

SBT 2006

10. Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı
11-12 Kasım 2006

Bildiriler Kitabı

Derleyenler

S. Murat Egi

Tamer Özyigit



Galatasaray Üniversitesi

SBT 2006

10. Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı
İstanbul, 11-12 Kasım 2006



Toplantı Başkanı
S. Murat Egi

Düzenleyen Kuruluşlar

Galatasaray Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Galatasaray Üniversitesi Sualtı Kulübü

Destekleyen Kuruluşlar

A4 Ofset Matbaacılık San. ve Tic A.Ş.
Deep Store
Divers Alert Network (DAN) Europe Türkiye
Galatasaray Eğitim Vakfı
Ganpro Uluslararası Dış Tic. ve San. Ltd. Şti.
iDeal Teknoloji Bilişim Çözümleri A.Ş.
İz TV
Promar Deniz Malz. Tic. ve Tur. Ltd. Şti.
Red Bull Gıda Dağ. ve Paz. Tic. Ltd. Şti.
Teknodvd Dijital Reklam Hiz. 2006

**SBT 2006 Video Tanıtım Filmini
ve Afişi Hazırlayanlar**

Proje Tasarım: Tayman Tekin
Fotoğraf: Blagoy Toprakidis
Afiş: Gönen Eren
Oyuncu: Özlem Özen
Metini Yazan ve Seslendiren: Ece Vitrinel
Kurgu ve Müzik: Tayman Tekin

Katkıda Bulunanlar

Alptekin Baloğlu
Ulaş Beşoklar
Mert Candır
Deniz Eyüboğlu
Caner Kaya
Cem Özkılıççı
Kaan Sakarya
Tuna Tavşanoğlu
Günkut Korman



Galatasaray Üniversitesi
Ortaköy, İstanbul

KIYI BALIKÇILIĞINDA HABİTAT ÇEŞİTLİLİĞİNİN ÖNEMİ VE YAPAY RESİF UYGULAMALARI

A. LÖK¹, F. O. DÜZBASTILAR²

⁽¹⁾Ege Üniversitesi Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi (SAUM), 35440, İskele, Urla - İzmir

⁽²⁾Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Teknolojisi ABD, 35100, Bornova - İzmir

ÖZETÇE

Yapılan çalışmalar, karmaşık yapıya sahip habitatların bir çok balık türünün hayatta kalma şansını artırdığını göstermektedir. Deniz tabanındaki yapılar, küçük balıklar için barınma ve gelişme alanı, büyükler için ise beslenme alanı olarak hizmet verir. Karmaşık yapıya sahip habitatların avcılık verimi de yüksektir. Ancak balıkçılık faaliyetleri, kullanılan av takımına, yer ve zamana bağlı olarak çeşitli şekillerde denizel habitatları ve ekosistemi etkilemektedir. Hareketli balıkçılık takımları, deniz tabanındaki yapıları tahrip edebilir ve bunların üç boyutlu karakterini bozabilir. Bu da bölgedeki biyolojik kommunitenin kompozisyonunu değiştirebilir.

Kıyı balıkçılığı yönetiminde, habitat tipleriyle, bunların biyolojik çeşitliliğe etkisi ve balıkçılık takımlarıyla etkileşimlerinin bilinmesi önemlidir. Türkiye denizlerindeki habitat tipleri ve balıkçılık takımlarının habitatları nasıl etkilediği konusunda detaylı bilgi yoktur. Bu çalışmada, sualtı gözlemleri ve yerel balıkçılar ile görüşme yapılarak Marmaris İç ve Dış Liman bölgelerindeki habitat tipleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca Marmaris ve Gökova bölgelerinde planlanmış olan yapay resif projelerinin koruma ve üretim amaçlı kullanımları tartışılmıştır.

GİRİŞ

Habitat veya onunla eş anlamlı kullanılan Biotop; “bir organizmanın veya populasyonun doğal olarak yaşadığı yer” olarak tanımlanmaktadır. Denizel alandaki habitat çeşitliliğinin, ortamın heterojenitesini artırarak canlı kommunitelerin zenginliği üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Örneğin, heterojen bir yapıya sahip sahillerde alg toplulukları gelişerek türce çok zengin fotofil alg kommunitelerini oluşturdukları halde, aynı bölgenin kumluk diplerinde oluşan kumluk kommuniteler tür bakımından daha fakir bir yapı gösterir. Bu konuda iyi bilinen diğer bir örnek ise mercan resif alanlarıdır. Bu alanlar sağladıkları son derece kompleks habitatlar sayesinde dünya denizlerinde en yüksek tür çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadırlar.

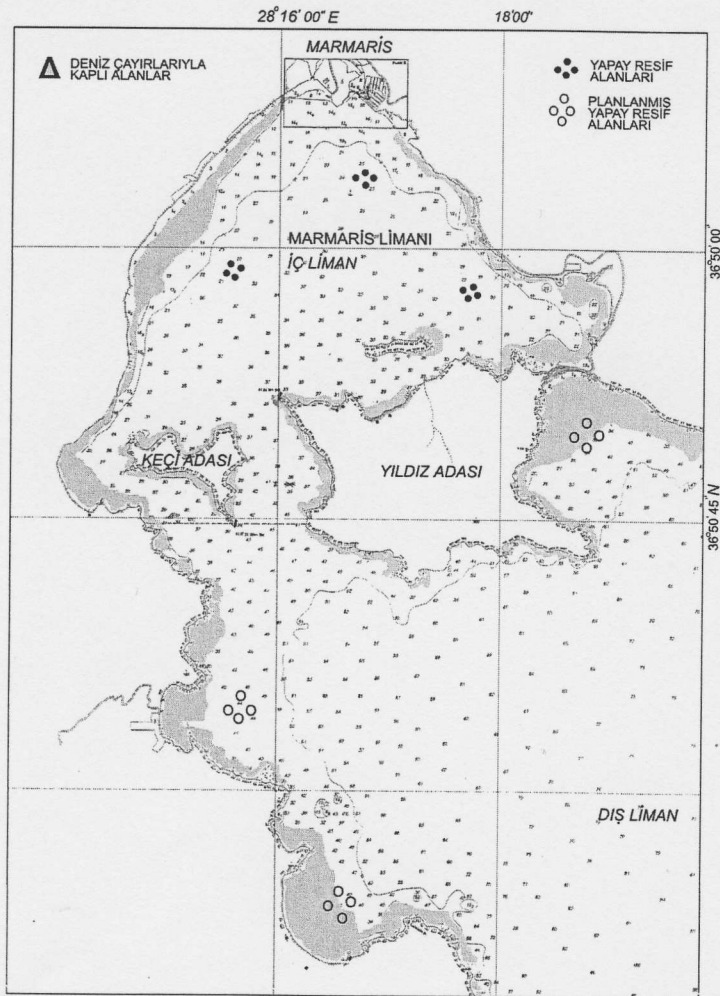
Türkiye denizlerinde mevcut olan habitat tiplerini ve bunların dağılımlarını ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece İzmir Körfezi’nde deniz çayırlarının yayılması üzerine bir araştırma mevcuttur (Berrin Dural ile kişisel görüşme). Ancak denizel alanımızın dip yapısının büyük bir kısmının çamurla kaplı olduğu, Akdeniz ve Ege’de ortalama olarak 0-30 m arasında deniz çayırlarının (*Posidonia oceanica* (L.) Delile) varlığı ve Karadeniz’de siyah midye (*Mytilus galloprovincialis*) ve kum midyesi (*Venus gallina*) yataklarının bulunduğu bilinmektedir. Ayrıca balıkçıların avlandıkları bölgelerde, dar alanlarda dağılım gösteren ve taşlık, kayalık, draganalık olarak tabir ettikleri habitat tiplerinin varlığı da göze çarpmaktadır. Tüm bu sözü edilen habitat tiplerinin (çamur zemin hariç) genellikle 0-50 m arasında dağılım gösterdiği ve küçük ölçekli kıyı balıkçıların da bu bölgede avlandıkları dikkate alınırsa, balıkçılığın dengeli sürdürülebilmesi için avcılık takımlarının habitatlara zarar vermeden kullanılması önem kazanmaktadır. Hareketli balıkçılık takımları (trol, dreç vb.), deniz tabanındaki yapıları tahrip edebilir. Bu yapıların üç boyutlu karakterini bozabilir ve bölgedeki biyolojik kommunitenin kompozisyonunu değiştirebilir. Nitekim Ege Denizi kıyılarının

² F. Ozan Düzbastılar: f.ozan.duzbastilar@ege.edu.tr, GSM: 0505 933 03 61

özellikle 0-40 m arsında, çoğunluğu deniz çayırları ile kaplı alan, 2001 yılında kıyı sürütme takımları yasaklanıncaya kadar büyük tahribata uğramıştır [1-3]. Yanlış ve yasa dışı avlanmanın yanında, kirlilik ve kıyı dolgusunun da hassas denizel habitatları yok ettiği bilinmektedir.

Denizel habitatların, deniz canlıları ve insanlık için önemi daha iyi anlaşılılmaya başlayınca, tahrip edilen ya da yok olan habitatların iyileştirilmesi, yeni habitatların inşa edilmesi gündeme gelmiş ve son 20 yılda önemli ilerlemeler sağlanmıştır [4,5]. Deniz çayırlarının tahrip olduğu yerlere, sağlıklı yerlerden temin edilen bitkilerin transplantasyonu olumlu sonuçlar vermiştir. Doğal kayalık resiflerin taklidi denilebilecek yapay resif imalat teknolojisinde de büyük gelişmeler sağlanarak, lokal alanlarda tür çeşitliliği ile balık avcılığında verim artışı sağlanmıştır [6, 7]. Ancak tüm bu çabalar çok pahalı ve sınırlıdır [6].

Bu çalışmada Marmaris'teki İç ve Dış Liman bölgelerindeki mevcut habitat tipleri, bunların dağılımları ve bu habitatlardaki balık türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca Marmaris ve Gökova'da daha önceden planlanmış, ancak tamamlanamamış yapay resif projeleri ve bu projelerin bölge balıkçılığına katkıları değerlendirilerek, öneriler sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışmaların yürütüldüğü Marmaris İç ve Dış Liman bölgeleri. Deniz çayırlarının dağılımı ve yapay resif kümelerin yerleri harita üzerinde sunulmuştur.

YÖNTEM

Çalışma Bölgesi

Çalışma, Marmaris'in İç ve Dış Liman olarak adlandırılan bölgelerinde yürütülmüştür (Şekil 1).

Habitat Tespiti

Marmaris İç ve Dış Liman bölgelerindeki habitat tiplerinin belirlenmesinde ana yöntem, sualtı gözlemleri olarak belirlenmiştir. Belirlenen istasyonlarda SCUBA ekipmanlı iki balıkadam, kıyıdan dalışa başlayarak bir doğru boyunca 35 m derinliğe kadar ilerlerken mevcut habitat tiplerini derinlik bazında kayıt etmiştir. Ayrıca her habitat türü üzerinde dağılım gösteren balık türleri kayıt edilmiştir. Yapay resif alanlarındaki balık türlerinin belirlenmesi için, 24m 'de çamur habitat üzerinde yer alan bir yapay resif kümesine dalış yapılmıştır. Bunun yanında bölgenin büyüklüğü ve zamanın kısıtlı olması nedeniyle dalış yapılamayan istasyonlar için balıkçılar ile görüşmeler yapılmıştır.

BULGULAR

Habitat Çeşitliliği

Marmaris İç ve Dış Liman mevkilerinde yürütülen çalışmalar sonucunda tespit edilen habitat çeşitleri: 1) kayalık, 2) kumluk, 3) çamur, 4) deniz çayırları, 5) yapay resif alanlarıdır. Bu habitat çeşitlerinin kapladığı alanı Şekil 1'deki haritadan inceleyerek, genel anlamda büyükten küçüğe doğru sıralamak gerekirse, ilk sırayı çamurlu alanlar almaktadır. Bunu sırasıyla deniz çayırları, kumluk alanlar, kayalık alanlar ve son olarak yapay resif alanları takip etmektedir. Çamur alanlar çoğunlukla deniz çayırlarının bittiği hattan başlayarak derinlere doğru uzanmaktadır. Çayırılık alanlar ise 1 m ile 40 m arasında yayılmıştır. Deniz çayırları içinde en baskın tür ise *Posidonia oceanica* (L.) Delile olarak tespit edilmiştir. Çayırılık alanların arasında, küçük alanları kaplayan doğal kayalıklar yer almaktadır. Kayalık alanlar daha çok sahil bölgesinde belirgindir. Sahilde karanın denize dik indiği bölgeler genellikle kayalık olarak sualtında devam etmektedir. Bu kayalık alanlar ile deniz çayırları arasında ise kumluk ve çakıllık alanlar bulunmaktadır.

BALIK TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ

Çalışmanın sualtı gözlemleri ile yürütülen kısmında, balık tür çeşitliliği, çamur habitat dışındaki diğer ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Tablo 1'de habitatlara göre tespit edilen balık türleri listesi sunulmuştur. 11 familyaya ait 25 tür tespit edilmiş olup, Sparidae 9, Serranidae ve Labridae 3'er türle en çok balıkla temsil edilen familyalardır. En çok balık türü (14 tür) doğal kayalık alanda belirlenmiştir. Bunu, kayalık-kumluk alanlar (13 tür), deniz çayırı alanları (19 tür) ve son olarak da yapay resif alanları (8 tür) takip etmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Marmaris ve Gökova Körfezi, Akdeniz'in tipik habitat tiplerinin hepsini barındırmaktadır. Bu 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, bir çok omurgalı ve omurgasız canlıya barınma ve beslenme alanı sağlarlar. Ancak kirlilik, kıyı alanı dolgusu, sürütme ve sürüklenme takımlarıyla (ığırıp, trata, trol vb.) yapılan avcılık bu habitatları tahrip etmektedir.

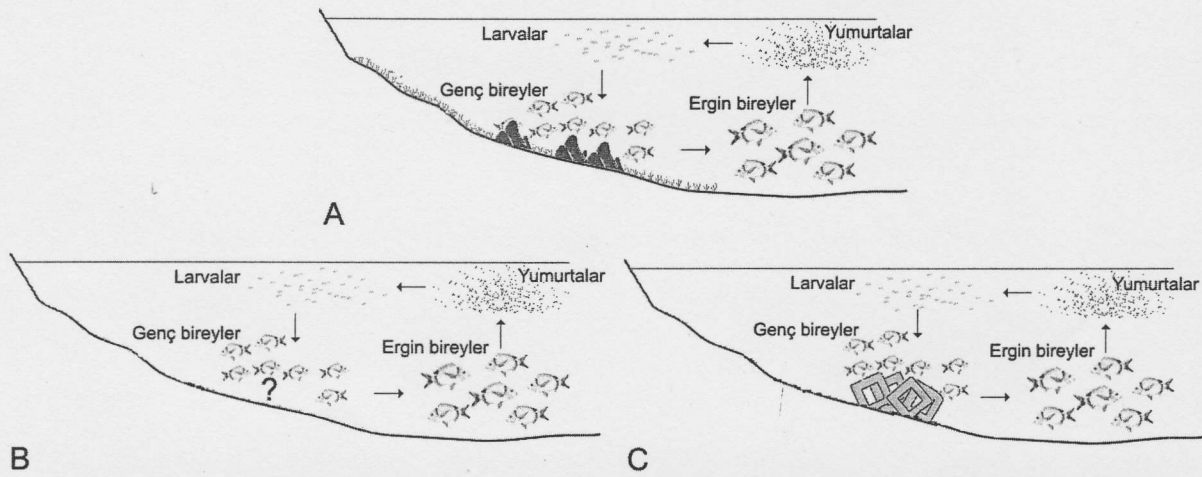
Tablo 1. Sualtı gözlemleri ile çeşitli habitatlarda tespit edilen balık türleri (* Ekonomik öneme sahip türler)

TÜRLER	1-6 m Kayalık-Kumluk	13-16 m Doğal Kayalık	16-28 m Deniz Çayırı	24 m Yapay Resif
Sparidae				
<i>Sparus aurata*</i>	+			+
<i>Dentex dentex*</i>				
<i>Oblada melanura*</i>	+			
<i>Puntazzo puntazzo*</i>	+	+		
<i>Diplodus vulgaris*</i>	+	+		+
<i>Diplodus sargus*</i>		+		+
<i>Diplodus annularis*</i>	+	+	+	+
<i>Boops boops*</i>	+	+	+	
<i>Sarpa salpa*</i>	+		+	
Serranidae				
<i>Serranus hepatus</i>				+
<i>Serranus cabrilla</i>		+		
<i>Serranus scriba</i>		+	+	
Centracanthidae				
<i>Spicara maena maena*</i>			+	
<i>Spicara smaris*</i>		+		
Pomacentridae				
<i>Chromis chromis</i>	+	+	+	+
Labridae				
<i>Thalassoma pavo</i>		+		
<i>Coris julis</i>	+	+	+	+
<i>Symphodus tinca</i>	+		+	
Scaridae				
<i>Sparisoma cretense</i>	+			
Siganidae				
<i>Siganus luridus</i>		+		
<i>Siganus rivulatus</i>	+	+	+	
Belonidae				
<i>Belone belone*</i>	+			
Carangidae				
<i>Seriola dumerili*</i>				+
Mullidae				
<i>Mullus surmelatus*</i>			+	
Apogonidae				
<i>Apogon imberbis</i>		+		
Toplam	13	14	10	8

İzmir Orta Körfezi'nde, 1980'li yılların sonunda deniz çayırıları 20-22 m derinliğe kadar yayılırken günümüzde 10-12 m'ye kadar geri çekilmiştir (3). Bu çalışmadaki sualtı gözlemlerine göre, Marmaris İç Liman bölgesinde deniz çayırıları 14-15 m 'ye kadar inerken, kanal ve Dış Liman bölgesinde 35-40 m'ye kadar dağılım göstermektedir. Bu da İç Liman bölgesinde özellikle derelerden gelen askı yükün ve az da olsa bu derelerle denize taşınan evsel kirliliğinin, ışık geçirgenliğini olumsuz etkileyerek, çayırıların derine doğru yayılmasını sınırladığını gösteren bir işaret olarak algılanabilir. Dış Liman'daki yayılma ise bu alanın sağlıklı olduğunu göstermektedir. Sonuçta Marmaris İç ve Dış Liman bölgelerindeki deniz çayırılarının yayılması, denizel ekosistem içindeki önemli görevlerini yerine getirebilecek

düzeydedir. Ancak son beş yılda çeşitli bölgelerde yayılcı bir alg türü olan *Caulerpa racemosa* tespit edilmiştir. Bu alg türünün Ege Denizi'nin çeşitli bölgelerinde 1-70 m derinlikler arasında, her türlü habitat üzerinde, kirli ve temiz sularda rahatça yaşayabildiği gözlenmiştir. Bu çalışmada, Marmaris Dış Liman bölgesinde yapılan bir dalış sırasında kıyıdaaki kayalık alanlar, deniz çayırları ve çamur zon üzerinde bu alg türüne rastlanmıştır. Bu alg türünün uzun dönemdeki etkileri bilinmemektedir. Ancak dipteki zoobentozu ve fitobentozu olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu algin dağılımı ve balıkçılığa nasıl etkide bulunacağı takip edilmelidir.

Farklı habitatlarda belirlenen balık türleri Akdeniz ve Ege Denizi için tipiktir. Sparidae, Labridae ve Serranidae familyalarına ait türlerin baskınlığı pek çok benzer çalışmada (8, 9; 10) belirlenmiştir. Şekil 2'de balık türlerinin yaşamları süresince yararlandıkları farklı habitatlar ve bu bölgelerin tahrip edilmesi durumunda ortaya çıkabilecek alternatif habitatlar irdelenmiştir.



Şekil 2. A) Bir çok kemikli balık türünün hayat döngüsünde kullandığı denizel ortamlar B) Bu doğal ortamların bulunmadığı veya tahrip edildiği bölgelerde, genç bireylerin besleneceği ve barınacağı alanlar olmayacağından hayatta kalma oranları düşük olacaktır C) Denizel ortamda bulunmayan veya tahrip olmuş habitatlara alternatif olarak yapay resifler kullanılabilir

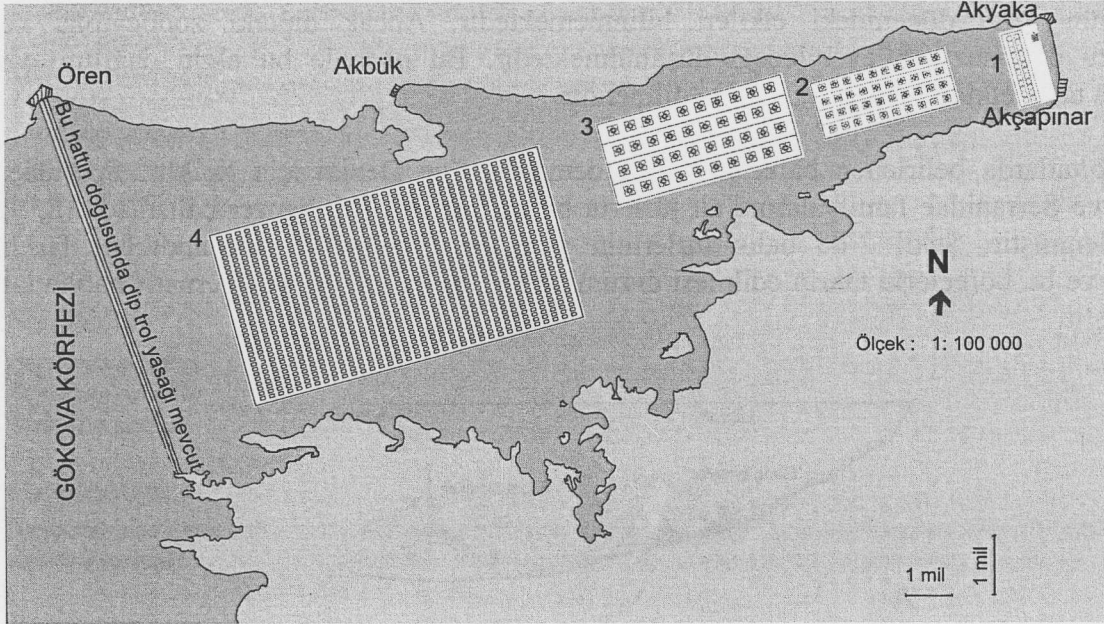
Marmaris ve Gökova Yapay Resif Projeleri

Marmaris'te 2000 yılında balıkçı kooperatifinin talebi üzerine Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'yle bir protokol yapılarak yapay resif projesi hazırlanmıştır. Projede, İç Liman bölgesinde 3 bölgeye ve Dış Liman bölgesinde de 3 farklı bölgeye resif yerleştirilmesi planlanmıştır (Şekil 3).

İç Liman'daki resif kümelerinin her birinin 230 adet beton bloktan oluşması planlanmıştır. Bu resif kümelerinin amacı; küçük ölçekli balıkçılığı ve dalış turizmini desteklemek şeklinde ortaya çıkmıştır. Dış Liman'daki resif kümelerinin amacı ise, deniz çayırlarını yasadışı trol operasyonlarından korumak ve küçük ölçekli balıkçılık için av sahaları yaratmak olmuştur.

Marmaris Belediyesi'nin sınırlı desteği ile 2000 yılında İç Liman bölgesinde projede belirlenen 3 bölgeye 25'er adet blok yerleştirilmiştir. Daha sonra maddi destek bulunamadığı için proje ilerleyememiştir. Bu çalışma sırasında sualtı gözlemi yapılan bir yapay resif kümesinde belirtildiği gibi 8 balık türü kaydedilmiştir. Yerleştirilmesinden kısa sayılabilecek bir süre sonra, sinarit (*Dentex dentex*) ve sarıkuyruk (*Seriola dumerili*) gibi balıkçılık açısından çok değerli türlere ev sahipliği yapması, yapay resif projesinin tamamlanması gerektiğini gösteren önemli bir işaret olarak kabul edilmelidir.

Gökova yapay resif projesi 2001 yılında Muğla Valiliği'nin talebi üzerine, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 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.



Şekil 3. Gökova yapay resif projesinde blokların yerleştirme alanları

Şekil 3 incelendiğinde, kıyıya paralel olan 1 numaralı alanda, (10'ar adet bloktan oluşan 10 resif kümesi) küçük balıkların barınma ve beslenmesine yönelik resif kümeleri bulunmaktadır. 2 numaralı alanda (115'şer bloktan oluşan 24 resif kümesi) ise kuzeyde ve güneyde yine kıyıya paralel resif kümeleri bulunmaktadır. Bu kümeler, balıkçılık amaçlı olup Akyaka ve Akçapınar Kooperatifi üyelerine hizmet etmeleri hedeflenmiştir. 3 ve 4 numaralı bölgelerdeki bloklar (3030 adet) tek tek atılarak, yasadışı trolleri engellemek için planlanmıştır. Bu projenin yeniden hayata geçmesi durumunda, Gökova Körfezi'nin balıkçılık yönetimi ve kaynakların dengeli sürdürülebilirliği açısından Türkiye'ye örnek oluşturacağı varsayılmaktadır.

Marmaris ve Gökova Körfezi'nde belirlenen yerlerin balıkçı kooperatiflerine tahsisi konusunda yapılan projenin bir parçasını oluşturan bu ön çalışma, her iki bölgede bulunan habitat tiplerinin zengin ve sağlıklı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, artan insan baskısı nedeni ile ekosistem için çok değerli olan bazı habitatlar tehlike altındadır. Bu habitatların korunması ve küçük balıkçılığın desteklenmesi için mevcut yapay resif projelerinin tamamlanmasının önemli katkılar sağlayacağını tahmin edilmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Hoşsucu, H., Tokaç, A., Dural, B., Tosunoğlu, Z., Ulaş, A., Özekinci, U., Ünal, V., Düzbastılar, F.O., Akyol, O., "Kıyı Sürütme Ağlarının Yavru Balık Populasyonları ve Littoral Zona Etkileri Üzerine Araştırmalar", TÜBİTAK-YDABÇAG 297, İzmir, 1997.
- [2] Dural, B., Lök, A., Demir, N., Metin, C., "Evaluation of the effects on *Posidonia oceanica* (L.) delile meadows caused by seine nets. FISHECO'98, M.S. Çelikkale, E. Düzgüneş, İ. Okumuş, C. Mutlu (Eds.), The Proceeding of the First International Symposium on Fisheries and Ecology, 396-404, Trabzon-TURKEY, Eylül 1998.

- [3] Metin, C., Lök, A., "Sürüklenme ağlarının kıyı ekosistemlerine ve balıkçılığı etkisi", İzmir Körfezi Kıyı Balıkçılığının Sorunları Toplantısı Bildiriler Kitabı, Piri Reis Bilim Serisi No:5, 57-63, İzmir, Şubat 1999.
- [4] Grove, R.S., Sonu, C.J., "Fishing reef planning in Japan", In: D'Itri, F. M. (Ed.), Artificial Reefs: Marine and Freshwater Applications, Lewis Publishers, Chelsea, MI, 187-252, 1985.
- [5] Seaman, W.Jr., "Unifying trends and opportunities in global artificial reef research, including evaluation", 7th International Conference on Artificial Reefs and Related Aquatic Habitats, 11-16, San Remo (IM)-Liguria-Italy, , October, 1999.
- [6] Mottet, M.G., "Enhancement of the marine environments for fisheries and aqua-culture in Japan", In: D'Itri, F. M. (Ed.), Artificial Reefs: Marine and Freshwater Applications, Lewis Publishers, 13-112, Chelsea, MI, , 1985.
- [7] Branden, K.L., Pollard, D.A., Reimers, H.A., "A review of recent artificial reef developments in Australia", Bulletin of Marine Science, 55 (2-3), 982-994, 1994.
- [8] Sanchez, J.P., Ramos, E.A., "Changes in fish assemblages associated with the deployment of an antitrawling reef in seagrass meadows", Transactions of The American Fisheries Society 129 (5): 1150-1159, 1996.
- [9] Giudetti, P., Bussotti, S., Conti, M., "Fish fauna of the Genoa-Quinto Posidonia oceanica bed (Ligurian Sea, North-Western Mediterranean)", Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 35:546-547, 1998.
- [10] Lök, A., Metin, C., Ulaş, A., Düzbastılar, F.O., Tokaç, A., "Artificial reefs in Turkey", ICES Journal of Marine Science, 59S: 192-195, 2002.