

EGE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA
PROJE KESİN RAPORU

PROJE NO: 2008/SAUM/001
YAPAY RESİFLERDE BAZI BALIK TÜRLERİ
ÜZERİNE MARKALAMA DENEMELERİ

PROJE YÖNETİCİSİ

Yrd. Doç. Dr. Ali ULAŞ

ARAŞTIRMACILAR

Prof. Dr. Altan LÖK

Prof. Dr. Cengiz METİN

Yrd. Doç. Dr. F. Ozan DÜZBASTILAR

Araş. Gör. Aytaç ÖZGÜL

Arş. Gör. Benal GÜL

Doç. Dr Fatih BAŞARAN

Plt. Yzb. Ünler DUMAN

Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi

Bornova – İZMİR

2009

ÖZET

YAPAY RESİFLERDE BAZI BALIK TÜRLERİ ÜZERİNE MARKALAMA DENEMELERİ

Bu çalışma yapay resiflerin yerleştirildiği alanda, yapay resifi kullanan bazı balık türlerinin, davranış, büyüme ve göç özelliklerini belirlemek amacıyla markalama denemelerinin uygulanabilirliğini amaçlamıştır. Proje çalışmaları 1998 yılında gümüldür kıyılarında 16-21m derinlik konturuna yerleştirilen kübik şekilli resif kümelerinde yürütülmüştür. Bu resif alanında yer alan bazı balık türlerinden iskorpit (*Scorpaena scrofa*) ve eşkina (*Sciena umbra*) projenin çalışma materyalini oluşturmuştur. Markalanan türlere ait bireyler SCUBA dalışlar yapılarak, kepçe ve ağ yardımıyla yakalanmıştır. Örnekler güvertede tank içerisinde kimyasal sakinleştirici ile bayıltılıp, boy ve ağırlık ölçümleri alınmış ve iki farklı yapıdaki markalar ile markalanmıştır. 13 adet iskorpit, 8 adet eşkina balığı markalanmış, anestezinin etkisi geçtikten sonra yapay resif ortamına scuba dalışlar yapılarak bırakılmıştır. Gözlemler görsel sayım teknikleri gerçekleştirilmiştir. Görsel sayımlarda markalı iskorpitlere rastlanmamış, eşkinaların scorpion fish markalamada kullanılan etiketlerden dolayı kuyruklarında erime gözlenmiştir. Çalışma sonunda markalamada kullanılan etiketlerin bu türlere uygun olmadığı, görüşüne varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Markalama denemeleri, İskorpit, Eşkına, Yapay Resif

ABSTRACT

TAG TRIALS FOR SOME FISH SPECIES ON ARTIFICIAL REEFS

This investigation aimed that, feasibly of tag trials on some fish species at artificial reef area for fish behaviour and migration. Tag experiments carried out at Ürkmez-Gümüldür artificial reef area, which were created pentagon dome shape at 16-21m depth. Tag trials were tested on scorpion fish (*Scorpaena scrofa*) and Brown merge (*Sciena umbra*). Species which used tag trials were caught with scoop net by SCUBA divers. Fish were anesthetized with chemicals in a tank on board. Weight and biometric measurement of fish were recorded and two different tag were performed. 13 individual scorpion fish and 8 individual Brown merge were tagged, after anesthetize, they were released to artificial reef area by SCUBA divers. Observations were performed with visual census method by SCUBA divers. At the end of visual census method diving, there is no scorpion fish were recorded, whereas fungus were observed on tail of Brown merge . In this result Tags which used in trials were not suitable .

Key words:: Tag trials, *Scorpaena scrofa*, *Sciena umbra* , Artificial reef

İÇİNDEKİLER

KAPAK	1
ÖZET	2
ABSTRACT	3
İÇİNDEKİLER	4
ŞEKİLLER DİZİNİ	5
1. GİRİŞ	6
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
2.1. Türkiye’de Yapay Resif Uygulamaları	8
2.2. Ege Üniversitesi’nin Yapay Resif Çalışmaları	10
2.3. Bodrum Sualtı Derneği (BOSAD) Yapay Resif Projeleri	12
2.4. Yüzen Yapay Resif Projesi	14
2.5. Kuşadası Körfezi’nde Yapay Resif Uygulaması	17
2.6. Burhaniye Belediyesi Yapay Resif Projesi	18
2.7. Ege Üniversitesi Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi	18
2.8. Türe Özgü Yapay Resif Uygulamaları (Ahtapot Resifleri)	21
3. MATERYAL ve YÖNTEM	24
3.1 MATERYAL	24
3.2. YÖNTEMLER	26
3.2.1. Örneklerin Yapay resif alanından yakalanması	27
3.2.2 Tekne üzerinde uygulamalar	29
3.2.3 Balıklarda biometrik ölçümlerin alınması	29
3.2.4. Markalama	30
3.2.5. Markalı balıkların Yapay resif alanına Salınması.	31
3.3. Görsel sayım yöntemi	32
4. BULGULAR	33
4.1. Markalanan balıklara ait biometrik bulgular	33
5. SONUÇ	34
6. KAYNAKÇA	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa
Şekil 1 Yapay resif alanı	23
Şekil 2. İskorpit (<i>Scorpaena scrofa</i>)	24
Şekil 3. Eşkına (<i>Sciena umbra</i>)	24
Şekil 4. Projede kullanılan marka modeli	25
Şekil 5 Çalışma bölgesi	25
Şekil 6. Yapay resif bloğu içinde Eşkına balıkları.	26
Şekil 7. Eşkinaların kepçe yardımıyla yakalanması.	27
Şekil 8. Balıklarla anestezi uygulaması	27
Şekil 9. Balıklarda boy ölçümü	28
Şekil 10. Balıklarda ağırlık ölçümü	28
Şekil 11. İskorpit balığında markalama	29
Şekil 12. Eşkına balığında markalama	29
Şekil 13. Markalanan balıkların denize salınması	30
Şekil 13. Markalanan balıkların yapay resif alanına bırakılması	30
Şekil 14. Markalanan balıkların yapay resif alanına bırakılması	31
Şekil 15. Yapay resiflerde gözlenen markalı iskorpit balığı	31

1. GİRİŞ

Yapay Resifler dünyada 1960'lerden beri ülkemizde de 1980'lerden beri bilimsel amaçlarla kullanılmaya başlanan ve denizlerde önceden belirlenen yerlerde balıklara ve diğer deniz canlılarına habitat sağlamak ile bu sayede belirgin balık türlerinin miktarını ve verimliliğini artırmayı amaçlayan insan yapısı yapılarıdır.

Kıyıların betonlaşması, patlayıcılar ile avlanma, dip tarama faaliyetleri, denizlerin kirletilmesi, aşırı ve bilinçsiz avlanma ile küresel ısınma gibi nedenlerden dolayı doğal resif alanlarının tahrip olması ve azalması neticesinde balık türlerinin habitat ihtiyacını sağlamak amacı ile yapay resiflerin önemi bir kat daha artmıştır. Özellikle dip trollerinin deniz dibinde fauna ve floraya verdiği tahribat şu anda tüm ülkeler tarafından fark edilmiş ve bunu önleyici yönde tedbirler alınma yoluna gidilmektedir. Bu tedbirlerden en aktif olarak da uygulananı yapay resiflerin kullanımındır. Yapay resifler, bırakıldıkları alanda dip trol ağlarının kullanımını bu ağlara hasar vererek kullanılmaz hale getirmek sureti ile etkin olarak engellemektedirler. Yasadışı trol avcılığının engellenmesi yapay resiflerin bulunduğu zamandan beri en öncelikli kullanım alanı olmuştur.

Balıkçılık amaçlı yapay resif kelimesi Japonca *Tsuki Iso* "sahilde inşa edilmiş kayalık barınak" kelimesine dayanmaktadır (Düzbastılar 2001).

Japonya yapay resifler konusunda dünyada lider konumda olan ve resif inşa standartlarına sahip olan tek ülkedir. İlk kapsamlı tasarım kılavuzu 1978 yılında kıyı balıkçılığını geliştirme programı kapsamında yapısal tasarım kılavuzu olarak hazırlanmış ve 1984'de geliştirilmiştir. Kılavuzlar önemli deneyimlere dayanmaktadır ve halen tam olarak bitmemiştir (Düzbastılar ve Lök, 2004)

Yapay Resif Uygulamalarının Japonya'dan sonra en yoğun olarak rastlandığı ülke Amerika Birleşik Devletleri'dir. 1800'lü yılların ortalarında Amerika'nın haliçlerinde ağaç parçacıkları ve batan gemilerle balıkların cezp edilerek buralara çekilmesi hedeflenmiştir (Düzbastılar, 2001)

Yapay resiflerin kurulumu kıyısız deniz eko sistemleri için küresel önem derecesinin bir ölçüsüdür scorpion fish (Manoudis ve diğ., 2005)

Son on yılda yapay resifler balıkçılığın gelişimi için çok etkili olduklarını ispat ettiler (Manoudis ve diğ. 2005; Pickering ve diğ..1998).

Yapay resiflerin sadece 1-2 yıl için kullanıldığında büyük bir ekonomik kayba neden olduğu değerlendirilmiştir (Düzbastılar, 2001)

Resifin dizaynı, resiflerin bırakılacağı sahada bulunmasını istediğimiz türlerin varlığı yönünden kritik önem taşımaktadır. Bununla beraber dizaynına ve etkinliğine tesir eden en önemli husus resifin yapıldığı malzemedir.

Yapay resiflerin inşasında birincil olarak kullanılan malzemeler kapsamında; beton, doğal kayalar, metal ve plastik sayılabilir. (Düzbastılar ve Lök 2004) Yapay resif uygulamalarında kullanılan malzemeler, ekonomiklik, toksitite, dayanıklılık, organizmalarla etkileşim, temin edilebilme ve üretim kolaylığı, farklı tasarımlar oluşturabilme imkanı gibi faktörler göz önünde bulundurularak seçilmelidirler. (Düzbastılar ve Lök 2004) Nakamura tarafından yapay resiflerin toplam yararının inşasından 30 yıl sonra ilk inşa maliyetine eşit veya daha fazla olması gerektiğini vurgulamıştır. (Düzbastılar, 2003)

Materyalin dayanıklılığı ve resif bloğunun stabilitesi en önemli dizayn karakteristikleridir. (Düzbastılar ve diğ. 2006)

Beton resif yapımında özellikle uygun malzeme olarak bulunmaktadır. Deniz suyuna dayanıklı olması, farklı türleri barındırabilmesi

ve tropik sularda doğal mercan resiflerine benzer komünite gelişimi olması nedeni ile tercih yönünden süreklilik arz etmektedir. Buna tezat olarak fiberglas ve PVC nin stabilite problemleri olduğu görülmüştür. Fırtınalar esnasında çevre koşullarından etkilenerek yıkılması veya balıkçılık takımları nedeni ile ters dönmesinden dolayı tercih edilir değildir.

Malzemenin yanı sıra resifin hangi boyutlarda inşa edileceği de son derece önemli bir husustur. Resifin boyutları üzerine çekmek istediği farklı balık türlerine göre de önem kazanmaktadır. Bombace ve diğ., 1995) Boyutlar özellikle su derinliğinin artışı ile belirgin olarak görsel veya işitsel uyarılar veya konumsal referanslar ile hareket eden gelip geçici olan türleri çekmek için önemlidir. Bu kapsamda resifler 1 ila 10 m. arasında genişliğe ve 1 ila 70 ton arasında ağırlıklar arasındaki ölçülerde değişiklik göstermektedirler.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2. 1. Türkiye’de Yapay Resif Uygulamaları

Ülkemizde yapay resif uygulamaları çerçevesinde ilk olarak 1983 yılında Ege Üniversitesi Hidrobiyoloji Araştırma Merkezince bazı metal ve beton yapılar İzmir Körfezi’nde denize bırakılmıştır. Bilahare benzeri uygulamalar Marmara Denizi ve İstanbul Boğazında Beykoz Su Ürünleri Meslek Lisesi ve özel balıkadam kulüpleri tarafından beton, pişirilmiş toprak ve lastik malzemelerden oluşturulan yapay resifleri denize bırakmaları ile devam etmiştir. (Düzbastılar, 2001) Daha sonra ise İzmir Körfezi’ne 10 adet trolleybüs kasası bırakılmıştır.(Düzbastılar, 2001; Cirik, 1989’dan)

İlk bilimsel resif çalışması 1989-1995 yılları arasında yine Ege Üniversitesi tarafından Urla Hekim Adasında yürütülmüştür. (Düzbastılar, 2001; Lök, 1995; Lök ve Tokaç 2000 den) İzmir Körfezi ve Foça’da 1994,

1995 ve 1997 yıllarında çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. (Düzbastılar, 2001) Hekim Adasındaki resiflerin balık tür ve sayısını lokal alanda 2 kat arttırdığı görülmüştür.(Lök ve Gül, 2005) Bilahare 1998 yılında Gümüldür Ürkmez'de trol avcılığını engellemek ve sportif balıkçılığı desteklemek amacı ile Ürkmez'de Ege Üniversitesi tarafından Belediye ile işbirliği halinde bir resif sahası oluşturulmuştur. Resif alanında her biri 16 bloktan oluşan 10 adet resif alanı mevcut olup bunların 8 tanesi çamur alana, 2 adedi deniz çayırları üzerine yerleştirilmiştir. (Gül vd., 2006)

Ege Denizi kıyılarının özellikle 0-40 m. derinlikler arasındaki çoğunluğu deniz çayırları kaplı olan dip alanı 2001 yılında kıyı sürütme takımları yasaklanıncaya kadar büyük tahribata uğramıştır. (Düzbastılar : Hoşsucu vd., 1997; Dural vd., 1998; Metin ve Lök, 2003)

Habitat tipleri arasında ekosistemin dengeli kullanılabilmesi için en önemlisi ve aynı zamanda da en çok etki altında bulunan deniz çayırlarıdır. Deniz çayırları; oksijen üretirler, deniz dibi erozyonunu engeller ve omurgasız canlılara beslenme ve barınma alanı sağlarlar. Ancak kirlilik, kıyı alanı dolgusu, sürütme ve sürüklenme takımlarıyla (ıgırıp, trata, trol vb.) yapılan avcılık bu habitatları mekanik hasarlar vererek tahrip etmektedir. İzmir Orta Körfezi'nde 1980'li yılların sonlarında deniz çayırları 20-22 m. derinliğe kadar yayılırken, günümüzde 10-12 m.ye kadar geri çekilmişlerdir. (Metin ve Lök, 2003)

Yapay resif uygulamaları son 10 yılda hacim olarak oldukça artmıştır. Özellikle Ege Denizi ve son yıllarda Karadeniz'de Ereğli bölgesinde benzer uygulama çalışmaları devam etmektedir. Genellikle yapay resiflerin uygulama amacı yasadışı avcılığı engelleme yolu ile trol ağlarının deniz dibi çayırlarına mekanik hasar vermesini önlemek ile küçük ölçekli balıkçılığa yeni av alanları yaratma şeklindedir. Yapay resiflerin dizayn şekli olarak bakıldığında en çok tercih edilen resif modeli ise içi boş beton küp bloklardır.

Beton blokların boyutları 1-2 m. arasında değişmektedir. Kullanılmakta olan yapay resif blokları betondan dökülen değişik tasarım şekillerinden ibarettir. Çeşitli projelerde 5-30 m. su derinliklerine resifler bırakılmakla beraber en fazla 20 m. derinlik civarında resif uygulamaları yoğunlaşmıştır. (Düzbastılar, 2001)

Yapay resif uygulamaları 1999 yılından beri Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından onaylanarak yürütölmektedir. Bu amaçla bir yapay resif kılavuzu oluşturulmuştur. Halen bu kılavuzun geliştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir. (Düzbastılar, 2001)

2.2. Ege Üniversitesi'nin Yapay Resif Çalışmaları

Marmaris'te Balıkçı kooperatiflerinin Ege Üniversitesi ile yaptıkları bir protokol ile Marmaris Liman bölgesi için bir yapay resif projesi hazırlanmıştır. Projede Marmaris İç Liman Bölgesinde 3 bölgeye ve Dış Liman Bölgesinde de 3 farklı bölgeye yapay resif yerleştirilmesi planlanmıştır.

Marmaris Belediyesinin sınırlı desteği ile 2000 yılında İç Liman bölgesinde projede belirtilen 3 bölgeye 25'er adet blok yerleştirilmiştir. Daha sonra maddi destek bulunamadığı için proje ilerleyememiştir.

Marmaris Dış Limandaki resif kümelerinin amacı ise deniz çayırlarının yasadı trol operasyonlarından korumak ve küçük ölçekli balıkçılık için av sahaları yaratmak olmuştur.

Gökova yapay resif projesi 2001 yılında Muğla Valiliğinin talebi üzerine, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Faköltesi ile ortaklaşa planlanmıştır. Proje kapladığı alan, kullanılacak beton blok sayısı ve hedefleri açısından Türkiye'nin en büyük ve kapsamlı projesidir. Ancak Tarım Bakanlığı'ndan onay alan proje, bürokratik aksaklıklar nedeni ile gerçekleştirilememiştir.

Projelerin gerçekleştirilen kısımları sonucunda elde edilen olumlu sonuçlar basınımıza da yansımıştır:

“Marmaris'te uygulanan Yapay Resif Projesi'nden olumlu sonuçlar alındı

Marmaris Belediyesi tarafından geçtiğimiz yıl uygulamaya konulan Yapay Resif Proje'sinin sonuçları alınmaya başlandı. Marmaris'te kaçak avlanmanın önlenmesi ve balık neslinin korunması için gerçekleştirilen Yapay Resif Projesi'nden sonra tutulan balık sayısında gözle görülür artışın sağlandığı bildirildi.

Marmaris'te adeta bir balık patlaması yaşanırken, Liman'da bir çok insan oltalarla balık tutmanın zevkini yaşıyor. Balık bolluğu nedeniyle balık fiyatlarında düşüş görülmesi, et yerine balık tüketimini artırdı.

Yapay Resif Projesi'ni gerçekleştiren Marmaris Belediye Başkanı İsmet Karadiñç, konuyla ilgili yaptığı açıklamada; "Bu proje sonrasında hem kaçak avlanmanın önüne geçmeyi başardık, hem de balıkların çoğalmasını sağladık." (Cihan Haber Ajansı)

MUĞLA’NIN Marmaris İlçe Belediyesi, en büyük çevre projelerinden biri olan yapay resif projesine (yapay balık yuvası) 2006 ve 2007 yılı bütçesinden toplam 350 bin YTL kaynak ayırdı. Projeye gönül veren çevrecileri sevindiren bütçe ile Albatros Marina yanındaki boş alana terk edilen 16 yapay resif de değerlendirilmiş olacak. Türkiye’nin en büyük yapay resif projesi olduğu belirtilen çalışmayla Marmaris Koyu’nda denizin dibine balıklar için 2 bin 70 yuva bırakıldı. Marmaris Koyu’nda trolcü ve gırgır balıkçılarının deniz dibinde yarattığı katliamın yarasının sarılması için hazırlanan projenin startı verildi. İki yıllık ön hazırlığın ardından, balıklar için hazırlanan 2 bin 70 yapay yuvanın deniz altına yerleştirilmesine başlandı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nin hazırladığı, Valilik ve Belediyenin de desteklediği proje kapsamında resifler 9 noktaya bırakıldı.

Ancak hazırlanan 16 yapay resif ise denize indirilmeyerek Albatros Marina yanındaki boş alanda çürümeye terk edildi. Marmaris'te kaçak avlanmanın önlenmesi ve balık neslinin korunması için gerçekleştirilen yapay resif projesinden sonra tutulan balık sayısında gözle görülür artışın sağlandığı öğrenildi. Ayrıca resifler sayesinde trolle avlanan balıkçıların balık yuvalarını bozmalarının da önüne geçilmiş oldu.” (Akşam Gazetesi, 10.03.2006)

2.3. Bodrum Sualtı Derneği (BOSAD) Yapay Resif Projeleri

Bodrum Sualtı Derneği neredeyse kuruluşundan beri üzerinde hassasiyetle durduğu Kara ada Yapay Resif ve Batıklar projesinin bir bölümünü 2007 yılında gerçekleştirmiştir.

Proje kapsamında 2007 yılında, Deniz Kuvvetleri Komutanlığının BOSAD'a batırılmak için hibe ettiği PINAR 1 su tankerinin yanı sıra Sahil Güvenlik Komutanlığımız da BOSAD'a 29metre uzunluğunda bir SG botu hibe etti. Bu gelişmelerden sonra 2007 yılından itibaren Bodrum'da dalışa açık batık sayısı 2 olmuştur. Bununla beraber beton bloklarla oluşturulması planlanan yapay resifler ile de diğer dalış noktalarının niteliğinin artırılması planlanmaktadır.

Bu proje kapsamında Bodrum'un çeşitli yerlerinde çevreci, nitelikli ve kalıcı dalış noktaları oluşturmak ve yapay resiflerin amacına uygun olarak su altı canlılarının popülasyonunu desteklenmesi ve artırılması hedeflenmektedir.

Neredeyse BOSAD'ın kuruluşundan beri üzerinde hassasiyetle durduğu bu projenin ilk ayağı, eski bir askeri gemiyi batırmaktı. Fakat Deniz Kuvvetleri Komutanlığının ardından Sahil Güvenlik komutanlığının da bir gemi hibe etmesi projenin planlanan daha da büyümesini sağlamıştır.

Bu proje kapsamında Bodrum'un çeşitli yerlerinde çevreci, nitelikli ve kalıcı dalış noktaları oluşturmak ve yapay resiflerin amacına uygun olarak su altı canlılarının popülasyonu desteklemek ve arttırılmak istenmektedir.

Proje gerçekleştiğinde Bodrum ve ülkemiz, su altı kaynaklarına bir çevreci bir değer eklediği gibi, yeni dalış noktaları kazanarak, dalış turizminden ciddi bir gelir artışı elde edecektir.

Suyun altında dalgıçlara sunulacak nitelikli ve çevreci oluşumlar yapıldığında, daha önce hiç dalmamış olanların yanı sıra tecrübeli dalgıçları Bodrum'a çekmek mümkün olacaktır.

Bu proje çerçevesinde çeşitli noktalarda yapay resifler oluşturmak, taklit amfora tarlaları yapmak, hibe yoluyla edinilecek uçak, helikopter, diğer gemi ve tekneleri batırmak ve su altına mini Bodrum inşası da yer almaktadır.

Genel olarak Bodrum'daki dalış okullarının çoğunluğunun dalış noktası olarak kullandığı ve dalışa en elverişli yer olduğunu düşünülen Kara ada bu uygulamaların başlangıç noktası olarak seçilmiştir.. Bu sebeple Bodrum'a en yakın dalış noktalarını barındıran ve hemen hemen tüm dalış okullarının kullandığı Kara ada çevresi ile projenin uygulamasına başlanmıştır.

-

2.4. Yüzen Yapay Resif Projesi :

Ege Denizinde Pelajik Balık Avcılığı İçin Yüzen Yapay Resif Teknolojisinin Geliştirilmesi" isimli araştırma projesi, 15. Kasım 2007 tarihinde başlamıştır. 3 yıl sürecek proje (Proje Kasım 2007 – Kasım 2010

arasındaki dönemi kapsamaktadır), İzmir Gümüldür açıklarında devam edecektir.

Projenin detaylarına değinmeden önce ülkemiz için çok yeni bir kavram olan yüzen yapay resifler hakkında biraz bilgi vermenin yararlı olacağını değerlendirmekteyim:

Bazı pelajik balık türlerinin, su üstünde yüzen yosunlar ve tahta parçaları etrafında toplandıkları ve sürüler oluşturdukları balıkçılar tarafından sık sık gözlenmiştir. Av verimini arttırmak için balıkların bu davranışlarından faydalanmayı düşünen balıkçılar, eskiden bambu ve palmiye yaprakları, günümüzde ise içi köpük doldurulmuş büyük çelik şamandıraları kullanarak balıkları cezbetmeye çalışmaktadırlar. Batı literatüründe balıkları bir araya toplayıcı düzenekler (Fish Aggregating Devices, kısaltılmış hali FADs), Japon literatüründe ise yüzen yapay resifler (Floating Artificial Reef, FAR) olarak isimlendirilen yapılar, pelajik balık türlerini cezp etmek için su yüzeyine veya yüzeyin hemen altına yerleştirilen düzeneklerdir.

Balıkçılar ve denizcilerin, suda yüzen ağaç parçalarının, yosunların yada benzer nesnelere etrafında balıkların toplandığını ve sürüler meydana getirdiğini fark etmesiyle birlikte yüzen yapay resiflerin kullanımının başladığı düşünülmektedir. Yüzen yapay resiflerin balıkçılık amaçlı olarak ilk olarak kullanımına, Akdeniz'de rastlanılmaktadır. M.S. 200 yıllarında Romalılar tarafından lambuka (*Coryphaena hippurus*) avcılığında yüzen yapay resifler kullanıldığı bildirilmektedir. Daha sonra 1650'li yıllarda Japonya'da balıkçılar yüzen yapay resifleri kullanarak lambuka (*Coryphaena hippurus*) ve sarı kuyruk (*Seriola quinqueradiata*) balıklarını avlamışlardır.

Endonezya, Malezya ve Filipinler gibi Pasifik Okyanusu ülkelerinde ise 1900'lü yılların başından beri geleneksel tarzdaki yüzen yapay resif sistemleri kullanılmaktadır. Kıyısız sulara demirlenen bu sistemlerle, sığ sulardaki yem balıkları (*Carangidae* ve *Clupeidae*), kolyoz (*Scomber*

japonicus), lambuka (*Coryphaena hippurus*) ve orkinos (*Thunnus sp.*). gibi balıklar avlanılmaktadır. 1970'li yılların sonlarından itibaren ise Pasifik Okyanusu'nda Amerikalı orkinos balıkçı filolarının denizde sürüklenen ağaç kütükler etrafında gırgır ile avcılık yaptıkları bildirilmektedir. Daha sonraları 1977 yılında gelişen teknoloji ile birlikte Hawaii'de ilk deniz tabanına demirlenmiş yüzen yapay resif programı ortaya çıkmış, bu programı başta Japonya olmak üzere diğer Pasifik Okyanusu ülkelerindeki programlar izlemiştir.

Akdeniz'de yüzen yapay resifler daha çok Orta ve Batı Akdeniz olarak tanımlanan bölgede, Malta, İspanya ve Sicilya'da kullanılmaktadır. Bitkisel malzemeler kullanılarak yapılan yüzen yapay resif sistemleri *Kannizzati* olarak isimlendirilmekte ve bu sistemler etrafında özellikle yaz ve sonbahar aylarında ekonomik önemi yüksek türlerden sarı kuyruk (*Seriola dumerili*), lambuka (*Coryphaena hippurus*), Malta palamudu (*Naucrates ductor*) ve orkinos (*Thunnus sp.*) gibi pelajik türler avlanılmaktadır. Bu sürülerin avcılığında ise sürü yoğunluğuna ve deniz koşullarına göre gırgır, uzatma ağları, paragat yada sırtı takımları kullanarak av yapılmaktadır.

Akdeniz havzasındaki yüzen yapay resif uygulamaları daha çok geleneksel yöntemlere dayalı iken ABD, Japonya, gibi ülkelerdeki uygulamalar ise gerek tasarım gerekse denize karşı dayanıklılık anlamında teknolojiyi daha fazla kullanmaktadır. Japonya'daki yüzen yapay resif uygulamaları geleneksel ve modern olmak üzere 2 şekilde devam etmektedir. Geleneksel tarzda devam ettirilmekte olan sistemler *Payao* olarak isimlendirilmektedir. Payaolar demir çubuklardan meydana gelen bir çerçeve üzerine bambu çubuklar ve eski ağ ve varillerin bağlanması ile yapılırlar ve özellikle 1970'li yıllardan beri *Thunnus sp.* ve *Coryphaena hippurus* türlerinin avcılığında yoğun olarak kullanılmaktadırlar. Diğer kullanım ise modern tarzda olup genelde metal malzeme kullanılarak inşa edilirler. Bu

tasarımlar derin sulara yerleştirilirken meteorolojik ölçüm cihazları ve denizde ikaz cihazları ile donatılırlar.

Yüzdürücü: Bu bölüm yüzen yapay resif sistemlerinin su üzerinde kalan bölümüdür. Bu bölümde basit ağaç kütüklerden, çelikten yapılmış şamandıralara kadar farklı malzemeler kullanılabilir. Günümüzde doğal malzemelerin yerini çelik, alüminyum ve fiberglas gibi malzemeler almıştır. Bu bölümde denizde ulaşım güvenliği açısından radar yansıtıcıları ve güneş enerjisini kullanarak çalışan reflektör sistemleri bulunmaktadır.

Demirleme Halatı ve Tonoz: Sistemi deniz tabanına bağlayan halat ve bağlantı elemanları ile dipte kalmasını sağlayan tonoz bu bölümü meydana getirir. Eski yıllarda kullanılan doğal liflerin yerine günümüzde zincir ve sentetik halatlar kullanılmakta aynı zaman da sistemin üzerine düşen yükü azaltmak için bazı bağlantı elemanlarından yararlanılmaktadır. Günümüzde bu askı sistemleri kullanılarak yüzen yapay resif sistemleri 2000 metre derinliğe demirlenebilmektedir.

Metal malzemeden üretilen yüzen yapay resifler, Ege Üniversitesi'nin Urla-İskele'deki tesislerine taşınmıştır. Mart-2008 tarihinden itibaren yüzen yapay resiflerin (YYR) denize yerleştirilme çalışmaları başlayacaktır.

Cezp edici Bölüm: Yüzen yapay resif sistemlerinde sualtında kalan ve balıkları cezp etmek için kullanılan bölümüdür. Bu bölümde eski ağ parçaları, ağaç dalları, metal yada plastik levhalar gibi her türlü malzeme kullanılabilir.

Yüzen yapay resifler çeşitli tanımlamalara göre sınıflandırılmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı, yüzen yapay resif yapımındaki malzemeye göre olan sınıflandırmadır.

- **Geleneksel Yüzen Yapay Resifler :** Bu sistemler ilk kullanılan YYR sistemleri ile benzer malzemelerden meydana gelirler. Kullanımına ait ilk

kayıtlar Filipinler'de rastlanılmakta olup, günümüzde Akdeniz'de de Maltalılar tarafından benzer sistemler kullanılmaktadır

Geleneksel tarzdaki yüzen yapay resiflerde bitkisel malzemeler ağırlıklı olarak kullanılır. Bu malzemeler Pasifik Okyanusunda bambu, palmiye; Akdeniz de ise mantar ağacı yada diğer ağaç gövdeleridir. Ayrıca eski ağ parçaları, variller, araba yada bisiklet lastikleri..vb. malzemelerde bu sistemlerin inşasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler genelde ucuz maliyetli olup kıyısal sulara yerleştirilmekte olup, kullanım süreleri sezonluk ya da bir yıllıktır.

Yüzen yapay resifler yukarıdaki tanımlamanın yanı sıra denizdeki durumlarına göre de sınıflandırılırlar.

Sürüklenen Yüzen Yapay Resifler: Bu yüzen yapay resifler herhangi bir askı sisteme sahip değildir. Bu YYR akıntı ve rüzgarın etkisi ile hareket ederler.

Sabit Yüzen Yapay Resifler: Bu YYR sistemleri bir mooring sistem ile deniz tabanına sabitlenmişlerdir. Su yüzeyindeki yüzen yapay resifler ve orta su yüzey yapay resifleri olmak üzere bölümde incelenirler.

"Ege Denizinde Pelajik Balık Avcılığı İçin Yüzen Yapay Resif Teknolojisinin Geliştirilmesi" isimli proje kapsamında bilgilendirme toplantıları yapılmıştır. Başta bölge balıkçı kooperatifleri olmak üzere Sahil Güvenlik Komutanlığı ve diğer ilgili kurumları kapsayan toplantılarında proje hakkında bilgi verilecek ve hazırlanan proje broşürü dağıtılacaktır.

2.5. Kuşadası Körfezi'nde Yapay Resif Uygulaması

Kuşadası Körfezi'nde yasaklara uymayarak balık neslini tüketen deniz dibi tarayıcısı trolcülere karşı yapay resif uygulaması ile önlem

alınacak. Kuşadası Kaymakamlığı tarafından başlatılan yapan resif uygulaması Kuşadası Rotary Kulüp, Ege Üniversitesi ve Kuşadası Körfezi'nde Kuşadası, Davutlar ve Güzelçamlı belediyelerinin işbirliği ile gerçekleştirilecektir. Uygulama kapsamında Kuşadası, Davutlar ve Güzelçamlı'da her bölgeye 300 adet olmak üzere toplam 900 beton yapay resif kaya denize bırakılacaktır

2.6. Burhaniye Belediyesi Yapay Resif Projesi :

Burhaniye Belediyesi tarafından başlatılan yapay resif projesi kapsamında Burhaniye sahillerinde uygulanacak olan yapay resifler belediye tarafından üretilmektedir. Proje Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ile işbirliği kurularak yürütülmekte olup, proje için kullanılacak olan 660 yapay resifin üretimine başlanmıştır. Bu güne kadar üretilen 220 yapay resif denize bırakılmak amacı ile yat limanına taşınmıştır. Hazırlanan bu yapay resifler Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden uzman ekibin önderliğinde Burhaniye sahillerinde denize bırakılacaktır. (İHA – Balıkesir)

2.7. Ege Üniversitesi Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi:

Ege Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Üniversite bünyesinde Urla'da faaliyet göstermekte olup, şu an itibarı ile konusunda ülkemizdeki yapay resif uygulama projeleri konusunda en faal kuruluştur. Bu nedenle merkezin faaliyetlerinden burada bahsetmemizin zaruri olduğunu değerlendirmekteyim. Ege Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ege bölgesinde bir çok projede faaliyet göstermiş ve halen göstermektedir. Bu merkez tarafından yürütülen bazı projeler hakkında aşağıda özet bilgi sunulmuştur:

Projenin Adı : Ege Denizindeki Pelajik Balık Avcılığı İçin Yüzen Yapay Resif Teknolojisinin Geliştirilmesi

Yüzen yapay resifler özellikle Pasifik Okyanusu'nda başta Japonya, Filipinler ve Endonezya olmak üzere tüm dünyada pelajik balık avılığında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Akdeniz'de ise Malta, İtalya ve Sicilya uzun yıllardan beri geleneksel olarak kullanılmaktadır. Buna karşın Türkiye'de bu sistemler kullanılarak balık avcılığı yapıldığına ilişkin bir kayıt yoktur. Bu çalışmada, YYR sistemlerini ülkemiz denizlerine uyarlayarak balıkçılığımız için bir yüzen yapay resif sistemi geliştirmek hedeflenmektedir. Yüzen yapay resif uygulamaları ile balıkçıların yakıt tüketimlerinin azalması ve verimliliklerini artması beklenmektedir. Ayrıca, küçük balıkçılar, kıyısız alanda turizm, marina yapımı ve kafeslerdeki yetiştiricilik faaliyetlerinin gelişmesi nedeniyle önemli miktarda balıkçılık sahasını kaybetmişlerdir. Yüzen yapay resif uygulamaları küçük balıkçılar için alternatif balıkçılık sahaları yaratacaktır.

Çalışma, İzmir'in 40km. güneyinde yer alan Gümüldür kasabası açıklarında yürütülecektir. Proje kapsamında üç adet yüzen yapay resif inşa edilecek ve bunlardan biri yedek olarak ayrılacaktır. Süresi 24 ay olan bu proje kapsamında, iki resif 50 ve 100m derinliklere demirlenecektir. Daha sonra, bu iki resif alanı ve resif olmayan iki kontrol alanı örnekleme için bir yıl boyunca aylık olarak ziyaret edilecektir. Her aylık örneklemede, CTD ölçümleri, küçük ölçekli balıkçılık takımlarıyla deneysel avcılık ve sualtı görsel sayım yapılacaktır.

Projenin Adı : Batık Gemilerdeki Balık Faunasının Belirlenmesi

Bu güne kadar ülkemizde batık gemiler, arkeolojik ve tarihsel açıdan ele alınmıştır. Bu çalışmada batık gemilerin barındırdığı canlı hayat ele alınarak, biyolojik çeşitliliğe (balık faunası açısından) katkıları incelenecektir. Bu amaçla belirli özelliklere sahip batık gemilerde sualtı gözlemleri yapılarak, batığın dağılım alanı, derinliği ve yüksekliği ile barındırdığı balık tür çeşitliliği tespit edilecektir. Ayrıca çevre habitatlar ile batık arasındaki etkileşim araştırılacaktır. Çalışmalar sırasında video çekimleri yapılarak dokümanter bir film hazırlanması da hedeflenmiştir.

Projenin Adı : Ege Denizindeki Pelajik Balık Avcılığı İçin Yüzen Yapay Resif Teknolojisinin Geliştirilmesi

YYR sistemlerinin balıkçılık amaçlı olarak kullanımı 100 yılı aşkın süredir devam etmektedir. Günümüzde YYR sistemleri, Pasifik ve Hint Okyanusu başta olmak üzere Japonya, Filipinler, Endonezya ve diğer ada ülkelerinde kullanılmakta, orkinos, lambuka, akya, palamut gibi pelajik balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır. Akdeniz'de ise geleneksel tarzdaki YYR sistemleri ile Malta, İtalya ve İspanya'da avcılık yapılmaktadır. Türkiye'de ve diğer D. Akdeniz ülkelerinde ise YYR sistemlerinin kullanımına ilişkin bir bilgi yoktur. Bu anlamda projemiz, ilgili literatüre, bu konuda Ege ve d. Akdeniz kaynaklı ilk verileri sağlayacaktır. Ayrıca gerek küçük gerekse büyük ölçekli balıkçılığa da katkı yapacaktır.

Projenin Adı : Farklı derinliklere yerleştirilmiş yapay resif kümelerindeki balık kompozisyonlarının tespit edilmesi

Gümüldür kıyılarında 20, 30 ve 40 m derinliklere yerleştirilecek yapay resif kümelerindeki balık kompozisyonu tespit edilerek, birbirleri ile karşılaştırılacaktır. Akdeniz'de 40 m derinliğe kadar yapay resif bulunmasına karşın, araştırmalar genellikle 10-25 m derinlikler arasında yürütülmüştür. Bu nedenle daha derin sulardaki balık kompozisyonu konusunda Akdeniz bölgesi için bir kayıt mevcut değildir. Akdeniz bölgesi için bir ilk olacak bu

çalışmada, 20, 30 ve 40m derinliklere üçer adet yapay resif kümesi yerleştirilecektir. Her küme arasında 50 m mesafe olacaktır. Bu kümelere dalış yapılarak, sualtı görsel sayım tekniği ile balık türleri ve birey sayıları tespit edilecek, bunların boy tahminleri yapılacaktır. Sualtı gözlemlerinde, 20 m deki dalış için normal hava ile dolu SCUBA ekipmanı, 30 ve 40 m dalışları için ise NİTROX (Nitrojen-Oksijen) karışımlı SCUBA ekipmanı kullanılacaktır. Her derinlikten elde edilen verilerden, balık tür çeşitliliği ve biomas hesabı yapılacaktır. Bu sonuçlar derinlikler arasında karşılaştırılacaktır.

Bu projede Bodrum'un çeşitli yerlerinde çevreci, nitelikli ve kalıcı dalış noktaları oluşturmak ve yapay resiflerin amacına uygun olarak su altı canlılarının popülasyonunu desteklenmesi ve arttırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda bu sezon, Deniz Kuvvetleri Komutanlığının BOSAD'a batırılmak için hibe ettiği PINAR 1 su tankerinin yanı sıra Sahil Güvenlik Komutanlığımız da BOSAD'a verdiği 29 m. uzunluğundaki bir SG Botu batırılmıştır. Bununla beraber beton bloklarla oluşturulması planlanan yapay resiflerle de diğer dalış noktalarına nitelik kazandırılması planlanmaktadır.

2.8. Türe Özgü Yapay Resif Uygulamaları (Ahtapot Resifleri)

Bu çalışma Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından İzmir Körfezi Adalar mevkiinde 2006 ve 2007 yıllarında yapılmıştır. Çalışmada Ahtapot (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) türüne yönelik yapay resif tasarımı, yapay resif alanlarının oluşturulması ve bu alanların avcılık açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ahtapot doğal yuvalarının temel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, serbest ve aletli dalışlar yapılarak 168 adet yuvanın giriş derinliği, yuva hacmi, zemin yapısı, su derinliği ve yuva giriş açıları kaydedilmiştir. Bu özellikler yapay resif bloğunun tasarımı

aşamasında uygulanmıştır. Ahtapot yapay resif bloğu 100x100x25 cm ebatlarında betondan yapılmışlardır. Üst paneli düz olan bloğun zemine temas ettiği alt yüzey 60x60 cm. boyutlarında ters semi-piramit şeklindedir. Bir ahtapot yapay resif bloğu üzerinde farklı yönlere bakan 4 adet tek girişli yuva bulunmaktadır. Yuva girişi elips şeklinde fırınlanmış topraktan yapılmıştır. Her yuva 5000 cm³ hacminde olup 286 kg. ağırlığındadır.

İzmir Körfezi Adalar mevkiinde iki farklı bölgeye 80 adet yapay resif bloğu aralarında 10 m. mesafe olacak şekilde araştırma gemisi ile balıkadamların nezaretinde yerleştirilmiştir. Yuvaların yerleştirilmesi esnasında yuvaların yönleri ana yönlere bakacak şekilde konumlandırılmışlardır.

Ahtapot yapay resifleri üç ay sonra aletli dalışlar yapmak yoluyla doğrudan gözlem yöntemi ile izlenmeye başlanmıştır. Proje uygulaması neticesinde iki bölge ahtapot yuvası açısından yapay resifler ile desteklenerek zenginleştirilmiştir. Bu yapay resifler kısa süre geçmesine rağmen ahtapotlar tarafından tercih edilerek kullanılmaya başlanmıştır. Bu özel alanların çoğaltılarak balıkçılık yönetimine sunulması, bu alanların rezerv alan veya yeni av sahası olarak değerlendirilmesinin ülkenin balıkçılık yönetimine yeni açılımlar getirmesi beklenmektedir. (Ulaş vd.,1999; Ulaş ve Tırıcı, 2007)

Markalama, özellikle populasyon stock hesaplamalarında sınırlı alanlarda etkin kullanılan bir yöntemdir. Uygulanacak türlerin biyolojisi, davranışı, yaşam alanı, göç özellikleri markalamada kullanılan etiketlerin yapısı markalama çalışmalarının başarısını doğrudan etkilemektedir. Markalama çalışmalarının başarısı etiketlenen bireylerin doğada tekrar gözlenmesi veya yakalanmasıyla ölçülebilmektedir. Etiketlenen bireylerin doğal ortamda predatörlere karşı daha belirleyici görünme , canlıların doğal davranışlarını etkileyebilmektedir (Gulland, J.A. 1983).

Markalama çalışmalarında etiketler önemli rol oynamaktadır. İdeal bir marka canlının yaşama, gelişme ve davranışını etkilememeli birçok bilgi ierebilmeli maliyeti ucuz olmalı çabuk ve kolay uygulanabilmeli birçok canlı türüne uygulanabilmeli kolay geri sklebilmelidir Akyol ve diğ., (2003)

Etiket eşitleri dıştan takılan dart veya t bar uydu markaları hidroakustik markalar canlının içine yerleştirilen markalar kodlanmış telli markalar elastik markalar genetik markalar kimyasal markalar yüzgeç markaları olarak kullanılmaktadır. (Dülger, 2007., Leber, 1997 Jones, R., 1979)

Bu alışma yapay resiflerin yerleştirildiği alanda, yapay resifi kullanan bazı balık türlerinin, davranış, büyüme ve g özelliklerini belirlemek amacıyla markalama denemelerinin uygulanabilirliğini amaçlamaktadır

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1 MATERYAL

Proje alışmaları 1998 yılında gümüldür kıyılarında 16-21m derinlik konturuna yerleştirilen kübik ve beşgen kubbe şekilli resif kümelerinde yrtlmştir.(şekil 1.)



şekil 1Yapay resif alanı

Yapay resif alanında en çok gözlenen scorpaena scrofa ve Sciena umbra türleri projenin materyalini oluşturmuştur (şekil 2, şekil 3).



Şekil 2. İskorpit (*Scorpaena scrofa*)



Şekil 3. Eşkına (*Sciena umbra*)

Markalama çalışmalarında kullanılan 2 ayrı marka modeli proje materyalinde yer almaktadır (Şekil 4.)



Şekil 4. Projede kullanılan marka modelleri

Çalışma Kuşadası körfezinin kuzeyinde yer alan Ürkmez-Gümlür kıyılarında yürütülmüştür. (Şekil 5)



Şekil 5 Çalışma bölgesi

3.2. YÖNTEMLER

Proje 3 aşamada yürütülmüştür. Yapay resif alanından örneklerin yakalanması, Tekne üzerindeki uygulamalar (Örneklerin tekne üzerinde

bayıltılıp biometrik verilerinin alınması, markalama, yapay resif alanına salınması) ve görsel sayım aşamalarından oluşmuştur.

3.2.1. Örneklerin Yapay resif alanından yakalanması

Çalışmada geleneksel balıkçılık yöntemleri, balıkların canlı ve zarar vermeden yakalanabilmesi açısından kullanılamamıştır. Örneklemelerde balık adamlar kepçeler yardımıyla örnekleri yapay resif bloğunun içinden avlamıştır.(Şekil 6. 7)



Şekil 6. Yapay resif bloğu içinde Eşkina balıkları.

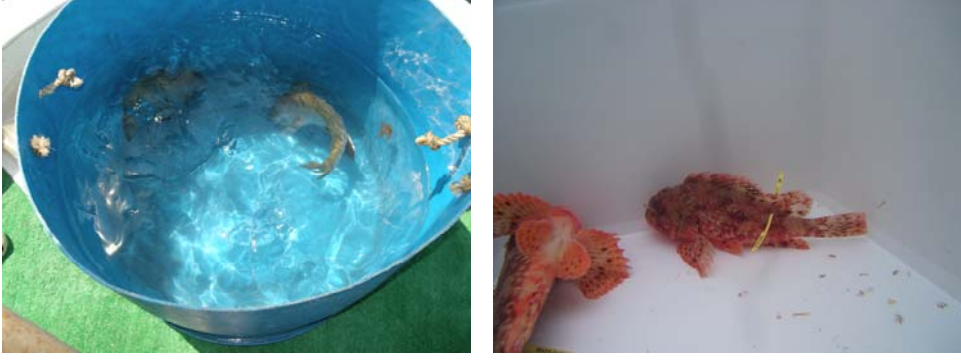


Şekil 7. Eşkinaların kepçe yardımıyla yakalanması.

Kepçe yardımıyla yakalanan örnekler hava keselerinin birdenbire genişmemesi amacıyla balıkadamlar tarafından yavaş bir şekilde yüzeye ulaştırılmıştır. Tekneye alınan örnekler deniz suyu ile aynı sıcaklıktaki tanklara alınmıştır.

3.2.2 Tekne üzerinde uygulamalar

Tekne üzerinde uygulamalar balıklarla anestezi uygulaması ile başlamıştır. Anestezide fenoksi etanol 350, 400, 450, 500 mg/l oranlarındaki çözeltilerde uygulanmıştır. Şekil 8.



Şekil 8. Balıklarla anestezi uygulaması

3.2.3 Balıklarda biometrik ölçümlerin alınması

Anestezi uygulanan balıklarda boy ağırlık ölçümleri 1mm hassasiyetli cetvel ile alınmıştır.Şekil 9, 10



Şekil 9. Balıklarda boy ölçümü

Balıklarda ağırlık ölçümü 0.05 g hassasiyetli elektronik trazi ile ölçülmüştür.



Şekil 10. Balıklarda ağırlık ölçümü

3.2.4. Markalama

Balıklar 2 farklı marka ile dorsal yüzgecin hemen altındaki kas bölümünden markalanmış, markalama sırasında steril iğne ve antibiotik kullanılmıştır (Şekil 10.11).



Şekil 11. İskorpit balığında markalama



Şekil 12. Eşkına balığında markalama

3.2.5. Markalı balıkların Yapay resif alanına Salınması.

Markalanan balıklar balıkadamlar yardımıyla sualtına bırakılmıştır (Şekil 13.14).



Şekil 13. Markalanan balıkların denize salınması



Şekil 14. Markalanan balıkların yapay resif alanına bırakılması

3.3. Görsel sayım yöntemi.

Yapay resif alanına bırakılan markalı balıklar donanımlı dalışlar ile gerçekleştirilen görsel sayım yöntemi, video ve fotoğraf makinası kayıtları ile izlemeye alınmıştır. Yapay resif kümelerinde günün 12:00-13:00 saatleri arasında 30 dakikalık dalışlar yapılmıştır. Gözlenen balıklar sualtı yazı bloğuna kaydedilmiş, ve balıkların sualtı fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. Yapay resiflerde gözlenen markalı iskorpit balığı.

4. BULGULAR

4.1. Markalanan balıklara ait biometrik bulgular.

Markalama denemelerinde 13 adet iskorpit balığı, ve 8 adet Eşkına balığı örneklenmiştir. İskorpit balıkları Minimum 9,7cm boyunda 47.15g ağırlığında, maksimum 37,2cm boyunda 436,45g ağırlığında tespit edilmiştir. Eşkına balıkları Minimum 12,7cm boyunda 87.45g ağırlığında, maksimum 28,7cm boyunda 315,5g ağırlığında tespit edilmiştir. Balıklara farklı dozlarda anestezi madde uygulanmış ve balıkların farklı dozlarda bayılma ve ayılma süreleri tespit edilmiştir. (Tablo 1)

Toplam Boy(cm)	Ağırlık (gr)	Bayılma süresi(dak.)	Ayılma süresi (dak)	Konsantrasyon (ppm)	Su sıcaklığı
16,9	81	2,10	7,4	350	20,3
19,1	132	5,44	10,12	350	20,3
18,4	110	7,45	9	350	20,3
19,1	120	2,06	4,42	400	20,3
16,4	75	3,34	4	400	20,3
18,6	99	3,41	2,46	400	20,3
16,1	72	1,5	5,23	450	20,3
17,6	103	2,08	5,01	450	20,3
17,1	104	2,27	3,52	450	20,3
24,6	235	2,29	3,03	500	20,3
22,3	184	2,32	5	500	20,3
17,6	80	3,54	4,1	500	20,3
35,4	387	4,12	8,13	400	18

Tablo 1. Farklı anestezi dozlarının iskorpit balıkların üzerine ayılma ve bayılma süreleri

Küçük balıkların anesteziye daha hassas olduğu ve daha çabuk etkilendikleri gözlenmiştir. Ayrıca Anestezi dozunun arştı ile balıkların bayılma sürelerinin arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında en çabuk bayılma süresi en küçük olan 75 gr ağırlığa sahip balıkta 450ppm çözeltide 1.5 dakika olarak tespit edilmiş, en hızlı ayılma süresi 99 gr ağırlığındaki balıkta 400ppçözeltide 2. 46 dakika olarak tespit edilmiştir.

Markalanan balıklar doğal ortamlarına bırakıldıktan sonra 15 er günlük aralıklarla yapılan dalışlarda hiçbir iskorpit balığına rastlanmamıştır. Bu süre içinde sadece 1 eşkina balığına rastlanmış, o balığın kuyruk yüzgecinde erime ve deformasyon tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Markalama denemeleri genellikle kontrollü ortamlarda uygulanmaktadır. Bu çalışmaların göl yada deniz ortamında uygulamalarında örneklerin etiketler ile tekrar karaya alınması balıkçıların çalışmalara katılmasıyla mümkün olmaktadır. Veya uydu destekli teknolojik izleme imkanları ile mümkün olabilmektedir. Yapay resiflerin son yıllarda hassas alanların korunması ve ortamda tür ve birey çeşitliliğinin artırılması hususunda başarıları ispatlanmıştır. Bu özel alanlardaki türlerin davranışı ve bazı özelliklerinin tespiti amacıyla yürütülen bu çalışmada son aşamaya kadar çalışma son derece başarılı devam etmiş, fakat denize bırakılan örneklere bir daha rastlanmamıştır. Etiketli bireylerin predatörlere karşı daha fazla görünür olmaları, bölge balıkçısının etiketli balıkları ilgili yerlere ulaştırması konusundaki duyarsızlığı, çalışmayı bu aşamaya getirmiştir. Bu çalışmada elde edilen iki türün farklı dozlardaki anesteziye olan tepkileri çalışmanın en önemli sonuçlarını oluşturmuştur. Yapay resiflerde markalama çalışmaları farklı marka ve farklı izleme yöntemleri ile devam etmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKÇA

Akyol, O., Ceyhan, T., 2003, Balıkçılık Araştırmalarında Kullanılan Markalama – Etiketleme Materyalleri ve Yöntemleri. E.Ü. Su ürünleri Dergisi 20;(1-2) 273-285.

Dülger, H., 2007, Balıkçılık Araştırmalarında Kullanılan Markalama Yöntemleri (Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü.

Düzbastılar,F.O., 2001 Yapay Resiflerin Yapısal ve Teknik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi)

Düzbastılar F.O., Tokaç A., 2003 Yapay Resif Boyutunun Dalga Hareketinden Kaynaklanan Lokal Oyulma Olayı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi (in turkish) (Determination of effects of artificial reef size on local scouring phenomena resulting from wave action) Ege University Journal Of Fisheries and Aquatic Sciences, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 20 Sayı 3-4, 373-381

Düzbastılar F.O., Lök A., 2004 Yapay Resif İnşasında Kullanılan Birincil Malzemeler (in turkish) (Primer materials in Construction of Artificial Reefs). Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 21, Sayı: 1-2, 181-185.

Düzbastılar F.O., Lök A., Ulaş A., Metin C., 2006 Recent Developments on Artificial Reef Applications In Turkey: Hydraulic Experiments. Bulletin of Marine Science Volume 78, Number 1, 195-202

Gulland, J.A. 1983. Fish stock assesment: A Manuel of Basic Methods. John Wiley and Sons, 220 p.

Gül B., Lök A., Ulaş A., Düzbastılar F.O. 2006, Ürkmez Kıyılarındaki Farklı Substratalara Yerleştirilmiş Yapay Resiflerdeki Balık Kompozisyonlarının Belirlenmesi E.Ü.Su Ürünleri Dergisi Cilt 23 Ek (1/3): 431-434

Hoşsucu H., Balıkçılık I Avlanma Araçları ve Teknolojisi Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:55

Jones, R., 1979, Materials and Methods Used In Marking Experiments In Fishery Research. Marine Laboratory Alberdeen, Scotland.

Leber, K. M., H. L. Blankenship, S. M. Arce, and N. P. Brennan. 1997. Influence of release season on size-dependent survival of cultured striped mullet, *Mugil cephalus*, in a Hawaiian estuary. Fishery Bulletin, 95(2):267-279.

Lök A., Gül B., 2005 İzmir Körfezi Hekim Adasındaki Deneysel Amaçlı Yapay Resiflerde Balık Faunasının Değerlendirilmesi E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 22 Sayı (1-2): 109-114

Manoudis G., Antoniadou C., Dounas K., Chintiroglou C., 2005 Successional stages of experimental artificial reefs deployed in Vistonikos Gulf (N.Aegean Sea, Greece)

Pickering H., Whitmarsh D., 1996 Artificial Reefs and Fisheries Exploitation, a Review of the “Attraction versus production” Debate, the Influence of Design and its Significance For Policy , Fisheries Research 31 (1997) 39-59

Ulaş A., Ünsal S., Lök A., Düzbastılar F.O., Metin C., 1999 The Studies on artificial reef design for *Octopus vulgaris* (Cuvier) in İzmir Bay (Aegean Sea, Turkey). 7 th International Conference on Artificial and Related Aquatic Habitats 7-11 October, San Remo, Italy

Ulaş A., Tırıc P., 2007 Türe Özgü Yapay Resif Uygulamaları ve Ahtapot Resifleri. Su Ürünleri Fakültesi Lisans tezi.34 sayfa.İzmir