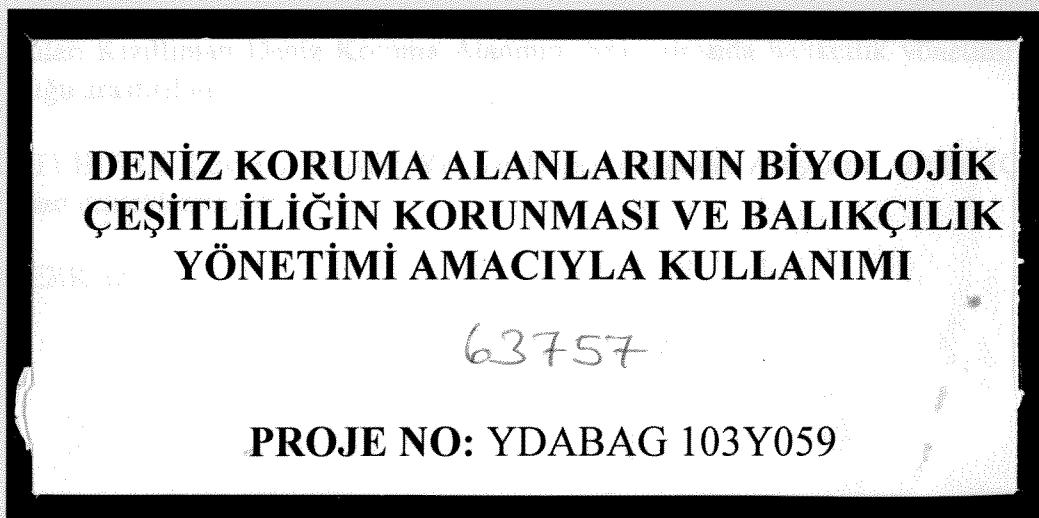


2005-117



TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY



**Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri
Araştırma Grubu**

Environment, Atmosphere, Earth and Marine Sciences
Research Grant Group

**DENİZ KORUMA ALANLARININ BİYOLOJİK
ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI VE BALIKÇILIK
YÖNETİMİ AMACIYLA KULLANIMI**

63757

PROJE NO: YDABAG 103Y059

FUNDA ERKAN

ALİ CEMAL GÜCÜ

**ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEMMUZ 2005
MERSİN**

Önsöz,

Bu proje, Kızılliman (Bozyazı-Mersin) bölgesinde oluşturulan bir Deniz Koruma Alanı ile biyolojik çeşitliliğin korunmasına ve bu tip koruma alanlarının balıkçılık yönetimi açısından uygunluğunun araştırılmasına yöneliktir.

Sadece Türkiye kıyılarında değil tüm Akdeniz'de denizel kaynaklardan yararlanma sürdürülebilir seviyenin çok üstüne çıkmıştır. Son yıllarda Akdeniz'de balıkçılığın yönetiminde uygulanabilecek en uygun yöntem olarak anılan Deniz Koruma Alanları (Marine Protected Areas) gerek balık stoklarında sürdürülebilir yüksek ürünün elde edilmesinde gerekse biyolojik çeşitliliğin korunmasında dikkat çekmektedir.

Ülkemizde deniz ekosistemi için "Koruma Alanı" kavramı yenidir. Akdeniz'deki diğer deniz koruma alanlarında amaç biyolojik çeşitliliğin korunmasına yöneliktir. Projede, bu amaçla oluşturulan Kızılliman Deniz Koruma Alanının aynı zamanda balıkçılık yönetimi açısından uygunluğu araştırılmıştır.

Proje, TUBİTAK Çevre Atmosfer Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu (ÇAYDAG) tarafından desteklenmiştir.

Funda ERKAN

İÇİNDEKİLER

1	ÖZET	4
2	ABSTRACT.....	5
3	GİRİŞ	6
4	MATERIAL VE METODLAR	9
4.1	STOK PARAMETRELERİNİN ANALİZİ	10
4.2	BÜYÜME PARAMETRELERİNİN HESABI	10
4.3	ÖLÜM (MORTALITE) KATSAYILARININ HESABI.....	10
5	SONUÇLAR.....	11
5.1	BARBUN BALIĞI - <i>MULLUS BARBATUS</i>	21
6	TARTIŞMA.....	24
7	KAYNAKLAR	29

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Örnekleme Alanı	9
Şekil 2. Barbunya balığı (<i>Mullus barbatus</i>) boy frekans dağılımları dikkate alınarak oluşturulmuş von Bertalanffy Büyüme eğrileri ($L_{\infty} = 24.6$; $K = 0.61$; eğriler 7. örneğin 21.5 cm değerinden başlatılmıştır) (üst = yeniden oluşturulmuş skor değerleri; alt = yüzde frekans değerleri).	22
Şekil 3. Çatal boy, mm (üst) ve temizlenmiş ağırlık, gr (alt) ile fekundite arasındaki ilişki....	26
Şekil 4. Balık boyu (log mm) ile yumurta hacmi (log mm ³) arasındaki ilişki	26
Şekil 5. Yumurtanın ağırlığı (kuru, gr) ile ölüm oranları (gün) arasındaki ilişki	27

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Trol çekimlerinde kullanılan tekne ve ağ özellikleri	10
Tablo 2. Ekim 1983 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	12
Tablo 3. Mayıs 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	13
Tablo 4. Ekim 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	14
Tablo 5. Kasım 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	15
Tablo 6. Mayıs 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	17
Tablo 7. Koruma alanı içi ve dışında çıkan türlerin karşılaştırması	19
Tablo 8. 1999-2005 yılları arasında Kızılliman Deniz Koruma Alanı içinde ve dışında gerçekleştirilen örneklemeye sonucunda elde edilen tür listesindeki farklılıklar (GÜCÜ ve ERKAN, 2005'ten alınmıştır).....	20
Tablo 9. <i>Mullus barbatus</i> 'un 1999-2004 yılları arasında toplanan örneklerden hesaplanmış von Bertalanffy büyümeye parametreleri ve 1980'li yıllarda aynı bölgede örneklenen stok için hesaplanmış değerler (GÜCÜ ve BİNGEL 1993'ten alınmıştır).....	22
Tablo 10. 1999-2004 yılları arasında Barbun Balığı (<i>Mullus barbatus</i>) üzerindeki toplam mortalite, Z değerleri	23

1 ÖZET

Anadolu ile Kıbrıs arasında kalan Kilikya sahillerindeki balık stokları, geniş kıta sahanlığına sahip, nehirlerin getirdiği besin tuzları ile zenginleştirilen diğer bölgelerle karşılaşıldığında oldukça fakirdir. Ancak yöredeki sosyo-ekonomik çıkmazlar, tarım sektöründe çalışamayan kesimi balıkçılığa itmiştir. Bölgedeki balık stokları sınırlı, fakat ticari anlamda aranan türlerden oluşmaktadır. Ekonomik değeri yüksek balıkların tüm denizlerde azalmasına paralel olarak artan pazar değerleri de bölgedeki balıkçılığın hızlı gelişimini kamçılamıştır.

Diger taraftan, anılan bölgede uzun yıllardır yürütülmekte olan balıkçılık izleme araştırmalarının sonuçları, artan balıkçılık baskısı nedeniyle balık stoklarında olduğu kadar biyolojik çeşitlilikte de ani azalmalar meydana geldiğini göstermektedir. Özellikle koruma öncelikli ve, Barcelona sözleşmesi Annex 2'de belirtilen korumada öncelikli türler listesinde bulunan deniz çayırı (*Posidonia oceanica*), Akdeniz foku (*Monachus monachus*), Deniz Kaplumbağaları (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*), Pina (*Pinna nobilis*) vb türlerin hızla azalması dikkat çekmiştir. Bunun üzerine T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ncı alınan bir kararla Mersin ili sahilinde Bozyazı ilçesi Kızılliman Burnu ile Aydıcık ilçesi Sancak Burnu arasında kalan bölge her türlü trol ve gırırgır ile su ürünlerini avcılığına kapatılmıştır.

Bu araştırma, yıpratılmış olan ekosistemin izlenmesinin ilk aşaması olup amaç, büyük balıkçı teknelerinin yokluğunda ekosistemin iyileşmesinin belgelenmesi, bunun yanında yöre balıkçılarının “Kumbaralık” olarak adlandırılan bu yöntemin bölge balıkçılığının gelişimine sağlayacağı katkıların ortaya konulmasıdır.

Anahtar Sözcükler: Akdeniz, balıkçılık yönetimi, trol balıkçılığı, kumbaralıklar

2 ABSTRACT

The fish stocks of the Cilician Basin have always been meagre as compared to the other basins where the continental shelf is wide and the rivers nourish the ecosystem with nutrients. However, socio-economical deficits facing the local community living there, led many to fishery. The fish stocks of the basin are limited, however they are commercially sought species. The high market price encouraged the growth of the fishery. The small artisanal boats were replaced by large trawls and purse seines and the fish stocks outside the three miles zone is immediately depleted. By law, the 3 miles zone from the coast line is reserved for the small scale fishery and banned to trawlers, in order to protect Posidonia meadows and nursery grounds laying over the coastal zone. Soon after the introduction of the large boats catch per unit effort has dropped and infraction by the trawlers became inevitable. The fishery surveys carried out on the fishing ground indicates that there is an abrupt decline in the size of the fish stocks, as well as in the species diversity.

The fisheries in the Mediterranean Sea is hard to regulate due to several reasons, such as rich species diversity and varying sizes and biology of the species; scattered distribution of the fishing fleet, etc. The size limitation, mesh size application, fishing season regulations are not fully effective tools for the fisheries management.

An important step has been taken forward to reverse the plight of the fish stocks. The Turkish Ministry of Agriculture and Rural Affairs banned all kind of trawl and purse seine fishery between Cape Kızılliman (Bozyazı) and Cape Sancak (Aydincık) along the coast of Mersin.

This study is planned as a research programme for the surveillance of the recovery rate of an deteriorated ecosystem. It is aimed to document rapid healing of the ecosystem in the absence of large scale fishery. It is also expected to reveal the beneficiaries of NO-FISH-ZONES for the improvement of the regional fisheries.

Keywords: Mediterranean Sea, fisheries management, trawl fishery, no-fish-zone

3. GİRİŞ

Türkiye'nin Akdeniz sahillerinde ilk balıkçılık araştırmaları 1950'lere kadar gitmektedir. 1953'te Numann ilk bilimsel araştırmayı gerçekleştirmiştir (ÖZARSLAN, 1974) ve bu AASEN ve AKYÜZ (1956) ve AKYÜZ (1957) tarafından İskenderun Körfezi balıkçılığının durumunu inceleyen çalışmalarla devam etmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular, 1950'li yılların sonunda henüz 14 trol teknesine sahip balıkçılık filosunun sürdürülebilir en yüksek ürünün elde edilebilmesi için yeter sayıda olduğu ve filonun daha fazla büyümeye ve balık stokları üzerindeki av baskısının artırılması durumunda aşırı avcılık probleminin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

Bölgedeki balık stokları Israilli araştırmacılarca da incelenmiş ve özellikle derin su stoklarının varlığına dikkat çekilmiştir (BEN YAMÍ, 1971). Yapılan çalışmalarda 450 metre derinliğin altında henüz avlanmadığı için oldukça büyük boylu bireylerden oluşan; ancak avlanması durumunda hemen yıpranacak küçük bir stoğun varlığından bahsedilmektedir.

Daha sonra yöre balıkçılığının geliştirilmesi amacıyla Devlet Planlama Teşkilatı'na desteklenen ve 1980-1984 dönemini kapsayan bir seri balıkçılık araştırması BİNGEL (1981, 1982, 1987) ve BİNGEL ve ark. (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. GÜCÜ ve BİNGEL (1993) yöredeki en önemli ticari balıklardan biri olan barbunya (*Mullus barbatus*) stoklarını incelemiştir ve bu balık türü için uygulanması gereken balıkçılık yönetim planı önermiştir. Bu plan 1980'li yılların ortalarında aşırı avcılık baskısı altında olduğu ortaya konulan *Mullus barbatus* stoğunun rahatlatılması gerektiğini ön görmektedir.

Bölge balıkçılığında önemli bir rol oynayan Kızıldeniz göçmeni balıkların balıkçılığa etkileri GÜCÜ ve ark. (1994) tarafından incelenmiştir. GÜCÜ ve BİNGEL (1994a) bölgedeki av kompozisyonunu inceleyerek farklı derinliklerde oluşmuş komünite yapılarını belirlemiştirlerdir. Yine aynı araştırmacılar Türkiye'nin Akdeniz sahilleri boyunca uygulanmakta olan avcılığı yorumlayarak uygulanması gereken balıkçılık yönetim planları hazırlamışlardır (GÜCÜ ve BİNGEL, 1994b). Daha sonraları GÜCÜ (1995, 1997) balıkçılık ekosisteminin matematiksel modelini hazırlamış ve türler arasındaki ilişki ve bunun balıkçılıkla olan ilişkilerini tanımlamıştır. Ayrıca TÜBİTAK tarafından desteklenen Kuzey Akdeniz Ekosistemi İzlenmesi Projesi çerçevesinde balık stoklarının güncel durumu incelenmiştir (SALİHOĞLU et al., 1997). Bu araştırma sonucunda ortaya çıkan sonuç, daha 1950'li yıllarda kontrol altına alınması önerilen balıkçılık filosunun ilerleyen yıllarda kontrollsuz gelişimi sonucunda demersal stokların son derece yıpratılmış olduğunu göstermektedir. Ekonomik değeri yüksek pek çok balık türü tükenme sınırına gelirken, aralarında ekosisteme yeni katılan Kızıldeniz göçmeni Lessepsiyen türlerin de bulunduğu deniz canlısı balıkçılık baskısı nedeniyle baskın duruma geçmiştir. Dahası kıyılardaki yapılışma ve buna bağlı "besin ağı yüklenmesi" (eutrofikasyon) problemi nedeniyle pelajik taşıma kapasitesinin yükseldiği, üzerlerindeki predasyon baskısı balıkçılık nedeniyle azalan planktivor balıkların 1990'lı yıllarda aşırı artış gösterdiği görülmüştür.

1980'li yıllara kadar balıkçılık filosunun dikkatini pek çekmeyen Batı İçel sahilleri sahip olduğu balık türleri açısından önemli bir bölgedir. Kayalık yapısı nedeniyle ticari önemi yüksek olan Sparidler ve Serranidler tüm kompozisyonunda önemli yer tutan balıklardır. Öte taraftan bölgenin dar kıyı sahanlığına sahip olması balık stoklarının büyülüüğünü sınırlayan önemli bir faktördür. Ancak yörenin sosyo-ekonomik yapısından kaynaklanan olanaksızlıklar nedeni ile balıkçılık son yıllarda iş alanı olarak önem kazanmıştır. Önceleri küçük kıyı balıkçılığı şeklinde başlayan avcılık, 1980'li yılların başında bölgedeki tek balıkçı barınağının Aydıncık'ta bulunması ve bu barınağın da yetersiz olması nedeniyle yörede fazlaca

gelişmemiştir. Sığınacak liman olmaması nedeniyle yerel trol ve gırırgır filosu gelişemediği gibi çevre denizlerden de bu bölgeye gelen büyük tekneler pek rastlanmamaktaydı. 1980'lerin sonunda yat turizmini geliştirmek adı altında inşa edilen Ovacık, Bozyazı ve Gazipaşa marinaları büyük balıkçı teknelerine barınma olanağı sağlamış, aynı dönemde bilinçsiz yaklaşımalar nedeni ile balıkçılara sağlanan düşük faizli balıkçılığı geliştirme kredilerinin de etkisiyle küçük kıyı balıkçığının yerini büyük trol ve gırırgırlarla yapılan endüstriyel balıkçılık almıştır. Kıtta sahanlığı ve dolayısı ile balık yatakları dar olan bölgede yerel trol filosunun gelişimine paralel olarak 3 mil sınırının dışındaki balık stokları kısa sürede tüketilmiştir (GÜCÜ ve ERKAN, 1999).

Diğer taraftan, ülkede uygulanan balıkçılık düzenlemeleri gereğince deniz erişteliklerinin ve balık yavruluklarının (nursery) yer aldığı sahil şeridi küçük kıyı balıkçılığına ayrılmıştır. Büyük teknelerin filoya katılmasından kısa bir süre sonra bu yükü kaldırımayan balık stoklarında verim düşmüş ve 3 mil ihlalleri trol tekneleri için kaçınılmaz olmuştur. Avın azalması ile giderek daha çok kıyıya yaklaşan troller buralarda bulunan deniz çayırlarının ve balıkların yavruluk alanlarının (nursery ground) tahribile neden olmuşlardır. Bölgedeki Sahil Güvenlik kontrolleri 1997 yılına kadar Alanya ve Taşucu'nda üstlenen Sahil Güvenlik botlarında yürütüldüğünden son derece yetersiz kalmıştır. Bunun sonucuda 1980'li yıllarda önemli balık stoklarına sahip olan bölge bugün verimsizleştirilmiştir. Bunun yanında tür zenginliğinde de önemli azalmalar dikkati çekmektedir. 1998 yılında Bozyazı limanına bir Sahil Güvenlik botu gönderilmiş, 2000 yılı başında da bir sürat motoru ile kontrol kuvvetleri güçlendirilmiştir. Ama Sahil Güvenlik botunun kapsam alanının çok geniş olması nedeni ile ancak belli bölgelerde etkin olabilmıştır. Bu bölgelerin başında botun bağlı bulunduğu Bozyazı limanı civarı gelmektedir. Kontrollerin etkinleştirilmesinin ardından bir yıl gibi kısa bir sürede balık stoklarında toparlanma yöre balıkçıları tarafından hissedilmeye başlanmıştır. Kızılliman burnunun doğusunda kalan kesim ise Sahil Güvenlik kuvvetlerinin etkin olamaması nedeni ile artık Bozyazı önlerinde avlanamayan trollerin başlica av sahası olmuştur (GÜCÜ, 2002).

Bugün Akdeniz'de balıkçılığın dağınık yapısı, balık türlerinin çeşitliliği ve özellikle Akdeniz balıkçılık kültürü dikkate alındığında, bilinen klasik yöntemlerle balıkçılık yönetim planlarının yapılamadığı ortak görüş olarak bilim camiasında dile getirilmektedir (PIPITONE et al., 2000). Bunun sebeplerinin başında tür çeşitliliği, türlerin farklı boylarda olması, farklı biyolojik özellikler göstermesi, karışık topluluklar oluşturmaları, balıkçılık geleneği gereği filonun dağınık avlanması vb. gelmektedir. Boy sınırlaması, ağ göz genişliği, mevsim yasakları gibi uygulamalar bu nedenle etkin balıkçılık yönetim araçları olamamaktadır. Bir tür için uygun olan avlanma mevsimi diğerinin üreme dönemiyle çakışabilekmekte; başka bir tür için uygun olan ağ gözü genişliği diğer türün çok küçük boylu bireylerini yakalayabilmektedir.

Son yıllarda Akdeniz'de balıkçılığın yönetiminde uygulanabilecek en uygun yöntem olarak anılan "Kumbaralık" alanlar (No-Fishing-Zone) gerek balık stoklarında sürdürülebilir yüksek ürünün elde edilmesinde gerekse biyolojik çeşitliliğin korunmasında dikkat çekmektedir (BOHNSACK, 1994; RUSS and ALCALA, 1994; PIPITONE et al., 2000).

Türkiye'de balıkçılığın yönetilmesi amacıyla oluşturulan Kızılliman Deniz Koruma Alanı bu anlamda bir ilktir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 1 Nisan 1999 tarihinden geçerli olmak üzere trol ve gırırgır avcılığına kapatılan Aydıncık ilçesi Sancak Burnu ile Bozyazı ilçesi Kızılliman Burnu arasında kalan bölgede aşırı yıpratılmış olan balık stoklarının eski sağlıklı

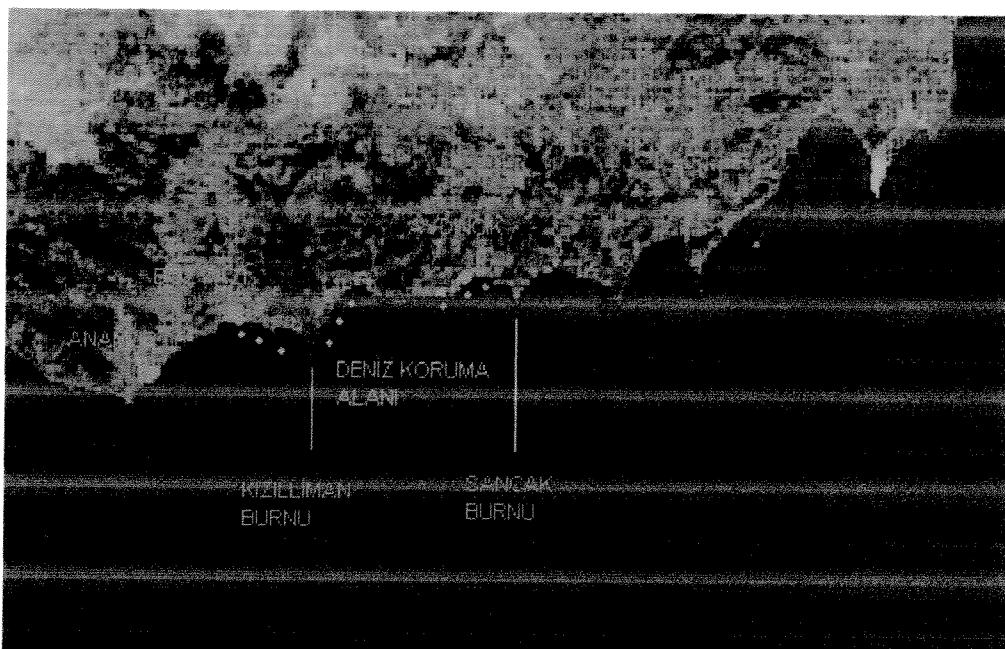
durumlarına döndürülebilmesi ve bundan başta nesli kritik derecede tehlike altında olan ve Türkiye'nin de taraf olduğu uluslararası antlaşmalarla koruma altına alınmış Akdeniz fokunu olmak üzere tüm kıyı ekosisteminin korunması amaçlanmaktadır.

ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü 1999 yılında WWF International desteği ile alınan koruma önlemlerinin ekosistem üzerine etkilerinin izlenmesine yönelik bir proje başlatmıştır (GUCU, 2000). Aynı araştırmanın devamı nitelikinde Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Küçük Ölçekli Destekler Fonu kullanılarak devam eden çalışmalarda ilk iyileşme izleri rapor edilmiştir (GÜCÜ, 2002).

Sunulan bu raporda oluşturulan koruma alanındaki balık stoklarında meydana gelen değişim ve gelişimine yönelik son bulgular sunulmuştur.

4 MATERİYAL VE METODLAR

Çalışma, mevcut zaman serisinin devam ettirilebilmesi bakımından Kasım 2003 ve Mayıs 2004 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Sefer maliyetinin azaltılabilmesi, sonuçların yöre balıkçısı ile paylaşımı ve yerel trol teknelerinin incelenmesi nedeniyle araştırmada Anamur limanına kayıtlı Hacı Ahmet Ali trol teknesi kiralanmıştır. Karşılaştırmaların etkinliğinin arttırılması bakımından seçilen trol örnekleme istasyonları geçmişte ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nce Devlet Planlama Teşkilatı desteği ile henüz yöre stokları yipratablemamış durumda olduğu 1983-84 yıllarında gerçekleştirilen araştırmadaki istasyonları ile aynı tutulmuştur (bkz. Şekil 1). Trol çekim süresi 1983-84 yılında 15 dakika ile sınırlı tutulmasına rağmen geçen yıllar içerisinde balık stoklarındaki azalma dikkate alınarak trol çekim süresi bu araştırmada iki katına çıkartılmıştır. Veriler karşılaştırılabilir olması bakımından 30 dakikaya standardize edilmiştir.



Şekil 1. Örnekleme Alanı

Trol çekimlerinde güverteye ayrılan balıklardan Deniz Atı, Orfoz, Lahoz gibi koruma altında olan balıklar derhal denize geri atılmış kalanlar türlerine göre ayrıldıktan sonra ağırlıkları gram cinsinden ölçülmüştür. Daha sonra balıkların total boyları en yakın cm aralığına tamamlanarak ölçülmüştür.

1984 ve 2003-2004 yıllarında gerçekleştirilen trol örneklemlerinde kullanılan trol teknesi ve ağlarının özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Trol çekimlerinde kullanılan teknec ve ağ özellikleri

Tablo 1. Trol çekimlerinde kullanılan tekne ve ağı özellikleri

Dönem	TEKNE ADI / YAPISI	TEKNE UZUNLUĞU	MOTOR GÜCÜ	KURŞUNLU HALAT UZUNLUĞU (HEADROPE)	AĞ GÖZ AÇIKLIĞI
Eski	R/V Lamas / ahşap trol	16.5 metre	120 HP	19 metre	28 mm
Yeni	Hacı Ahmet Ali / ahşap trol	19 metre	190 HP	36 metre	28 mm

Her iki teknenin boyları ve motor güçleri farklı olmasına rağmen, çalışmalarda trol çekim hızı sabit tutulduğundan örneklenen balık türlerini ve boy dağılımlarında önemli bir fark olmadığı kabul edilmiştir¹. Tablo 1'den görüldüğü gibi çalışmalarda kullanılan ağların göz açıklıkları aynıdır, ancak kiralanan trol teknesinde kullanılan ağıının taradığı alanı belirleyen kurşunlu halat (headrope) uzunluğu 1984 yılında kullanılanın hemen hemen iki katıdır. Bu farklılığın biyokütle değerlerinde hataya yol açmaması için, 1983-1984 yılı av değerleri trol ağlarının kanat açma boyları (wing spread) oranı (1.89) ile çarpılması gereklidir. Kanat açma boyu, WS, SPARRE and VENEMA (1992) tarafından verilen

$$WS = h * X_2$$

ilintisi kullanılarak hesaplanmıştır. Burada “**h**” kurşunlu halat boyu (head rope), “**X₂**“ halatin bükülme oranıdır. **X₂** BİNCEL (1987) tarafından doğu Akdeniz'de kullanılan troller için 0.6 olarak verimiştir.

4.1 Stok parametrelerinin analizi

Korumanın stoklara etkisinin anlaşılması için en önemli hedef tür olan *Mullus barbatus* indikatör tür olarak seçilmiştir. Bu türe ait stok parametrelerinden von Bertalanffy büyümeye sabitleri ve toplam ölüm katsayısı FAO tarafından kullanıma sunulan FISAT II programı yardımı ile hasplanmıştır.

4.2 Büyümeye Parametrelerinin Hesabı

von Bertalanffy büyümeye sabitleri L_∞ , K ve t_0 FISAT II yazılımının ELEFAN alt rutini kullanılarak hesaplanmıştır. Bu rutin, balıkların zamana göre boy dağılımlarını dikkate almaktadır. 1980'li yıllarda aynı yaklaşım ve ELEFAN yazılımının alt sürümleri ile *Mullus barbatus* türü için hesaplanmış parametre seti giriş değerleri olarak verilmiş ve sonuçlar buna göre elde edilmiştir.

4.3 Ölüm (Mortalite) katsayılarının hesabı

Ölüm katsayıları FISAT II yazılımının Boya Dayalı Av Eğrileri yaklaşımı ile hesaplanmıştır. Bu yöntem boy dağılımlarını von Bertalanffy büyümeye sabitleri yardımı ile yaşa ilintilendirmekte ve böylece zamana göre taburlardaki (cohort) kayıplardan ölüm katsayısını tahmin etmektedir.

¹ Motor gücünün avcılık etkinliğinde önemli etkisi olduğu bilinmektedir (BEVERTON and HOLT, 1957), ancak bu çalışmada analizler boy dağılımı ve av kompozisyonunu dikkate alındından farkın ömensiz olduğu kabul edilmiştir.

5 SONUÇLAR

1983-84 ve 2003-2004 yıllarında gerçekleştirilen araştırmalarda yakalanan balık türlerine ait biyokütle değerleri Tablo 2-6'da verilmiştir. Trol avcılığı sonucunda elde edilen balık miktarları örnekleme teknelerinin taradıkları alan dikkate alınarak karşılaştırıldığında, 1983-84 yıllarının bahar döneminde yakalanan balık miktarı 2004 yılının aynı döneminde yakalanan balık miktarından yaklaşık 10 kat daha fazladır. Diğer bir deyişle son 20 yılda bölgedeki balık stoklarında 10 kat bir azalma meydana gelmiştir. Güz dönemleri karşılaştırıldığında da azalmanın yaklaşık 5 kat olduğu görülmektedir. Bölgede trol avcılığında yakalanan balıklar sürüye katılım şekilleri dikkate alındığında genel olarak 2 farklı grup olarak değerlendirilebilir. Sıcaksever Mullid türleri Haziran ayında yumurta atıp yaz sonunda sürüye katılmaktadır. Dolayısı ile Ekim ve Kasım aylarında bu türlerin av miktarlarında artış beklenmektedir. Diğer taraftan Sparidler kışın yumurta attıklarından sürüye katılım ağırlıklı olarak baharda meydana gelmektedir. 1980li yıllar ile 2000li yılların Güz ve Bahar dönemleri arasındaki fark stoklardaki yıpranmanın sadece miktar ile sınırlı olmadığını, tür kompozisyonuna da yansığını göstermektedir. Ekonomik değeri yüksek olan Sparidler bariz olarak stoktan çekilmiştir.

Tablo 2 Ekim 1983 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızılırmak'ın doğusu	
Tarih	Ekim 1983	Ekim 1983
Derinlik	0-50 m	50-100 m
Tür	gr	gr
<i>Callionymus filamentosus</i>	5	
<i>Saunida undosquamis</i>	169	1200
<i>Stephanolepis diaspro</i>	14	
Lesepsiyen toplam	188	1200
<i>Amoglossus laterma</i>		800
<i>Blennius ocellaris</i>		300
<i>Bothus podas</i>	94	
<i>Citharus linguatula</i>	113	1700
<i>Dentex dentex</i>	2438	
<i>Diplodus annularis</i>	103	
<i>Diplodus vulgaris</i>	2016	
<i>Gobius sp.</i>		10
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	28	600
<i>Merluccius merluccius</i>		140
<i>Mullus barbatus</i>	188	5800
<i>Mullus surmuletus</i>	328	
<i>Pagellus erythrinus</i>	422	400
<i>Pagrus pagrus</i>	1641	500
<i>Raja miraletus</i>	516	700
<i>Scorpaena porcus</i>	319	
<i>Serranus hepatus</i>	47	6
<i>Spicara flexuosa</i>		1300
<i>Trachurus trachurus</i>	14	50
<i>Uranoscopus scaber</i>	94	1100
<i>Zeus faber</i>	47	
Akdeniz toplam	8405	13406
Genel toplam	8593	14606
Toplam tur sayısı	19	15

Not: Sonuçların karşılaştırılabilir olması için tabloda sunulan değerlerin (1.89) ile çarpılması gereklidir.

Tablo 3. Mayıs 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer / Derinlik	Kızılıman'ın batısı			Kızılıman'ın doğusu		
	II (infralit.)	III (sirkalit.)	III (sirkalit.)	I	II (infralit.)	III (sirkalit.)
<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	200	300				
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	100		160			
<i>Saurida undosquamis</i>	900		1140		382	300
<i>Stephanolepis diaspros</i>	700	320	40		1228	
<i>Upeneus asymmetricus</i>	140				109	
<i>Upeneus moluccensis</i>			500			500
Lesepsiyen Toplam	2040	620	1840	-	1719	800
<i>Amoglossus laterna</i>	300	4	200		28	300
<i>Blennius ocellaris</i>			100			100
<i>Boops boops</i>	800					
<i>Bothus podas</i>	500	300	460		764	
<i>Citharus linguatula</i>	100		600			500
<i>Dasyatis pastinaca</i>					2318	
<i>Dentex dentex</i>		1900				
<i>Diplodus annularis</i>	3600	700			682	
<i>Diplodus vulgaris</i>	3100	4100			682	
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	300		1600			240
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>						200
<i>Merluccius merluccius</i>			700			100
<i>Mullus barbatus</i>	13300	16500	6600		16228	10900
<i>Mullus surmuletus</i>	200	3100			2182	
<i>Mustelus mustelus</i>			1640			
<i>Pagellus acarne</i>	100					200
<i>Pagellus erythrinus</i>	4000	4900	2660		109	5600
<i>Pagrus ehrenbergi</i>						409
<i>Pagrus pagrus</i>	4300	8100			2100	
<i>Raja miraletus</i>	2700				818	
<i>Scorpaena notata</i>	1200	3300			55	40
<i>Scorpaena porcus</i>	1200		140			
<i>Scorpaena scropha</i>		340				
<i>Serranus cabrilla</i>	4900	1300				200
<i>Serranus hepatus</i>	700	400	340			
<i>Solea vulgaris</i>			500			
<i>Spicara flexuosa</i>	2500	40	1500		96	1300
<i>Synodus saurus</i>			1000			
<i>Trachinus draco</i>			700		628	
<i>Trachurus trachurus</i>						300
<i>Trigla lineata</i>	1500	2500	300		328	740
<i>Trigla lucerna</i>	1200		400			
<i>Uranoscopus scaber</i>	1500		600			300
<i>Xyrichtys novacula</i>					137	
<i>Zeus faber</i>		4				100
Akdeniz toplam	48000	47488	20040	-	27560	21120
Genel toplam	50040	48108	21880	-	29279	21920
Toplam tür sayısı	26	17	22	-	19	18

Not: Sonuçların karşılaştırılabilir olması için tabloda sunulan değerlerin (1.89) ile çarpılması gereklidir.

Tablo 4. Ekim 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Sure	30	30	30	30	30	30
Yer	Kizilliman'ın batısı				Kizilliman'ın doğusu	
Tarih	Ekim 1984				Ekim 1984	
Derinlik	20-50m	50-100m	50-100m	50-100m	0-50m	50-100m
Tür	gr	gr	gr	gr	gr	gr
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	129		35			100
<i>Saurida undosquamis</i>	1714		282	840	400	200
<i>Siganus luridus</i>						
<i>Siganus rivulatus</i>					220	
<i>Stephanolepis diaspros</i>		480	106		2300	
<i>Upeneus asymmetricus</i>		40			200	
<i>Upeneus moluccensis</i>	429		71	400		460
Lesepsiyen toplam	2272	520	494	1240	3120	760
<i>Arnoglossus laterna</i>	1714		177	20	40	140
<i>Blennius ocellaris</i>			177	50	10	
<i>Bothus podas</i>			988		100	
<i>Citharus linguatula</i>			229	740		200
<i>Dentex dentex</i>					240	
<i>Dentex macrophthalmus</i>		1200	706		50	1500
<i>Diplodus annularis</i>	429					
<i>Diplodus sargus</i>	429					
<i>Ephinephelus aeneus</i>	2271					
<i>Lepidotrigla cavillone</i>			2824	1800		30
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	129	140				20
<i>Merluccius merluccius</i>						220
<i>Microchirus ocellatus</i>			88			
<i>Mullus barbatus</i>	1286	16	3000	1000	60	3360
<i>Mullus surmuletus</i>						340
<i>Myliobatis aquila</i>			971		6300	
<i>Pagellus erythrinus</i>		200	1324	5140	40	600
<i>Pagrus pagrus</i>						860
<i>Pomadasys sp.</i>	1886					
<i>Raja miraletus</i>				1400	400	
<i>Raja radula</i>			53	320	740	
<i>Rhinobatus rhinobatus</i>					2000	
<i>Scorpaena notata</i>			27			
<i>Scorpaena porcus</i>	643				10	60
<i>Scorpaena scrofa</i>	214	20				
<i>Serranus cabrilla</i>		80	459	360	60	480
<i>Serranus hepatus</i>			71	40	40	
<i>Serranus scriba</i>	1114					
<i>Spicara flexuosa</i>		40	247	40	20	480
<i>Synodus saurus</i>			141		180	
<i>Trachinus draco</i>					1080	
<i>Trigla lucemna</i>			168		340	
<i>Triglaporus lastoviza</i>		460	441	140	200	
<i>Uranoscopus scaber</i>			124		100	100
<i>Zeus faber</i>				190	240	60
Akdeniz toplam	10114	2156	12212	11240	12250	8450
Genel toplam	12386	2676	12706	12480	15370	9210
Toplam tur sayısı	18	14	29	19	31	23

Not: Sonuçların karşılaştırılabilir olması için tabloda sunulan değerlerin (1.89) ile çarpılması gereklidir.

Tablo 5. Kasım 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Med. Total	1433	120	2798	80	2888	110	2525	34	980	34	650	7	10770	612	6705	318	1535	39	4465	417	8435	591	0	0
Total	1538	128	5624	117	2988	123	4695	126	1540	47	760	18	11305	649	8235	347	2175	49	5615	480	11950	855	0	0
Toplam tur sayisi	15	20	19	13	11	8	30	23	16	25	23	16	30	23	16	25	23	16	25	23	16	25	0	0

Tablo 6. Mayıs 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Derinlik tabakası	Bozyazı						Kızılılman						Aydincık						Babadil							
		0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#		
Tür		gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#	gr	#		
<i>Apogon nigripinnis</i>	20	2						5	1																		
<i>Fistularia tabacaria</i>	60	2																									
<i>Leiognathus klunzingeri</i>																											
<i>Pteragogus pelycus</i>																											
<i>Saurida undosquamis</i>	30	1																									
<i>Siganus luridus</i>	700	19																									
<i>Siganus rivulatus</i>	950	72	70	1																							
<i>Stephanolepis diaspros</i>	700	32	35	2																							
<i>Upeneus moluccensis</i>	50	1	50	1																							
<i>Upeneus assymetricus</i>	20	1																									
Lesepsiyen Total	2500	129	185	5	50	4	1955	64	80	4	50	2	600	7	940	10	375	6	250	4	1260	294	130	16			
<i>Apogon imberbis</i>	15	2																									
<i>Balistes carolinensis</i>																											
<i>Boops boops</i>																											
<i>Bothus podas</i>	75	7																									
<i>Chromis chromis</i>	5000	740																									
<i>Citharus linguatula</i>																											
<i>Coris julis</i>	75	2																									
<i>Diplodus annularis</i>	1470	124	250	10	230	8	430	52	370	13	270	9	120	4													
<i>Diplodus vulgaris</i>	180	5	250	3	50	1	180	3																			
<i>Diplodus sargus</i>	2700	15																									
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	600	1	2600	1																							
<i>Gobius niger joso</i>																											
				</																							

2000'li yıllarda gerçekleştirilen örneklemelerde koruma alanı içinde ve dışında yakalanan balık türleri karşılaştırıldığında elde edilen sonuç Tablo 7'de sunulmuştur. Sadece 2 örneklem ile sağlıklı sonuçlar elde edilmesi mümkün değildir. Ancak bu verilerin de dahil olduğu 1999-2005 yılları arasında Kızılliman Deniz Koruma Alanı içinde ve dışında gerçekleştirilen tüm örneklemelerin değerlendirilmesi sonucu orataya çıkan liste Tablo 8'de sunulmuştur. Bu liste dikkate alındığında koruma alanı içinde koruma değeri yüksek türler olan *Epinephelus aeneus*, *Muraena helena* gibi balıklar ile ekonomik değeri yüksek Sparidlerin çoğunlukta olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 7. Koruma alanı içi ve dışında çıkan türlerin karşılatırması

Koruma alanı	Kasım03		Mayıs04	
	dışI	İçİ	dışI	İçİ
<i>Balistes carolinensis</i>	-	-	-	+
<i>Merluccius merluccius</i>	-	-	-	+
<i>Oblada melanura</i>	-	-	-	+
<i>Coris julis</i>	-	-	+	+
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	-	-	+	-
<i>Spicara maena</i>	-	-	+	+
<i>Syphodus tinca</i>	-	-	+	+
<i>Atherinomorus lacunosus</i>	-	+	-	-
<i>Blennius ocellaris</i>	-	+	-	-
<i>Dactylopterus volitans</i>	-	+	-	-
<i>Dasyatis pastinaca</i>	-	+	-	-
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	-	+	-	-
<i>Uranoscopus scaber</i>	-	+	-	+
<i>Arnoglossus laterna</i>	-	+	+	+
<i>Raja radula</i>	-	+	+	+
<i>Scorpaena notata</i>	-	+	+	+
<i>Sparisoma (Eucarus) cretense</i>	-	+	+	+
<i>Callionymus filamentosus</i>	+	-	-	-
<i>Caranx rhonchus</i>	+	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>	+	-	-	-
<i>Spondylosoma cantharus</i>	+	-	-	-
<i>Syphodus mediterraneus</i>	+	-	-	-
<i>Muraena helena</i>	+	-	-	+
<i>Scorpaena porcus</i>	+	-	-	+
<i>Apogon imberbis</i>	+	-	+	+
<i>Diplodus sargus</i>	+	-	+	-
<i>Myliobatis aquila</i>	+	-	+	-
<i>Pomadasys incisus</i>	+	-	+	-
<i>Trachinus draco</i>	+	-	+	+
<i>Trigla lucerna</i>	+	-	+	+
<i>Conger conger</i>	+	+	-	-
<i>Gobius niger jozo</i>	+	+	-	-
<i>Citharus linguatula</i>	+	+	-	+
<i>Pagellus acarne</i>	+	+	-	+
<i>Pteragogus pelycus</i>	+	+	-	+
<i>Trachinus araneus</i>	+	+	-	+

<i>Boops boops</i>	+	+	+	+
<i>Bothus podas podas</i>	+	+	+	+
<i>Chromis chromis</i>	+	+	+	+
<i>Diplodus annularis</i>	+	+	+	+
<i>Diplodus vulgaris</i>	+	+	+	+
<i>Fistularia tabacaria</i>	+	+	+	-
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	+	+	+	+
<i>Mullus barbatus</i>	+	+	+	+
<i>Mullus surmuletus</i>	+	+	+	+
<i>Pagellus erythrinus</i>	+	+	+	+
<i>Pagrus pagrus</i>	+	+	+	+
<i>Saurida undosquamis</i>	+	+	+	+
<i>Scorpaena scrofa</i>	+	+	+	+
<i>Serranus cabrilla</i>	+	+	+	+
<i>Serranus hepatus</i>	+	+	+	+
<i>Serranus scriba</i>	+	+	+	+
<i>Siganus luridus</i>	+	+	+	+
<i>Siganus rivulatus</i>	+	+	+	+
<i>Spicara flexuosa</i>	+	+	+	+
<i>Spicara smaris</i>	+	+	+	+
<i>Stephanolepis diaspros</i>	+	+	+	+
<i>Synodus saurus</i>	+	+	+	+
<i>Trigla lyra</i>	+	+	+	-
<i>Upeneus moluccensis</i>	+	+	+	+
<i>Upeneus pori</i>	+	+	+	+
<i>Zeus faber</i>	+	+	+	+

Tablo 8. 1999-2005 yılları arasında Kızılliman Deniz Koruma Alanı içinde ve dışında gerçekleştirilen örneklemeye sonucunda elde edilen tür listesindeki farklılıklar (GÜCÜ ve ERKAN, 2005'ten alınmıştır).

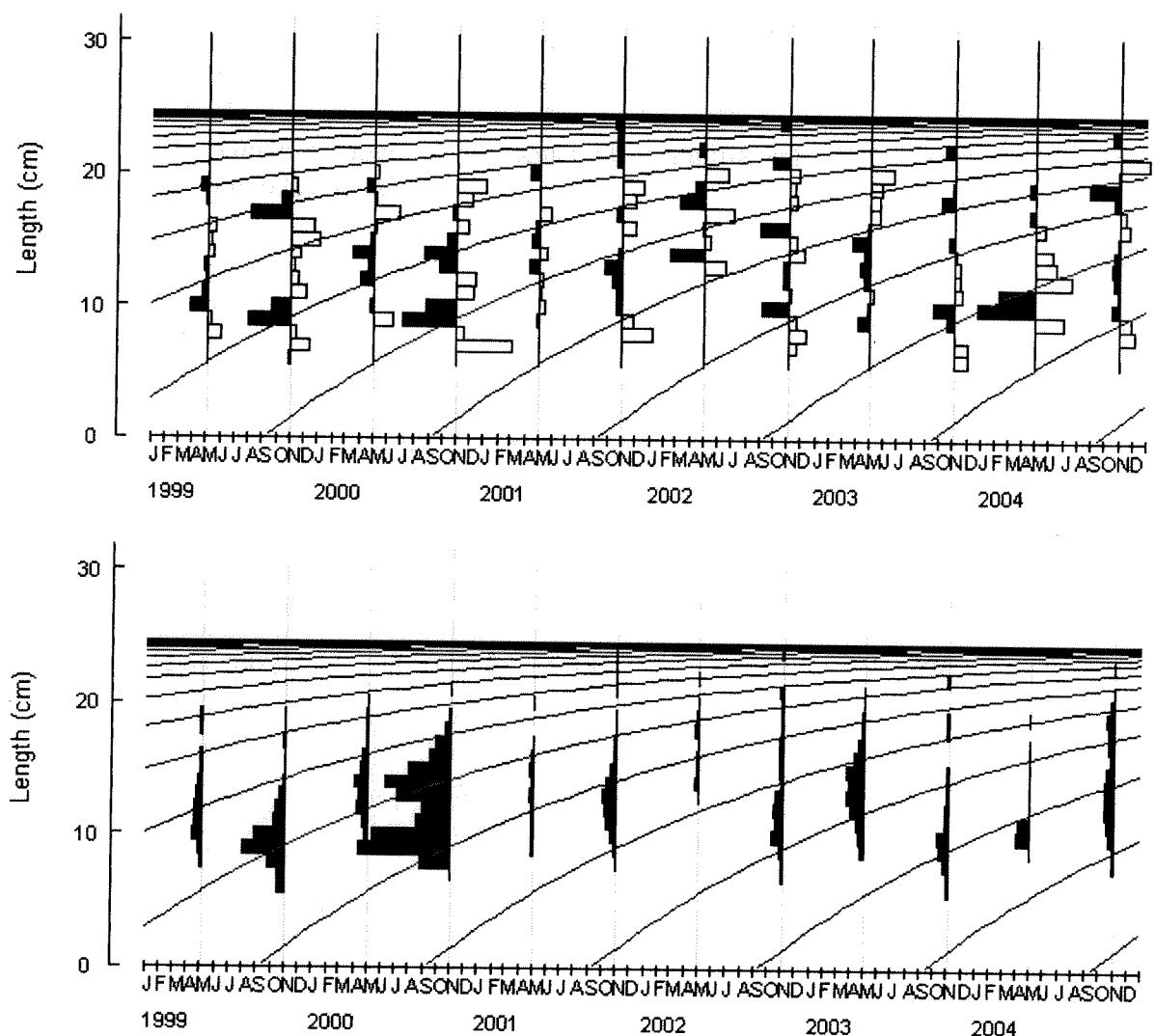
Tür	Deniz Koruma Alanı	
	İç	dışı
<i>Dententosteus quadrimaculatus</i>	-	+
<i>Epinephelus costata</i>	-	+
<i>Spicara flexuosa</i>	-	+
<i>Seriola dumerilli</i>	-	+
<i>Diplodus cervinus</i>	-	+
<i>Labrus viridis</i>	-	+
<i>Trachinotus ovata</i>	-	+
<hr/>		
<i>Alepes djadaba</i>	+	-
<i>Tylosurus acus</i>	+	-
<i>Belone belone</i>	+	-
<i>Boops boops</i>	+	-
<i>Bothus podas</i>	+	-
<i>Gobius sp.</i>	+	-

<i>Lithognathus mormyrus</i>	+	-
<i>Mullus barbatus</i>	+	-
<i>Murena Helena</i>	+	-
<i>Pteragogus pelucus</i>	+	-
<i>Scorpaena scrofa</i>	+	-
<i>Syphodus melops</i>	+	-
<i>Synodus saurus</i>	+	-
<i>Tripterygion delaisi</i>	+	-
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	+	-
<i>Pomadasys inciscus</i>	+	-
<i>Epinephelus aeneus</i>	+	-
<i>Prenesus pinguis</i>	+	-
<i>Pagellus erythrinus</i>	+	-
<i>Sparus aurata</i>	+	-
<i>Stephaonolepis diaspros</i>	+	-
<i>Caranx chrysos</i>	+	-
<i>Upeneus pori</i>	+	-
<i>Pagrus auriga</i>	+	-
<i>Uranoscopus scaber</i>	+	-
<i>Scomber japonicus</i>	+	-

5.1 Barbun Balığı - *Mullus barbatus*

1984 yılı Mayıs ayında Kızılliman burnunun batısında yakalanan türlerden ekonomik değeri yüksek olan *Mullus barbatus*, barbun balığı tüm ağlarda baskın durumda görülmektedir. Av sezonunun sonu ve üreme mevsiminin başı olması nedeni ile stoğun en fakir dönemi olmasına rağmen ortalama 5.7 kg/ha'lık bir değer bulunmuştur. Bu değer, GÜCÜ ve BİNGEL (1994a) tarafından tüm doğu Akdeniz'de o yıllarda barbun balığı için verilen ortalama 1.4 kg/ha'lık değerin oldukça üstündedir. Çalışma kapsamında yapılan örneklemelerde ise bu değerin 1kg'in altına düşüğü görülmüştür.

Barbun balığı için 1999-2004 yılları arasında yapılan incelemeler sonucunda hesaplanan boy frekans grafiği Şekil 2'de verilmiştir. Bu veri seti yardımıyla hesaplanan von Bertalanffy büyümeye denklemi Tablo 9 da sunulmuştur.



Şekil 2. Barbunya balığı (*Mullus barbatus*) boy frekans dağılımları dikkate alınarak oluşturulmuş von Bertalanffy Büyüme eğrileri ($L_{\infty} = 24.6$; $K = 0.61$; eğriler 7. örneğin 21.5 cm değerinden başlatılmıştır) (üst = yeniden oluşturulmuş skor değerleri; alt = yüzde frekans değerleri).

Tablo 9. *Mullus barbatus*'un 1999-2004 yılları arasında toplanan örneklerden hesaplanmış von Bertalanffy büyümeye parametreleri ve 1980'li yıllarda aynı bölgede örneklenen stok için hesaplanmış değerler (GÜCÜ ve BİNGEL 1993'ten alınmıştır).

vBGF parametreleri	1980-1984	1999-2004
L_{∞}	24.2	24.6
K	0.63	0.61
t_0	-0.24	-0.22

Her iki dönem için hesaplanan büyümeye parametreleri arasında çok az bir fark bulunmaktadır. Bu fark balık boyu ölçüm hassasiyeti dikkate alındığında oldukça önemsizdir.

Barbun balığının 1999-2004 yılları arasındaki boy-frekans değerleri dikkate alınarak hesaplanan mortalite değerleri Tablo 10 da sunulmuştur. Bölgenin 1999 yılında koruma altına henüz alındığında barbun balığı üzerinde oldukça yüksek bir balıkçılık baskısı olduğu görülmektedir. Alınan koruma önlemi sonucunda mortalite değerinin giderek düşüğü tabloda sunulan verilerden anlaşımaktadır.

Tablo 10. 1999-2004 yılları arasında Barbun Balığı (*Mullus barbatus*) üzerindeki toplam mortalite, Z değerleri

Tarih	Mortalite değerleri ve %95 güvenilirlik aralığı	
Mayıs 1999	4.47 (3.76 – 5.19)	4.23 (3.72 – 4.74)
Kasım 1999	5.13 (3.84 – 6.43)	
Mayıs 2000	2.48 (0.14 – 4.82)	3.62 (3.37 – 3.87)
Kasım 2000	5.22 (3.45 – 6.99)	
Mayıs 2001	Veri uygun değil	2.00 (1.50 – 2.51)
Kasım 2001	3.36 (2.95 – 3.77)	
Mayıs 2002	3.35 (0.85 – 5.85)	1.56 (1.33 – 1.79)
Kasım 2002	2.59 (2.20 – 3.00)	
Mayıs 2003	3.48 (3.29 – 3.66)	0.62 (0.60 – 0.64)
Kasım 2003	Veri uygun değil	
Mayıs 2004	2.68 (0.74 – 4.60)	1.97 (1.49 – 2.46)
Kasım 2004	2.00 (1.37 – 2.63)	

6 TARTIŞMA

Sunulan rapor halen devam eden bir doktora tezinin sadece küçük bir kısmını içерdiğinden ve rapora temel olan proje sadece 2 mevsimlik örneklemeyi kapsadığından eldeki bu çalışma kapsamında toplanan veriler ile ekosistemdeki değişimlerin net olarak değerlendirilmesi mümkün değildir. Halen devam etmekte olan araştırma ilerledikçe resmin daha büyük parçalar halinde ortaya konulması mümkün olacaktır. Yine de araştırma sonuçları bugüne kadar elde edilen bulgulara dahil edildiğinde dikkat çeken noktalar aşağıda özetlenmiştir.

Kızılliman bölgesinde henüz trol avcılığının yapılmadığı 1980'li yıllarda gerçekleştirilen balıkçılık araştırmaları sonucunda ülkemizin tüm doğu Akdeniz sahillerinde ekonomik değeri olan türler dikkate alındığında, harcanan av gücü başına en yüksek ürün (CPUE) 19 kg/saat ile bu bölgede bulunmuştur (BİNCEL, 1987). Bu değer yaklaşık % 90 oranında Barbun (*Mullus barbatus*), Mercan (*Pagellus erythrinus*), Fangri (*Pagrus pagrus*) gibi ekonomik değeri yüksek balıkları içermektedir. Ancak kıta sahanlığının ve dolayısı ile av alanlarının dar olması nedeni ile bölgenin 1980'li yıllarda bile zengin balık stoklarına sahip olduğunu söylemek mümkün değildir. Nitekim aynı yıllarda Doğu Akdeniz kıyılarımız balık stoklarının büyülüğu açısından değerlendirildiğinde, en düşük stok değeri yine bu bölgede bulunmuştur (BİNCEL, 1987).

Bölgедe 1980'li yılların sonlarına doğru troller tarafından avlanılmaya başlandığı dönemde birim zamanda yüksek miktarda balık yakalanyor olması bu bölgenin zengin balık stoklarına sahip olduğunu düşündürmüştür. Ancak bu bölgenin kıta sahanlığı oldukça dar olup trolle avcılık yapılabilecek saha dikkate alındığında kabaca bir hesapla² yalnızca bir tek trol teknesinin avlayabileceği kadardır. Buna rağmen bölgede inşa edilen balıkçı barınakları sonrasında trol filosu hızla büyümüştür.

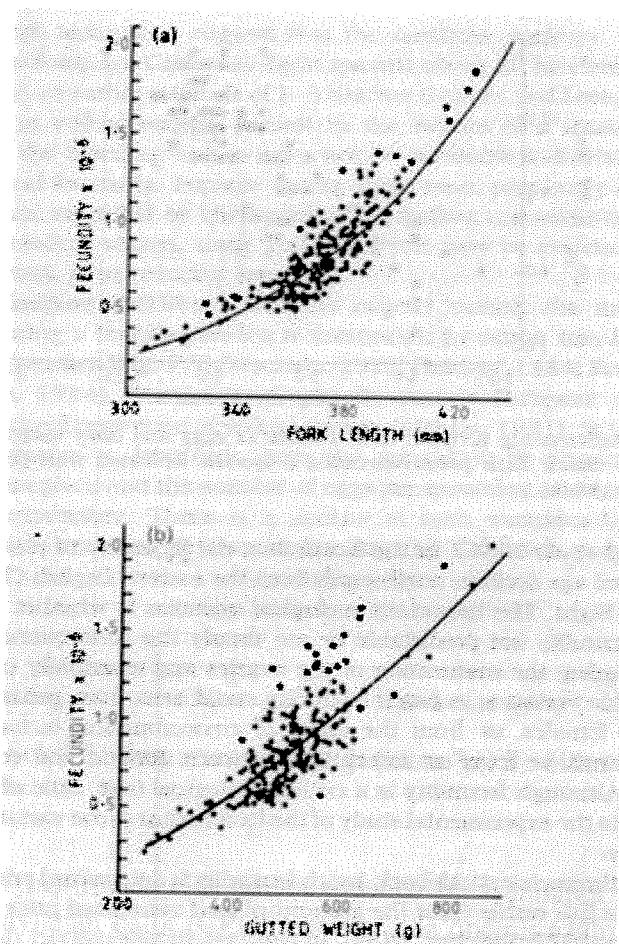
Bölgедe 1999 yılına kadar 3 mil yasağı uygulanmasına rağmen, 1980'li yıllarda ortalama 19 kg/saat olarak bulunan ticari balıklara ait CPUE, 1999 yılında bölgede gerçekleştirilen balıkçılık araştırmalarından anlaşıldığı üzere 1 kg/saat'e düşmüştür (GÜCÜ ve ERKAN, 1999). Ayrıca balıkların ortalama boylarının önemli derecede küçüldüğü ve tür kompozisyonunun da Sparidler, Mullidler, vb. 1. sınıf balıklardan İzmarit (*Spicara flexiosa*), kupezi (*Boops boops*), İsparoz (*Diplodus annularis*) gibi ikinci derecede önemli balıklara kaydığı görülmüştür.

1999 yılında sonuçların karşılaştırılabilir olması için 1984 yılında çalışılan alanda, tamamen aynı sezonda ve günün aynı zaman diliminde gerçekleştirilen çalışmada elde edilen sonuçlar balık stoklarının geçen 15 yıllık süre içerisinde ne derece yıpratıldığını göstermektedir. Birim gücü başına av (CPUE) miktarı Kızılliman Burnunun batısında kalan alanda yaklaşık 6, doğusunda ise 10 kat azalmıştır. Diğer bir deyişle aynı miktar balığı avlamak için bugün 1980'li yıllarda harcanan gücün kabaca 10 katı harcamaktadır. Dolayısıyla bu da mazot, iş gücü, tekne yorgunluğu gibi faktörler nedeniyle ekonomik kayba neden olmaktadır.

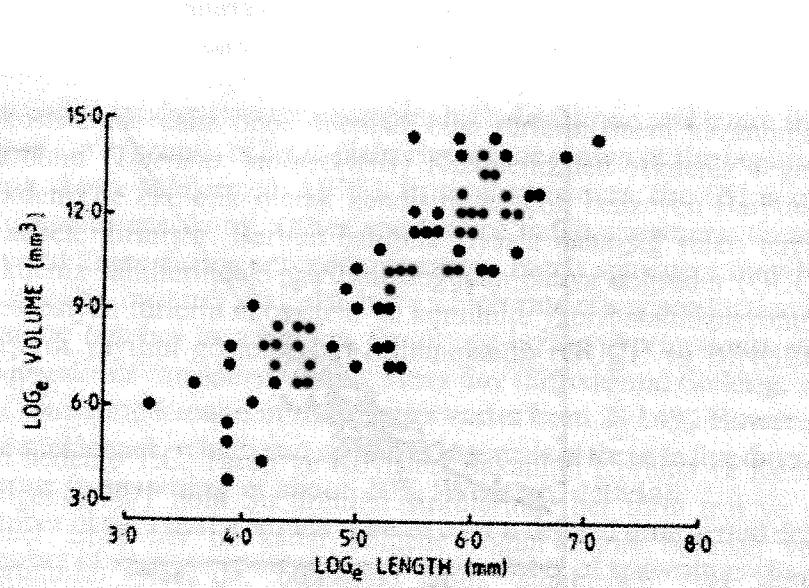
² Bu bölgede trolle avlanabilecek olan balıkçılık alanın yüzölçümü yaklaşık 545 km^2 dir. Yörede avcılık yapan küçük boylu 150-200 HP trol teknesinin bir saatte tarayacağı alan yaklaşık olarak 0.1km^2 dir. Bir trol teknesinin yılda yaklaşık 200 gün çalıştığı tahmin edilmektedir.

Bir bölgenin avcılığa kapatılması genel olarak o bölgeden elde edilebilecek ürünün denizde atılması şeklinde yorumlanmaktadır. Oysa bu tip küçük koruma alanlarının oluşturulması balıkçılık açısından pek çok faydalı getirmektedir. Bunların başında sistemdeki büyük damızlık balıkların artması gelmektedir. Büyük boylu balıkların yumurta verimleri dikkate alındığında, küçük boylu bireylere oranla sezona boyunca yumurtlama sıklıkları fazla, her yumurtlamada bırakıkları yumurta sayısı fazla (Şekil 3), bırakılan yumurtaların boyu daha büyük (Şekil 4) ve bu nedenle de yumurtadan çıkan larvanın hayatı kalabilme şansı daha yüksektir (Şekil 5) (WOOTTON, 1992). Ancak herhangi bir stok üzerinde avcılık uygulanmaya başladığında sistemden ilk çekilen büyük boylu bireylerdir ve avlanan stoklarda ortalama balık boyunda küçülme görülür (RICKER, 1975). Buna karşılık aşırı avcılık yapılmadığı sürece avlanan stoklardaki birey sayısı avlanmayan bakır stoklardaki birey sayısından daha fazladır (BEVERTON and HOLT, 1957). Bu nedenle de bakır stoklarda az sayıda büyük boylu bireyler tarafından bırakılan çok miktardaki yumurta miktarı avlanan stoklarda az sayıda yumurta bırakan küçük boylu balıkların yüksek bolluğu ile karşılaşır. Avcılık baskısı artıp aşırı avcılık safhasına gelindiğinde küçük boylu balıkların da yoğunluğu azalmakta, bırakılan toplam yumurta miktarı düşmekte ve her üreme dönemi sonrasında sürüye katılan (recruit) birey sayısında azalma meydana gelmektedir. Avcılığın daha da ileri boyutlara getirilmesi balık stoğunun azalmasında önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

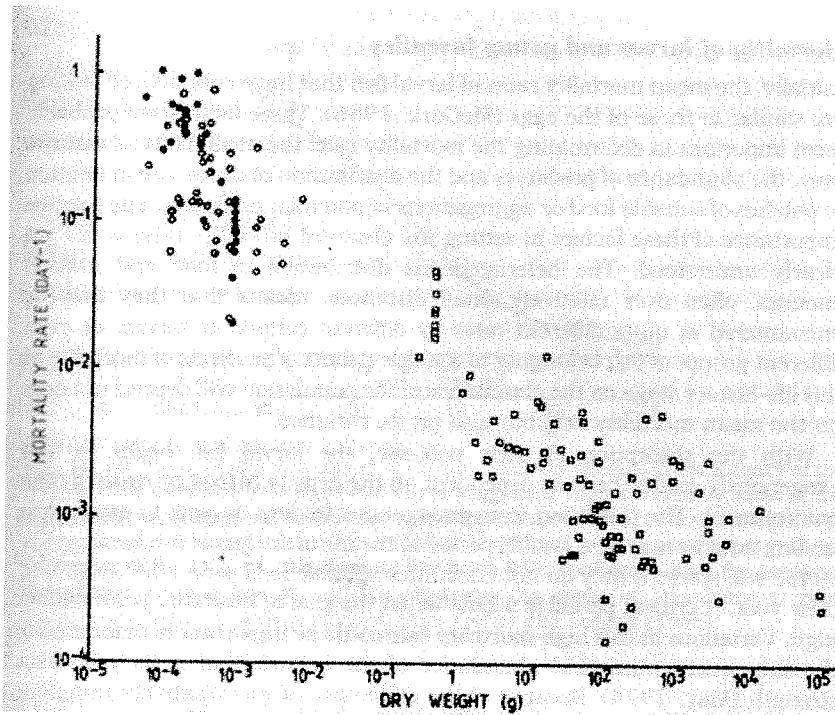
Aşırı avcılık genel olarak 3 aşamada kendini göstermektedir. Birinci aşamada balıklar henüz maksimum ürünü verecek boyaya ulaşmadan avlanmaktadır (Growth overfishing) (PAULY, 1979). İkinci aşamada ebeveynler stoğun devamlılığını sağlayacak yeni kuşaklar meydana getirecek yeterli yumurta bırakamayacak seviyelere indirilmektedir (Recruitment overfishing) (PAULY, 1979). Son aşamada ise ekosistemin yapısı geri dönüşü olmayacak derece değiştirilmekte ve önceden önemsiz olan ve çoğulukla istenmeyen, ekonomik değeri olmayan türler, üzerinde aşırı balıkçılık baskısı olan ekonomik değere sahip türler karşısında avantajlı duruma gelmekte ve ekosistemde baskın duruma geçmektedir (Ecosystem overfishing) (PAULY, 1979).



Şekil 3. Çatal boyu, mm (üst) ve temizlenmiş ağırlık, gr (alt) ile fekundite arasındaki ilişki



Şekil 4. Balık boyu (log mm) ile yumurta hacmi (log mm³) arasındaki ilişki



Şekil 5. Yumurtanın ağırlığı (kuru, gr) ile ölüm oranları (gün) arasındaki ilişki

Araştırmada elde edilen sonuçlar bu aşamalara göre değerlendirilecek olursa birim güç başına avlanan balık (CPUE) miktarında önemli azalma olduğu dolayısı ile birinci aşamanın çoktan aşıldığı görülmektedir. Boy dağılım grafiklerinden de görüldüğü gibi stoklardan büyük boylu balıklar çekilmiş ve üreme yaşına ya ulaşmamış ya da henüz ulaştığı için bıraktığı yumurta sayısı az ve yumurtasının kondisyonu zayıf bireyler stok içerisinde baskın duruma gelmiştir. Bu durumun 2. aşamayı getireceği de aşikardır.

Ekosistemde daha önce önemsiz olan türlerin önem kazandığı görülmektedir. Örneğin Paşa barbunu (*Upeneus moluccensis*) Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçen Lesepsiyen türleridir. Akdeniz'de ekolojik olarak kendisine en çok benzeyen Bar bun balığı (*Mullus barbatus*) ile rekabete girmiştir. Bar bun balığına kıyasla daha sıç suları tercih eden bu türün Türkiye'nin Akdeniz sahillerindeki yayılımı doğudan batıya doğrudur (GÜCÜ ve ark., 1994). Genellikle Lesepsiyen türlerin ekosistem ve komünite yapısı stabilizasyonunun bozuk olduğu bölgelerde başarılı yayılım göstergeleri bilinmektedir (GÜCÜ ve BİNGEL, 1994a; GÜCÜ ve GÜCÜ, 2002).

Bu nedenle T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nce bu bölgenin 33/1 nolu Su ürünleri sirkülerinde her türlü trol ve gırırgır avcılığına kapatılması, temel amaç her ne kadar bölgede yoğun olarak bulunan ve üreyen Akdeniz Foku'nun korunması olsa da, bölgedeki balık stoklarının eski sağlıklı ve verimli durumuna döndürülmesi bakımından son derece uygun bir karardır. Bu karar ile kaldırılan avcılık baskısı sonucu ile oluşturulacak kuluçkalık alanlarda besin bulma, alan kullanma gibi pek çok bakımından küçük boylu balıklar üzerinde baskın durumda olan büyük boylu balıklar artacaktır. Üreme dönemlerinde birim balık başına atılan yumurta sayısı, yumurtaların açılma oranları artacak, büyük balıkların yumurtlama batımları fazla olması nedeni ile üreme mevsimi

uzayacak ve çevresel olumsuzluklardan etkilenme olasılığı azalacaktır. Daha sonra kuluçkalıklarda bırakılan yumurtadan çıkan balıklar balıkçılık sahasının diğer bölgelerine de dağılacaktır. "Kumbaralık" alanlar bu bakımından stokların sigortaları olarak görev yapacak ve buradan çevre balık stoklarına destek sağlanacaktır.

"Kumbaralık" alanlar deniz ekosisteminin korunması bakımından da önemli bir uygulamadır. İnsan etkisinden uzak kalabilmiş bu küçük alanlar nesli tehlike altında olan deniz kaplumbağası, Akdeniz Foku gibi türlerin de korunması açısından son derece gereklidir.

Koruma alanlarında yapılan benzer izleme çalışmalarında gözlenen, korumanın başlagıcında ilk 3 yıl içinde bariz bir artış olmaması, stokların ve ekosistemin kendini toparlamaya başlamasının ancak bu adaptasyon süresinden sonra olduğunu (GUENETTE ve ark., 1998). Kızılıiman Koruma Alanında da geçen 2 yıllık dönemde içerisinde etkin bir korumanın sağlanamamasına, özellikle yörende görevli Sahil Güvenlik Botunun bölgede olmadığı dönemlerde yoğun olarak yasağın ihlalleri yapılmasına rağmen olumlu gelişmeler olmaktadır. Bunlar da, alınan kararın çok kısa sürede etkili olacağını ve stokların 1980'li yıllarda verimli haline geleceğini gösteren umut verici sinyallerdir.

Koruma Alanlarının hangi büyülükte olması gereği de uzun yıllardır tartışılmakta olan bir konudur. Alanın gereğinden büyük seçilmesi mevcut ürünün değerlendirilememesi nedeniyle ekonomik kayba neden olacağı gibi yerel balıkçıların da tepkisini çekecektir. Ancak alanın küçük tutulması durumunda da etkili olamaması söz konusudur. Alan büyülüüğünün seçiminde kabul gören yaklaşılardan biri avlanılan alanın en az % 25'ini içermesi gereklidir. En uygun oran avlanan yıpratılmış alanın % 65'ini içermesidir. Bu durumda toplam avlanılan alandan elde edilen ürünlerde ortalama olarak % 50 oranında artış olacağı hesap edilmektedir (GUENETTE ve ark., 1998). Kızılıiman Koruma Alanı yaklaşık 16 millik bir alanı içermekte olup Batı İçel sahillerinde avlanmakta olan trol filosunun av alan içerisinde % 10'un da altında bir kısmını içermektedir. Bu nedenle alanın küçültülmesi durumunda beklenen olumlu etkilerin gözlenmesi söz konusu değildir.

Sonuç olarak 2 mevsimlik çok kısa bir sürede etkin bir denetleme sağlanamamasına rağmen Kızılıiman Koruma Alanı içerisindeki stoklarda bir iyileşme gözlenmektedir. Bunun sonuçları yerel balıkçılar tarafından da derhal fark edilmiş ve alanı kaçak kullanmak için baskilar artmıştır. Bakanlığın korumada kararlığını devam ettirmesi ve ülkemiz için yeni bir uygulama olan koruma alanlarının balıkçılığın geliştirilmesinde kullanımı yaklaşımına sahip çıkması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu proje TÜBİTAK-ÇAYDAG tarafından desteklenmiştir. Koruma Alanının denetimi, elliindeki imkanlar ile bunu en iyi şekilde gerçekleştirmeye çalışan Sahil Güvenlik personeli tarafından sağlanmaktadır. Bu çalışma, deniz üstü çalışmalarına gönüllü olarak katılan Nuray Soydemir (M.U.), Levent Sangün (Ç.U.), Meltem Ok, Serdar Sakinan (ODTÜ-DBE) sayesinde gerçekleşebilmiştir.

7 KAYNAKLAR

- AASEN O. and AKYUZ E., Some data concerning fisheries in the Iskenderun Bay. *Rep. Fish. Res. Cen. Istanbul*, 1(4):1-8, (1956).
- AKYÜZ E., Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its Environment. *Proc. Gen. Counc. Med.*, 4:305-326., (1957).
- BEN-YAMÍ M., Exploration of the possible deep-water grounds in the Levant Basin. *Stud. Rev. Gen. Fish. Counc. Mediterr.* (49):51-9, (1971).
- BEVERTON R.J.H. and HOLT S.J., On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Ser.* 533 p. (1957).
- BİNCEL F., Erdemli-İçel bölgesi balıkçılığı geliştirme projesi kesin raporu. ODTÜ-DBE, 154 p., (1981).
- BİNCEL F., Doğu Akdeniz'de karides avcılığı, işletimi ve sorunları. ODTU-DBE, 23 p., (1982).
- BİNCEL F., Doğu Akdeniz'de kıyı balıkçılığı av alanlarında sayısal balıkçılık projesi kesin raporu. ODTÜ-DBE, Erdemli, 312 p., (1987).
- BİNCEL F., ÖZSOY E. and ÜNLÜATA Ü., A review of the state of the fisheries and the environment of the northeastern Mediterranean (Northern Levantine Basin) *FAO. Tech. Rep.*, No 65, FAO-Rome, 74 s, (1993).
- BOHNSACK J.A., Marine Reserves: They Enhance Fisheries, Reduce Conflicts, and Protects Resources. *NAGA* 17(3): 4-7, (1994).
- GÜCÜ A.C., A Box Model For The Basic Elements Of Northeastern Levant Sea (Mediterranean) Trawl Fisheries. *Israel J. of Zool.*, 41(4): 551-568, (1995).
- GÜCÜ A.C., An Ecosystem Model For the Northeastern Mediterranean. 1st International Mediterranean Fisheries Congress, İzmir, Turkey, 9-11 April 1997.
- GÜCÜ A.C., No fish more fish. Project Final Report WWF International, 35 pp, (2000).
- GÜCÜ A.C., Mersin-Bozyazı'da Küçük Deniz Koruma Alanlarının Ekolojik ve Sosyo-ekonomik Önemi, TUR-00-01 Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Küresel Çevre Fonu (GEF) Küçük Destek Programı (SGP), Proje Final Raporu, 42 sayfa, Aralık 2003.
- GÜCÜ A.C. and BİNCEL F., Kuzeydoğu Akdeniz Barbunya balıkçılığı üzerine. I. Ulusal Ekoloji ve Çevre Sorunları Kongresi, 5 - 7 Ekim 1993, İzmir.
- GÜCÜ A.C. and BİNCEL F., Trawlable species assemblages on the continental shelf of the Northeastern Levant Sea (Mediterranean) with an emphasis on Lesseptian migration. *Acta Adriat.* 35(1/2):83-100, (1994a).
- GÜCÜ A.C. and BİNCEL F., State of the fisheries along the Turkish Mediterranean Coast. *Turkish Journal of Zoology* 18: 251-258, Ankara., 1994b
- GÜCÜ A.C., BİNCEL F., AVŞAR D., and UYSAL N., Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean Coast-Northern Cilician basin. *Acta Adriat.* 34(1/2):103-113, (1994).
- GÜCÜ A.C. ve ERKAN F., Koruma altına alınan yıpranmış bir ekosistemin kendini yenileme oranının izlenmesi projesi 1. Ön çalışma raporu - dar kıta sahanlığı üzerinde uygulanan trol avcılığının balık stokları üzerine yıpratıcı etkisi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, 19 sayfa (1999).
- GÜCÜ A.C. and ERKAN F., A holistic approach for the conservation of the Mediterranean monk seal on the Cilician coast of Turkey, Inetralional Workshop on Marine Protected Areas, INTER-Islamic Science and Technology Network on Oceanography, Meknes,

- Morocco (2005).
- GÜCÜ G. and GÜCÜ A.C., Ecological significance of sea grass meadows (*Posidonia oceanica* (L.) delile) in Bozyazı-Kızılırmak marine protected area. Proceedings of the "Second International Conference on International Conference Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea: Similarities and Differences of Two Interconnected Basins) – (1): 924-932 (2002)
- GUENETTE S, LAUCK T, and CLARK C., Marine Reserves: From Beverton and Holt to the present. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 8, 251-272., (1998).
- ÖZARSLAN, T., Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü'nün 1950-1960 döneminde yapmış olduğu araştırmalar ve bunlardan elde edilen sonuçlar. *I.Ü., Fen Fak. Hidrob. Arast. Enst. Mono.* 8., (1974).
- PAULY D., Theory and management of tropical multispecies stocks; A review, with emphasis on the south,theast Asian demersal fisheries. *ICLARM Stud. Rev.* 1,1-35., (1979).
- PIPITONE C., BADALAMENTI F., D'ANNA G., and PATTI B., Fish biomass increase after a four -year trawl ban in the Gulf of Castellammare (NW Sicily, Mediterranean Sea). *Fisheries Research*, 48:23-30, (2000).
- RICKER, W.E., Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.* (191), 382p. (1975).
- RUSS G. R and ALCALA A. C., Sumilon Island Reserve: 20 Years of hopes and frustration. *NAGA* 17(3): 8-12, (1994).
- SALİHOĞLU İ, GÜCÜ A. C., UYSAL Z., ve YILMAZ A., Kuzeydoğu Akdeniz Ekolojisi - Kuzeydoğu Akdeniz Ekolojisi çerçevesinde Lesepsiyen balıkların ve balık faunasındaki yerlerinin belirlenmesi ve Rodos döngüsünde birincil üretim, pikoplankton, fitoplankton ve zooplankton komünitesi yapısı, dağılımı ve fiziko-kimyasal faktörlerle etkileşimi. TUBİTAK - YDABÇAG 449/G. Proje Sonuç Raporu, O.D.T.Ü. Deniz Bilimleri Enstitüsü, 42 sayfa, (1997).
- SPARRE and VENEMA, Introduction to the fish stock assessment. Part 1 - Manual. *FAO Fish Tech Pap.* 306(1), (1992).
- WOOTTON, R.J., Ecology of teleost fish. Chapman & Hall. London UK. 404p., (1992).

PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Kodu: YDABAG 103Y059
Proje Başlığı: DENİZ KORUMA ALANLARININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI VE BALIKÇILIK YÖNETİMİ AMACIYLA KULLANIMI
Proje Yürütücsü ve Yardımcı Araştırmacılar: FUNDAY ERKAN (MSc), DOÇ.DR.ALİ CEMAL GÜCÜ. HASAN ÖREK (MSc).
Projenin Yürüttüğü Kuruluş ve Adresi: ODTÜ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, PK:28 ERDEMLİ, MERSİN
Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:
Öz (en çok 70 kelime) <p>Kilikya sahillerinde yürütülen balıkçılık araştırmaları, artan baskı nedeniyle stoklarda ve biyolojik çeşitlilikte azalmalar olduğunu göstermektedir. Özellikle koruma öncelikli türler listesinde bulunan bazı türlerin hızla azalması dikkat çekmiştir. Bunun üzerine Mersin Bozyazı-Kızılliman ile Aydıncık -Sancak Burnu arasındaki bölge trol ve gırırga ile avcılığa kapatılmıştır.</p> <p>Bu araştırma, yıpratılmış ekosistemin izlenmesinin ilk aşaması olup amaç, büyük balıkçı teknelerinin yokluğunda ekosistemin iyileşmesinin belgelenmesi, "Kumbaralık" olarak adlandırılan yöntemin bölge balıkçılığının gelişimine sağlayacağı katkıların ortaya konulmasıdır.</p>
Anahtar Kelimeler: Akdeniz, balıkçılık yönetimi, trol balıkçılığı, kumbaralıklar
Projeden Kaynaklanan Yayınlar: <p>GÜCÜ A. C. and ERKAN F., A holistic approach for the conservation of the Mediterranean monk seal on the Cilician coast of Turkey, International Workshop on Marine Protected Areas, INTER-Islamic Science and Technology Network on Oceanography, Meknes, Morocco (2005).</p>
Bilim Dalı:
Doçentlik B. Dalı Kodu:

PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Kodu: YDABAG 103Y059
Proje Başlığı: DENİZ KORUMA ALANLARININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI VE BALIKÇILIK YÖNETİMİ AMACIYLA KULLANIMI
Proje Yürütucusu ve Yardımcı Araştırmacılar: FUNDAY ERKAN (MSc), DOÇ.DR.ALİ CEMAL GÜCÜ. HASAN ÖREK (MSc).
Projenin Yürüttüğü Kuruluş ve Adresi: ODTÜ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, PK:28 ERDEMLİ, MERSİN
Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:
Öz (en çok 70 kelime) <p>Kilikya sahillerinde yürütülen balıkçılık araştırmaları, artan baskı nedeniyle stoklarda ve biyolojik çeşitlilikte azalmalar olduğunu göstermektedir. Özellikle koruma öncelikli türler listesinde bulunan bazı türlerin hızla azalması dikkat çekmiştir. Bunun üzerine Mersin Bozyazı-Kızılliman ile Aydıncık -Sancak Burnu arasındaki bölge trol ve gırğır ile avcılığa kapatılmıştır.</p> <p>Bu araştırma, yapıtılmış ekosistemin izlenmesinin ilk aşaması olup amaç, büyük balıkçı teknelerinin yokluğunda ekosistemin iyileşmesinin belgelenmesi, "Kumbaralık" olarak adlandırılan yöntemin bölge balıkçılığının gelişimine sağlayacağı katkıların ortaya konulmasıdır.</p>
Anahtar Kelimeler: Akdeniz, balıkçılık yönetimi, trol balıkçılığı, kumbaralıklar
Projeden Kaynaklanan Yayınlar: <p>GÜCÜ A. C. and ERKAN F., A holistic approach for the conservation of the Mediterranean monk seal on the Cilician coast of Turkey, International Workshop on Marine Protected Areas, INTER-Islamic Science and Technology Network on Oceanography, Meknes, Morocco (2005).</p>
Bilim Dalı:
Doçentlik B. Dalı Kodu: