bir bölgeye yerleştirilen yapay resif materyallerinin balık cezp ediciliği araştırılmıştır. Atılan farklı materyallerin hangi balık türlerini cezp ettiği saptanmış ve materyallere göre balık dağılımları incelenmiştir. Mevsimsel olarak bölgeye yapılan scuba (tüplü) dalışlarında görsel sayım

metodu kullanılarak ortamdaki balık türlerinin sayımı yapılmış, video çekimleri gerçekleştirilmiş ve gözlenen her balık türünün fotoğraf kayıtları alınmıştır. Ayrıca bölgedeki hakim akıntı durumu incelenmiş ve fizikokimyasal parametreler ölçülmüştür.

Sayım yapılan balık türlerinin yaklaşık %20'sini pelajik balık türleri, yaklaşık %80'lik bir kısmını ise demersal balık türleri meydana getirmektedir. Materyallerin cezp ediciliğinin mümkün olabileceğini; mığrı (*Conger conger*), eşkina (*Sciaena umbra*), sarıgöz (*Diplodus sargus*) ve kırlangıç-mazak (*Trigloporus lastoviza*) olmak üzere 4 balık türü için söylemek mümkündür. Ancak yerleşme eğilimi sergileme özelliğine sadece eşkina ve mığrı balıklarında rastlanmıştır. Mığrı balığı tüm araştırmalar boyunca seramik bölgeden ayrılmamış ve hep burada gözlenmiştir. Seramik materyalin dikkat çekici, cezp edici olduğu söylenebilir. Eşkina balığının diğer materyaller içersinde saklanacak alan olmasına rağmen ahşap materyalde yerleşme eğilimi sergilemesi ahşap'ın cezbedici olduğunu göstermektedir. Sarıgöz balığı da sadece ahşap materyalde gözlenmiştir. Demir batıklarda yerleşme eğilimi sergileyen bir balık olmasına rağmen ahşap materyalde gözlenmesi materyal cezp ediciliğini bizlere göstermektedir. Kırlangıç balığı hem gündüz hem gece gözlenebilen türlerdendir. Ancak araştırma dalışlarında sadece bir gündüz dalışında dikkati çekmiştir. Diğer gündüz dalışlarında gözlenmemiş ve gece dalışlarının hemen hepsinde sayım yapılan türler arasına girmiştir. Kırlangıç balığı için, hemen hemen tüm gece dalışlarında yaklaşık %90'lık bir oranda karşımıza çıkmasından dolayı materyal bölgesinin genel anlamda cezp edici olduğu söylenebilir. Toplam 16 gündüz dalışının sadece birinde gözlenmesi bizlere yaklaşık %5'lik bir oranda gündüz dalışlarında karşımıza çıktığını göstermektedir ki bu da malzeme cezp ediciliğini açıklamak için yeterli değildir. Ancak gece dalışlarının hemen hepsinde gözlenen türlerden olması geceleyin materyallerin balığın dikkatini çektiğini bu sebeple yapay resif alanında yaşama eğilimi gösterdiğini bizlere kanıtlar niteliktedir. Sonuç olarak, özel bir konumda değerlendirilen kırlangıç balığı için tüm resif bölgesinin materyalleriyle beraber cezbedici olduğu söylenebilir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına bakıldığında ilk olarak dikkati çeken nokta materyaller ve mevsimler arasındaki farkların önemli olarak bulunmasıdır. Tablo 11'e bakıldığında (Not 1) kış mevsiminde en yüksek olarak belirlenen 1.56 ortalama değeri bize, herhangi bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanında gözlenmiş türlerin daha ağırlıklı olduğunu ifade etmektedir. 1.21 ortalama değerine sahip olan ahşap materyalin cezp



ediciliği ise diğer dört materyale göre yüksek çıkmıştır. Bu, ahşap'ın balık cezbediciliğinin diğer materyallere göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Lastik ve Seramik malzemelerin cezp ediciliğinin aynı olduğu görülmektedir. 0.31 ve 0.41 ortalama değerleri birbirine çok yakın değerler olarak kabul edildiğinden bu materyallerde gözlenen balık sayılarının aynı olduğu görülür. Fiberglas materyal ise cezbedicilik bakımından beşinci sırada yer almaktadır. Demir materyalin cezp ediciliği ortalama 0,00 olarak bulunmuştur. Kış mevsimde balık sayısı olarak yorumlandığında belirli bir materyale eğilim göstermeyip resif alanının herhangi bir yerinde gözlenen türlerin (diğer) daha fazla olduğu dikkati çekmektedir. Diğer balık yoğunluklarına bakıldığında ikinci sırayı ahşap materyalde gözlenen türler alırken, lastik ve seramik materyaldeki türler üçüncü, fiberglas'taki trlerinse dördüncü sırayı aldığı görülür. Demir materyaldeki balık sayısı sıfır olarak bulunduğundan kış mevsiminde hiç balık görülmeyen materyal olarak değerlendirilebilir. İlkbahar mevsiminde materyallerdeki balık sayıları karşılaştırıldığında 4.30 olarak yine en yüksek değer resif alanının herhangi bir yerinde gözlenen türlerin aldığı tablodan anlaşılabilmektedir. Kış mevsiminde olduğu gibi bu mevsimde de ahşap materyale eğilim gösteren balık yoğunluğu daha fazla bulunmuştur. Seramik materyale olan yerleşme eğilimi burada artarken, fiberglas, demir ve lastik materyallerin balık yoğunlukları eşit olarak belirlenmiştir. Fiberglas, demir ve lastik materyaldeki balık sayıları aynı olarak bulunduğundan balık cezbedicilik özelliklerinin aynı olduğu söylenebilir. Yaz mevsiminden yine en yüksek değer, diğer faktörüyle belirtilen resif alanının herhangi bir yerinde gözlenen türler almaktadır. Ahşap materyalin cezp ediciliğinin daha yüksek olduğu en yüksek ikinci ortalama değer olan 2.76'dan anlaşılabilmektedir. Seramik ve fiberglas materyallerdeki balık sayıları birbirine çok yakın olduğundan dolay cezbedicilik özellikleri de aynıdır denebilir. Bu mevsimde demir ve lastik materyallerinin balık cezbetme durumlarının aynı olduğu görülmektedir. Sonbahar mevsimi için yine en yüksek değer resif alanının herhangi bir yerinde gözlenen türler almaktadır. 1.44 ortalama değerıyla en çok balık sayısına sahip materyalin ahşap olduğu görülür. Seramik ve fiberglas materyallerin balık sayılarının eşit olduğu bulunmuştur. Demir ile lastik materyal balık yoğunlukları da yine eşit olarak gözlenmiştir.

Tablo 11 dikey sütunda mevsimsel olarak değerlendirildiğinde (Not 2) görülüyor ki; diğer faktörüyle belirtilen, belirli bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenen balık türlerinin İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde sayısal olarak aynı oranda olduğu tespit edilmiştir. Ahşap materyalin mevsimsel karşılaştırması yapıldığında en yüksek balık sayısının yaz ayında gözlendiği diğer en yüksek ortalama değerin ise İlkbahar'da

görüldüğü tespit edilmiştir. Kış ve Sonbahar balık sayılarının birbirleriyle aynı olduğu bulunmuştur. Seramik materyal dikkate alındığında Yaz ve Sonbahar mevsimlerindeki balık sayılarının aynı olduğu ve daha sonraki yoğunluğun ise İlkbahar ve Kış mevsimlerinde olduğu görülmektedir. Demir materyalde İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsimlerindeki balık yoğunluğu aynı bulunmuştur. En az balık sayısı Kış mevsiminde dikkati çekmektedir. Fiberglas materyalinde Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde gözlenen balık sayıları aynı olarak tespit edilmiştir. İlkbahar balık sayısı bakımından ikinci, Kış mevsimi ise üçüncü sırada yer almıştır.

Araştırma alanında sayımı yapılan balık sayısının materyal, mevsimler ve mevsimxmateryal interaksiyonunun iki yönlü varyans analiz sonuçlarına göre, diğer faktörüyle belirtilen resif alanının herhangi bir yerinde gözlenen tür sayıları diğer materyallerde gözlenen tür yoğunluklarından yüksek derece farklı bulunmuştur. Bu sonuç bize balık türlerinin genellikle özel bir materyale eğilim göstermeyip sadece resif alanında konumlandığını ispatlamaktadır. Ahşap materyalin cezp edicilik bakımından ikinci sırada olmasından dolayı sadece birkaç balık türü söz konusu olduğunda yerleşme eğilimi sergilediği söylenebilir. Yine aynı şekilde Seramik materyal cezbedicilik ve balık sayısı bakımından üçüncü sırada önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize bazı balık türlerinin burada yerleşme eğilimi sergilediğini göstermektedir. Ek olarak belirtmek gerekir ki, bazı mevsimlerde seramik materyal ile lastik ve fiberglas materyalindeki balık sayılarının aynı çıkması cezbedicilik bakımından benzerlik de sergiledikleri dikkati çekmektedir. Lastik materyalin cezp ediciliği dördüncü sırada önem taşır. Sadece birkaç tür balığın buralarda konumlanmış olarak kayıt altına alınmasında dolayı bu sonucun çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Yine mevsimlere göre lastik materyaldeki balık sayısı, demir ve fiberglastakiler ile benzerlik gösterdiğinden cezbedicilik bakımından bazı mevsimlerde aynı özellik sergilemiştir denebilir. Fiberglas materyal beşinci sırada, demir materyalde altıncı sırada gelmektedir. Fiberglasta gözlenen bazı balık türleri demir ve lastik materyallerde de görüldüğünden cezbedicilik özelliklerinin aynı olduğu söylenebilir. Balık cezbediciliği bakımından en az oranı demir ihtiva etmektedir. Bu sonuca göre, balık türlerinden çok az ya da sadece bir türü bu alanda gözlenmiştir ve bu materyalin cezbedicilik özelliği en azdır.

Balık türlerinin malzeme türlerine göre tercihlerini gösteren correspondence analizi sonuçları, balıkların yerleşme eğilimi sergiledikleri materyalleri ve bunlara yakınlığını açıklamaktadır. Şekil 6'dan da anlaşılacağı gibi *Conger conger* balığı seramik bölgeye en

yakın tür olarak görülmektedir. Bu sebeple seramik materyalin sadece bu balık türüne cezbedici geldiği söylenebilir. Ahşap materyale dikkat edildiğinde *Diplodus sargus*, *Sciaena umbra* ve *Scorpaena notata* balık türlerinin bu materyale hemen hemen eşit yakınlıkta oldukları görülür. Materyalin bu balık türlerine cezbedici geldiği belirtilebilir. Lastik materyal değerlendirildiğinde *Symphodus tinca* türünün en yakın olduğu görülmektedir. Şekle dikkat edildiğinde fiberglas ile lastik materyalin birbirine yakınlığı dikkat çekmektedir. Şekil 7 Bray-Curtis'e göre materyallerin cluster analiz diyagramına bakıldığında malzemelerin kendi aralarında önem sıraları görülmektedir. Diyagrama göre "Lastik ve Fiberglas" ile "Ahşap ve Diğer" faktörleri aynı grupta gözlemlendiğinden balık sayıları bakımından bir benzerliğin olduğu söylenebilir. Yine "Lastik ve Fiberglas'ın" beraberce toplamının "Demir" ile aynı grupta olduğu görülebilmektedir. Aynı şekilde "Ahşap ve Diğer" faktörleri toplamı "Seramik" ile aynı gruptadır. Altı faktör ikili bir şekilde üçlü gruplara ayrılmış bir şekilde dikkati çekmektedir. Diğer faktörü (*Belirli bir materyale eğilim göstermeksizin sadece resif alanının herhangi bir yerinde gözlenmiş türler*) incelendiğinde birçok türün burada yer aldığı görülebilir. *Diplodus vulgaris*, *Symphodus cinereus*, *Diplodus annularis*, *Symphodus mediterraneus*, *Myliobatis aquila*, *Serranus cabrilla*, *Serranus hepatus*, *Serranus scriba*, *Trachurus trachurus*, *Maena smaris*, *Spicara flexuosa*, *Mullus surmuletus* ve *Trigloporus lastoviza* balıkları burada gözlenmiştir ve bundan dolayı bu türler için özel bir materyal cezbediciliğini kesin olarak söylemek zordur. Resif alanında gözlenen türler olduklarından dolayı herhangi bir materyalde yerleşme eğilimi sergilemiş olabilirler. Bunu ispat edebilmek için daha uzun zamanlı ve daha sık scuba dalışları yapılarak kontrol edilen yapay resif çalışmalarının gerçekleştirilmesi gereklidir.

Şekil 8'deki Bray-Curtis'e göre balıkların cluster analiz diyagramına bakıldığında dikkati çeken en önemli türler mığrı ve eşkina balıkları olduğu görülür. Mığrı balığının burada ayrı grup olarak gösterilmesinin nedeni dalışlar süresince sadece seramik materyalde yaşama eğilimi gösteren bir tür olmasından kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde Eşkına balığı da sadece ahşap materyalde gözlenen türlerdendir ve diğer materyallerin hiçbirinde gözlenmemiştir. Buna rağmen türlerin büyük bir çoğunluğu resif alanının herhangi bir bölgesinde de gözlemlendiğinden dolayı özel bir materyal seçiciliğinden bahsetmek zordur. Yine diyagramdan anlaşılabilirdiği gibi sarıgöz ile eşkina ve izmarit ile tekir balıkları gruplarda aynı alt çizgi ile belirtilmiş haldedirler. Bunun sebebi, bu balık türlerinin sayısal olarak benzerlik göstermesidir. Balıkların birlikte bulunma durumunu gösteren n-MDS analizinde de (Şekil 9)

balıkların sayısal olarak durumu ve görülme sıklığı izlenmektedir. Birbirine noktasal olarak yakın türler sayısal olarak benzerliği ve dalışlarda gözlenme sıklığını göstermektedir.

Materyaller cezbedicilik özelliklerine göre değerlendirildiğinde belirtilmesi önemli görülen iki materyal ahşap ve seramik olarak söylenebilir. Sadece ahşap materyalde gözlenen *Sciaena umbra* türünün ekonomik bir balık olduğu dikkate alındığında Çanakkale Boğazı'nda gelecekte yapılacak yapay resif çalışmalarında ahşap materyalin diğer materyallere göre yoğun olarak kullanılmasında uygunluk görülmüştür.

Çalışma sonuçlarına ek olarak, yapay resif bölgesine kısa zamanda balık çekilebildiği önemli bir bulgu olarak ispatlanmıştır. Birçok bilimsel yapay resif çalışmasına göre yapay resif alanlarındaki balık tür çeşitliliğini arttırmak için zaman gereklidir. Graham (1992)'a göre, balık yoğunluğu resifin yaşına göre değişir (Gül ve Lök, 2004). Bu bulgu yapay resif çalışmaları için önemli bir kriterdir. Boğaz sisteminde gerçekleştirilen yapay resif araştırmasında resif atımından 1 hafta sonra canlı çeşitliliğinin arttığı gözlenmiştir. Resif atımından 3 gün sonra scuba dalışları ile resif bölgesi bir hafta süreyle izlenmiştir. Bu süre boyunca bölgeye 2 scuba dalışı yapılmıştır. Dalışlarda resif bölgesinde sadece scorpaenidae familyası türlerine rastlanmıştır, ancak resif atımından 15 gün sonra 25 Ocak ve 29 Ocak 2008 tarihlerinde yapay resif alanına yapılan scuba dalışlarında ortamda scorpaenidae familyası harici Mullidae, Sphyrnidae ve Triglidae familyası türlerine rastlanmıştır. Resif atımından yaklaşık bir ay sonra yapılan dalışlarda tür çeşitliliğinin artmış olarak gözlenmesi yapay resif araştırmaları için önemli bir bulgudur. Genellikle yapay resif çalışmalarında 1 yıl veya daha fazla süreler geçtikten sonra resif ortamlarının tür çeşitliliği bakımından zenginleştiği görülmüştür. Ülkemizde İzmir Körfezi Hekim Adasında gerçekleştirilen en eski yapay resif çalışmasına göre, tür ve birey sayılarının 1 yıl sonra iki kat arttığı bulunmuştur (Lök, 1995). Yapılan bir diğer çalışmada, Gümüldür-Ürkmez yapay resiflerindeki canlı sayısının 6 yıllık süreden sonra dikkate değer bir artış gösterdiği belirlenmiştir (Gül ve Lök, 2004). Yapay resif araştırmasının tür çeşitliliği bakımından zengin olan boğaz ekosisteminde yapılmasının, resif bölgesine canlı kazandırdığı, materyallerin canlılara cezbedici geldiği bu nedenle ortamda daha kısa zamanda farklı balık türlerinin gözlemlendiği tahmin edilmektedir.

Araştırma Türk Boğazlar Sisteminde gerçekleştirilen ilk bilimsel yapay resif çalışması niteliği taşımaktadır. Bu nedenle çalışmanın, gelecekte Türk Boğazları'nda yapılması

muhtemel yapay resif araştırmalarında kullanılacak olan önemli bir kaynak değerinde olduğu düşünölmektedir.

## YAPAY RESİF ALANINDA GÖZLENEN EKONOMİK ÖNEMİ OLAN BALIK TÜRLERİ

Balıkların görüldüğü bölge:

Seramik	*
Ahşap	▲
Demir	■
Fiberglas	□
Lastik	☉
Diğer	⊗



1) *Mullus surmuletus* (Tekir)-özgün ⊗



2) *Trigloporus lastoviza* (Kırlangıç)-özgün ⊗



3) *Spicara maena* (Beyazgöz izmarit)-özgün ⊗



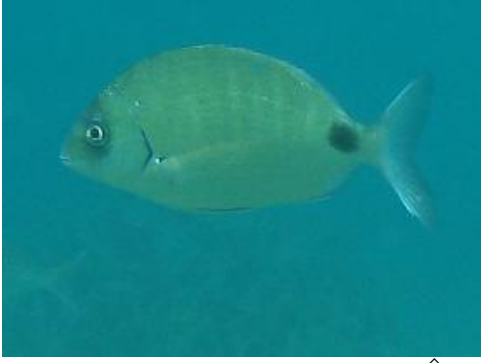
4) *Spicara flexuosa* (İzmarit) – özgün ⊗



5) *Diplodus annularis* (İsparoz) - özgün ⊗



6) *Sciaena umbra* (Eşkına) – özgün ▲



7) *Diplodus sargus* (Sarıgöz) - özgün



8) *Diplodus vulgaris* (Karagöz) - özgün



9) *Pagellus erythrinus* (Kırma mercan)

## RESİFTE GÖZLENEN DİĞER BALIK TÜRLERİ



1) *Symphodus tinca* (Ot balığı) – özgün



2) *Symphodus cinereus* (Çırçır) – özgün



3) *Coris julis* (Gün balığı) – özgün



4) *Gobius cruentatus* (Kaya balığı) – özgün



5) *Serranus hepatus* (Benekli hani) – özgün



6) *Serranus scriba* (Yazılı hani) – özgün





7) *Scorpaena notata* (Benekli iskorpit)-özgün

8) *Scorpaena porcus* (Lipsoz) – özgün



9) *Myliobatis aquila* (Çuçuna) – özgün

10) *Symphodus mediterraneus* (Ot balığı)



11) *Conger conger* (Mığrı) \*

12) *Trachurus trachurus* (İstavrit)



13) *Serranus cabrilla* (Hani) – özgün

**RESİFTE GÖZLENEN EKONOMİK ÖNEMİ OLAN KAFADANBACAKLI  
YUMUŞAKÇA TÜRLERİ**



1) *Octopus vulgaris* (Ahtapot) - özgün ▲



2) *Sepia officinalis* (Sübye) – özgün ▲

## KAYNAKLAR

- Brooks, F., 1993. *Denizler ve Okyanuslar* (3th ed.). Usborne Publ. Ltd. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 1997.
- Geldiay, R ve Kocataş A., 2002. *Deniz Biyolojisine Giriş* (5th ed.). Ege Üniversitesi Basımevi., Bornova-İzmir. 4 s.
- <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/6108414.stm>
- Jensen, A., 2002. Artificial Reefs of Europe: perspective and future. ICES Journal of Marine Science., 59: S3-S13.
- Allemand, D., Debernardi, E., and Seaman, W. Jr 2000. Artificial reefs in the Principality of Monaco: protection and enhancement of coastal zones. In *Artificial reefs in European Seas*, pp. 151-166. Ed. by A. C. Jensen, K. J. Collins and A.P.M Lockwood. Kluwer. 508pp.
- Graham, R.J., 1992. Visually estimating fish density at artificial structures in Lak Anna, Virginia. *North American Journal of Fisheries Management*, 12:204-212.
- Kent, E., 2008. *Modular Marine Structures*, I. Uluslararası Yapay Resif Çalıştayı., Türkiye, Çanakkale.
- Lök, A., 2002. Yapay Resif Uygulamalarında İlk On Yıl Değerlendirmesi. *Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı.*, Türkiye. 84-87.
- Gül, B., Lök, A., 2004. Yapay Resiflerde Tespit Edilen Balık Türleri. *Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı.*, Türkiye- İstanbul, 88-93.
- Relini, G. 2000a. The Loano artificial reef. *Artificial reefs in European Seas*, pp.151-166. Ed. by A. C. Jensen, K. J. Collins and A.P.M Lockwood. Kluwer. 508pp.
- Beets J., 1989. Experimental evaluation of fish recruitment to combination of fish aggregation devices and benthic artificial reefs. *Bulletin of Marine Science*, 44(2): 973-983.
- Thierry J.M., 1988. *Artificial reefs in Japan*, A general putline, *Aquacultural Engineering*, 0144-8609/88/, Elsevier Science Publishers. 321-349.
- Nakamae, A., yıl ?. *Artificial Reef Projects in Japan*, Coastal Fisheries Development Division, Fisheries Agency of Japan, Japan (year ? ).
- Büyükkutlu, M.A., 2005. *Çanakkale Boğazı ve Çevresindeki Yapay Resif Alanlarının Belirlenmesi*.Yüksek Lisans Tezi.Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Beşiktepe, T.Ş., Özsoy, E., Latif, A.M., Oğuz, T., 1994. Marmara Denizi'nin Hidrografisi ve Dolaşımı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel.
- Bohnsack, J.A., Sutherland D.L., 1985. Artificial reef research: A review with recommendations for future priorities, *Bulletin of Marine Science*, 37(1): 11-39.

Hsu L.H.L., Chou L.M., Ling K.H., 1988. Role of artificial reef in living resources enrichment, Regional workshop on artificial reefs development and management, Penang-Malaysia, pp: 52-62.

Cattaneo-Vietti, R., Bavestrello, M., 1994. Four years rearing experiments on the Mediterranean red coral. *Biologia Marina Mediterranea*, 1: 413-420.

Seaman Jr.W., Sprague L.M., 1991. *Artificial habitats for Marine and Freshwater Fisheries*, Academic Pres. 285.

Revenge, S., Fernández, F., Gonzales, J. L., Santaella, E., 1997. Artificial reefs in Spain: the regulatory framework. In *European Artificial Reef Research*, pp. 161-174. Ed. by A.C. Jensen. Southampton Oceanography Centre. 449pp.

Ramos A.A., Bayle J., 1990. Management of living resources in the marine reserve of Tabarca Island, *Bulletin de la Societe Zoologique de France*, 114(4): 41-48,.

[http://209.85.129.132/search?q=cache:avXYsM2EkFwJ:www.bcs.gov.tr/sitetr/Portals/0/Word\\_Dokumanlari/Eg%C4%B1t%C4%B1m%2520k%C4%B1y%C4%B1%2520deniz%252011%252007%25202007%2520nihai.doc+T%C3%BCrk+bo%C4%9Fazlar%C4%B1nda+bal%C4%B1k+say%C4%B1lar%C4%B1n%C4%B1n+azalmas%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=32&gl=tr&client=firefox-a](http://209.85.129.132/search?q=cache:avXYsM2EkFwJ:www.bcs.gov.tr/sitetr/Portals/0/Word_Dokumanlari/Eg%C4%B1t%C4%B1m%2520k%C4%B1y%C4%B1%2520deniz%252011%252007%25202007%2520nihai.doc+T%C3%BCrk+bo%C4%9Fazlar%C4%B1nda+bal%C4%B1k+say%C4%B1lar%C4%B1n%C4%B1n+azalmas%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=32&gl=tr&client=firefox-a)

Grove R.S., Nakamura M., Sonu C.J., 1991. *Design and engineering of manufactured habitats for fisheries enhancement*, 109-152, ed. SeamanW., Jr., Sprague L.M., Academic Pres Inc, San Diego- California.

Leewis, R., Hallie, F., 2000. An artificial reef experiment off the Dutch Coast. In *Artificial Reefs in European Seas*, pp. 289-306. Ed. by A.C. Jensen, K.J. Collins, and A. P. M. Lockwood. Kluwer. 508pp.

Chojnacki, J. C., 2000. Environmental effects of artificial reefs in the southern Baltic (Pomeranian Bay). In *Artificial reefs in European Seas*, pp. 307-317. Ed. by A. C. Jensen, K.J. Collins, and A. P. M. Lockwood. Kluwer. 508pp.

Brock R.E., Norris J.E., 1989. An analysis of the efficacy of four artificial reef design in tropical waters, *Bulletin of Marine Science*, 44(2):934-941.

Bortone S.A., Kimmel J.J., 1991. *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*, ed: William S., Lucian M. S, Academic Pres, Inc.

Ulaş, A., Lök, A., Metin, C., Düzbastılar, O. F., Özgül, A., 2008. Ahtapot (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) türüne yönelik yapay resif tasarımı ve uygulanması. 12. Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantısı., Türkiye, 115-119.

[www.habitas.org.uk/marinelife/species.asp?item=ZG220](http://www.habitas.org.uk/marinelife/species.asp?item=ZG220)

Demir, N., (1996). *İhtiyoloji* (2nd ed.). İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi., İstanbul, 134-136.

## TABLULAR

## Sayfa No

Tablo 1. Kış dalışlarında ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler	39
Tablo 2. Kış mevsiminde saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge	41
Tablo 3. Kış mevsiminde saptanan ekonomik öneme sahip kafadanbacaklı yumuşakçalar	42
Tablo 4. İlkbahar dalışlarında ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler	43
Tablo 5. İlkbaharda saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge	44
Tablo 6 İlkbaharda saptanan ekonomik öneme sahip kafadanbacaklı yumuşakçalar	45
Tablo 7. Yaz mevsiminde ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler	46
Tablo 8. Yaz mevsiminde saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge	47
Tablo 9. Sonbahar mevsiminde ölçülen fizikokimyasal ve çevresel parametreler	48
Tablo 10. Yaz mevsiminde saptanan balık türleri ve yaşama eğilimi gösterdiği bölge	49

## ŞEKİLLER

## Sayfa No

Şekil 1. Yapay resif alanının sualtında görünüşü (sualtıda özgün el çizimi)	36
Şekil 2. Sualtında resif alanının bentik bölgenin 2 metre üzerinden görünüşü (özgün)	36
Şekil 3. Yapay resif bölgesinin Türkiye haritasındaki yeri ve büyütülmüş alan	37
Şekil 4. Yapay resif alanının daha yakın plandan görünüşü	37
Şekil 5. Balık tür yoğunluğuna göre familya dağılımları	51

## YAŞAM ÖYKÜSÜ – CV

### HASAN BARIŞ ÖZALP

TC Kimlik No / Pasaport No:	15535004362
Doğum Yılı:	23.11.1982
Yazışma Adresi :	Çanakkale Onsekiz Mart Üniveristesi, Su Ürünleri Fakültesi, Terzioğlu Kampüsü 17100-Çanakkale-Türkiye
Telefon :	05302745084
e-posta :	<a href="mailto:barisozalp@comu.edu.tr">barisozalp@comu.edu.tr</a> ; <a href="mailto:jacenzo@yahoo.com">jacenzo@yahoo.com</a>

### EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Su Ürünleri Fakültesi	Temel Bilimler	Yüksek Lisans	2009
Türkiye	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Su Ürünleri Fakültesi	Temel Bilimler	Lisans	2005

### AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Tokyo University of Marine Science and Technology	Japonya	Tokyo	Deniz Biyolojisi	Derin Su Yapay Resiflerinde Görsel Sayım Çalışması	Kasım 2006
Tokyo University of Marine Science and Technology	Japonya	Ishigaki Adası	Deniz Biyolojisi	Mercan Resifleri Bilimsel Sualtı Çalışması	Haziran-Ağustos 2006
Tokyo University of Marine Science and Technology	Japonya	Ishigaki Adası	Deniz Biyolojisi	Orfoz Balıklarının Sayımı, Sualtı Fotoğraf ve Video Çekimi	Mayıs 2006
İda Gıda Balık Çiftliği	Türkiye	Çanakkale	Yetiştiricilik	Sualtı Boru Çalışması- teknik bakım	Eylül, Ekim, Kasım, Aralık,2005
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Türkiye	Çanakkale	Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler	Staj	Mayıs 2004/Temmuz 2004

## UZMANLIK ALANLARI

Su Ürünleri Mühendisi  
İngilizce (Advanced)  
Japonca (Intermediate)  
CMAS 2\*\* Eğitimci Balıkadam  
Sualtı Video ve Fotoğraf Çekim  
Derin Su Robotlarının (ROV) kullanımı  
PADI Nitrox Karışım Gaz Dalgıcı  
Miço Denizci  
Sualtı Hokeyi Milli Sporcu

## ÖDÜLLER-BURLAR

Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
Uluslararası Akademik İşbirliği Protokolü Araştırmacı Bursu	Japon Hükümeti Adalet Bakanlığı	Nisan 2006- Nisan 2007
Egide Bursu	Nice Sophia Antipolis Üniversitesi	9-30 Eylül 2004
Milli sporcu seçimi-Yeni Zelanda Dünya Şampiyonası	Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu	20 Mart- 3 Nisan / 2004
Milli Sporcu Bursu (Karşılıksız)	Türkiye Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu	2006-2008
Çanakkale Rotary Klüp Yüzme Yarışları Altın Madalya	Çanakkale Gençlik Spor İl Müdürlüğü	30 Ağustos 1998
Sualtı Ragbisi Türkiye Şampiyonası Bronz Madalya	Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu	17 Haziran 2003
Çanakkale Özel Lisesi Onur Belgesi	Çanakkale Koleji	12 Eylül 1997
Sualtı Navigasyonu Türkiye Şampiyonası Bronz Madalya	Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu	23-25 Kasım 2001
Serbest Dalış Türkiye Şampiyonası Gümüş Madalya	Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu	20-22 Eylül 2002
35.Uluslararası Çanakkale Troya Festivali Yüzme Yarışması Gümüş Madalya	Çanakkale Gençlik Spor İl Müdürlüğü	17 Ağustos 1998
Sualtı Ragbisi Türkiye Şampiyonası Bronz Madalya	Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu	8 Nisan 2002



Japonca Kursu Başarı Sertifikası	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	1 Haziran 2002
Türk Donanma Komutanlık Sualtı Navigasyon Şampiyonası Altın Madalya	Çanakkale Boğaz Komutanlığı	29 Ekim 2004
Çanakkale Deniz Temizlik Yarışması Başarı Sertifikası	Çanakkale Emniyet Müdürlüğü	10 Haziran 2005
Dardanel Koşusu Başarı Sertifikası	Çanakkale Gençlik Spor İl Müdürlüğü	29 Temmuz 1998

**Düzenleme Tarihi : 29.12.2008**

### **KATILIM SAĞLANAN BİLİMSEL KAMPLAR**

Medposidonia Project Field Study, RAC-SPA, June 21st-26th, 2008, Gökçeada Island, Turkey.
Mediterranean Coastal Ecosystem Survey '05, Marine Biology Summer School, Metu- İms- Tübitak, June 18th-26th, 2005, Bozyazı, Mersin, Turkey.

### **YAYINLARI**

#### **SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler**

--

#### **Diğer dergilerde yayınlanan makaleler**

Cirik, Ş., Akçalı, B., Özalp, H.B., 2006. Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi'nde İşaretleme Yöntemi ile <i>Posidonia oceanica</i> 'nın Sınırlarının Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Vol. 23, Ek/suppl. (1/1) syf 45-48.
---

#### **Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar**

Özalp, H.B., Alparslan, M., 2009. A Mediterranean Coral Species in the Dardanelles (Marmara Sea-Turkey). First Mediterranean Symposium on Coralligenous Conservation and Other Calcareous Bio-concretions. 15-16 January 2009, Tabarka, Tunus.
Alparslan, M., Özalp, H.B., 2008. Çanakkale Boğazında Yapay Resif Çalışmaları. 12. Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantısı. 8-9 Kasım 2008, İzmir.
Alpaslan, M., Odabaşı, D.A., Dikilitaş, K., Özalp, H.B., 2008. Underwater Tourism of Turkey and New Approaches. International NGO's Conference. October 24-26th, 2008. Çanakkale-Turkey.
Alparslan, M., Özalp, H.B., 2007. Fisherman's Shelters around Çanakkale Strait, Turkey. Medcoast-The Eighth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment. November 13-17th, 2007. Alexandria, Egypt.
Alpaslan, M., Tunçer, S., Odabaşı, S., Özalp, H.B., Büyükkutlu, M.A., 2005. Çanakkale Boğazı ve Yöresindeki İstilacı ve Ekonomik bir Gastropod <i>Rapana venosa</i> (Valeciennes, 1846) Biyolojisi ve Ekolojisi. 13. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 1-4 Eylül 2005, Çanakkale.
Özalp, H.B., Cirik, Ş., Akçalı, B., 2005. Türk Boğazlar Sistemindeki <i>Posidonia oceanica</i> Linnaeus

Dağılımı Üzerine Bir Araştırma. 13. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 1-4 Eylül 2005, Çanakkale.(poster sunum)

Alpaslan, M., Özalp, H.B., Odabaşı, D.A., Büyükkutlu, M.A., Saraç, A., 2005. Çanakkale Limanındaki Katı Atıkların Kompozisyonu. 13. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 1-4 Eylül 2005, Çanakkale.(poster sunum)

### **Diğer yayınlar**

Özalp, H.B., 2007. Japon Adaları Mercan Resifleri, Bilim ve Teknik Dergisi, Temmuz 2007, No:476, syf 30-32.

Özalp, H.B., 2007. Okinawa'nın Mercanları, Sualtı Dünyası Marine Photo Dergisi, Ocak-Şubat 2007, No:97, syf 74-80.

Özalp, H.B., 2007. Bir Spor Dalına Karşı Yapılan Eleştiriler Artık Sabrımızı Zorluyor, Serbest Dalış Dergisi, Şubat-Mart 2007, No:28, syf 38-40.

Özalp, H.B., 2007. Sualtında Teknolojik Ekipman Kullanımı, Av Tutkusu Dergisi, Ocak 2007, No:109, syf 64.

Özalp, H.B., Bir Spor Dalına Karşı Yapılan Eleştiriler Artık Sabrımızı Zorluyor, Av Tutkusu Dergisi, Mart 2007, No:110, syf 74-77.

Özalp, H.B., 2006. Sualtı Dünyası Bulmaca, Suda Yaşam Dergisi (Aqua Life of Turkey), Mart-Nisan 2006, No:8, syf 79.

Özalp, H.B., 2006. Sualtı Dünyası Bulmaca, Suda Yaşam Dergisi, Ocak-Şubat 2006, No:7, syf 79.

Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ekim-Kasım 2006, No:26, syf 56.

Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ağustos-Eylül, No:25, syf 56.

Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Haziran-Temmuz 2006, No:24, syf 54.

Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Şubat-Mart 2006, No:22, syf 46.

Özalp, H.B., 2006. İşte Emek İşte Sonuç, Adaposta Gazetesi, Ağustos-Ekim 2006, No:28-30, syf 18.

Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Adaposta Gazetesi, Adaposta Gazetesi, Ağustos-Ekim 2006, No:28-30, syf 27.

Özalp, H.B., 2006. Japonya ve Su Ürünleri, Adaposta Gazetesi, Haziran-Temmuz 2006, No:26-27, syf 16.

Özalp, H.B., 2006. Japonya'dan İlk İzlenimler, Adaposta Gazetesi, Nisan 2006, No:24, syf 14.

Özalp, H.B., 2006. Dinamik Ağaşon, Av Tutkusu Dergisi, Aralık 2006, No:107, syf 68.

Özalp, H.B., 2006. Gece Yapılan Zıpkınla Balık Avcılığı, Av Tutkusu Dergisi, Kasım 2006, No:106, syf 54-55.

Özalp, H.B., 2006. Ağaşon Tekniği, Av Tutkusu Dergisi, Ağustos 2006, No:103, syf 64-67.

Özalp, H.B., 2006. Sualtında Çipura Balığı Avcılığı, Av Tutkusu Dergisi, Haziran 2006, No:101, syf 62-63.

Özalp, H.B., 2006. Balıklar:Çipura, Av Tutkusu Dergisi, Mayıs 2006, No:100,syf 74-75.
Özalp, H.B., 2006. Sualtı Avcılığı 3, Av Tutkusu Dergisi, Nisan 2006, No:99, syf 53.
Özalp, H.B., 2006. Sualtı Avcılığı 2, Av Tutkusu Dergisi, Mart 2006, No:98, syf 54-56.
Özalp, H.B., 2006. Sualtı Avcılığı 1, Av Tutkusu Dergisi, Şubat 2006, No:97, syf 16-18.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Aralık-Ocak 2006, No:21, syf 48.
Özalp, H.B., 2006. Mis Gibi Mutluluk, Adaposta Gazetesi, Temmuz 2006, No:26, syf 20.
Özalp, H.B., 2006. Japonya ve Su Ürünleri, Adaposta Gazetesi, Mayıs 2006, No:25, syf 12.
Özalp, H.B., 2006. Zıpkınla Balık Avcılığı ve Yasak Balık Türleri, Adaposta Gazetesi, Mart 2006, No:23, syf 14.
Özalp, H.B., 2006. Ayazma Plajı Deniz Dibi Yapısal Özellikleri, Adaposta Gazetesi, Ocak 2006, No:22, syf 11.
Özalp., H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Ağustos 2006, No:19, syf 7.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Temmuz 2006, No:18, syf 7.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Haziran 2006, No:17, syf 7.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Mayıs 2006, No:16, syf 7.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Ekim 2006, No:21, syf 7.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Mart 2006, No:14, syf 7.
Özalp, H.B., 2006. Deniz Bulmaca, Gökçeada Gizemya Gazetesi, Şubat 2006. No:13, syf 7.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Aralık-Ocak 2005, No:21, syf 48.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ekim-Kasım 2005, No:20, syf 52.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ağustos-Eylül 2005, No:19, syf 54.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Haziran-Temmuz 2005, No:18, syf 58.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Nisan-Mayıs 2005, No:17, syf 50.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Şubat-Mart 2005, No:16, syf 46.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Haziran-Temmuz 2005, No:19, syf 48.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Nisan-Mayıs 2005, No:18, syf 48.
Özalp, H.B., 2005. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Şubat-Mart 2005, No:17, syf 48.
Özalp, H.B., 2005. Balık Davranışları, Sualtı Dünyası Marine Photo, Temmuz- Ağustos 2005, No:88, syf 52-58.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Ekim 2004, No:16, syf 48.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Eylül 2004, No:15, syf 48.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Ağustos 2004, No:14, syf 48.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Temmuz 2004, No:13, syf 60.

Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Mayıs-Haziran 2004, No:11-12, syf 46.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Nisan 2004, No:10, syf 64.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Mart 2004, No:9, syf 64.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Şubat 2004, No:8, syf 64.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Ocak 2004, No:7, syf 58-59.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ekim-Kasım 2004, No:14, syf 46.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ağustos-Eylül 2004, No:13, syf 46.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Haziran-Temmuz 2004, No:12, syf 44.
Özalp, H.B., 2004. İlk Çipura Avı, Serbest Dalış Dergisi, Haziran-Temmuz 2004, No:12, syf 32.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Nisan-Mayıs 2004, No:11, syf 49.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Şubat-Mart 2004, No:10, syf 44.
Özalp, H.B., 2004. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Aralık-Ocak 2004, No:9, syf 42.
Özalp, H.B., 2003. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ekim-Kasım 2003, No:5, syf 44.
Özalp, H.B., 2003. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Ağustos-Eylül 2003, No:4, syf 42.
Özalp, H.B., 2003. Deniz Bulmaca, Serbest Dalış Dergisi, Haziran-Temmuz 2003, No:3, syf 48.
Özalp, H.B., 2003. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi , Aralık 2003, No:6, syf 58.
Özalp, H.B., 2003. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Kasım 2003, No:5, syf 64.
Özalp, H.B., 2003. Deniz Bulmaca, Deniz ve Balıkçılık Dergisi, Ekim 2003, No:8, syf 64.

**Düzenleme Tarihi : 29.12.2008**