

Proje No: 104Y028

**Kızılıman Deniz Koruma Alanı Ekosisteminin Üzerindeki
Değişen Etkilerin Ve Değişimlere Ekosistemin Verdiği
Tepkilerin İncelenmesi**

Doç.Dr. Ali Cemal GÜCÜ

MAYIS 2007

MERSİN

Önsöz

Deniz Koruma Alanları ülkemiz için oldukça yeni bir kavram olup henüz sağlıklı olarak uygulanan bir araç değildir. Dahası mevzuatımızda Deniz Koruma Alanı diye bir statüde mevcut değildir. Diğer taraftan tüm sahillere boyunca tehlike altında türlerin sayısı artmakta, tür çeşitliliği azalmakta, aşırı avcılık yüzünden ekosistemler canlanamaz seviyelere düşene kadar tahrip edilmektedir. Bugün denizlerin korunması bakımından en etkin yöntemlerden bir deniz koruma alanıdır.

Bu çalışmada Türkiye’de belki de bir ilk olarak bilimsel verilere dayanarak oluşturulmuş ve oluşturulmasının ardında da aralıksız olarak meydana gelen değişimlerin izlenmiş olduğu tek koruma alanı konumundaki Kızılıman deniz ekosistemi incelenmiştir. Bir ekosistemin tüm elemanları ve içindeki tüm ekolojik olayları ele alarak çalışabilmek elbetteki oldukça zordur. O nedenle bu çalışmada sadece en çok etkinin görülebileceği canlı gruplarına odaklanılmıştır. Alan üzerindeki en büyük tehdidin trol avcılığı olduğu dikkate alınarak bu avcılığın hedefi olan yumuşak zemin demersal balık türleri ele alınmıştır. Trol örneklemesinin yapılamadığı alanlarda doğrudan sayım yöntemi uygulanmıştır. Koruma alanının balık stokları kadar yöre balıkçısını da etkilediği düşünülerek balıkçıların sayısı ve yakaladıkları balık miktarları da çalışma kapsamında incelenmiştir. Dip trollerinin en çok zarar verdiği bilinen grupların başında deniz çayıruları geldiğinden *Posidonia oceanica*’da incelenen türlere eklenmiştir. Son olarak da koruma alanının oluşturulmasındaki başlıca neden olan Akdeniz Foku kolonisinin koruma öncesi ve sonrası durumu incelenmiştir.

Son derece karmaşık bir yapıda olan Kızılıman deniz ekosisteminin tam olarak anlaşılması ve korumaya nasıl tepki verdiğinin belirlenmesi mümkün olmamakla beraber oldukça önemli ip uçları elde edilmiştir. Çalışmanın yeni ve daha kapsamlı projelere yol açmasını dilerim.

Bu proje TÜBİTAK ÇEVRE, ATMOSFER, YER VE DENİZ BİLİMLERİ ARAŞTIRMA GRUBU - ÇAYDAG tarafından desteklenmiştir.

Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ
Proje Yürütücüsü

İçindekiler

Önsöz	1
İçindekiler.....	2
Tablo Listesi	4
Şekil Listesi.....	6
Özet	8
Abstract.....	9
Giriş	10
Gereç ve Yöntem.....	12
Çeşitlilik göstergesi.....	12
Trol çalışması	14
• Büyüme Parametrelerinin Hesabı	16
• Ölüm (Mortalite) katsayılarının hesabı	16
Balıkçı verileri	17
Fok mağarası kontrolleri	17
Hidrografik ölçümler.....	17
Deniz çayırı yapısı ölçümleri.....	18
Avcılık baskısının belirlenmesi - Balıkçı envanterleri	20
Akdeniz Foku.....	20
Koruma alanının etkisinin genel değerlendirmesi.....	20
Bulgular ve Tartışma	23
<i>Posidonia oceanica</i>	23
• Sıcaklık.....	23
• Tuzluluk.....	26
• Besin Tuzları	27
• Işık.....	28
• pH.....	32
• Çayır parametreleri	32
Balık faunası – balık göstergesi (= fish index) uygulaması	34
• Küçük kıyı balıkçı teknesi envanteri.....	39
Günlük av verimliği hesabı	40
Trol seferleri.....	41
• Birim zamanda yakalanan av miktarının değerlendirmesi	41
• Genel durum -1980'ler	43
• Balıkçılık baskısı sonucunda bölgede meydana gelmiş değişimler.....	50
Bazı önemli türlerin koruma dönemi boyunca sergilediği populasyon değişimleri - Büyüme	84
• Barbun Balığı - <i>Mullus barbatus</i>	84
• Mercan Balığı – <i>Pagellus erythrinus</i>	85

Bazı önemi türlerin koruma dönemi boyunca sergilediği populasyon değişimleri - Mortalite	87
• Barbun balığı – <i>Mullus barbatus</i>	87
• Mercan Balığı – <i>Pagellus erythrinus</i>	94
Lessepsiyen türlerin değişimi	104
Akdeniz Foku	106
Genel Değerlendirme	108
Koruma alanının genel değerlendirmesi ve öneriler	112
Referanslar	113

Tablo Listesi

Tablo 1. Balık göstergesi (Fish Index) örnekleme yapılan bölgeler ve örnekleme tarihleri; gölgeli alan koruma alanı içi istasyonlarıdır.....	13
Tablo 2. Doğrudan gözlem yöntemi ile yapılan balık sayımlarında çalışılan istasyonlar.	14
Tablo 3. Trol çekimlerinde kullanılan tekne ve ağ özellikleri	15
Tablo 4. <i>Posidonia oceanica</i> sınırında ölçülen besin tuzları miktarı	28
Tablo 5. Ölçülen çayır parametreleri (Çayır tipi: ND=normal çayır; LSD= normal altı; HSD = Normal üstü)	33
Tablo 6. Doğrudan sayım ile yapılan alık faunası çalışması sonuçları	34
Tablo 7. Tüm kıyı boyunca doğrudan gözlem ile yapılan balık faunası çeşitliliği gözlem sonuçları	36
Tablo 8. Koruma alanı içinde ve hemen dışında bulunan balıkçı barınaklarındaki küçük kıyı balıkçı tekneleri.....	40
Tablo 9. Ekim 1983 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	45
Tablo 10. Mayıs 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	46
Tablo 11. Ekim 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	48
Tablo 12. Mayıs 1999 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	51
Tablo 13. Kasım 1999 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	53
Tablo 14. Mayıs 2000 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	55
Tablo 15. Kasım 2000 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	57
Tablo 16. Mayıs 2001 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	59
Tablo 17. Kasım 2001 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	61
Tablo 18. Mayıs 2002 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	65
Tablo 19. Kasım 2002 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	66
Tablo 20. Mayıs 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	67
Tablo 21. Kasım 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	68
Tablo 22. Mayıs 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	72
Tablo 23. Kasım 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	74
Tablo 24. Mayıs 2005 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	76
Tablo 25. Kasım 2005 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak).....	78
Tablo 26. Eylül 2006 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)	80

Tablo 27. <i>Mullus barbatus</i> 'un 1999-2004 yılları arasında toplanan örneklerden hesaplanmış von Bertalanffy büyüme parametreleri ve 1980'li yıllarda aynı bölgede örneklenen stok için hesaplanmış değerler (GÜCÜ ve BİNGEL 1994'ten alınmıştır).....	84
Tablo 28. Mercan Balığı (<i>Pagellus erythrinus</i>) 1999-2004 yılları arasında toplanan örneklerden hesaplanmış von Bertalanffy büyüme parametreleri ve 1980'li yıllarda aynı bölgede örneklenen stok için hesaplanmış değerler (GÜCÜ, 1991'ten alınmıştır).....	85
Tablo 29. 1999-2004 yılları arasında Barbun Balığı (<i>Mullus barbatus</i>) üzerindeki toplam mortalite, Z değerleri	88
Tablo 30. Barbun balığı (<i>Mullus barbatus</i>) yıllara göre boy-frekans dağılımı, göreceli yaş grupları ve hayatta kalma oranlarından hesaplanmış toplam ölüm, Z değerleri	89
Tablo 31. Mercan balığının (<i>Pagellus erythrinus</i>) boyalı dayalı av eğrisi yöntemi ile hesaplanmış toplam mortalite, Z değerleri	94
Tablo 32. <i>Pagellus erythrinus</i> 'un yıllara göre boy frekans dağılımları	97
Tablo 33. Koruma Alanı içinde yaşayan Akdeniz foku kolonisinin demografik yapısı ve bazı populasyon parametreleri.....	107

Şekil Listesi

Şekil 1. Kızılıman Deniz Koruma Alanı ve üzerindeki farklı koruma statüleri	11
Şekil 2. Tüm çalışma alanı içindeki farklılaşmayı görmek ve tüm alanın koruma etkisini bir bütün olarak değerlendirebilmek için seçilen istasyonlar.	14
Şekil 3. Trol örnekleme alanı ve istasyonları.....	15
Şekil 4. Kızılıman deniz koruma alanı civarında Ağustos 1990 (a=sol) ve Ağustos 1991'de (b=sağ) sıcaklık ölçülen istasyonlar.....	18
Şekil 5. Genişletilen çalışma sahası.....	19
Şekil 6. Batimetri katmanı.....	21
Şekil 7. Kızılıman deniz koruma alanı civarında Ağustos 1990 (a=sol) ve Ağustos 1991'de (b=sağ) ölçülen sıcaklık profillerinin karşılaştırılması (ortalamalar daire ile, en yüksek ve en alçak değerler yatay çizgi ile gösterilmiştir)	24
Şekil 8. Sürekli sıcaklık ölçer ile alınan değerler	25
Şekil 9. Kızılıman deniz koruma alanı civarında Ağustos 1990 (a=sol) ve Ağustos 1991'de (b=sağ) ölçülen tuzluluk profillerinin karşılaştırılması (ortalamalar daire ile, en yüksek ve en alçak değerler yatay çizgi ile gösterilmiştir)	27
Şekil 10. <i>P. oceanica</i> sınırının doğusunda ve batısında ölçülen Secchi disk derinlikleri (bar grafiği <i>P. oceanica</i> bulunan bölgeyi, taralı alan olmayan bölgeyi göstermektedir)	29
Şekil 11. Yaz mevsimi dikey PAR/Işınım (Irradiance) profilleri	30
Şekil 12. Sonbahar-kış mevsimi dikey PAR/Işınım (Irradiance) profilleri.....	31
Şekil 13. Kuzeydoğu Akdeniz'de yüzey ışımının %11'inin ulaşabildiği derinlikler.....	32
Şekil 14. Balık indeksi sonuçları.....	39
Şekil 15. Çalışma boyunca Kızılıman Deniz Koruma alanı içinde avlanan örnek kıyı balıkçısının günlük olarak yakaladığı balık miktarının aylık ortalamaları. Dikey barlar %95'lik güvenilirlik katsayılarını vermektedir.	40
Şekil 16. 2001-2003 yılları arasında Kızılıman Deniz Koruma alanı içinde avlanan örnek küçük kıyı balıkçısının günlük olarak yakaladığı balıkların aylık ortalaması. Dikey barlar %95'lik güvenilirlik sınırlarını göstermektedir (Gücü ve Erkan, 2005'ten alınmıştır).	41
Şekil 17. Barbun 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).....	85
Şekil 18. Mercan balığı (<i>Pagellus erythrinus</i>) boy frekans dağılımları dikkate alınarak oluşturulmuş von Bertalanffy Büyüme eğrileri ($L_{\infty} = 25.5$; $K = 0.47$; eğriler 2. örneğin 8.5 cm değerinden	

başlatılmıştır).....	86
Şekil 19. Barbun balığı (<i>Mullus barbatus</i>) mortalite değerlerinin yıllık değişimi; bahar dönemi (sol üst), güz dönemi (sağ üst); sezonluk ortalama (sol alt) ve yıllık ortalama (sağ alt).	92
Şekil 20. Barbun balığı (<i>Mullus barbatus</i>) zamana ve yaş gruplarına göre mortalite değerleri	93
Şekil 21. Boya dayalı av eğrileri; Bahar 1999 (sol) ve Güz 1999 (sağ).....	95
Şekil 22. Kasım 2000 Av Eğrisi	98
Şekil 23. <i>Pagellus erythrinus</i> Mayıs 2003 boya dayalı av eğrisi	99
Şekil 24. <i>Pagellus erythrinus</i> Mayıs 2004 boya dayalı av eğrisi	100
Şekil 25. <i>Pagellus erythrinus</i> Kasım 2004 boya dayalı av eğrisi.....	100
Şekil 26. <i>Pagellus erythrinus</i> Mayıs 2005 boya dayalı av eğrisi	101
Şekil 27. <i>Pagellus erythrinus</i> Eylül 2006 boya dayalı av eğrisi	101
Şekil 28. Mercan balığı (<i>Pagellus erythrinus</i>) mortalite değerlerinin yıllık değişimi; bahar dönemi (sol üst), güz dönemi (sağ üst); sezonluk ortalama (sol alt) ve yıllık ortalama (sağ alt).	102
Şekil 29. Mercan balığı (<i>Pagellus erythrinus</i>) zamana ve yaş gruplarına göre mortalite değerleri.....	103
Şekil 30. Trol örneklemelerinde yakalanan Lessepsian tür sayıları (düz çizgi) ile ağ başına düşen Lessepsian tür miktarı (kesik çizgi)	105
Şekil 31. 1983-2006 arası Kızılırmak Deniz Koruma alanı ve çevresinde yakalanan Lessepsian balık türlerinin sayısı (kümülatif).....	105
Şekil 32. Koruma alanı ve yakın kıyı balık tür çeşitliliğinin çalışma alanı içerisindeki dağılımı.....	108
Şekil 33. Koruma alanı ve Lessepsian türlerin çalışma alanı içerisindeki yoğunluklarının dağılımı.	109
Şekil 34. Çalışma alanı içerisindeki kumsal (1), kayalık (2) ve karma (3) habitat tiplerinin dağılımı... ..	109
Şekil 35. Yerleşim yerleri. En yoğun baskı 5, hiç baskı olmayan yerler 0 ile gösterilmiştir.	110
Şekil 36. Akdeniz Foku Magaraları.....	110
Şekil 37. Sorgulama sonucu belirlenen korumada öncelikli olması gereken bölgeler	111

Özet

Kızılıman Deniz Koruma alanı ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsünün 1994 yılından bu yana Mersin'in kayalık batı sahillerinde sürdürmekte olduğu araştırma ve izleme çalışmaları ile elde edilen verilere dayanarak 1999 yılında oluşturulmuştur. O yıldan bu yana ekosistemin korumaya karşı ne tepki verdiği sunulan bu çalışma ile anlaşılmaya çalışılmıştır. Çalışmada ağırlıklı olarak balık faunası dikkate alınmıştır. Bunun için yumuşak zemin trol ağları ile kayalık kıyılar ise doğrudan gözlem ile incelenmiştir. Korumanın balıkçılık üzerine etkisi küçük kıyı balıkçısındaki değişim ve örnek bir balıkçının günlük olarak yakaladığı balık miktarının izlenmesi ile yapılmıştır. Bölgede uzun yıllar uygulanmış olan trol balıkçılığının zarar vermiş olabileceği bir habitatın da deniz çayırları olabileceği düşünülerek *Posidonia oceanica*'nın bölgedeki çayırlarının durumu üzerine de bir çalışma planlanmıştır.

Yumuşak zemin demersal balık stokların koruma öncesinde aşırı yıpratıldığı henüz dokunulmamış olarak kabul edilen 1980'li yılların başından bu yana gerek stokların büyüklüğünden gerekse balık türleri kompozisyonunda önemli değişiklikler olduğu görülmüştür. Koruma süreci içinde 1999-2003 yılları arasında bizim zamanda avlanan tür miktarında önemsiz sayılabilecek artışlar olmuş; ancak ilerleyen yıllarda bu artışın tersine döndüğü görülmüştür. Öte taraftan önemli türlerden *Mullus barbatus* ve *Pagellus erythrinus*'un yıllar itibarı ile maruz kaldığı mortalite değerlerinden bu stoklar üzerindeki balıkçılık baskısının genelde azalmakta olduğu anlaşılmaktadır.

Kayalık kıyıda uygulanan doğrudan sayım yöntemi ile balık faunası değerlendirmesi ve çeşitlilik indeksi de koruma alanı içinde önemli farklar olmadığını göstermektedir. Bununla beraber koruma alanı içinde koruma altındaki balık türlerinin daha sık gözleniyor olması da dikkat çekmiştir.

Deniz çayırlarındaki değişimlerin korumanın dışında küresel ısınma, iklim değişikliği, eutrofikasyon gibi başka faktörlerden de kaynaklanabileceği anlaşılmış ve bu konuda ek bir proje başlatılmıştır.

Ele alınan ekosistem elemanları içinde korumaya bariz olarak pozitif tepki veren tek tür Akdeniz Foku olmuştur. 1999 yılında 1.83 olana yıllık üretgenlik başarısı 2006 yılında 2.20'ye yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz Koruma Alanı, Balık, Balıkçılık, *Monachus monachus*, *Posidonia oceanica*, Lessepsiye

Abstract

Kızılıman Marine Protected Area was designated in 1999 utilizing the outputs of the research and monitoring projects carried out on the western rocky shore of Mersin by the Middle East Technical University since 1994. The response of the ecosystem to the conservation measures has been studied in this project. Main emphasis has been given to the fish stocks. A series of trawl surveys have been conducted to analyse the soft bottom demersal stocks. The fish assemblages of the rocky infralittoral zone were visually censused. The changes in the number of boats in the area were used to assess the effect of conservation on the fishery. Also, daily catch of an representative fisherman was used to analyse the changes in the landings. As a probable detrimental consequence of trawling on the sea grass meadows, state of the *Posidonia oceanica* in the region were also investigated.

The demersal fish stocks on the soft bottoms represented very low figures compared to the early 1980's when the stocks had not been touched. Both catch per unit effort and the species composition has been altered drastically. Within the course of protection period; a slight increase in the CPUE were recognized between 1999-2003; however this increase was not considered significant. Eventually this increase has been reversed later in 2004 and 2005. The mortality rate over the important species such as *Mullus barbatus* and *Pagellus erythrinus* has been estimated independently and results indicated that although the stock size is still low, pressure due to fisheries gradually decreased.

Visual census on the rocky shore did not show a particular difference between protected and non-protected coasts; however it was noted that the species with high conservation values were more frequently sighted within the protected area.

It was recognised that the fisheries is only one of the several factors causing changes in the state of the sea grass meadows. The other such as global warming, climate change, eutrophication etc., may have significant consequences on the health of the meadows. Therefore another project on this issue has been initiated.

Among the ecosystem components examined in this work, the only one which represented positive clear response to the conservation was the Mediterranean Monk Seal. The annual breeding success of the colony has been increased from 1.83 to 2.20 by the end of 2005.

Keywords: Marine Protected Area, Fish, Fishery, *Monachus monachus*, *Posidonia oceanica*, Lessepsian

Giriş

Türkiye 8 300 km'nin üzerinde kıyı şeridinde sahip olup bu kıyıların 1000 km'nin üzerinde bir bölümü farklı kurumlar tarafından ilan edilmiş koruma statülerine sahiptir. Diğer taraftan pekçok durumda temel amaç karasal ekosistemlerin, kıyı peyzajının ya da kültürel varlıkların korunması olduğu için deniz ekosisteminin korunması konusunda mevcut düzenlemelerden yerel yetkililer dahil kıyıyı kullananların haberi yoktur. Kızılıman Deniz Koruma Alanı ise tamamen farklı bir durumdadır. Bu alan ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsünün 1994 yılından bugüne başta TÜBİTAK desteği ile yürütülen YDABÇAG-351 olmak üzere çeşitli projelerce zengin biyolojik çeşitliliğin ortaya konmuş bir alandır. Bu çalışmaların tamamlanmasından sonra yapılan lobi çalışmaları sonucunda 1998 yılında zamanın Kültür Bakanlığı, Adana Tabiat ve Kültür Varlıklarını Koruma Kurulunun kararıyla kıyı alanı 1. Derece Doğal sit alanı olarak ilan edilmiştir. Yine yapılan girişimler sonucunda 1999 yılında Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü denizde 16 X 12 millik av yasağı ilan etmiştir. Nihayet 2000 yılında Çevre Bakanlığı'nın bölgeyi Barselona Antlaşması Zümrüt Ağına dahil etmesiyle bir deniz koruma alanı oluşmuştur (Şekil 1). Mevcut ulusal mevzuatımızda "Deniz Koruma Alanları" tanımı bulunmamasına rağmen Uluslararası Doğa Koruma Birliği, IUCN kriterlerine göre¹ bu alan DKA olarak tanımlanabilmektedir.

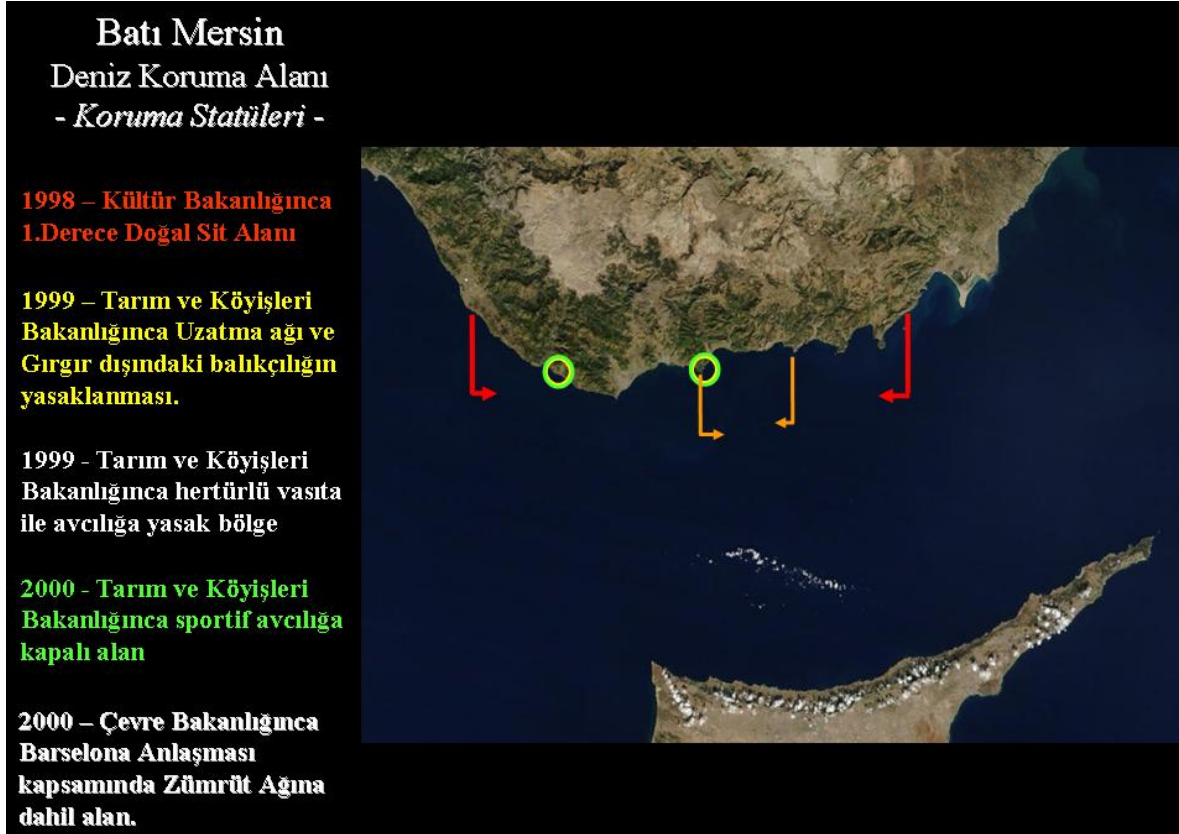
Kızılıman Deniz Koruma Alanının diğer nadir bir özelliği de ülkemizdeki ilan edildiği günden bugüne farklı ekosistem elemanları sürekli izlenen tek deniz koruma alanı olmasıdır. Ayrıca bölge barındırdığı zengin biyoçeşitliliğin yanı sıra, sahip olduğu ender ekosistem yapısı nedeniyle Doğu Akdeniz kıyı ekosisteminde süregelen değişimlerin ve temel dinamiklerinin anlaşılması açısından da son derece önemli bir bölgedir. Tüm Akdeniz kıyı ekosistemi için anahtar tür olarak sınıflandırılan deniz çayırının (*Posidonia oceanica*) doğu sınırı koruma alanı içinde yer almaktadır (GÜCÜ ve GÜCÜ, 2002). Koruma alanının batısında sağlıklı, işlevsel ve yapısal olarak Batı Akdeniz'den fark göstermeyen çayır lar içermektedir. Doğusunda ise deniz çayırı bulunmazken burada Suveyş kanalı yoluyla Kızıldeniz'den Akdeniz'e giren Lessepsiye n göçmeni türler her geçen gün daha baskın bir duruma gelmektedir. 1980'li yıllarda yapılan çalışmalarda bölgenin doğu ve batı kısımlarında başta balık olmak üzere nekton kompozisyonunda bariz farklar olduğu, Lessepsiye n türlerinin yayılımının deniz çayır ları üzerinde sınırlandığı görülmekteydi (GÜCÜ ve GÜCÜ, 2002a). Bölgenin bütün bu biyolojik özellikleri dikkate alındığında "Lessepsiye n hükümdarlığı" olarak da bilinen Levant Denizinin kuzeybatı sınırını oluşturduğu düşünülmektedir.

Bu bölgeyi ekolojik araştırmalar açısından ilginç kılan diğer bir özellik de bölgenin faunal yapısı hakkında eskiye yönelik verilerin bulunmasıdır. ODTÜ-DBE 1980 yılından beri bölgede çeşitli dönemlerde balıkçılık araştırmaları yürütmüştür. Bu araştırmaların sonuçları zaman içerisinde

¹ IUCN definition: any area of intertidal or subtidal terrain, together with its overlying water and associated flora and fauna, historical and cultural features, which has been reserved by law or other effective means to protect part or all of the enclosed environment

meydana gelen değişimlerin ve özellikle insan baskısının artması ile ekosistemin verdiği tepkilerin izlenebilmesine olanak sağlayacak niteliktedir.

Bölge nesli tehlike altındaki deniz canlıları açısından da önemlidir. Akdeniz Fokunun tüm Türkiye sahillerinde bilinen en büyük ve sürekli üreme yeteneğine sahip tek kolonisi burada bulunmaktadır. Koloni 1994 yılından bu yana takip edilmekte olup demografik yapısı ile ekosistem üzerindeki insan kaynaklı baskı arasında bağıntı olduğuna dair işaretler bulunmuştur (YEDİLER ve GÜCÜ, 1997; GÜCÜ ve ark., 2004).



Şekil 1. Kızılıman Deniz Koruma Alanı ve üzerindeki farklı koruma statüleri

Ayrıca bir dönem aşırı avcılık baskısı altında yıpratılan ekosistem üzerindeki avcılık baskısının kalkması üzerine de ilginç değişimler göstermeye başlamıştır. 10 yılı aşkın bir süre avalanan bölgede tür kompozisyonu değişmiş, stoklar aşırı derecede yıpratılmıştır (ERKAN ve ark., 2002). Baskının azaltılması ile yerli türlerde gerek tür sayısı, gerekse boyca artma olması beklenmektedir. Diğer taraftan ekosistem üzerindeki rahatlamaya Lessepsiye türlerin nasıl tepki verecekleri de genel olarak Akdeniz'in yabancı yayılımcı türlere karşı korunabilmesine ışık tutacak cevaplar içermektedir.

Sonuç olarak bütün bu özellikler dikkate alınarak Kızılıman Deniz Koruma Alanının üzerindeki farklı insan kaynaklı faktörlere bağlı olarak meydana gelen değişimlerin izlenmesine yönelik olan bu araştırma başlatılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma kapsamında aşağıda sıralanan farklı yöntemler kullanılmıştır.

Çeşitlilik göstergesi

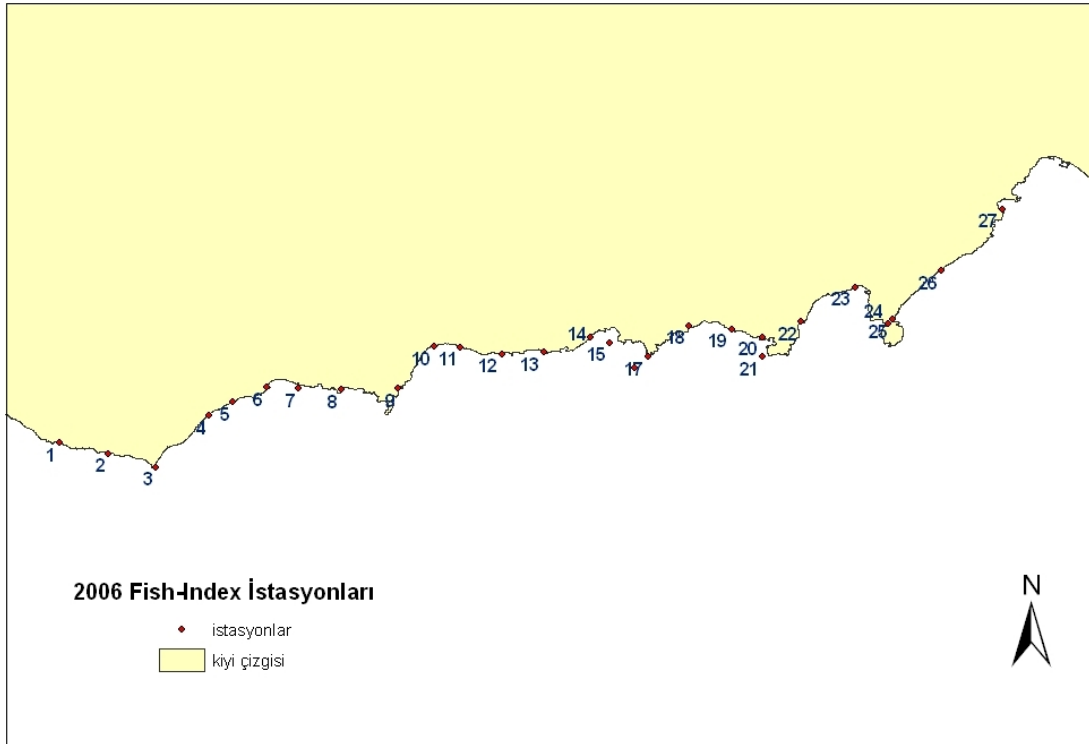
Bu yöntemde temel amaç örneklemenin zor olduğu ancak biyolojik olarak önemli kayalık alanlardaki balık çeşitliliğinin farklı istasyonlarda karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla çalışma sahası boyunca belirlenen istasyonlarda birbirine dik ve bir tanesi varsa *P. oceanica* çayırı üzerine gelecek şekilde 4 farklı transekt seçilmektedir (Tablo 1). Bir serbest dalıcı bir biri 20şer metrelik 4 hat boyunca yüzmekte ve gördüğü balık türlerini kaydetmektedirler. Başta koruma alanı içindeki mevsimler arası farkın belirlenmesi amacıyla mevsimlik örnekleme planlanmıştır. Ancak izleyen dönemde aylık değişimlerin dikkat çekmesi üzerine daha sık aralıklarla tekrarlanmıştır. Daha sonra istasyonlar arası farklılıklar dikkati çekmiş ve bu farklılaşmanın ortaya konulabilmesi için aynı dönemde koruma alanı boyunca seçilen toplam 27 istasyonda (Şekil 2) çalışma tekrarlanmıştır. Çalışmaya katılan 2 dalgıçtan birinin sualtı videosu kullanması ve böylece elde edilen görüntülerin analizlerde kullanılması planlanmış ancak bu yöntemin pratikte çok da etkin olmadığı, onun yerine ikinci dalgıçın doğrudan sayım yapmasının daha verimli olduğu görülmüştür. Balık çeşitlilik göstergesine ek olarak doğrudan sayım yöntemi de kullanılmıştır (Tablo 2). Bu amaçla 0-20 metre arasındaki derinliklerde aletli dalış yapılmıştır. Her dalışta herbiri onbeşer dakikalık 3 gözlem yapılmış, gözlenen balık türleri 3 ayrı kategoride sayılmıştır. Kategorilerin oluşturulmasında her türün maksimum boyu ölçüt olarak alınmış, bu boyun 1/3'üne kadar boya sahip olan bireyler KÜÇÜK, 2/3'üne kadar ORTA ve 2/3'ten büyük boylu balıklar BÜYÜK olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 1. Balık göstergesi (Fish Index) örnekleme yapılan bölgeler ve örnekleme tarihleri; gölgeli alan koruma alanı içi istasyonlarıdır

Tarih	Mevkii	Saat	Dalgıç	Transekt
7-Ara-04	Hırlavuk burnu	15:00	1	3
8-Ara-04	Çevlik Limanı	14:00	1	3
3-Ara-04	Boğsak	12:00	2	4
23-Nis-06	Boğsak	11:00	1	4
3-Ara-04	Fok İni	09:30	2	4
2-Ara-04	Ovacık Burnu	16:00	2	3
2-Ara-04	Balıkli	15:00	2	4
23-Nis-06	Karayar	12:00	1	4
5-May-05	Aydincık Liman	17:30	2	4
1-Ara-04	Aksaz Adası	12:00	1	4
21-Haz-05	Sinekli	10:00	2	4
26-Nis-06	Sinekli	10:00	1	4
9-May-05	Kızılliman koyu	16:00	2	4
29-Oca-06	Kızılliman koyu	9:00	1	4
3-Şub-06	Böz mağarası	10:00	1	4
26-Nis-06	Böz mağarası	9:00	1	4
21-Haz-05	Böz mağarası	11:00	2	4
21-Haz-05	Akuakültür koyu	12:00	2	4
27-Nis-06	Akuakültür koyu	11:00	1	4
24-Haz-05	Dehliz mağarası	10:00	1	4
31-Oca-06	Toslak	9:00	1	4
27-Nis-06	Toslaklar koyu	9:00	1	4
25-Haz-05	Kesiktaş	10:00	1	4
27-Nis-06	Kesiktaş	10:00	1	4
24-Haz-05	Maraş Burnu Batı	12:00	1	4
24-Haz-05	Maraş Burnu	11:00	1	4
29-Oca-06	Bozyazı Karataş	11:00	1	4
2-Sub-06	Bozyazı Adası	10:00	1	4
28-Haz-05	Bozyazı adası	10:00	1	4
1-Tem-05	Bozyazı adası	10:00	1	4
2-Ağu-05	Bozyazı adası	10:00	1	4
25-Mar-06	Bozyazı Adası	10:00	1	4
7-May-05	Bozyazı Liman	10:30	2	4

Tablo 2. Doğrudan gözlem yöntemi ile yapılan balık sayımlarında çalışılan istasyonlar.

Tarih	Mevkii	Derinlik	Saat	Dalgıç	Süre
30-11-04	Melleç	7-12m	16:30	2	15" X 1
01-12-04	Aksaz Adası	9-22m	12:45	2	15" X 3
02-12-04	Ovacık Burnu	9-19m	16:15	2	15" X 3
07-12-04	Hırlavuk Burnu	5-11m	14:55	3	15" X 3
08-12-04	Liman	4-7m	12:40	2	15" X 3



Şekil 2. Tüm çalışma alanı içindeki farklılaşmayı görmek ve tüm alanın koruma etkisini bir bütün olarak değerlendirebilmek için seçilen istasyonlar.

Trol çalışması

Çalışma sahası boyunca seçilen toplam 12 istasyonda çalışma dönemi boyunca trol örnekleme yapılmıştır (Şekil 3). Örnekleme ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün LAMAS1 araştırma teknesiyle yapılmıştır. Her bölgede infralittoral bölgenin alt sınırı (0-25 m) ile circalittoral başlangıcı (25-50 m) ve derin kesimleri (50-75m) farklı faunal yapı göstermesi nedeniyle ayrı ayrı örneklenmiştir. Çıkan türler boy ve biyokütle olarak değerlendirilmiş; çalışma dönemi boyunca toplanan veriler ODTÜ-DBEnün 1983 yılından beri bölgede yürütmüş olduğu benzer balıkçılık araştırması sonuçları ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 3. Trol örnekleme alanı ve istasyonları

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 örnekemelerde kullanılan trol teknesi ve ağlarının özellikleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Trol çekimlerinde kullanılan tekne ve ağ özellikleri

Dönem	TEKNE ADI / YAPISI	TEKNE UZUNLUĞU	MOTOR GÜCÜ	KURŞUNLU HALAT UZUNLUĞU (HEADROPE)	AĞ GÖZ AÇIKLIĞI
1983-1984 2003-2006	R/V Lamas / ahşap trol	16.5 metre	120 HP	19 metre	28 mm
1999-2003	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 edilmiştir². Tablo 3’de görüldüğü gibi çalışmalarda kullanılan ağların göz açıklıkları aynıdır, ancak kiralanan trol teknesinde kullanılan ağının taradığı alanı belirleyen kurşunlu halat (headrope) uzunluğu enstitü araştırma teknesinde 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)

² Motor gücünün avcılık verimliliğinde önemli etkisi olduğu bilinmektedir (BEVERTON and HOLT, 1957), ancak bu çalışmadaki analizler boy dağılımı ve av kompozisyonunu dikkate aldığından farkın önemsiz olduğu kabul edilmiştir.

oranı (1.89) ile çarpılması gereklidir. Kanat açma boyu, WS, SPARRE ve VENEMA (1992) tarafından verilen

$$WS = h * X_2$$

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

Ayrıca yakalanan balıklar içerisinde en yaygın türlerden olan *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus* için büyüme parametreleri ve mortalite hesaplanmıştır. Verilen türlerde büyümenin von Bertalanffy büyüme fonksiyonu (vBGF) ile tanımlanabileceği kabul edilmiştir. Büyüme fonksiyonunun parametreleri FAO-FISAT yazılı ile hesaplanmıştır.

- **Büyüme Parametrelerinin Hesabı**

Büyüme parametrelerinden sonușmaz boy, L_∞, balığın ulaştığı maksimum boy ile arasındaki (L_∞ = L_{max} / 0,95) bağıntısından yola çıkarak tahmin edilmiş; FISAT II yazılımının “K Scan” yordamı kullanılarak elde edilen L_∞ değerine karşılık en yüksek skor değerini veren büyüme sabiti, K’nın tahmin edilmesinde kullanılmıştır. Bu yolla bulunan L_∞ ve K değerleri ELEFAN alt yordamına başlangıç değerleri olarak verilmiş ve en uygun parametre setleri tekrar (iterasyon) ile bulunmuştur. Elde edilen büyüme eğrileri boy frekans grafiklerine yerleştirilerek eğrinin ne derece gerçeği temsil ettiği son olarak da gözle kontrol edilmiştir.

- **Ölüm (Mortalite) katsayılarının hesabı**

Ölüm katsayıları 2 farklı yolla hesaplanmıştır. Bunlardan ilki FISAT II yazılımının Boya Dayalı Av Eğrileri yaklaşımıdır. Bu yöntem boy dağılımlarını von Bertalanffy büyüme sabitleri yardımı ile yaşa ilintilendirmekte ve böylece zamana göre taburlardaki (cohort) kayıplardan ölüm katsayısını tahmin etmektedir.

Bunun dışında doğrudan hesaplama yöntemi de uygulanmıştır. Hesaplanan von Bertalanffy büyüme sabitleri kullanılarak yıl sınıfların (year class) boy aralıkları belirlenmiştir. Daha sonra boy frekans verilerinden bu boy aralığına düşen birey sayıları hesaplanmış ve bu sayıların toplam örnekteki yüzdeleri belirlenmiştir. Bu yüzdeler kullanılarak bir yıl sınıfından diğerine geçişteki hayatta kalma oranları bulunmuştur. Son olarak da aşağıdaki formül yardımı ile bu oranlar anlık toplam ölüm katsayısına çevrilmiştir.

$$Z = - \log_e \frac{N_{t+1}}{N_t}$$

Balıkçı verileri

Bölgede avlanan ve yöre kıyı balıkçısını temsil ettiğine inanılan (tek uğraşı balıkçılık olan, meslekte deneyimli olan (en az 10 senelik meslek geçmişi olan), teknesi, avlanma ve balıkçı ruhsatı bulunan, balıkçılık kooperatifine kayıtlı, temiz geçmişi olan (dinamit vb zararlı yöntemleri kullandığına dair herhangi bir duyum alınmayan), işbirliğine yatkın ve vereceği bilginin sorumluluğunu anlayabilen) bir kıyı balıkçısının günlük av verileri toplanmıştır. Bu veriler zaman içerisinde av miktarı ve av kompozisyonundaki değişimlerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Günlük olarak toplanan verilerin aylık ortalamaları ve %95 güvenilirlik sınırları hesaplanmıştır.

Fok mağarası kontrolleri

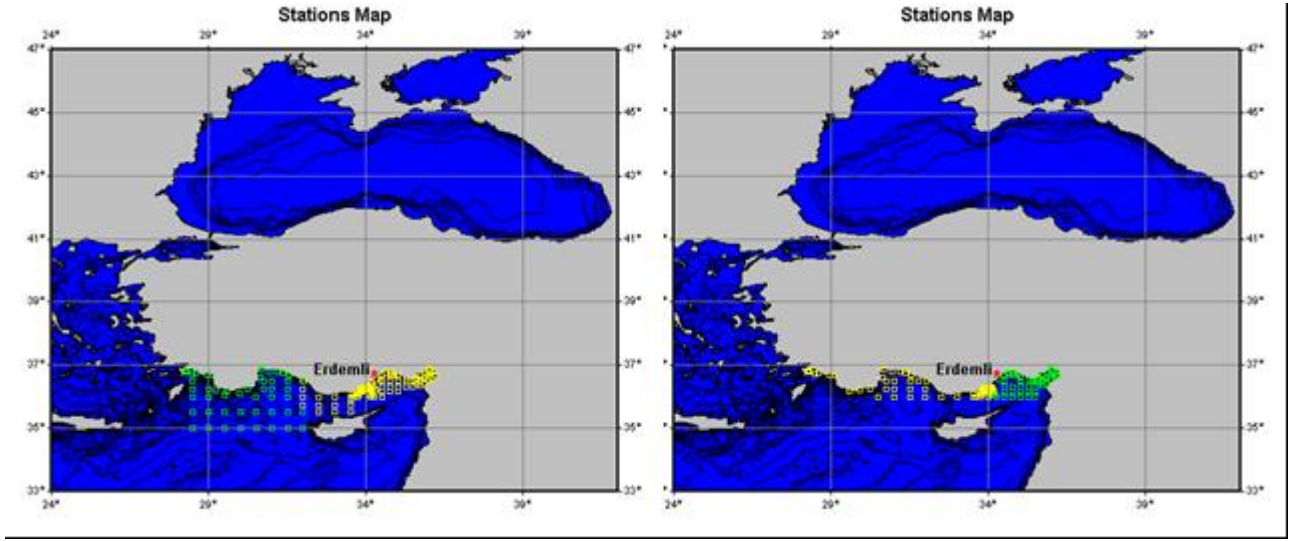
Çalışma sahasında yaşamlarını sürdüren fok kolonisi 2004- 2006 yılları arasında üreme dönemlerinde kızılötesi algılayıcılar kullanılarak ve üreme dönemi ortasında ve sonunda doğrudan yapılan kontroller ile izlenmiştir. Bu yolla koloninin üreme başarısı belirlenmiştir.

Hidrografik ölçümler

Deniz çayırlarının doğu dağılımını sınırlayan fiziksel faktörlerin belirlenmesi amacıyla CTD prob ile sıcaklık, tuzluluk, ışık geçirgenliği profilleri çıkartılmıştır. Dikkate alınan parametreler arasında sıcaklığın ön plana çıkmasının üzerine kritik noktalara sürekli sıcaklık kaydedicilerin yerleştirilerek özellikle sıcaklığın doruğa ulaştığı dönemdeki maksimum değerler ölçülmüştür.

Ayrıca fotosenteze etkisi nedeniyle pH ile O₂ profilleri ve turbidite de dikkate alınmıştır. Işığın etkisinin belirlenmesi için enstitünün bugüne kadar toplamış olduğu PAR (fotosentetik olarak kullanılan ışık) ölçümleri yapılmıştır. PAR profilleri kullanılarak ışığın su kolonunda soğurulma oranı (attenuation coefficient) hesaplanmıştır. Bunun için ölçülen ışık miktarının doğal logaritması alınarak derinliğe larşı soğurulan ışık miktarı doğrusallaştırılmıştır. Daha sonra regresyon analizi ile doğrunun parametreleri bulunmuştur. Bu parametrelerden EĞİM soğurulma katsayısının vermektedir.

Deniz çayırlarının genel olarak yüzeydeki ışık miktarını %11'inin ulaştığı derinliklere kadar yaşayabildiği bilimektedir (DUARTE, 1991). Hesaplanan soğurulma katsayısı kullanılarak yüzey PAR değerinin %11'i ne karşılık gelen derinlik bulunmuştur. Bu değerler harita üzerinde noktalanarak *P. oceanica*'nın yaşaması için yeterli ışığa sahip olan alanlar belirlenmiştir.



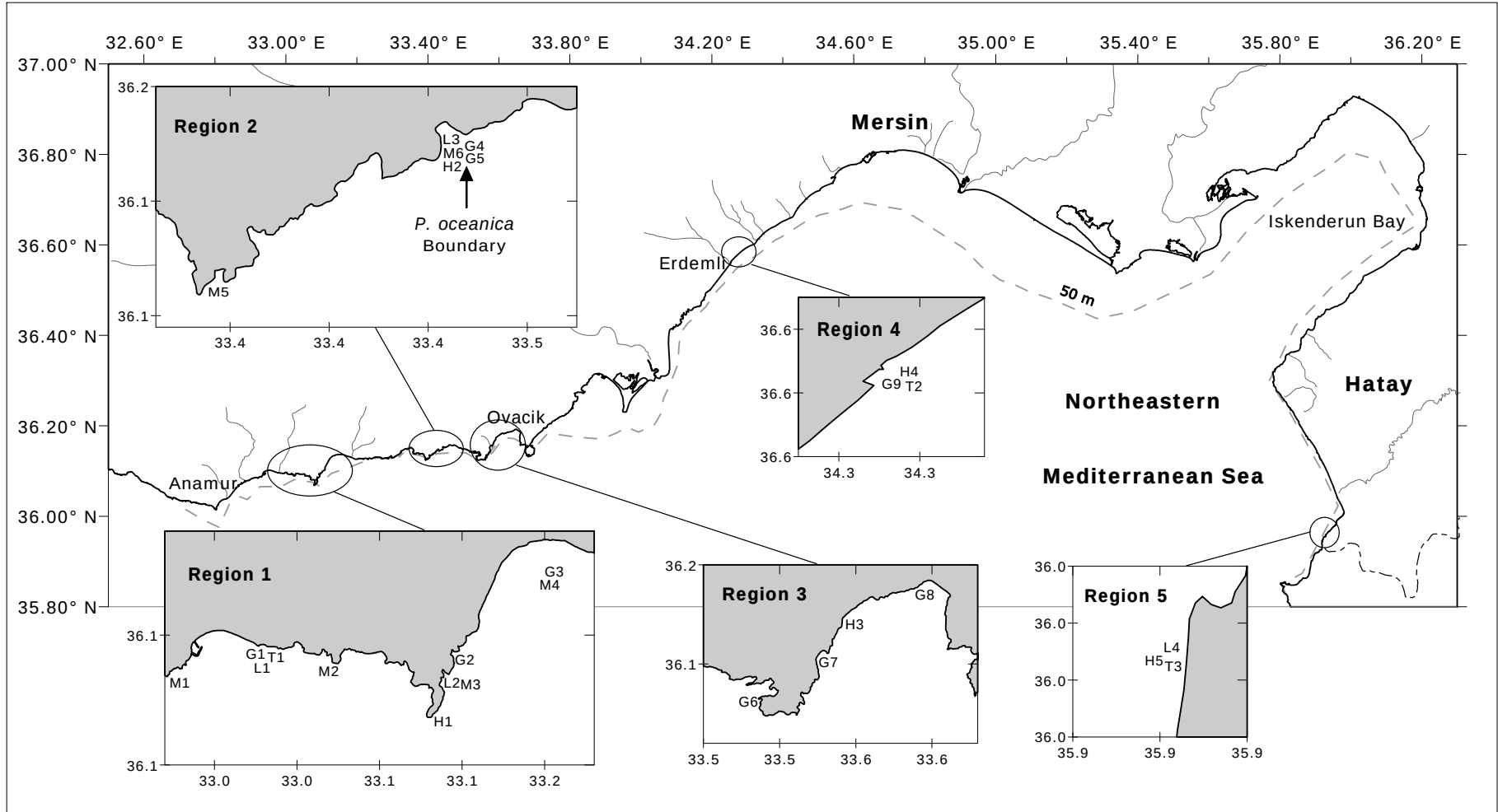
Şekil 4. Kızılırmacı deniz koruma alanı civarında Ağustos 1990 (a=sol) ve Ağustos 1991'de (b=sağ) sıcaklık ölçülen istasyonlar

Deniz çayı yapıları ölçümleri

Çayırların ne derece sağlıklı olduğu ve bunun faunal yapıya etkilerini belirlemek için çayır üzerinde seçilen noktalarda dalışlar yapılmıştır. Dalışlarda önce çayırın ulaştığı en derin nokta belirlenmiş, bu noktada fragmentasyon (10 metrelik yatay hat boyunca çayırda boşluklar), filiz yoğunluğu (25 X 25 cm'lik çerçeve içine düşen miktar) ve yaprak boyu ölçülmüştür. Bu noktadan itibaren yüzeye doğru her 5 metre ara ile aynı işlem tekrarlanmıştır. Buna ilave olarak 5, 10 ve 15 metre derinliklerden filizler toplanmıştır. Çayır tipinin belirlenmesinde PERGENT ve ark., (2005) ve BUIA ve ark.,(2004) dikkate alınmıştır.

Diğer taraftan Kızılırmacı deniz koruma alanı türün dağılım alanı içinde kalmaktadır ve bugün koruma alanı içinde parçalanmış da olsa (koruma Alanı içinde yapılan ölçümlerde ortalama parçalanmışlık %20 civarındadır) oldukça sağlıklı çayırlar oluşturmaktadır. Çayırda parçalanmışlığa (fragmentation) trollerin sebep olduğu şüpheli getirilmiş; ve bölgenin koruma altına alınmasının türün dağılımına ne şekilde etki edeceğinin araştırılması planlanmıştır. Ancak literatürdeki belirsizlik türün dağılımının ve dağılımına etki eden diğer faktörlerin ortaya çıkartılmasını gerektirmiştir. Bunun üzerine çalışma sahası Şekil 5'te verilen haritada gösterildiği üzere genişletilerek konu, ayrı bir proje kapsamında³ daha detaylı olarak ele alınmıştır.

³ Bu konunun da proje kapsamında araştırılabilmesi için Araştırma Görevlisi Billur Çelebi tarafından TÜBİTAK'tan Acil Destek programına başvuruda bulunulmuş ve ÇAYDAG 105Y023 kodlu "*Posidonia oceanica* çayırlarının Levant Denizi'nde bulunmama nedenlerinin araştırılması" başlıklı yan proje başlatılmıştır. Bu projeye ait bulgular detaylı olarak kendi final raporunda verilecektir.



Şekil 5. Genişletilen çalışma sahası

Avcılık baskısının belirlenmesi - Balıkçı envanterleri

Bölgede avcılık yapan balıkçılık filosunun envanteri ve av sahaları balıkçı barınaklarına yapılan ziyaretler ve anket usulü ile tespit edilmiştir. Kooperatif bulunan barınaklarda kooperatif yolu ile bulunmayanlarda ise ankete dayalı olarak veri sağlanmıştır.

Akdeniz Foku

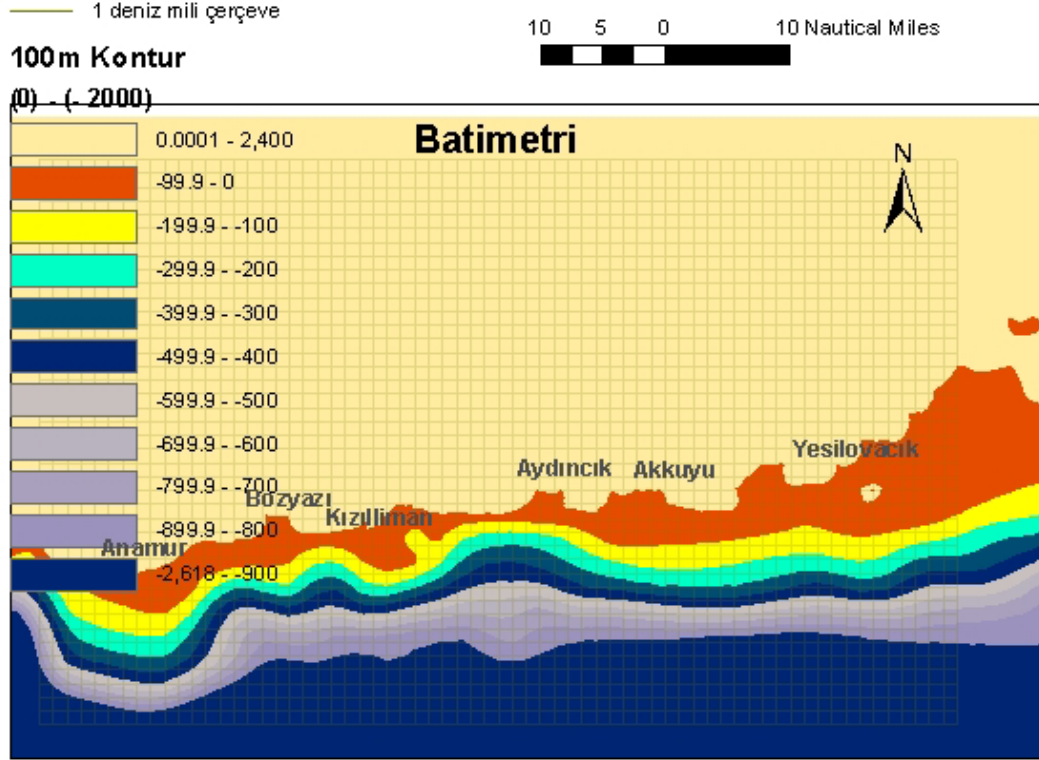
Ekosistemde besin zincirinin en üst seviyesinde bulunan ve dolayısı ike ekosistem indikatörü bir bayrak tür olan Akdeniz Foku Kızılıman Deniz Koruma alanının oluşturulmasındaki ana nedendir. Bu bölgede yaşayan koloninin korumaya

Koruma alanının etkisinin genel değerlendirmesi

Elde edilen tüm veriler Microsoft Access veritabanında toplanmış ve derlenmiştir. Araştırmaların gerçekleştirildiği istasyonları ve toplanan verileri içeren Access tablolarından enlem ve boylam koordinatları ArcGis 9.0 programına alınmış ve “shapefile” dosyaları elde edilmiştir. Bölge, kumsal kıyılar, kayalık kıyılar, deniz çayırının bulunduğu alanlar ve bunların karışımı olarak farklı habitat tiplerine ayrılmış ve bu alanlar bir katman olarak haritaya işlenmiştir. Bölge 1x1 deniz millik 91 adet poligon çerçevelere bölünmüş ve her bir çerçeve içerdiği parametre değerlerine göre puanlanmıştır.

Oluşturulan haritada kıyı çizgisi Landsat Uydu görüntüsünden sayısallaştırılarak elde edilmiştir. Coğrafi veritabanına veri eklemeyen önce coğrafi bilgi sisteminin standart projeksiyon olarak coğrafi bilgi sistemlerinin aşırı hassasiyet gerektirmeyen uygulamalarında yaygın olarak kullanılan 1984 Universal Transverse Mercator Coordinate System (UTM) ile bölge 36N atanmıştır (GRAHAM ve ark., 2000)

Çalışma alanı Silifke – Anamur arasında kalan 181 kilometrelik kıyı çizgisini kapsamaktadır. Bu araştırmada hedef bölge – 75 m derinliğe kadar olan yakın kıyısız alandır (Şekil 6).



Şekil 6. Batimetri katmanı

Koruma alanının etkinliğinin anlaşılabilmesi ve koruma kapsamına alınması gereken yeni yerlerin belirlenmesi amacıyla, balık tür çeşitliliği biyolojik çeşitlilik için bir vekil (surrogate) olarak kullanılmıştır. Balık tür kompozisyonu doğrudan biyolojik çeşitlilik göstergesi olarak ele alınmıştır. Suveyş kanalının açılmasını takiben Akdeniz’de yurtlanmaya başlayan Lessepsiye türlerin oranı ise balıkçılık baskısının göstergesi olarak ele alınmıştır. Gözlemlenen toplam tür sayısı indo-pasifik türlerin ve koruma değeri bulunan türlerin oranları birlikte değerlendirilmiş ve oluşturulan çerçeveler bu oranlara göre 0 (en düşük) ile 3 (en yüksek) arasında puanlandırılmıştır.

Ayrıca nesli kritik derecede tehdit altında olduğundan korunması önemli olan ve yaşam alanı olarak el değmemiş kayalık kıyıları tercih eden akdeniz fokunun üreme ve dinlenme mağraları ve bu mağraların civarları da koruma alanı belirlenmesinde öncelikli yerler sayılmıştır. Bu mağralar da ayrı bir katman olarak veri tabanına işlenmiş ve sorgu kriterleri arasına katılmıştır. Magaralardan oluşmuş raster katmanında mağaranın içinde bulunduğu çerçevede her bir mağara için 2 puan ve onu çevreleyen komşu çerçevelere de merkez çerçevenin puanının yarısı verilmiştir.

Bölgede en önemli çevresel sorun yerleşim alanlarıdır. Yerleşim yerleri kıyı çizgisindeki konumlarına göre ve yerleşim tipine göre sıralanmış ve 0 – 5 arasında puanlandırılmıştır. Hiç yerleşim olmayan alanlar, 0 yerleşimin en yoğun olduğu alanlar 5 puandır.

Tüm veriler coğrafi bilgi sistemine girildikten sonra çeşitlilikte önemli kriterler göz önünde bulundurularak harita sorgu sihirbazı yardımıyla sorgulanmıştır. Sorguda, yerleşimin daha az olması, tür sayısının fazla olması, Lessepsiye türlerinin yoğunluğunun az olması gibi kriterler farklı değer aralıklarında kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Proje aşağıdaki soruları cevaplamaya yardımcı olacak bulgular elde etmek üzere gerçekleştirilmiştir.

Posidonia oceanica

Türkiye'nin Akdeniz sahillerinde *P. oceanica* ile ilgili yeterli araştırma yoktur. Ulaşılabilen en eski yayın CİRİK (1986) tarafından 1979 yılında Mersin / Akkuyu koyunda yapılmıştır. GÜCÜ ve GÜCÜ (2004) Mersin/Aydıncık ilçesinin doğu sınırından başlamak üzere Suriye sınırına kadar türe rastlanmadığını iddia etmektedir. Cirik'in 1979 yılındaki çalışmasının yapıldığı koy bugün *P. oceanica*'nın doğu sınırını teşkil eden noktanın 10 km kadar doğusunda kalmakta ve artık anılan bölgede türe rastlanmamaktadır. Ayrıca, Aysel 2006'da yayınladığı bir makalesinde Mersin, Adana ve Hatay illerinde *P. oceanica*'nın varlığından söz etmektedir (AYSEL ve ark., 2006; 2006a; 2006b). Dolayısı ile sunulan veriler birbiri ile çelişmektedir. Bu çalışma süresince de yapılan gözlemlerde GÜCÜ ve GÜCÜ (2004)'nün verdiği sınırın doğusunda türe rastlanmaması üzerine sınırı oluşturan nedenlerin araştırılmasına başlanmıştır.

Genel olarak bentik bir deniz çiçeklisinin büyümesine izin veren, hızlandıran ya da sınırlayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelerin bileşkesidir. Fizyolojik aktivitenin sıcaklık, tuzluluk, dalgalar, akıntılar, derinlik, substrat ve gün uzunluğu ile fotosentezin ışık, besin tuları, epifitler ve hastalıklar, besin tuzlarına ulaşabilmenin de çökel ile bağıntılı olduğu bilinmektedir (SHORT, 2001). Doğu Akdeniz'deki *P. oceanica*'nın dağılımına etki edebilecek parametreler aşağıda verilmiştir.

- Sıcaklık
- Tuzluluk
- Işık
- Mekanik etki (dalgalar)
- Zemin (substrat)
- Karbon
- Besin tuzları
- Oksijen
- Sülfat
- Biotik (rekipler ve otçulların baskısı)
- Antropojenik etkiler ve iklim değişikliği

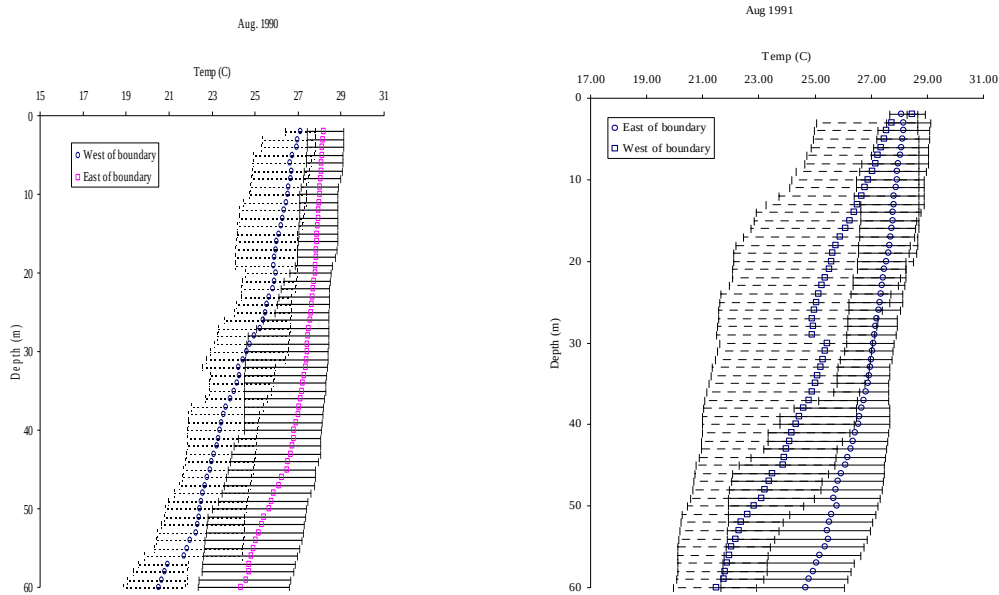
- **Sıcaklık**

Çalışma alanı olan Kuzeydoğu Akdeniz tabakalaşmış olarak bulunan 4 farklı su kütlesi ile tanımlanmaktadır (ÖZSOY ve ark., 1991). Bunlar yüzeyden derinlere doğru; Levant Yüzey Suyu (Levantine Surface Water - LSW), Atlantik Suyu (Atlantic Water - AW), Ara tabaka Levant Suyu (Levantine Intermediate water – LIW), Kuzey Atlantik Derin Su Kütlesidir. Bu 4 tabakadan LSW bölgeye has bir su kütlesi olup “Çıkmaz sokak” olarak adlandırılan doğu Akdeniz’e ulaşan, ısınan ve buharlaşarak tuzluluğu artan Atlantik suyundan oluşmaktadır. Doğu Akdeniz’de özellikle sıcak

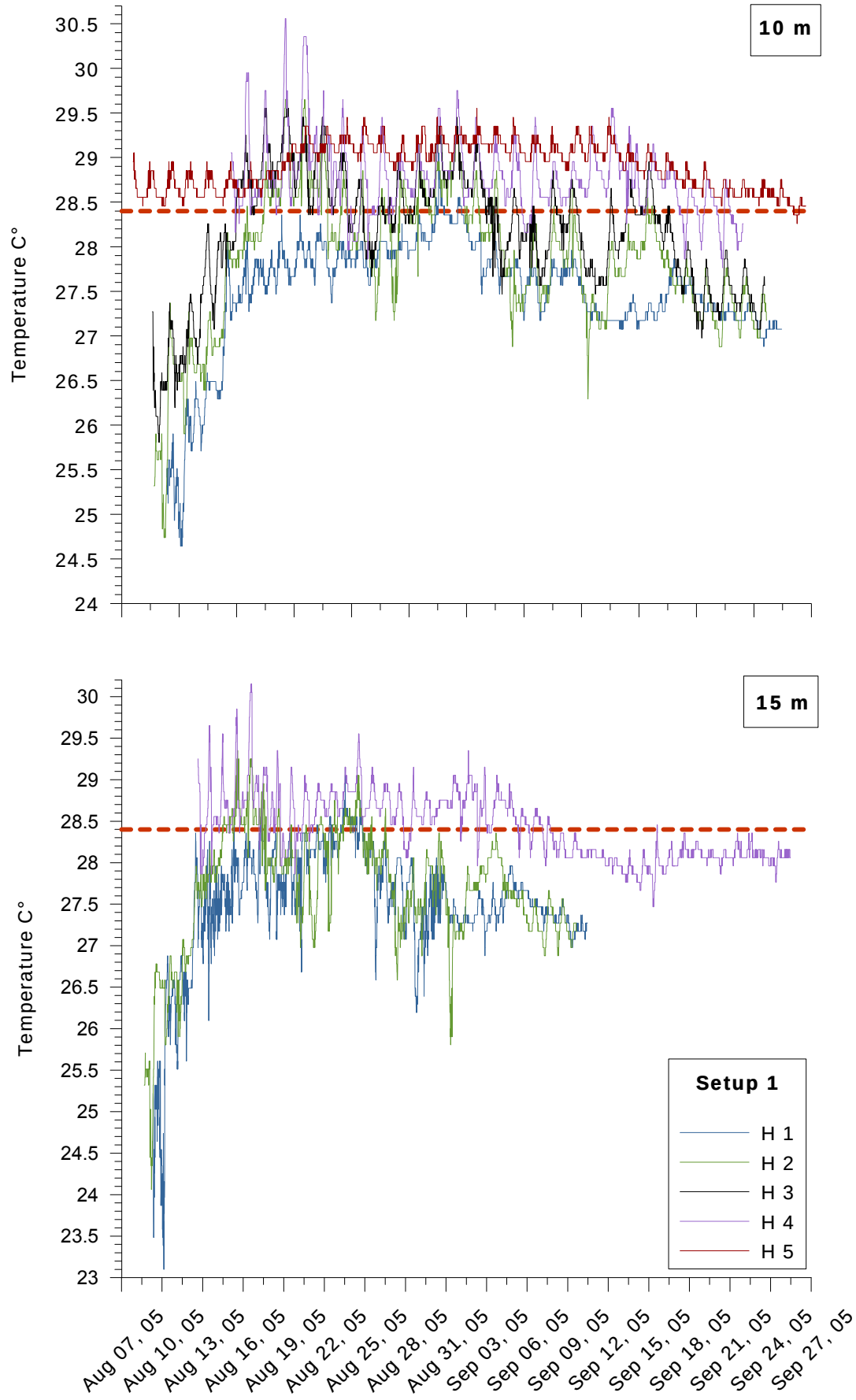
dönemde 40 metre derinliğe kadar yayılmakta olan bu kütle sıcaklık ve tuzluluk bakımından çok yüksek değerlere sahiptir. Bu nedenle de sıcaklığın türün Levant Denizindeki dağılımını etkileyen faktörlerden biri olabileceği düşünülebilir. Isı, kimyasal reaksiyonlar üzerinde hızlandırıcı bir etkisi olması nedeniyle tüm biyolojik tepkimeler üzerinde önemli etkileri olan bir faktördür. Deniz çayırlarının varıklarını sürdürebilmesi için en önemli biyolojik proseslerden ikisi fotosentez ve solunumdur. Sıcaklıktaki artış her iki prosesinde artmasına neden olmaktadır. Ancak yüksek sıcaklıklarda fotosentezde azalma görülürken solunumun artmaya devam etmekte ve negatif enerji dengesine yol açmaktadır (BORUM ve ark., 2004). Sıcaklığın kritik değerlerin üzerine çıktığı durumlarda üretilen tüketilenin altında kaldığından yapraklarda kararma, kopma ve ölüm görülmektedir.

Sıcaklığın bitkinin dağılımda ne derece etkili olduğunu görebilmek için su sıcaklığının en yüksek olduğu dönemde *Posidonia oceanica*'nın dağılım gösterdiği ve göstermediği alanlardan ölçülen dikey sıcaklık profilleri karşılaştırılmıştır.

Şekil 5 Ağustos 1990 ve 1991'de örneklemenin yapıldığı istasyonlar; Şekil 7'da ölçülen sıcaklık profilleri verilmektedir. Her iki şekilde de görüldüğü gibi *P. oceanica* bulunmayan alanlardaki sıcaklık, özellikle ilk 30 metrelik yüzey tabakasından daha yüksektir. Bu profillerden elde edilen verilerden yaklaşık 28 °C ve üstünde *P. oceanica*'nın olmadığı görülmektedir. Bunun üzerine kıyı boyunca yerleştirilen sürekli ısı kaydedicilerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her çalışma alanında 2 ayrı derinliğe yerleştirilen sıcaklık kaydedicilerden sınır değer 28.4 °C olduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 7. Kızılliman deniz koruma alanı civarında Ağustos 1990 (a=sol) ve Ağustos 1991'de (b=sağ) ölçülen sıcaklık profillerinin karşılaştırılması (ortalamalar daire ile, en yüksek ve en alçak değerler yatay çizgi ile gösterilmiştir)

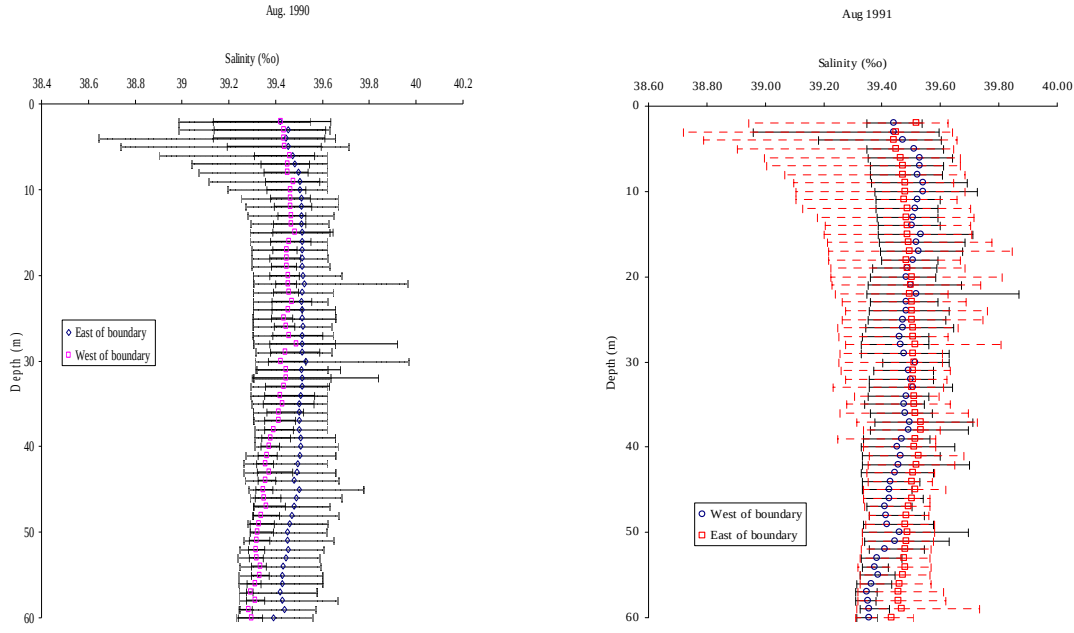


Şekil 8. Sürekli sıcaklık ölçer ile alınan değerler

- **Tuzluluk**

Deniz suyunun tuzluluğu *P. oceanica* hücrelerindeki ozmotik basıncı etkilemektedir. Diğer deniz çiçeklileriyle karşılaştırıldığında *P. oceanica* tuzluluk değişimlerine oldukça hassastır. Örneğin Akdeniz'de yaşayan diğer çiçeklilerden *Zostera marina* ve *Z. noltii* acı sularda bile dağılım gösterebilmektedir. Doğu Akdeniz'de en yaygın çiçeklilerden bir diğeri olan *Cymodocea nodosa*'da 26-44 ppt tuzlulukta yaşayabilmektedir. *P. oceanica* ise deniz formu olup tuzluluk değişimlerine hassas bir bitkidir. Batı Akdeniz'de yapılan çalışmalarda *P. oceanica*'nın 25-39 ppt tuzluluk değeri arasında yaşamını sürdürdüğü, 38 ppt değeri aşıldığında yapraklarda büyümesinin yavaşlayarak filizlerde mortalitenin yükseldiği bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda yüksek tuzlukta *P. oceanica*'nın osmotik strese dayanamadığı, fonksiyon kaybı, nekroz ve nihayet bitkinin ölümü ile sonlandığı gözlenmiştir. 50 ppt'de büyümenin tamamen durarak mortalitenin %100'e ulaştığı bilinmektedir (FERNANDEZ-TORQUEMADA, SANCHEZ-LÍZASO, 2004).

Buharlaştırmanın etkisiyle Levant Denizinin kuzey kesiminde Levant Yüzey Suyunun hakim olduğu alanlarda ‰ 39.5 tuzluluğa ulaşılmaktadır. Bu değer ‰ 38 civarında bir değere sahip Akdeniz ortalamasının ve tğr için verilen sınırın üzerindedir. Dolayısı ile bu özellik nedeniyle stenohalin bir tür olan *P. oceanica*'nın Levant Denizinde yayılımı sınırlanmış olabileceği düşünülmüştür. Salinitenin türün dağılımına olası etkilerinin belirlenmesi amacıyla ilk aşamada tüm kuzeydoğu Akdeniz'deki yüzey su kütlelerinin tuzluluk değerleri incelenmiştir. Türün bulunduğu ve bulunmadığı alanlardaki dikey tuzluluk profilleri karşılaştırılmıştır (Şekil 9). Şekillerden de görülebileceği gibi sağlıklı *P. oceanica* çayırıları ile kaplı alanlarda ölçülen tuzluluk değerleri oldukça geniş bir dağılım aralığı göstermektedir. Bitkinin bulunmadığı alanlardaki tuzluluk değerleri ise olan alanlardakinden farklı değildir. Bu durumda Levant Yüzey Suyunun yüksek tuzluluğunun türün dağılımında etkili bir faktör olduğu söylenemez.



Şekil 9. Kızılıman deniz koruma alanı civarında Ağustos 1990 (a=sol) ve Ağustos 1991'de (b=sag) ölçülen tuzluluk profillerinin karşılaştırılması (ortalamalar daire ile, en yüksek ve en alçak değerler yatay çizgi ile gösterilmiştir)

• Besin Tuzları

Tüm bitkilerde olduğu gibi *P. oceanica* için de besin tuzları önemli bir parametredir. Çalışma sahasının yer aldığı Doğu Akdeniz'in aşırı oligotrofik bir deniz olarak sınıflandırılması türün dağılımında besin tuzlarının önemli bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. Ancak deniz çayırlarının makro besin tuzlarına olan ihtiyaçları algilere göre nispeten düşüktür. Yapılan araştırmalar çayırların yıllık üretiminin sadece %5'lik bölümünün doğrudan alınan besin tuzları ile sağlandığını göstermiştir (MANN 1972; NIENHUIS & van IERLAND 1978, CONACHER ve ark. 1979, KIRKMAN & REID 1979). Bu nedenle de deniz çayırlarında üretim büyük ölçüde deniz çayırı yaşambirliğince detritusun parçalanıp yeniden mineralize edilmesi ile sağlanmaktadır (KLUG 1980). Dolayısı ile suda bulunan besin tuzu kompozisyonu ve miktarlarının *P. oceanica* dağılımını etkilemesi beklenmemektedir.

Yine de bölgede besin tuzlarınca en fakir olması beklenen yaz aylarında ölçülen nütrient miktarları Tablo 4'te sunulmuştur. Tablonun da ortaya koyduğu üzere elde edilen sonuçlar oligotrofik bir deniz için düşük sayılmamaktadır. Bu da kıyasal girdilerin ve kolonda su karışımının etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. *Posidonia oceanica* sınırında ölçülen besin tuzları miktarı

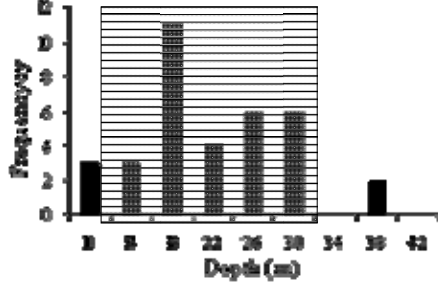
İstasyon	Toplam Derinlik (m)	Örnek Derinliği (m)	P0 ₄	N0 ₂ -N0 ₃	Si	Çöz., O ₂	pH
			μMol	μMol	μMol	μMol	
Kızılılman açığı 36 06 454 N 33 22 717 E	87 m	1	0,06	0,10	1,12	217,2	8,02
		10	0,05	0,05	1,36	219,9	8,11
		20	0,05	0,09	1,37	221,7	8,11
		30	0,13	0,16	1,28	222,3	8,10
		40	0,09	0,12	1,93	235,3	8,10
		50	0,05	0,16	2,45	236,1	8,09
		60	0,05	0,12	2,79	237,2	8,09
		70	0,03	0,10	2,62	204,5	8,07
		80	0,06	0,06	1,76	226,2	8,07
Kızılılman kıyı 36 04 013 N 33 04 457 E	57 m	1	0,06	0,10	1,03	220,0	8,14
		10	0,04	0,05	1,67	220,5	8,14
		20	0,04	0,05	1,71	223,1	8,13
		40	0,03	0,05	1,68	237,5	8,09
		50	0,02	0,10	2,75	240,8	8,08

- Işık

Sudaki nütrientin yüksek olması birincil üreticileri tetikleyeceğinden ve bölgede yüksek fitoplankton biyokütlesi bulunması beklenmektedir. Plankton sudaki askı yükü arttıracığından suyun bulanıklığını ve ışık geçirgenliğini de olumsuz etkileyecektir. Ayrıca *P. oceanica*'nın sınırını oluşturan bölgenin doğusunda Doğu Akdeniz'e boşalan önemli nehirlerden biri olan Göksu nehri bulunmaktadır. Nehirlerin denize boşalttığı suların nehir ağzına yakın yörelerde bulanıklığa neden olduğu, ışık geçirgenliğinin azaldığı, bu nedenle de deniz tabanında yayılım gösteren deniz çayırılarının fotosentez için gereksinim duydukları ışık miktarına ulaşamadıkları düşünülebilir. Deniz Çayırılarının yaşamını devam ettirebilmesi için gereken minimum PAR (Fotosentezde aktif radyasyon) miktarının yüzey ışımalarının (surface irradiance, SI) ortalama %11'i civarında olması gerektiği bilinmektedir (DUARTE, 1991). *P. oceanica*'nın ise yüzey ışımalarının %16.7 ile %10.4 arasında bir değere düşmesi durumunda öldükleri ortaya çıkartılmıştır (RUIZ ve ROMERO, 2001).

Bu bilgiler ışığında proje kapsamında doğu Akdeniz'de yayılım gösteren su kütlesinin ışık geçirgenliğinin deniz tabanında yaşayan *P. oceanica*'nın ihtiyacına cevap verecek sevide olup olmadığını anlamak için 2 farklı yol izlenmiştir. Bunlardan birincisi su bulanıklığının göstergesi olarak kullanılan Secchi Disk derinliğinin okunmasıdır. *P.oceanica* bulunan ve bulunmayan toplam 35 istasyonda yapılan ölçümler birbiri ile karşılaştırılmıştır. *P.oceanica* yaşayan bölgede okunan Secchi

Disk derinlikleri 8 ile 40 arasında değişirken *P.oceanica* bulunmayan bölgede 12 ile 31 arasında bulunmuştur (Şekil 10). *P.oceanica* olan bölgenin olmayan bölgede okunan değerleri kapsayan geniş bir dağılım göstermesi bölgedeki bulanıklığın *P.oceanica*'nın dağılımını etkilen bir faktör olmadığını göstermektedir.

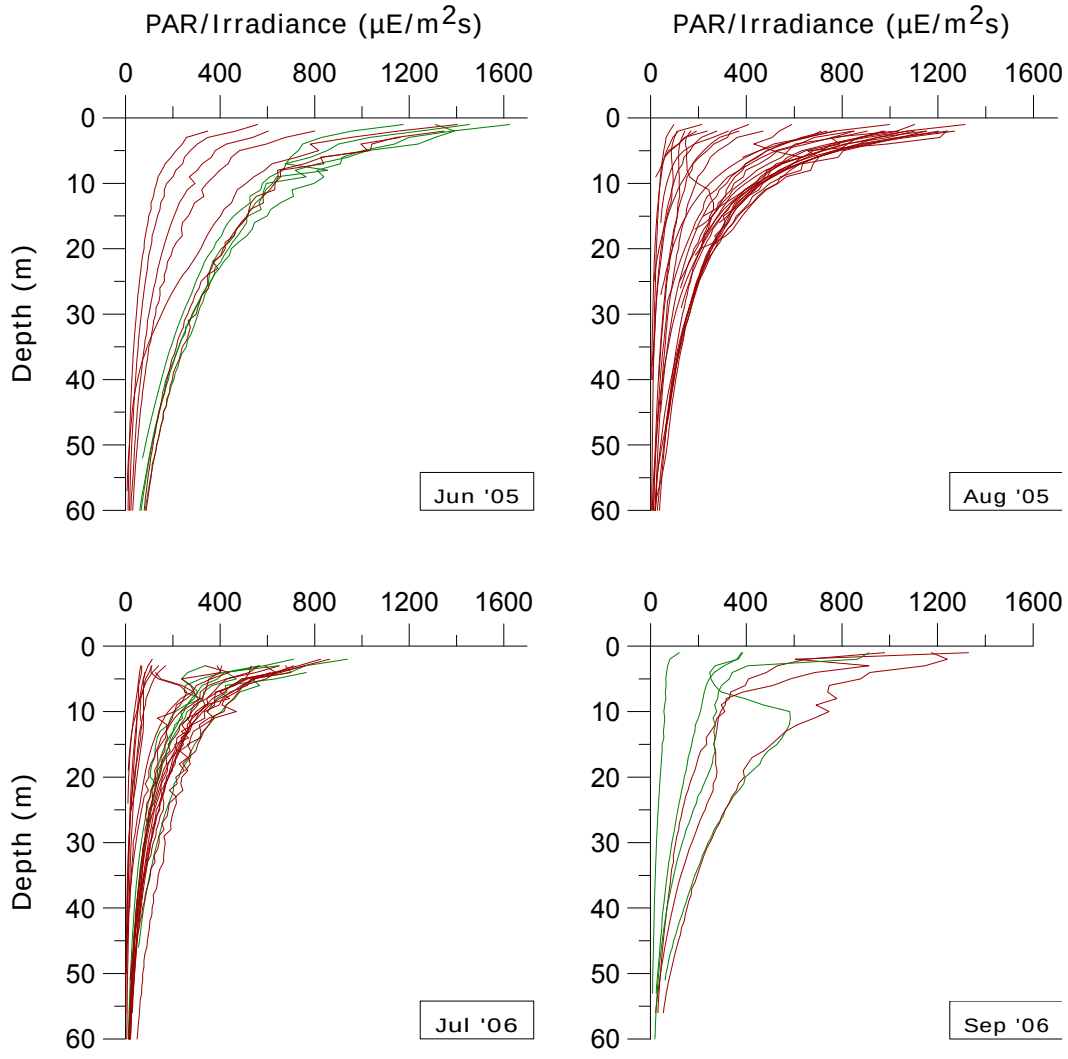


Şekil 10. *P. oceanica* sınırının doğusunda ve batısında ölçülen Secchi disk derinlikleri (bar grafiği *P. oceanica* bulunan bölgeyi, taralı alan olmayan bölgeyi göstermektedir)

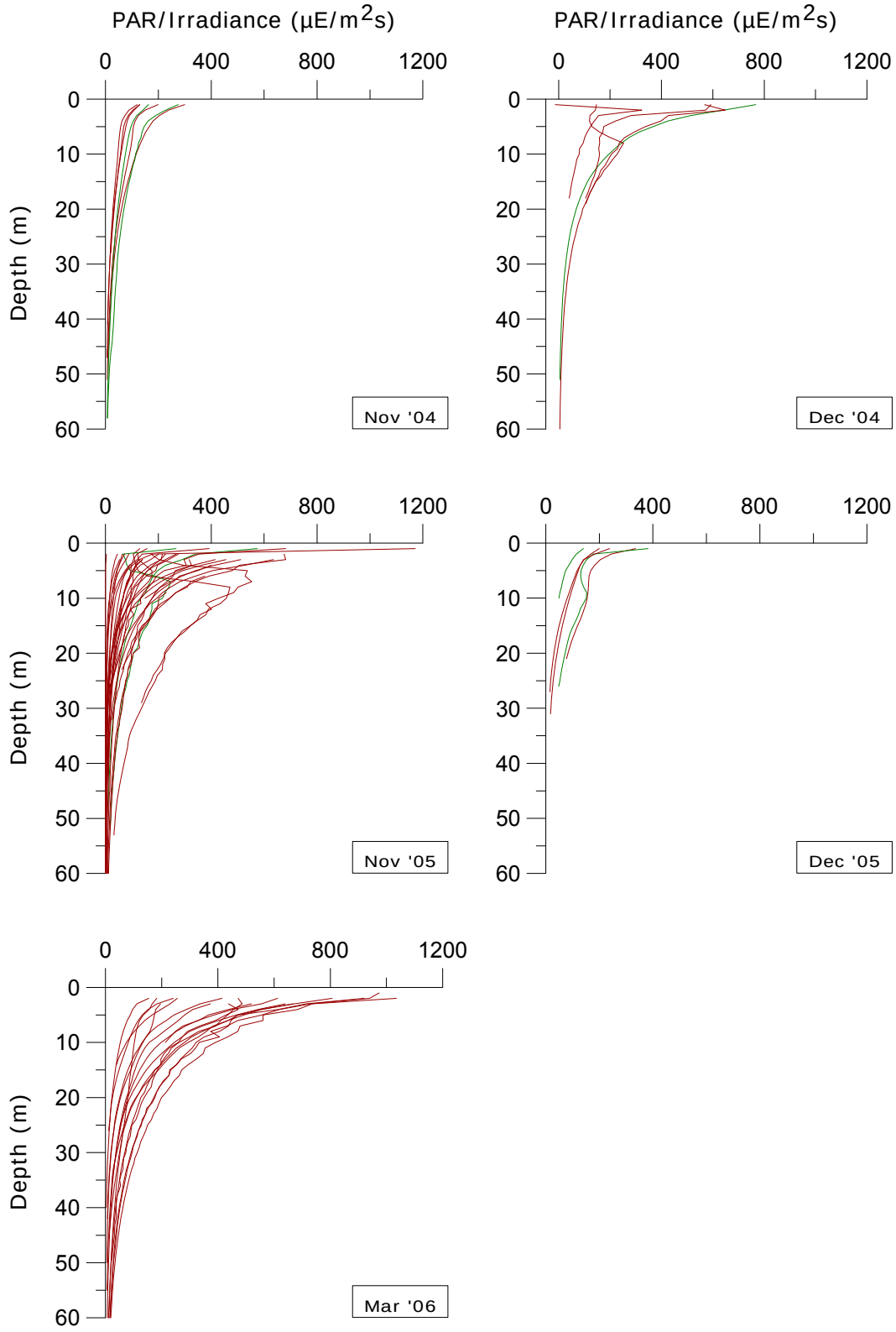
İkinci olarak Seabird CTD probe üzerindeki PAR sensörü ile okunan değerler kullanılarak (Şekil 11 ve 12) su kolonundaki ışık soğurulma katsayısı (light attenuation coefficient) hesaplanmıştır. Bu değerler kullanılarak yüzey ışımasının %11'ine düşen derinlikler hesaplanmıştır. Bu veriler harita üzerine işlenerek bölgesel olarak *P.oceanica*'nın ulaşabileceği maksimum derinlikler tahmin edilmiştir (Şekil 13).

Şekilden de görüleceği üzere *P. oceanica* sınırının batısında kalan istasyonlarda maksimum derinlik olmayan istasyonlara oranla çok daha yüksektir. Buradan Mersin ve İskenderun Körfezlerinde *P. oceanica*'nın var olması durumunda ulaşabileceği en fazla derinliğin oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle Göksu, Lamas, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin batısında kalan alanlar ile Mersin yerleşim bölgesinin kıyısı 10 metrenin altında derinlikler vermektedir. Dalga hareketlerinin etkisini de dikkate alındığında bu bölgelerde sadece ışık yetersizliği nedeni ile *P. oceanica*'nın bulunması beklenemez.

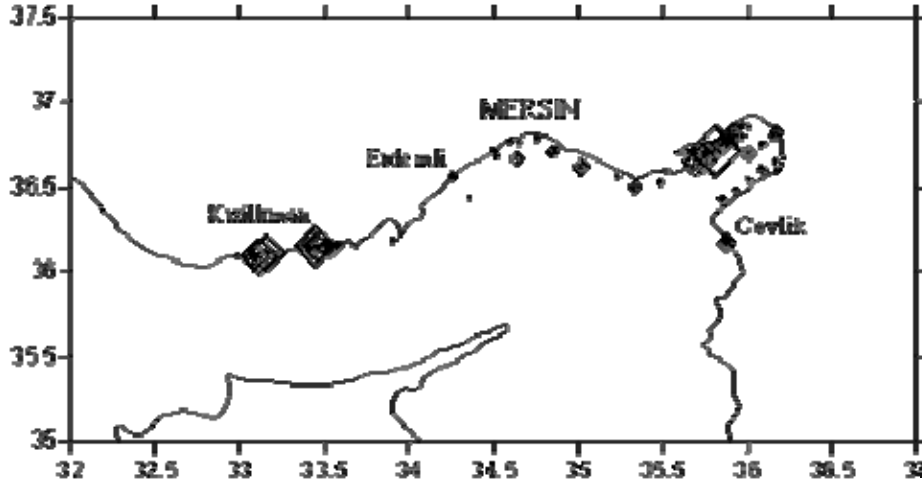
Ancak buna karşılık bazı istasyonlarda oldukça berrak su kütlelerine rastlanmaktadır. Yumurtalık önleri ve Suriye sınırına yakın alanlar *P. oceanica*'nın 20 metre derinliğe kadar yaşamasına olanak verecek ışık sağlamaktadır.



Şekil 11. Yaz mevsimi dikey PAR/Işınım (Irradiance) profilleri



Şekil 12. Sonbahar-kış mevsimi dikey PAR/Işınım (Irradiance) profilleri



Şekil 13. Kuzeydoğu Akdeniz'de yüzey ısımasının %11'inin ulaşabildiği derinlikler.

- pH

Posidonia oceanica'nın fotosentez değerleri ile pH arasında lineer azalan bir ilişki bulunmuştur (INVERS ve ark., 1997). pH 8.2 iken elde edilen fotosentetik hızların pH 8.8'e çıkartıldığında ancak % 25-80'i elde edilebilmektedir. Alanda ölçülen pH değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Ancak diğer taraftan çayır civarında günlük pH değişimlerinin 0.5 pH birimine kadar çıkabileceği ve en yüksek değerlerin de günlük fotosentez periyodunun sonunda ulaşıldığı bilinmektedir.

Bu noktada temel olarak 2 parametre türün dağılımında sınırlayıcı olarak ön plana çıkmıştır. Bunlara bulanıklık (ışık) ve sıcaklıktır. Bu iki parametre ayrı ayrı etkin olabildikleri gibi birleşerek de etkilerini arttırabilmektedir. Fotosentez genel olarak kullanıma uygun ışık miktarı ile ilişkilidir. Ancak bu ilişki ortam sıcaklığı ile de doğrudan bağlantılıdır. Doygun ışıkta en uygun fotosentez sıcaklığı 25 ile 35 °C'arasında iken ışık miktarı azaldıkça uygun fotosentez sıcaklığı da 5°C'a kadar düşmektedir. Bu durumda da yüksek (doygun) ışıklı ortamlarda deniz çayırının büyümesi sıcaklık ile artarken, düşük ışıklı ortamlarda sıcaklık arttıkça büyüme azalmaktadır (RAYMOND ve ark., 1997).

- Çayır parametreleri

Çayırların yapısal özellikleri asıl yerinde sualtı örnekleme ile incelenmiştir. En düşük filiz yoğunluğu ve yaprak boyu Kuzey Doğu Akdeniz'de coğrafi sınırı oluşturan deniz çayırı yatağında (İstasyon 6) bulunmuştur (Tablo 5). Bu yatak aynı zamanda incelenen diğer istasyonlara göre en düşük derinlik sınırına sahiptir. Buradaki çayır tipi de ortamın altı sınıfına girmektedir. Dolayısı ile sınırı teşkil eden çayırdaki problem olduğu söylenebilir.

Sunulan proje daha *P. oceanica*'nın neden bu noktadan itibaren doğuya doğru yayılımını sınırlandırdığını anlamak için daha detaylı bir araştırmayı ön görmemiştir. Bu nedenle proje kapsamında elde edilen bilgiler ışığında konu bu kadarla sınırlandırılmıştır. Daha detaylı bir araştırma yukarıda belirtildiği üzere başka bir proje çerçevesinde ele alınmıştır.

Tablo 5. Ölçülen çayır parametreleri (Çayır tipi: ND=normal çayır; LSD= normal altı; HSD = Normal üstü)

Istasyon	Enlem	Boylam	Çayır dağılım alt sınırı (m)	Ölçüm derinliği (m)	Parçalanmışlık (%)	Tekrar sayısı	En uzun yaprak ortalama boyu (cm)	Ortalama Filiz Yoğunluğu (#/M ²)	Çayır tipi
1	N36°04.960'	E32°55.860'	24.2	20	0	3	58.3	336	ND
				15	0	3	62.6	352	ND
				10	0	3	69.9	528	ND
2	N36°05.130'	E33°01.470'	23.6	20	21.8	3	59.1	412	HSD
				15	27.9	3	44.3	539	HSD
3	N36°05.050'	E33°05.370'	31.8	25	19.7	3	23.3	224	ND
				20	28.8	3	24.0	304	ND
				15	10.2	3	24.0	592	HSD
				10	10.8	3	33.9	843	HSD
4	N36°06.970'	E33°09.180'	30.3	30	0	1	56.7	192	ND
				25	0	2	53.5	240	ND
				20	0	1	80.0	528	HSD
5	N36°07.760'	E33°23.850'	28	25	28.4	3	12.5	176	ND
				20	0.64	3	21.3	347	ND
				15	22.8	3	25.1	496	HSD
				10	0.85	3	22.0	475	ND
6	N36°09.130'	E33°26.660'	19.7	15	Ölçülmedi	3	40.7	208	LSD
				10	Ölçülmedi	3	36.1	469	ND
				5	Ölçülmedi	2	30.4	528	ND

Balık faunası – balık göstergesi (= fish index) uygulaması

Tablo 6. Doğrudan sayım ile yapılan alık faunası çalışması sonuçları

Tarih	Bölge	I. Dalgıç				II. Dalgıç			
		Ortalama	FI	StSap	CoV	Ort	FI	StSap	CoV
7-Ara-04	Hırlavuk burnu	14.00	28	9.56	68.26	-	-	-	-
8-Ara-04	Çevlik Limanı	13.00	25	9.06	69.66	-	-	-	-
3-Ara-04	Boğsak	8.75	16	1.50	17.14	8.75	14	0.50	5.71
23-Nis-06	Boğsak	-	-	-	-	6.75	17	1.71	25.30
3-Ara-04	Fok İni	9.75	18	3.30	33.89	8.50	13	0.58	6.79
2-Ara-04	Ovacık Burnu	6.75	13	4.57	67.76	6.25	10	0.50	8.00
2-Ara-04	Balıklı	9.00	14	1.63	18.14	5.50	9	3.70	67.22
23-Nis-06	Karayar	-	-	-	-	7.25	16	4.99	68.85
5-May-05	Aydıncık Liman	8.75	16	3.30	37.76	6.75	12	2.99	44.24
1-Ara-04	Aksaz Adası	9.75	17	6.55	67.19	-	-	-	-
21-Haz-05	Sinekli	8.00	16	3.65	45.64	6.00	10	2.16	36.00
26-Nis-06	Sinekli	-	-	-	-	7.75	17	2.63	33.93
9-May-05	Kızılliman koyu	12.67	21	3.51	27.73	4.00	7	2.45	61.24
29-Oca-06	Kızılliman koyu	-	-	-	-	4.75	12	2.06	43.40
3-Şub-06	Böz mağarası	-	-	-	-	6.00	14	4.08	68.04
26-Nis-06	Böz mağarası	-	-	-	-	7.00	18	4.32	61.72
21-Haz-05	Böz mağarası	6.50	14	3.70	56.87	6.00	15	2.31	38.49
21-Haz-05	Akuakültür koyu	9.75	19	5.19	53.21	7.50	14	2.52	33.55
27-Nis-06	Akuakültür koyu	-	-	-	-	8.00	20	3.27	40.82
24-Haz-05	Dehliz mağarası	-	-	-	-	9.00	17	2.16	24.00
31-Oca-06	Toslak	-	-	-	-	5.25	14	1.71	32.53
27-Nis-06	Toslaklar koyu	-	-	-	-	6.00	14	2.94	49.07
25-Haz-05	Kesiktaş	-	-	-	-	7.50	17	2.38	31.74
27-Nis-06	Kesiktaş	-	-	-	-	4.50	12	3.00	66.67
24-Haz-05	Maraş Burnu Batı	-	-	-	-	5.50	9	1.91	34.82
24-Haz-05	Maraş Burnu	-	-	-	-	4.50	11	2.38	52.90
29-Oca-06	Bozyazı Karataş	-	-	-	-	7.50	17	1.73	23.09
2-Sub-06	Bozyazı Adası	-	-	-	-	7.25	17	2.75	37.98
28-Haz-05	Bozyazı adası	-	-	-	-	9.00	16	3.46	38.49
1-Tem-05	Bozyazı adası	-	-	-	-	7.50	16	2.65	35.28
2-Ağu-05	Bozyazı adası	-	-	-	-	8.25	17	1.71	20.70
25-Mar-06	Bozyazı Adası	-	-	-	-	4.50	13	3.11	69.09
7-May-05	Bozyazı Liman	8.25	17	2.75	33.38	8.00	15	2.45	30.62

Gözleme dayalı balık sayımları ekosisteme verdiği hasar dilkkate alındığında tamamen zararsız bir veri toplama yöntemi olduğundan özellikle koruma alanı çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak elde edilen sonuçlar büyük ölçüde gözlemi yapan kişinin becerisiyle ilişkili olduğundan dikkat ile kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada önce bir dalgıcın gözlem yapması diğer dalgıcında sualtı videosu ile görüntü toplaması; daha sonra da bu görüntüler üzerinden sayım

yapılması planlanmıştı. Ancak su bulanıklığı bu yöntemin kullanılmasına çoğu zaman olanak vermemiştir. Ayrıca kullanılan videonun objektif uzunluğu da optimize edilememiştir. Uzun aralık dar alanın taranmasına neden olurken kısa aralık objektif ise türlerin yerince yakınlaştırılmadığından tanımlanmasına olanak vermemiştir. Bu nedenle her iki dalgıcında doğrudan sayım yapmasına karar verilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında (Tablo 6) aynı alanda ve aynı zamanda yapılan sayımlarda dahi oldukça yüksek farklar görölmüştür. Bunun üzerine çalışmayı tek dalgıcın ve her zaman aynı kişi tarafından devam ettirilmesine karar verilmiştir.

Tablo 7. Tüm kıyı boyunca doğrudan gözlem ile yapılan balık faunası çeşitliliği gözlem sonuçları

İstasyon / Tür	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Apogon imberbis</i>			X				X		X	X	X		X	X									X					X
<i>Atherina sp.</i>			X	X			X	X				X		X								X		X	X	X		
<i>Belone belone</i>			X																X									
<i>Blennius sp.</i>	X			X	X																							
<i>Boops boops</i>			X			X		X	X	X		X			X												X	
<i>Caranx chrisos</i>																											X	
<i>Chromis chromis</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Coris julis</i>	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X						X		X	X	X		X	
<i>Diplodus annularis</i>	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X			X	X										
<i>Diplodus cervinus</i>					X	X	X											X	X									
<i>Diplodus puntazzo</i>																									X			
<i>Diplodus sargus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Diplodus vulgaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>E. costae</i>																	X	X										
<i>Epinephelus aeneus</i>				X														X										
<i>Epinephelus marginatus</i>		X	X						X	X		X		X			X			X		X	X	X				
<i>Fistularia commersonii</i>									X							X				X	X	X		X	X			
<i>Lithognathus mormyrus</i>	X			X		X	X	X															X			X		
<i>Liza sp.</i>	X		X		X													X	X	X	X		X	X		X	X	
<i>Mullus barbatus</i>						X	X																					
<i>Mullus surmuletus</i>	X	X	X			X	X	X		X	X	X									X				X	X		
<i>Murena Helena</i>			X										X	X		X												
<i>Myctoperca rubra</i>																X												
<i>Myliobatis aquilla</i>																						X	X			X		
<i>Oblada melanura</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X			
<i>Pempheris vanicolensis</i>	X									X	X			X	X													

Tablo 7 (devam). Tüm kıyı boyunca doğrudan gözlem ile yapılan balık faunası çeşitliliği gözlem sonuçları

İstasyon / Tür	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<i>Prenesus pinguis</i>					X							X							X								
<i>Sargocentron rubrum</i>					X				X	X	X		X	X				X					X	X			
<i>Sarpa salpa</i>	X	X	X		X	X	X					X	X	X	X		X						X	X		X	X
<i>Scorpaena scrofa</i>							X																				
<i>Seriola dumerili</i>		X		X	X		X		X			X			X				X	X		X					
<i>Serranus cabrilla</i>																											X
<i>Serranus scriba</i>	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Siganus luridus</i>	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Siganus rivulatus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sparisoma cretense</i>	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sparus aurata</i>																				X							
<i>Spicara flexuosa</i>			X					X												X							
<i>Spicara smaris</i>	X	X	X		X	X			X	X				X	X												X
<i>Stefaonolepis diaspros</i>																									X		
<i>Symphodus mediterraneus</i>	X																										
<i>Symphodus roissali</i>	X					X	X	X		X																	X
<i>Symphodus rostratus</i>					X					X		X															
<i>Symphodus tinca</i>	X	X			X	X	X	X	X	X		X		X			X			X	X	X		X			X
<i>Syphrena sp.</i>																				X							
<i>Thalassoma pavo</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Trachinotus ovatus</i>				X															X								
<i>Trachurus trachurus</i>				X																							
<i>Upeneus pori</i>				X	X																					X	
Toplam	20	15	21	13	19	20	22	18	17	20	14	19	16	20	15	9	12	15	13	15	13	19	18	16	15	15	18
Toplam ticari	4	4	3	3	4	6	7	4	3	3	3	4	2	2	2	0	2	3	4	3	3	4	3	2	2	3	2
Toplam korunan	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0

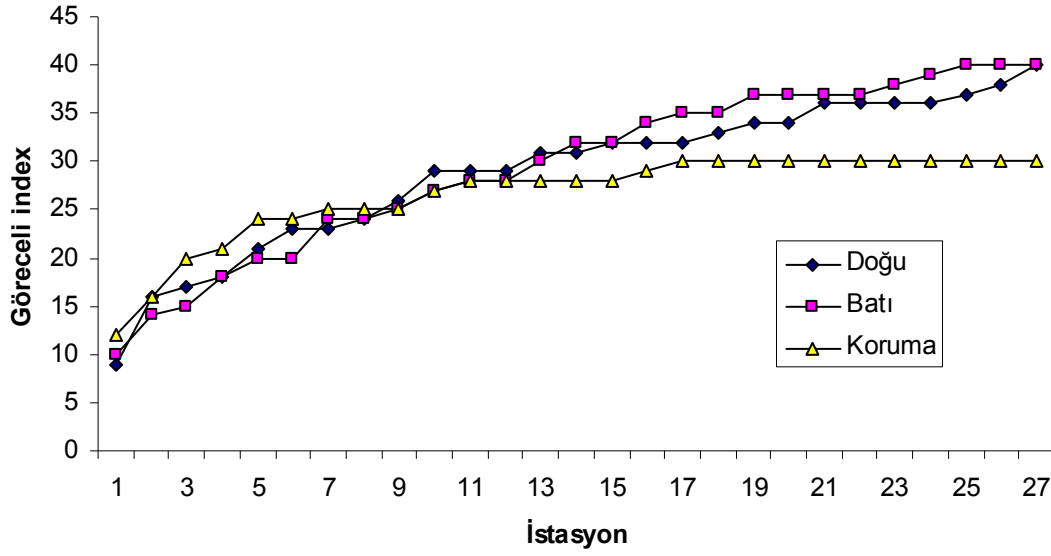
Kızılıman deniz koruma alanını içine alacak şekilde Mersin'in batı sahili boyunca yapılan balık çeşitliliği analizi sonucunda elde edilen veriler Tablo 7'de sunulmuştur. Dikey olarak işaretlenmiş istasyonlar deniz koruma alanı içindeki istasyonları göstermektedir. Yaklaşık 6 yıllık koruma döneminin sonunda beklenenin tersine koruma alanı içinde gözlenen tür sayısı diğer lanalara göre daha düşüktür. Koruma alanı içi istasyonlarda gözlenen ortalama tür sayısı (16) tüm istasyonlarda gözlenen ortalama tür sayısının (17) çok az altındadır. Diğer taraftan en az türe koruma alanı içinde yer alan 16 nolu istasyonda rastlanmıştır.

Tabloda yatay olarak koyu renk ile işaretlenmiş türler ticari önemi olan türlerdir. Ekonomik türlerin gözlenme oranı da genel ortalamanın altındadır. Örneğin ekonomik değeri yüksek olan türlerden *Mullus surmuletus* istasyonların %44'ünde gözlenmektedir. Bu yüzde ile koruma alanı içindeki 9 istasyonun en az 4 tanesinde gözlenmesi beklenirken sadece 3 istasyonda türe rastlanmıştır. Ekonomik değeri yüksek pelajiklerden *Seriola dumerilii* toplamda istasyonların %37'sinde görülmüştür. Koruma alanı içinde sadece 3 istasyonda görülmesi koruma alanının diğer alanlardan türün bulunması bakımından bir fark göstermediğine işaret etmektedir.

Ancak diğer taraftan Barcelona Sözleşmesi Özel Koruma Alanları / Bölgesel Eylem Merkezi (RAC/SPA) tarafından listelenen Akdeniz'de korumaya değer türler dikkate alındığında (açık tonda işaretlenmiş türler) en yüksek görünürlük Kızılıman koruma alanı içinde bulunmuştur.

Lessepsian türlerde ise durum biraz daha farklıdır. Kaya altı kriptik türlerden *Pempheris vanicolensis* ve *Sargocentrum rubrum* dışında kalan türler genel ile kıyaslandığında koruma alanı içindeki istasyonlarda daha az oranda gözlenmişlerdir.

Sonuçlar balık indeksi yöntemi ile değerlendirildiğinde elde edilen grafik Şekil 14'te verilmiştir. Bu eğrinin yorumlanması temel olarak 2 şekilde yapılabilmektedir. Birincisi eğrilerin Y ekseninde ne kadar yukarı çıktığıdır ki bu ne kadar çok tür olduğunun göstergesidir. Eğriler incelendiğinde Koruma Alanı içinde diğer bölgelere oranla daha az sayıda tür görüldüğü anlaşılmaktadır. İkincisi ise eğrinin eğimi ya da diğer bir deyişle eğrinin en yüksek değere hangi hızda ulaştığıdır. Bu bakımdan eğriler karşılaştırıldığında koruma alanında daha az sayıda tür olmasına rağmen eğrinin diğer 2 bölgeye oranla çok daha hızlı en üst değere ulaştığı görülmektedir. Buradan koruma alanı içindeki balık topluluğunun daha homojen ve dolayısı ile daha az rahatsız edilmiş olabileceği anlaşılmaktadır.



Şekil 14. Balık indeksi sonuçları

- **Küçük kıyı balıkçı teknesi envanteri**

Kızılıman deniz koruma alanı sınırları içinde kalan ile hemen komşu olan balıkçı barınaklarında bulunan küçük kıyı balıkçı teknelerinin sayısı çıkartılmış ve Tablo 8’de verilmiştir. Bu sayılar 1997 yılında benzer şekilde toplanan sayılarla karşılaştırıldığında deniz koruma alanı içindeki barınaklardaki tekne sayında göze çarpan bir değişim görülmemektedir. Genek olarak tekne sayılarında azalma görülmektedir. Bu azalmanın temel nedeni 1997 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü’nün Türk balıkçı filosunun büyüklüğünün sınırlandırılması amacıyla aldığı karar gereğince yeni teknelere ruhsat verilmemesidir. Batan, hasar gören, eskiyen ve kullanılmaz hale gelen teknelerin yerine yenisi konamamaktadır.

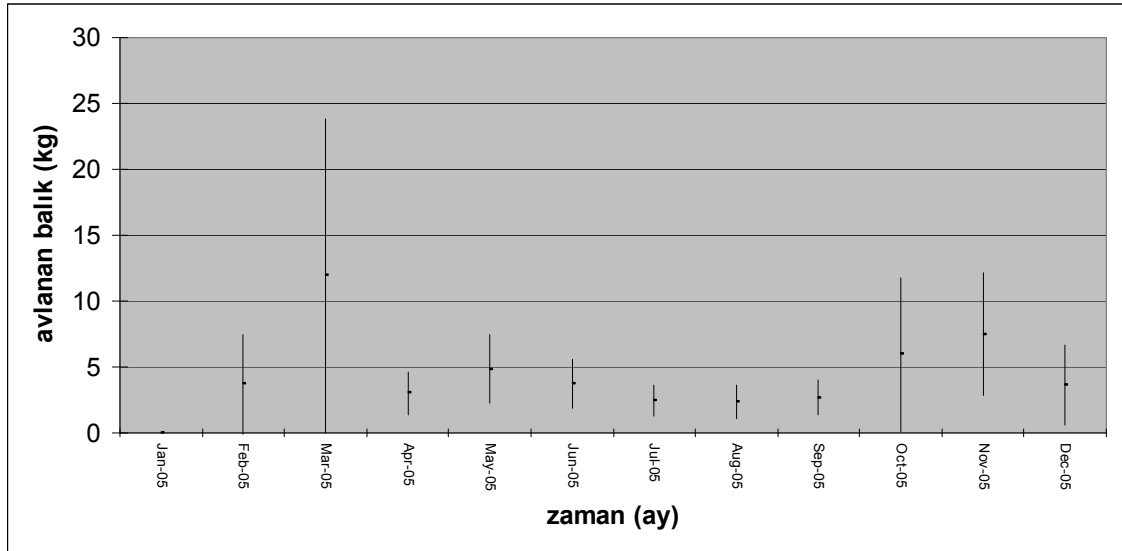
Ancak koruma alanına komşu alanlarda yıllar itibarı ile tekne sayılarında önemli farklar olduğu dikkat çekmektedir. 1997 yılında koruma alanının hemen doğusunda kalan Boğsak’ta sadece 4 tekne varken bu sayı bugün 26’ya ulaşmıştır. Bu artışa Taşucu’na bağlı teknelerin bölgeye kaynası sebep olmuştur. Koruma alanının batısındaki Anamur’da ise 1997’de 81 olan tekne sayısı 47’ye düşmüştür. Bu düşüş de balıkçılar tarafından Anamur’da balıkçı barınağı bulunmaması ve sert geçen kış mevsiminde teknelerin bağlı bulunduğu Dragon Çayının taşması ve bu nedenle teknelerin büyük zarar görerek batması ile açıklanmaktadır.

Tablo 8. Koruma alanı içinde ve hemen dışında bulunan balıkçı barınaklarındaki küçük kıyı balıkçı tekneleri

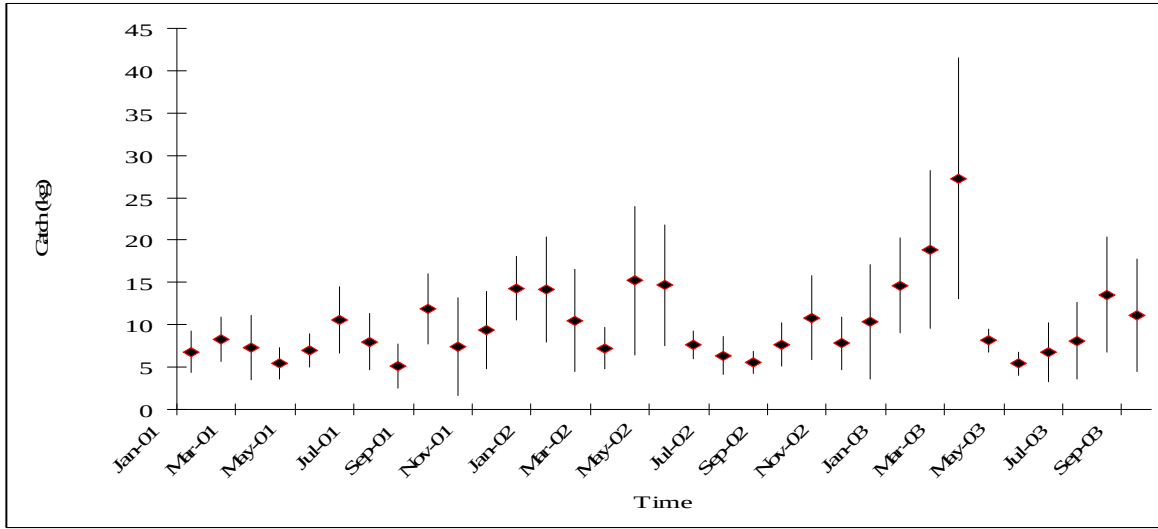
Liman	1997	2006
Boğsak	4	26
Yeşilovacık	23	19
Aydincık	26	22
Bozyazı	36	23
Anamur	81	47

Günlük av verimliği hesabı

Kızılıman Deniz Koruma Alanının oluşturularak trol, gırgır ve benzeri büyük ölçekli balıkçılığa kapatılmasının ardından küçük kıyı balıkçısının ürününde artış olması beklenmiştir. Bu artışın izlenebilmesi için de yöreden bir balıkçının günlük yakaladığı av miktarı izlenmiştir. Benzer veriler 2000-2003 yılları arasında da toplanmış olduğundan proje döneminde elde edilecek olan bulguların öncekiler ile karşılaştırılması planlanmıştır. Ancak önceki dönemde örnek olarak seçilen kıyı balıkçısının mesleği bırakarak balıkthane işletmeye başlaması üzerinde benzer şekilde avlanan başka bir balıkçı ile anlaşılmıştır. Bu balıkçıdan veriler Ek 1'de sunulmuştur. 2005 yılı içinde toplanan verilerin aylık ortalamaları ve %95'lik güvenilirlik aralıkları Şekil 15'de sunulmuştur. Buna göre yılın büyük bir bölümünde aylık ortalama av değeri 5 kg'ın altındadır. Şekil 16'de 2001-2003 yılları arasına yapılan benzer çalışmanın sonuçları verilmiştir. Buna göre o dönemde günlük yakalanan balıkların aylık ortalaması tüm yıl için 5 kg'ın üstündedir. Ancak yukarıda da değinildiği gibi balıkçıların avlanma becerileri arasında fark olabileceği için bu sonuçların karşılaştırılması doğru olmayacaktır.



Şekil 15. Çalışma boyunca Kızılıman Deniz Koruma alanı içinde avlanan örnek kıyı balıkçısının günlük olarak yakaladığı balık miktarının aylık ortalamaları. Dikey barlar %95'lik güvenilirlik katsayılarını vermektedir.



Şekil 16. 2001-2003 yılları arasında Kızılırman Deniz Koruma alanı içinde avlanan örnek küçük kıyı balıkçsının günlük olarak yakaladığı balıkların aylık ortalaması. Dikey barlar %95'lik güvenilirlik sınırlarını göstermektedir (GÜCÜ ve ERKAN, 2005'ten alınmıştır).

Trol seferleri

Kızılırman Deniz Koruma alanı olarak tanımlanan bölge içerisinde ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü tarafından 1983 yılından bugüne kadar yapılmış benzer araştırmalar mevcuttur. Bu çalışmalar dikkate alındığında balık stoklarında yıllar itibarı ile çarpıcı değişimler meydana geldiği gözlenmektedir. Henüz yöre stokları yıpratılmamış durumda olduğu 1983-1984 yılları arasında yapılmış çalışmalara ait sonuçlar Çizelge 8-10'da yer almaktadır.

- Birim zamanda yakalanan av miktarının değerlendirilmesi

Ekim 1983

Ekim 1983'te gerçekleştirilmiş olan araştırma seferinde bugün koruma alanı olan Gözce önlerindeki 50 metrenin altındaki yumuşak zeminli suları balık faunasının Sparid ağırlıklı olduğu görülmektedir. Bu alanda birim zamanda elde edilen av miktarı diğer istasyonlara oranla düşük olmakla beraber ana avın %80'inden fazlasını ekonomik değeri yüksek *Pagrus pagrus*, *Dentex dentex*, *Diplodus vulgaris* oluşturmaktadır. Bu alanda Lessepsian türler oldukça az ve düşük biokütle değeri ile temsil edilmektedir (Tablo 9).

Yine koruma alanı sınırları içinde kalan Aydıncık önlerinde 50 metrenin üstündeki sularda ise *M. barbatus* çok yüksek bir yüzde ile ana türdür. Ekim ayı bahar sonu- yaz başında yumurta bırakan bu türün yumurtasından çıkan yavruların stoğa katılma zamanıdır. Avda görülen diğer önemli türler bu derinlikteki yumuşak zeminlerin başlıca yassı balığı olan *Citharus linguatula*; neritik zooplanktivorlardan *Spicara flexuosa* ve yine zooplanktivor *Trachurus sp.*dir. Lessepsiyen balıklar ise tek türle temsil edilmiş olup gözlenen *Saurida undosquamis* yumuşak zeminlerin yırtıcılarından.

Babadıl (Sipahili) çayının önleri koruma alanı sınırının doğusunda kalmaktadır. Ayrıca bu alan Doğu Akdeniz'de *Posidonia oceanica*'nın da doğu sınırındır. Çayın da etkisiyle zemin yumuşak çamurdur. Burada yapılan örneklemede elde edilen balıkları 1/4'ü tek başına Lessepsiyan *S. undosquamis* tarafından oluşturulmuştur. Diğer önemli türlerin tamamına yakını yumuşak çamurlu zemine uygun olarak *Citharus linguatula*, *Bothus podas*, *Solea vulgaris*, *Arnoglossus laterna* gibi yassı dip balıklarından oluşmaktadır.

Aynı alanda 50 metrenin üzerinde yapılan örneklemede de benzer yapı gözlenmiş; *S. undosquamis* en baskın tür iken başta *C. linguatula* olmak üzere yassı dip balıkları onu izlemiştir.

Ovacık körfezi de koruma alanı dışında yer almaktadır. Ekim 1983'te bu alanda yapılan çalışmada Lessepsiyan türlerin oldukça yüksek bir yüzde ile avda temsil edildikleri ve *S. undosquamis*'in ana tür olduğu görülmüştür. Bu bölge Babadıl açıklarına göre kumluk ve yer yer taşlık zeminlidir. Burada yakalanan balıklarda bunu göstermektedir. 50 metrenin altındaki derinliklerde taşlık zemini temsilen *P. pagrus*, yumuşak zemini temsilen *Bothus podas*; 50 metre üzerinde ise *C. linguatula* ve *P. erythrinus* görülmektedir.

Ekim 1983'te yapılan örnekleme genel olarak özetlenecek olursa bugün avcılığa kapalı olan bölgenin 50 metrenin üstündeki sığ kesiminde Sparid ağırlıklı bir yapı varken daha derinler suların ise *M. barbatus*'un büyük olasılıkla stoğa katılım için kullandığı alanları olduğu görülmüştür. Ayrıca bugün bile hala sağlıklı *Posidonia* çayırıları barındıran alanda Lessepsiyan türlerin oldukça düşük oranlarda temsil edildiği, gözlenen başlıca türün de yırtıcılardan *S. undosquamis* olduğu görülmektedir.

Mayıs 1984

Bölgedeki *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus* gibi önemli balıkların büyük çoğunluğu bahar sonu-yaz başında yumurta bırakmaktadır. Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında uygulanan trol av yasağı da bu dönemde başlamakta ve Eylül-Ekim ayına kadar devam etmektedir. Ava kapalı dönem içinde yumurtlayan ebeveyn stoğun yumurtadan çıkan yavruları Eylül ayında stoğa katılmaktadır. Dolayısı ile bu dönem avcılık, yaşlılık, yumurtlama stresi, hastalık vb. nedenlerden ötürü kayıplara uğrayan balık stoklarının en küçük olduğu dönemdir. Eylül ayında o dönemde yumurtadan çıkan yavru balıkların stoğa katılımlarının başlaması ile bu kayıplar telafi edilmektedir. Ancak Mayıs 1984 yılında yapılan örneklemede bu dinamiğe ters değerler elde edilmiştir (Tablo 10). Hemen hemen tüm istasyonlarda birim zamanda avlanan balık miktarı Ekim 1983'te yakalanan miktarların neredeyse yarısı kadardır. Farkı oluşturan türlerin başında *Mullus barbatus* gelmektedir. Sancak burnunun batısında kalan tüm istasyonlarda bu balık büyük farkla ana tür olmuştur.

Bir önceki döneme oranla yüksek av veren diğer bir tür de *P. erythrinus*'tur. Bu tür özellikle 50 metre altında fazla iken daha sığ sularda yerini *P. pagrus*'a bırakmıştır.

Bu türlerin dışında Ekim 1983 ile karşılaştırıldığında istasyonlara göre tür kompozisyonu hemen hemen aynıdır. Yanlış dikkate çeken nokta, bir önceki dönemde de gözlemlendiği gibi Sancak burnunun batısında kalan bölgede Lessepsiyan balıkların avdaki miktarları oldukça düşüktür. Sancak burnunun doğusunda ve *Posidonia* sınırının dışında kalan alana gelindiğinde ise başta *Saurida undosquamis* olmak üzere Lessepsiyan türlerin avdaki yüzdeleri ve sayıları artmaktadır.

Ekim 1984

Ekim 1984'te birim zamanda yakalanan balık miktarı Ekim 1983 ile hemen hemen aynı seviyededir. Ancak 1983'te sadece 6 istasyonda çalışılmışken 1984 Ekim'de istasyon sayısı 11'e çıkartılmıştır (Tablo 11). Bu durum bölgedeki yapıyı daha anlaşılır kılmıştır. Ekim 1983 'de Aydıncık önlerinde 50 metrenin altındaki sularda görülen *M. barbatus* sürüsünün sadece buraya özel olmadığı stoğa katılım döneminde aynı derinliklerde Babadıl önlerine kadar yayıldığı görülmektedir. Hatta Mayıs 1984'te Sancak burnunun doğusunda fazlaca rastlanmayan türün Ekim 1984'de Babadıl açıklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Babadıl önlerinde 70-80 metre derinliklerdeki örneklemelerde *Merluccius merluccius* da görülmüştür. Soğuk sever bir tür olarak bilinen *M. merluccius*'un bölgede ne zaman yumurtladığı tam olarak bilinmemektedir; ancak batı Akdeniz ile benzerlik gösterdiği tahmin edilmektedir. Recasens ve ark. (1998) türün batı Akdeniz'de yıl boyunca yumurtlamakla beraber sonbaharda bariz bir yoğunlaşma olduğunu göstermiştir. Dolayısı ile Ekim 1984'te görülen *M. merluccius*'ların üremek üzere kıyıya yaklaşan bireyler olduğu düşünülmektedir. Ekim 1983'te hiçbir istasyonda bu türe rastlanmazken Ekim 1984'te Aydıncık ve Ovacık arasındaki bölgede 60 metre ve altında türe yoğun olarak rastlanması iki örneklemenin aynı aylarda yapılmış olmasına rağmen çevresel şartların ve özellikle de su sıcaklığının farklı olabileceğini göstermektedir.

Daha önceki örneklemeye sonuçlarına dayalı olarak yukarıda verilmiş olan özelliklerin Ekim 1984'te de tekrarlandığı görülmektedir. Babadıl önlerindeki yumuşak çamurlu zemin derinliğe bağlı olarak *Bothus podas* ve *Citharus linguatua* ile temsil edilmektedir. Lessepsiyan türler *Posidonia oceanica* sınırının dışında daha yüksek değerler vermektedir. En baskın Lessepsiyan tür *Saurida undosquamis*'tir.

• Genel durum -1980'ler

Sonuç olarak 1999 yılında ava kapatılarak koruma altına alınmış olan bölgenin 1980'li yıllarda endüstriyel balıkçılık filosunun henüz erişemediği bir bölge olduğu ve ekolojik yapının müdahaleye uğramadığı dönemi (virgin state) temsil ettiği kabul edilmiştir. Buna göre bölgedeki önemli türlerin başında *Mullus barbatus* gelmektedir. Kuzeydoğu Akdeniz'de *Mullus barbatus*'un bahar sonu yaz başında yumurtladığı ve larval dönemin ardından pelajikte geçirdikleri postlarva döneminden sonra gelişim alanı (nursery) olarak nehir ağızlarına yakın bölgeleri seçtiği ve özellikle de Göksu nehri ağzının yavru *M. barbatus*'ların en yoğun bulunduğu alan olduğu bilinmektedir (GÜCÜ, 2006). Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde bölgedeki *M. barbatus*'ların üreme döneminde Sancak burnunun batısında yoğunlaştığı görülmektedir. Sonbaharda ise yoğunlukta doğuya, Göksu nehrine doğru

kayma farkedilmektedir. Bu dönemde *M. barbatus* stoğunun bulunduğu 60-100 metreler arasındaki derinlikler suların soğumasının ardından büyük olasılıkla üremek amacıyla kıyılara yaklaşmakta olan *M. merluccius* tarafından da avlanmaktadır. Mayıs ayında *M. barbatus* stoğundaki beklenen dinamiğin tersine gözlenen artış türün üreme döneminde Sancak Burnunun batısında yani bugünkü koruma alanı içine doğru göç etmeleri ile açıklanabilir. Üreme döneminde bu bölgede yoğunlaşan diğer önemli bir tür de *P. erythrinus*'tur. Ancak *M. barbatus*'un tersine bu tür üreme dönemi sonrasında batıya doğru kaymıştır.

Bu bölgenin önemli bir ekolojik özelliği de *Posidonia oceanica*'nın Akdenizdeki kuzeydoğu sınırı olmasıdır. Sancak burnunun doğusunda Babadıl'dan itibaren doğuya doğru bu türe rastlanmamaktadır (GÜCÜ VE GÜCÜ, 2002) . *Posidonia* çayırılarının Lessepsiyan türlerin yayılımını kısıtladığı ileri sürülmektedir (GÜCÜ VE GÜCÜ, 2002a). İncelenen alan içinde de *P. oceanica* bulunan ve bulunmayan alanlar arasında Lessepsiyan türlerin sayısı ve biyokütlesi açısından önemli farklar dikkati çekmiştir.

Bölgedeki yerli balık faunası dikkate alındığında herbivor ve karnivor türlerin az olduğu küçük omurgasızlarla beslenen invertebratör türlerin ise çoğunlukta olduğu görülmektedir (GOLANI, 2002). Dolayısı ile ekosisteme yeni giren türlerin beslenme davranışları da bu yapıya uygun olmuştur. Siganidler gibi herbivorlar ve özellikle de *Saurida undosquamis* gibi piscivor bir tür oldukça başarılı olmuştur. Bu dönemde örneklenen tüm istasyonlarda *S. undosquamis* gibi yüksek trofik seviyeden bir türün yüksek oranlarda bulunması bölgenin ekolojik yapısının sağlıklı olduğunun da bir göstergesidir.

Bölgede balık faunasının diğer önemli üyeleri, başta *P. erythrinus* ve *P. pagrus* olmak üzere Sparidlerdir. *Posidonia* çayırılarının bulunması ve bölgenin kayalık yapısı bu türlerin dağılımında etki edebilecek faktörlerdir.

Tablo 9. Ekim 1983 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Gözce	Aydıncık	Babadıl	Babadıl	Ovacık	Ovacık
Tür / derinlik	30 m	75 m	25 m	72 m	35 m	70 m
<i>Callionymus filamentosus</i>	5	0	0	0	0	0
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	0	0	0	0	100	0
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	0	1100	300	20	30
<i>Saurida undosquamis</i>	169	1200	7700	5100	8400	6400
<i>Stephanolepis diaspros</i>	14	0	300	300	3300	500
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	0	400	6	0	600
Lelesepiyen Total	188	1200	9500	5706	11820	7530
<i>Arnoglossus laterna</i>	0	800	1200	900	260	600
<i>Blennius ocellaris</i>	0	300	0	400	110	800
<i>Bothus podas podas</i>	94	0	3500	0	1600	0
<i>Citharus linguatula</i>	113	1700	5100	4100	200	2300
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0	0	1200	0	6900	0
<i>Dentex dentex</i>	2438	0	0	0	560	0
<i>Diplodus annularis</i>	103	0	0	0	0	0
<i>Diplodus vulgaris</i>	2016	0	0	0	0	0
<i>Ephinephelus aeneus</i>	0	0	0	0	8300	0
<i>Gobius niger jozo</i>	0	10	0	0	0	200
<i>Merluccius merluccius</i>	0	140	0	0	0	0
<i>Mullus barbatus</i>	188	5800	16	0	0	700
<i>Mullus surmuletus</i>	328	0	0	0	800	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	422	400	800	0	440	1100
<i>Pagrus pagrus</i>	1641	500	0	0	5200	200
<i>Raja miraletus</i>	516	700	20	600	0	3300
<i>Raja radula</i>	0	0	1100	0	0	0
<i>Scorpaena porcus</i>	319	0	0	300	450	300
<i>Serranus hepatus</i>	47	6	10	10	100	600
<i>Solea solea</i>	0	0	1500	816	0	600
<i>Solea sp.</i>	0	0	40	0	0	0
<i>Sparus aurata</i>	0	0	800	0	0	0
<i>Spicara flexiosa</i>	0	1300	0	0	0	0
<i>Trachinus draco</i>	0	0	0	600	0	0
<i>Trachurus trachurus</i>	14	1000	0	0	0	0
<i>Trigla lucerna</i>	0	0	0	1200	150	800
<i>Triglaporus lastoviza</i>	28	600	30	600	2800	2700
<i>Uranoscopus scaber</i>	94	1100	4400	3300	0	900
<i>Zeus faber</i>	47	0	0	10	300	400
Akdeniz toplam	8405	14356	19716	12836	28170	15500
Toplam	8588	15556	29216	18542	39990	23030
Toplam tür	18	15	18	16	19	19

Tablo 10. Mayıs 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızıl batı	Kızıl batı	Kızıl batı	Göze	Aydıncık	Sancak	Babadıl	Babadıl	Ovacık	Ovacık
Tür / Derinlik	40 m	56 m	66 m	25 m	75 m	77 m	27 m	77 m	25 m	77 m
<i>Apogon nigripinnis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0
<i>Callionymus flamentosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	200	0	300	0	0	0	0	10	100	80
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	100	160	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	0	0	0	0	122	5140	6	0	6
<i>Saurida undosquamis</i>	900	1140	0	382	300	1219	11300	3500	4200	2400
<i>Stephanolepis ocheticus</i>	700	40	320	1227.5	0	37.5	260	140	900	240
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	500	0	0	500	1781.5	140	270	0	180
<i>Upeneus pori</i>	140	0	0	109	0	47	300	0	700	0
Lessepsian total	2040	1840	620	1719	800	3207	17140	3926	5940	2936
<i>Arnoglossus laterna</i>	300	200	4	27.5	300	131.5	1500	900	120	30
<i>Blennius ocellaris</i>	0	100	0	0	100	319	0	0	0	110
<i>Boops boops</i>	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bothus podas</i>	500	460	300	763.5	0	0	16200	0	4100	0
<i>Citharus linguatula</i>	100	600	0	0	500	750	3600	3940	620	820
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0	0	0	2318	0	0	0	0	1700	0
<i>Dentex dentex</i>	0	0	1900	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplodus annularis</i>	3600	0	700	682	0	0	0	0	40	0
<i>Diplodus vulgaris</i>	3100	0	4100	682	0	0	0	0	0	0
<i>Ephinephelus aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0
<i>Gobius sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Hippocampus hippocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	300	1600	0	0	240	6562.5	200	5500	40	0
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	0	0	0	0	200	562.5	0	30	0	0
<i>Merluccius merluccius</i>	0	700	0	0	100	2531.5	0	100	0	40
<i>Mullus barbatus</i>	13300	6600	16500	16227.5	10900	4969	460	860	100	170
<i>Mullus surmuletus</i>	200	0	3100	2182	0	0	0	0	0	0
<i>Mustelus mustelus</i>	0	1640	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myliobathis aquila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7500
<i>Pagellus acarne</i>	100	0	0	0	200	0	0	0	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	4000	2660	4900	109	5600	1594	0	0	700	380
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	0	0	0	409	0	0	440	0	660	0
<i>Pagrus pagrus</i>	4300	0	8100	2100	0	0	0	0	1300	220
<i>Pteroplatea altavela</i>	0	0	0	0	0	0	0	2800	0	0
<i>Raja miraletus</i>	2700	0	0	818	0	525	3100	0	1500	0
<i>Scorpaena notata</i>	1200	0	3300	54.5	40	281.5	0	40	740	0
<i>Scorpaena porcus</i>	1200	140	0	0	0	0	0	90	0	80
<i>Scorpaena scropha</i>	0	0	340	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 10. (Devam) Mayıs 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızıl batı	Kızıl batı	Kızıl batı	Gözcü	Aydıncık	Sancak	Babadıl	Babadıl	Ovacık	Ovacık
Tür / Derinlik	40 m	56 m	66 m	25 m	75 m	77 m	27 m	77 m	25 m	77 m
<i>Serranus cabrilla</i>	4900	0	1300	0	200	187.5	0	0	260	140
<i>Serranus hepatus</i>	700	340	400	0	0	281.5	0	30	0	250
<i>Solea hispidia</i>	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0
<i>Solea solea</i>	0	500	0	0	0	0	300	1300	0	0
<i>Squatina squatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	6500	0	0
<i>Spicara flexiosa</i>	2500	1500	40	95.5	1300	319	0	250	0	0
<i>Synodus saurus</i>	0	1000	0	0	0	262.5	1400	0	0	0
<i>Trachinus draco</i>	0	700	0	627.5	0	0	140	130	0	0
<i>Trachurus trachurus</i>	0	0	0	0	300	0	4	0	0	0
<i>Trigla lineate</i>	1500	300	2500	327.5	740	187.5	0	0	240	140
<i>Trigla lucerna</i>	1200	400	0	0	0	750	660	0	30	0
<i>Uranoscopus scaber</i>	1500	600	0	0	300	1500	2100	900	180	430
<i>Xyrichthys novacula</i>	0	0	0	136.5	0	0	0	0	0	0
<i>Zeus faber</i>	0	0	4	0	100	300	200	0	90	4
Akdeniz Toplam	48000	20040	47488	27560	21120	22015	30804	23410	12440	10314
Genel Toplam	50040	21880	48108	29279	21920	25222	47944	27336	18380	13250
Toplam tür	26	22	18	19	18	23	21	21	23	20

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

Tablo 11. Ekim 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızıl batı	Kızıl batı	Kızıl batı	Kızıl batı	Gözce	Aydıncık	Babadıl	Babadıl	Babadıl	Ovacık	Ovacık
Tür / Derinlik	62 m	62 m	30 m	65 m	33 m	80 m	82 m	25 m	70 m	75 m	25 m
<i>Apogon nigripinnis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Callionymus flamentosus</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	20	20
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	36	129	0	0	100	110	4500	0	0	4
<i>Saurida undosquamis</i>	840	283	1715	0	400	200	1350	9100	4900	0	11900
<i>Siganus rivulatus</i>	0	0	0	0	220	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanolepis ocheticus</i>	0	106	0	480	2300	0	0	0	0	80	260
<i>Upeneus moluccensis</i>	400	71	429	0	0	460	330	640	4900	280	340
<i>Upeneus pori</i>	0	0	0	40	200	0	0	0	0	0	110
Lessepsian	1240	495	2272	520	3120	760	1800	14240	9800	380	12824
<i>Arnoglossus laterna</i>	20	177	1715	0	40	140	140	900	940	300	320
<i>Blennius dalmaticus</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Blennius ocellaris</i>	50	177	0	0	0	0	30	0	0	160	0
<i>Bothus podas</i>	0	988	0	0	100	0	0	2200	0	160	3900
<i>Citharus linguatula</i>	740	230	0	0	0	200	370	240	13300	3300	220
<i>Dentex dentex</i>	0	0	0	0	240	0	0	0	0	0	0
<i>Dentex macrophthalmus</i>	0	706	0	1200	740	1500	0	0	0	0	0
<i>Diplodus annularis</i>	0	0	429	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplodus sargus</i>	0	0	429	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echeneis naucratis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
<i>Ephinephelus aeneus</i>	0	0	2272	0	0	0	0	600	0	0	540
<i>Gobius sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	70	4
<i>Hippocampus hippocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0	2824	0	0	0	30	1050	120	4300	4100	0
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	0	0	129	140	0	20	0	0	0	0	0
<i>Merluccius merluccius</i>	0	0	0	0	0	220	2050	140	11100	580	0
<i>Mullus barbatus</i>	1000	3000	1286	16	60	3360	4250	0	18700	1200	0
<i>Mullus surmuletus</i>	0	0	0	0	0	340	0	0	0	0	0
<i>Murena helena</i>	0	0	686	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myliobathis aquila</i>	0	971	0	0	6300	0	0	3400	0	0	10500
<i>Other teleosts</i>	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	5140	1324	0	200	40	600	80	0	280	440	0
<i>Pagrus auriga</i>	0	0	0	0	0	860	0	0	0	0	0
<i>Pomadasys sp.</i>	0	0	1886	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Raja miraletus</i>	1400	0	0	0	400	0	2550	0	8400	6500	0
<i>Raja radula</i>	320	53	0	0	2000	0	0	0	0	0	0
<i>Rhinobathus annularis</i>	0	0	0	0	2300	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena notata</i>	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 11. (Devam) Ekim 1984 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızıl batı	Kızıl batı	Kızıl batı	Kızıl batı	Gözce	Aydıncık	Babadıl	Babadıl	Babadıl	Ovacık	Ovacık
Tür / Derinlik	62 m	62 m	30 m	65 m	33 m	80 m	82 m	25 m	70 m	75 m	25 m
<i>Scorpaena porcus</i>	0	0	643	0	10	60	130	0	200	140	0
<i>Scorpaena scropha</i>	0	0	215	20	0	0	0	0	0	0	140
<i>Serranus cabrilla</i>	360	459	1115	80	60	480	70	0	0	260	360
<i>Serranus hepatus</i>	40	71	0	0	40	0	0	20	60	180	20
<i>Solea hispida</i>	0	0	0	0	0	0	0	34	20	0	0
<i>Solea ocellata</i>	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solea solea</i>	0	0	0	0	0	0	0	190	0	0	0
<i>Sparus aurata</i>	0	0	0	0	0	0	0	380	0	0	0
<i>Spicara flexuosa</i>	40	247	0	40	20	480	170	0	70	0	0
<i>Squatina squatina</i>	0	0	0	0	0	0	1150	0	0	0	0
<i>Symphodus tinca</i>	0	0	514	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus saurus</i>	0	141	0	0	180	0	0	0	320	0	0
<i>Trachinus draco</i>	0	0	0	0	1080	0	0	0	400	0	0
<i>Trichirus lepturus</i>	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Trigla lineata</i>	140	441	0	460	50	0	50	0	480	700	36
<i>Trigla lucerna</i>	0	168	0	0	340	0	0	0	300	380	0
<i>Trigla lyra</i>	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uranoscopus scaber</i>	0	124	0	0	100	100	850	1560	9000	380	0
<i>Zeus faber</i>	190	0	0	0	240	0	450	0	200	500	0
Med Total	11240	12212	11315	2156	14350	8410	13390	9794	68090	19360	17050
Total	12480	12706	13586	2676	17470	9170	15190	24034	77890	19740	29874
Tot Sp #	15	23	15	10	25	18	19	16	20	21	20

- **Balıkçılık baskısı sonucunda bölgede meydana gelmiş değişimler**

1999 – 2006 yılları arasında gerçekleştirilmiş araştırmalarda elde edilen sonuçlar Tablo 12-26'da verilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalar yöreden kiralanan bir trol teknesi ile yürütülmüştür. İki tekne arasındaki fark aşağıdaki Tablo 3'te özetlenmiştir. Dolayısı ile sonuçların karşılaştırılabilir olması için tablo 12-20'de sunulan değerlerin 1.89 ile çarpılması gereklidir.

Bahar 1999

Her ne kadar 1999-2003 yılları arasında kullanılan trol ağının ağız açıklığı ve dolayısı ile taradığı alan önceki döneme göre yaklaşık 2 kat daha büyük ise de birim zamanda yakalanan balık miktarında önemli derecede azalma görülmektedir. Mayıs 1999 seferinde av sezonunun da sonu olması nedeni ile stokların oldukça küçüldüğü dikkati çekmektedir (Tablo 12). Bununla beraber 1980'li yıllarda görülen yapıda da değişim vardır. Elde edilen toplam tür sayısı 1980'li yılların ortalamasının (21 tür) altındadır. Dahası Kızılımanın batısında kalan 25-50m arasındaki istasyonda tek bir Lessepsiye türün toplam av içindeki yüzdesi %45'in üstündedir. 1980'li yıllarda bu oranda temsil edilen başlıca tür *Mullus barbatus* iken 1999 yılında bu yer ekolojik olarak eşdeğer *Upeneus moluccesis* tarafından işgal edilmiştir. Sparidler içinde de baskın tür kalmamış ve bu familyanın ana türleri *Diplodus annularis*, *D. vulgaris*, *Pagellus erythrinus* hemen hemen aynı miktarlarda gözlenmiştir. Derin bölgede ise bu tür sparidlere *Pagellus acarne* ve *Pagrus pagrus* ilave olmuştur. Ancak tüm sparilerin toplamı dahi 1980'li yıllarda elde edilen miktar ile karşılaştırılamayacak kadar düşük bulunmuştur.

Tablo 12. Mayıs 1999 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızillıman'ın batısı			Kızillıman'ın doğusu		
Tarih	Mayıs-99					
Tür / Derinlik		25-50	50-75		25-50	50-75
<i>Saurida undosquamis</i>		92				
<i>Upeneus moluccensis</i>		3035	106			40
<i>Upeneus pori</i>		32			79	
Lesepsiyen Toplam	-	3159	106	-	79	40
<i>Arnoglossus laterna</i>						11
<i>Balistes carolinensis</i>					74	
<i>Blennius ocellaris</i>						5
<i>Boops boops</i>		32	238			
<i>Bothus podas podas</i>					53	
<i>Citharus linguatula</i>						3
<i>Coris julis</i>		5			42	
<i>Diplodus annularis</i>		844	739		216	179
<i>Diplodus vulgaris</i>			924			
<i>Hippocampus ramulosus</i>						5
<i>Lepidotrigla cavillone</i>						11
<i>Microchirus ocellatus</i>					5	
<i>Mullus barbatus</i>		475	185		84	264
<i>Mullus surmuletus</i>		26	343			264
<i>Mustelus mustelus</i>			739			
<i>Myliobatis aquila</i>		528				
<i>Pagellus acarne</i>			290			
<i>Pagellus erythrinus</i>		633	369		396	185
<i>Pagrus pagrus</i>			290			84
<i>Raja radula</i>					132	
<i>Rhinobatus rhinobatus</i>						1056
<i>Scorpaena scrofa</i>			158		3	106
<i>Scorpaena notata</i>			53			
<i>Scorpaena porcus</i>		13				
<i>Serranus cabrilla</i>		63	844		169	264
<i>Serranus hepatus</i>		53	185		3	106
<i>Spicara flexuosa</i>		633	238			206
<i>Spicara smaris</i>		185	765		53	121
<i>Symphodus ocellatus</i>		3	11		5	3
<i>Syngnathus sp.</i>					3	
<i>Synodus saurus</i>					765	
<i>Trachinus araneus</i>					343	
<i>Triglaporus lastoviza</i>		13	79		26	42
<i>Uranoscopus scaber</i>					69	
<i>Zeus faber</i>					53	3
Akdeniz toplam	-	3507	6449	-	2494	2916
Genel toplam	-	6666	6555	-	2573	2956
Toplam tür		17	18		20	20

Güz 1999

Kasım 1999'da ava kapalı dönemin ardından stokta beklenen yenilenme gözlenememiş ve değerler oldukça düşük kalmıştır. 1980'li yıllarda olduğu gibi *Mullus barbatus*'ta stoğa katılım güçlü olmamıştır. Özellikle Kızılıman'ın doğusunda kalan ve bugün koruma alanı olan bölgedeki av değerleri oldukça düşüktür (Tablo 13).

Diğer taraftan az bir artış Sparidlerde görülmüş; *Pagellus erythrinus* Kızılımanın batısında tüm derinliklerde artış göstermiştir. Derinliklere göre bir karşılaştırma yapıldığında 0-50 metre arasında yoğunlaşma görülmektedir.

Kızılıman'ın batısındaki ara derinlik olan 25-50 m arasında sparidlerin yanında *Mullus surmeletus* da göreceli olarak yüksek av vermiştir. Bu derinlikte yapılan örneklemede elde edilen tür kompozisyonu dikkate alındığında genellikle sert substrat seven türler görüldüğünden zeminin de sert yapıda olabileceği düşünülmektedir. Lessepsiye türler de bu dönemde örneklenen tüm istasyonlarda gerek tür sayısı ve gerekse biyokütle olarak oldukça düşük değerlerle temsil edilmiştir.

Tablo 13. Kasım 1999 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızillimanın batı			Kızilliman doğu		
Tarih	Kasım 1999					
Derinlik	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
Tür	gr	gr	gr	gr	Gr	Gr
<i>Saurida undosquamis</i>			130			3
<i>Siganus luridus</i>	20			4	1	
<i>Stephanolepis diaspros</i>				3	12	3
<i>Upeneus moluccensis</i>		30	160			
<i>Upeneus pori</i>	170	25			2	
Lesepsiyen Toplam	190	55	290	7	15	6
<i>Arnoglossus laterna</i>		2				3
<i>Balistes carolinensis</i>					1	
<i>Blennius ocellaris</i>						1
<i>Boops boops</i>		50		1	10	
<i>Bothus podas podas</i>	40	35				
<i>Chromis chromis</i>				223		
<i>Citharus linguatula</i>			40			1
<i>Coris julis</i>				2	12	
<i>Dentex dentex</i>	620			2		
<i>Dentex macrophthalmus</i>						
<i>Diplodus annularis</i>		2550	230	42	5	5
<i>Diplodus vulgaris</i>		3000	220	30		2
<i>Diplodus sargus</i>	90					
<i>Echeneis naucrates</i>					1	
<i>Epinephelus aeneus</i>	10					
<i>Hippocampus sagittatus</i>						
<i>Lepidotrigla cavillone</i>						7
<i>Mullus barbatus</i>	250	400	90	7	44	145
<i>Mullus surmuletus</i>		1200	140	9	19	30
<i>Muraena helena</i>				1		
<i>Myliobatis aquila</i>				1	51	
<i>Pagellus acarne</i>						2
<i>Pagellus erythrinus</i>	1350	1400	750	28	179	120
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	360					
<i>Pagrus auriga</i>		50				
<i>Pagrus pagrus</i>	10	1150		4	2	11
<i>Pteragogus pelycus</i>	10	50		2	5	
<i>Sardinella aurita</i>		40				
<i>Scorpaena notata</i>		80				
<i>Scorpaena porcus</i>	30	100				1
<i>Serranus cabrilla</i>	90	1600	30	2	14	2
<i>Serranus hepatus</i>	20	120	10			8
<i>Serranus scriba</i>				25		
<i>Sparisoma cretense</i>				1		
<i>Sparus aurata</i>		100				
<i>Spicara flexuosa</i>		30	60	10	10	43
<i>Spicara smarís</i>			10	31		6
<i>Symphodus rostratus</i>				1		
<i>Synodus saurus</i>					1	2
<i>Trachinus draco</i>					1	5
<i>Trachurus trachurus</i>	50					1
<i>Trigla lyra</i>		400				6
<i>Uranoscopus scaber</i>			10			
<i>Zeus faber</i>						1
Akdeniz toplam	2930	12357	1590	422	355	402
Genel toplam	3120	12412	1880	429	370	408
Toplam tür	15	21	13	21	18	23

Bahar 2000

Bölgede 1999 yılında ilan edilen av yasağının üzerinden 1 yıl geçtikten sonra Mayıs 2000'de yapılan seferde av değerlerinde bariz artış olduğu dikkate çekmiştir (Tablo 14). Ancak korumaya olumlu reaksiyon vererek miktarları artan türler 1980'li dönemlerde ana avı oluşturan türler değildir. *Posidonia oceanica* çayırı üzerindeki sığ sularda (0-25m) bulunan ve *Posidonia* çayırı ile özdeşik *Diplodus annularis*, *Serranus scriba*, *Scorpaena scrofa*, *Symphodus tinca* gibi balıklar en yoğun bulunan türler olmuştur. Bunun yanında koruma değeri olan *Epinephelus aeneus* gibi türlerde de artış olması umut vermiştir. Mayıs dönemi av sezonu sonu ve genel olarak üreme dönemi olduğu için stoğun en zayıf olduğu zaman olmasına rağmen *Mullus barbatus*'ta önemli artış olduğu görülmektedir. Bu artışta türün üreme davranışının etkisinin olduğu sanılmaktadır. Bu türün Doğu Akdeniz'de üreme döneminde nehir ağızlarına yakın bölgelerde yoğunlaştıkları bilinmektedir (GÜCÜ, 2006). Atışın koruma alanı dışındaki bölgede görülmesi balıkların üreme davranışının bir parçası olarak buradaki Sini (Bozyazı) çayı önünde yoğunlaşmış olmalarından kaynaklanmış olabilir.

Bu dönemde elde edilen verilerde dikkat çeken diğer bir nokta da Lessepsiye türlerindeki artıştır. Lessepsiye balıklarının sayısı bir önceki dönemlerde elde edilen sayıyı ikiye katlamış ve 10 türe ulaşmıştır. Biokütle olarak da Lessepsiye balıklarda önemli artış görülmektedir. Lessepsiye türler arasında önemli bir yeri olan *Saurida undosquamis* bu dönemde diğer dönemlere göre oldukça yüksek miktarda yakalanmıştır. Bu türün Akdenizli ekolojik eşdeşi *Synodus saurus*'da da artış görülmüş; ancak bu artış *S. undosquamis*'in bulunmadığı istasyonlarda olması dikkat çekmekte ve iki tür arasındaki rekabetin göstergesi olarak değerlendirilebilmektedir.

Batı Mersin sahillerine ilk ulaşan Lessepsiye türlerden olan (GÜCÜ ve ark. 1994) *Stephanolepis diaspros* da bu dönemde oldukça yüksek miktarlarda görülmüştür.

Tablo 14. Mayıs 2000 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kizilliman batı			Kızilliman doğu		
Tarih	Mayıs 2000					
Derinlik	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
Tür	Ağırlık (gr)					
<i>Apogon nigripinnis</i>	45			35	20	
<i>Callionymus filamentosus</i>		30				
<i>Leiognathus klunzingeri</i>		20				
<i>Pteragogus pelycus</i>	30			40	65	
<i>Saurida undosquamis</i>		1500	1280			
<i>Siganus luridus</i>				450		
<i>Siganus rivulatus</i>	930			200		
<i>Stephanolepis diaspros</i>	760	50		1050	190	
<i>Upeneus moluccensis</i>		820	360			
<i>Upeneus pori</i>					150	
Lesepsiyen Toplam	1765	2420	1640	1775	425	0
<i>Balistes carolinensis</i>		110			280	
<i>Blennius ocellaris</i>					40	40
<i>Bothus podas podas</i>	5	525			90	
<i>Citharus linguatula</i>		130	180			
<i>Coris julis</i>	150			50	20	
<i>Dentex dentex</i>	170					
<i>Diplodus annularis</i>	5350	530	120	340	150	
<i>Diplodus vulgaris</i>	2570					
<i>Diplodus sargus</i>	550			820		
<i>Epinephelus aeneus</i>		8050		1500		
<i>Epinephelus alexandrinus</i>				400		
<i>Gobius niger jozo</i>			5	5		
<i>Lepidotrigla cavillone</i>				5		85
<i>Merluccius merluccius</i>			80			60
<i>Mullus barbatus</i>		2300	1520			120
<i>Mullus surmuletus</i>	15		250	80	780	470
<i>Pagellus acarne</i>						20
<i>Pagellus erythrinus</i>	100	160	570	30	80	700
<i>Pagrus pagrus</i>			80	180	200	220
<i>Pomadasys incisus</i>	720	540				
<i>Pteromylaeus bovinus</i>		680	430			
<i>Puntazzo puntazzo</i>	470					
<i>Raja radula</i>		1750			750	1350
<i>Scorpaena scrofa</i>	2470			430		70
<i>Scorpaena notata</i>					20	
<i>Serranus cabrilla</i>	180		110	270	850	90
<i>Serranus hepatus</i>			20	50		30
<i>Serranus scriba</i>	13250	50	100	1500		
<i>Sparisoma cretense</i>	70					
<i>Sparus aurata</i>		200				
<i>Spicara flexuosa</i>			110			100
<i>Spicara maena</i>						80
<i>Spicara smaris</i>		90	30	20		30
<i>Symphodus mediterraneus</i>	15				40	
<i>Symphodus tinca</i>	1650			20		
<i>Synodus saurus</i>						850
<i>Trachinus draco</i>						500
<i>Trachurus trachurus</i>						5
<i>Trigla lyra</i>						300
<i>Triglaporus lastoviza</i>				160	210	
<i>Uranoscopus scaber</i>		30				340
<i>Zeus faber</i>	300	20	500	250	210	10
Akdeniz toplam	28035	15165	4105	6110	3720	5470
Genel toplam	29800	17585	5745	7885	4145	5470
Toplam tür	21	20	17	23	18	21

Güz 2000

Bölgenin koruma altına alınmasından sonra geçirilen bahar döneminden sonra Kasım 2000'de, avcılık sezonu başında koruma alanının merkezini oluşturan Kızılıman'ın doğusunda 50-75m derinlikte yoğun miktarda *Mullus barbatus* yakalanmıştır (Tablo 15). Av sezonu sonunda bu tür üreme dönemine girerken yapılan örneklemede en fazla *Mullus barbatus*'un koruma alanının dışında nehir ağzına yakın bir bölgede yoğunlaşmasına karşın Kasım'da koruma alanı içinde görülmesi yukarıda ileri sürülen üreme davranışı savını doğrulamaktadır. *Mullus barbatus* dışında göreceli olarak çok yakalanan diğer türler Sparidlerdir. Bu yapı, 1980'li dönemde gözlenen stok yapısına benzerdir. Dolayısı ile bölgenin koruma altına alınarak balık stokları üzerindeki av baskısının hafifletilmesinin stok yapısını olumlu yönde etkilemekte olduğu görülmektedir. Ayrıca Kasım 2000 tarihine kadar yapılan çalışmalarda Kızılıman'ın batısındaki ava açık olan bölge doğu ile karşılaştırıldığında çok daha yüksek av değerleri verirken ilk defa bu yapı tamamen değişmiş ve ava kapalı olan alanda elde edilen ürün ava açık olan alandan fazla bulunmuştur.

Bunun dışında dikkat çeken diğer bir nokta da Lessepsian türlerin oranında görülen küçük artıştır. Bu artışa neden olan tür 25-50 metre derinliklerde, *Posidonia oceanica* çayırlarının alt sınırında görülen *Stephanolepis diaspos*'tur.

Tablo 15. Kasım 2000 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kizilliman batı			Kizilliman doğu		
Tarih	Kasım 2000					
Tür / Derinlik	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
<i>Pteragogus pelycus</i>	4			3	21	
<i>Saurida undosquamis</i>		175	302		32	27
<i>Siganus luridus</i>				27	16	
<i>Siganus rivulatus</i>				16	8	
<i>Stephanolepis diaspros</i>	5	1060			435	
<i>Upeneus moluccensis</i>			27			5
<i>Upeneus pori</i>				16	74	
Lesepsiyen Total	9	1235	329	61	586	32
<i>Balistes carolinensis</i>				101		
<i>Boops boops</i>				42	16	85
<i>Bothus podas podas</i>		5			3	
<i>Chromis chromis</i>				37		
<i>Citharus linguatula</i>			42			
<i>Dasyatis pastinaca</i>					530	
<i>Dentex dentex</i>	106	80		217		
<i>Diplodus annularis</i>	21	636		42		27
<i>Diplodus vulgaris</i>	21	122		572		
<i>Epinephelus aeneus</i>					583	
<i>Gobius niger jozo</i>			3			
<i>Gymnura altevela</i>			1166			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>			16		3	64
<i>Mullus barbatus</i>				42	318	10600
<i>Mullus surmuletus</i>	5	11		53	345	
<i>Pagellus erythrinus</i>		832	5	42	127	164
<i>Pagrus ehrenbergi</i>		822			127	
<i>Pagrus pagrus</i>		133			74	
<i>Pomadasys incisus</i>		265				
<i>Rhinobatus rhinobatus</i>						795
<i>Scorpaena scrofa</i>	8				13	
<i>Serranus cabrilla</i>	5				148	
<i>Serranus hepatus</i>		11	16		11	16
<i>Serranus scriba</i>	58			133		
<i>Sparus aurata</i>		80				
<i>Spicara flexuosa</i>				159	281	
<i>Spicara smarís</i>	5		8	159	514	32
<i>Symphodus tinca</i>	16					
<i>Synodus saurus</i>	21					
<i>Trachinus draco</i>			111		58	260
<i>Trachurus trachurus</i>					3	
<i>Trigla lyra</i>					74	16
<i>Zeus faber</i>	175				109	
Med. Total	443	2995	1367	1601	3336	12058
Total	452	4229	1696	1662	3922	12089
Toplam tur sayısı	13	13	10	16	25	12

Bahar 2001

Mayıs 2001'de yapılan çalışmadan elde edilen verilere genel olarak bakıldığında birim zamanda yakalanan balık miktarı koruma sonrası yakalanan artış eğiliminin devam etmediğini göstermektedir (Tablo 16). Ancak koruma alanı içi (Kızılıman doğu) ve dışı (Kızılıman doğu) karşılaştırıldığında Kasım 2000'den önceki dönemlerde gözlenen durumun tersine döndüğü ve koruma alanı içinde birim zamanda yakalanan balığın daha fazla olduğu görülmektedir. Yakın kıyı deniz çayırı üzerindeki istasyonlarında çayıra bağımlı türleri ve özellikle Labridlerin arttığı görülmektedir. Daha derin istasyonlar da ise ticari önemi olan balıklar azalmıştır. Gerçekten de o dönemde kıyıda yapılan gözlemlerde bölgede görev yapan sahil güvenlik botunun yetersiz kaldığı ve kaçak avcılığın yoğun olarak yapıldığı izlenmiştir. Buna karşılık Lessepsian türlerin sayısında da artış görülmektedir. *Pteragogus pelycus* bölgede ilk defa bu dönemki örneklemede görülmüştür.

Tablo 16. Mayıs 2001 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	K.limanin batısı			K.limanin dogusu		
Tarih	Mayıs 2001					
Tür / Derinlik	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m
<i>Apogon nigripinnis</i>	48			15.9		
<i>Atherinomorus lacunosus</i>				2.65		
<i>Pteragogus pelycus</i>	11				16	
<i>Saurida undosquamis</i>		71				
<i>Siganus luridus</i>		17		726.1		
<i>Siganus rivulatus</i>	207	4		100.7	37	
<i>Stephanolepis diaspros</i>	859	55	48	42.4		
<i>Upeneus moluccensis</i>		25				
<i>Upeneus pori</i>				26.5	164	
Leseptsiyen Total	1124	172	48	914	217	0
<i>Balistes carolinensis</i>		293				
<i>Boops boops</i>	111	100			16	
<i>Bothus podas podas</i>		29			13	
<i>Chromis chromis</i>	11			68.9		
<i>Coris julis</i>				2.65	21	
<i>Dentex dentex</i>	69	88				
<i>Diplodus annularis</i>	1124	142		143.1	212	8
<i>Diplodus vulgaris</i>	822	222	14	100.7	27	
<i>Diplodus sargus</i>	445			79.5		
<i>Epinephelus aeneus</i>	133		636			
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	493					
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>			16			
<i>Mullus barbatus</i>		180	80			201
<i>Mullus surmuletus</i>	133	29		37.1	477	
<i>Muraena helena</i>	588			1298.5		
<i>Myliobatis aquila</i>					7950	
<i>Pagellus acarne</i>		17	24			
<i>Pagellus erythrinus</i>		218	151	5.3	212	58
<i>Pagrus pagrus</i>			151		122	42
<i>Sciaena umbra</i>	32					
<i>Scorpaena scrofa</i>		29		275.6	32	
<i>Scorpaena notata</i>				10.6	5	
<i>Scorpaena porcus</i>	435				90	
<i>Serranus cabrilla</i>	58	84	32		133	53
<i>Serranus hepatus</i>		27	4			5
<i>Serranus scriba</i>	2714	80	6	1881.5	8	
<i>Sparisoma cretense</i>	281	29		15.9		
<i>Sparus caeruleostictus</i>		67				
<i>Spicara flexuosa</i>	11	6	16			21
<i>Spicara maena</i>	122		8		27	11
<i>Spicara smaris</i>	477	134			56	106
<i>Symphodus mediterraneus</i>	297	88		47.7		
<i>Symphodus rostratus</i>	8			13.25		
<i>Synodus saurus</i>					37	
<i>Trachinus draco</i>					143	
<i>Triglaporus lastoviza</i>		8			69	
<i>Zeus faber</i>		17	8	0	37	
Med. Total	8361	1887	1145	3980	9686	506
Total	9484	2059	1193	4895	9903	506
Toplam tur sayısı	24	26	14	21	23	9

Güz 2001

Kasım 2001’de av yasağı ve stoğun yenilenme döneminin sonunda elde edilen bulgular da bir önceki dönemde ile uyumlu olup; birim zamanda yakalanan balık miktarı düşüktür (Tablo 17). Bu da iyileşme sürecinin yavaşladığını göstermektedir. Bunun yanında Lessepsian türlerin sayısı artmaya devam etmektedir. *Fistularia commersonii* örneklemelerde ilk defa gözlenmiştir. Dönem itibarı ile *Mullus barbatus*’ta artış beklenirken onun yerine koruma alanı dışında 25-50 metre derinliklerde aynı nişi paylaşan *Upeneus pori* artmıştır. İki tür karşılaştırıldığında *U. pori* ince uzun ve daha ufak yapılıdır. Bu nedenle de trol ağ gözünden kaçma olasılığı daha fazladır. Nitekim bölgede av baskısının yüksek olduğu bölgelerde baskın Mullid türü olarak öne çıkmaktadır (ÇİÇEK, 2006). Koruma alanı içi (Kızılıman doğu) ve dışındaki (Kızılıman batı) istasyonların karşılaştırılmasında koruma alanındaki balıkların daha yüksek değerlerde olduğu görülmektedir.

Sparidlerde de beklenenden farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Koruma alanı dışında kalan alanda 25-75 metreler arasında *Pagellus erythrinus* çoğunlukta iken koruma alanı içinde neredeyse hiç *P. erythrinus* görünmemiş ve onun yerini *Pagrus pagrus* almıştır.

Tablo 17. Kasim 2001 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızilliman batı			Kızilliman doğu		
Tarih	Kasım 2001					
Tür / Derinlik	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
<i>Apogon nigripinnis</i>				5		
<i>Fistularia commersonii</i>	196			27		
<i>Pteragogus pelycus</i>		27		5	42	
<i>Sargocentron rubrum</i>				27		
<i>Saurida undosquamis</i>		196	424			24
<i>Siganus luridus</i>	27	11	37	292		
<i>Siganus rivulatus</i>	64	53		42	117	
<i>Stephanolepis diaspros</i>	58	64	21	53	276	53
<i>Upeneus moluccensis</i>		58	37			
<i>Upeneus pori</i>	11	1140	5	106	1272	
Lesepsiyen Total	355	1548	525	558	1707	77
<i>Balistes carolinensis</i>		133		106	32	
<i>Boops boops</i>	80		5	186		32
<i>Bothus podas podas</i>		75	37		29	69
<i>Chromis chromis</i>				80		
<i>Citharus linguatula</i>		5	74			
<i>Coris julis</i>					11	
<i>Conger conger</i>		127				
<i>Dasyatis pastinaca</i>			928		663	
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>						
<i>Dentex dentex</i>	276	186		186		
<i>Diplodus annularis</i>	286	572		345	32	11
<i>Diplodus vulgaris</i>	636	355		663		
<i>Diplodus sargus</i>	74					
<i>Epinepelus aeneus</i>		133				
<i>Lepidotrigla cavillone</i>		3				3
<i>Mullus barbatus</i>	8	159	48		24	
<i>Mullus surmuletus</i>	201	186	80	199	1325	143
<i>Muraena helena</i>				265		
<i>Myliobatis aquila</i>			265			
<i>Pagellus erythrinus</i>	5	2650	742	101	477	11
<i>Pagrus ehrenbergi</i>		170		106	398	
<i>Pagrus pagrus</i>	127	80		689	1129	
<i>Pomadasys incisus</i>	16					
<i>Raja miraletus</i>					265	
<i>Scorpaena scrofa</i>	69	85		40	244	
<i>Serranus cabrilla</i>		700	5	5	244	8
<i>Serranus hepatus</i>		11	3			3
<i>Serranus scriba</i>	1314	8	58	292		
<i>Sparisoma (Eucarus) cretense</i>	27	42			32	
<i>Spicara flexuosa</i>	13	48	11		27	
<i>Spicara smaris</i>	64	313	8	53	74	
<i>Spondyiosoma cantharus</i>	5					
<i>Symphodus tinca</i>	69			53		
<i>Synodus saurus</i>		42	21		186	80
<i>Trachinus araneus</i>		32	106		64	154
<i>Trachinus draco</i>					292	
<i>Triglaporus lastoviza</i>		37	122		360	16
<i>Uranoscopus scaber</i>			16			
Med. Total	3270	6149	2528	3366	5904	527
Total	3625	7697	3053	3923	7611	604
Toplam tur sayısı	22	31	22	24	24	13

Bahar 2002

Mayıs 2002'de birim zamanda avlanan balık miktarı bir önceki dönemde aynı alanda yapılan örneklemeye göre yüksek çıkmıştır (Tablo 18). Deniz çayırı üzerinde daha önceki dönemlerde gözlenen yapının korunduğu; çayır ile özdeş *D. annularis* ve *S. scriba* gibi türlerin miktarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu bölgede artış gösteren iki diğer tür de Lessepsiyan balıklardan Siganidlerdir. Bu grubun herbivor olması çayır üzerinde artış göstermelerini açıklamaktadır.

Diğer taraftan bu dönemde üremek amacıyla kıyıya inmesi beklenen yumuşak zeminin önemli türlerinden *M. barbatus*'un avda düşük miktarlarda temsil edildiği, buna karşın *M. barbatus*'un akine daha sert, kayalık zemini tercih eden *M. surmuletus* daha yoğun olarak gözlenmiştir. *M. surmuletus*'un oldukça yoğun olarak yakalandığı istasyon yukarıda da değinildiği gibi sert zeminli bir yapıya sahiptir. Bu nedenle de burada çoğunlukla farklı tür kompozisyonuna rastlanmaktadır.

Koruma alanı içi ile dışı karşılaştırıldığında da eski yapıya dönüldüğü ve koruma alanı içinde birim zamanda yakalanan balık miktarında azalma olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca avı oluşturan ana türlerin ticari önemi düşük türlerden oluştuğu barbun, mercan, fangri vb türlerin giderek azaldığı; buna karşılık Lessepsiyan tür sayısının arttığı görülmektedir.

Güz 2002

Kasım 2002'de stoğun av yasağı döneminde dinlendirilmesinin ardında yapılan çalışmada bir önceki senenin aynı dönemine göre oldukça yüksek değerler elde edilmiştir (Tablo 19). Ana avı oluşturan balıklar hala ekonomik değeri olmayan türlerdir. Bu dönemde örneklenen istasyonlardan elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde 0-25 m arasındaki sığ istasyonların koruma alanı içinde ve dışında en yüksek değerlere sahip olduğu, derine inildikçe birim zamanda yakalanan balık miktarlarında düşme olduğu dikkat çekmektedir. Sığ istasyonlardaki en önemli türün *Serranus scriba* olduğu görülmektedir. Diğer ana türlerden *Diplodus annularis* Posidonia çayırlarına özdeş iken *D. sargus* ve *D. vulgaris*'in yaşam alanı ise çoğunlukla kayalıklar ve Posidonia çayırının çevresidir. Dolayısı ile elde edilen tür kompozisyonu parçalı Posidonia çayırlarını temsil etmektedir. Bu alandaki yaşam birliğine yeni dahil olmuş Lessepsiyan bireyler ise Siganid'ler, *Stephanolepis diaspros* ve *Fistularia commersonii* 'dir. Bu iki türden *F. commersoni* henüz bölge için yeni olmasına rağmen kısa sürede av kompozisyonunda önemli yer tutmaya başlamıştır.

Aynı dönemde 25-50 m arasında *Mullus barbatus*'un oldukça yüksek değerlerde av verdiği; ancak yakalandığı istasyonun koruma alanı dışında olduğu görülmektedir. Aynı istasyonda *Mullus barbatus*'un av değerinden oldukça yüksek olarak *Upeneus pori* de yakalanmıştır.

Bahar 2003

Mayıs 2003 çalışmasında koruma alanı içindeki istasyonlardan elde edilen değerler bu alanın av sezonu boyunca daha az yırattığı izlenimini vermektedir (Tablo 20). Koruma alanı dışında 25-50 metre arasında kalan istasyon av verimi açısından en yüksek değere sahiptir ve bu istasyonda ana avı oluşturan türler *M. barbatus*, *M. surmuletus*, *P. erythrinus*'tur. 50-75 metre istasyonu da benzer kompozisyona sahiptir. Çalışmada üreme amacıyla nehir ağzına yaklaşan bireylerin örneklendiği anlaşılmaktadır.

Koruma alanı içinde ise en yüksek av değeri sığ istasyonda bulunmuş; parçalı *Posidonia* çayırını temsil eden türlerin yanında *Lessepsiyen* türler de önemli yer tutmuştur. Daha derinlerde *M. surmuletus*, *M. barbatus* ve *P. erythrinus* koruma alanı dışındaki kadar olmasa da av içindeki ana türleri oluşturmuşlardır.

Güz 2003

Kasım 2003'te çalışılan istasyon sayısı 6'dan 12'ye çıkartılmıştır (Tablo 21). Bu tarihe kadar koruma altına alınan bölgenin batısı ve Bozyazı önleri çalışılırken koruma alanının tamamı ve koruma alanına doğuda ve batıda komşu olan bölgelerinde araştırılması mümkün olmuştur.

Ancak elde edilen bulgular koruma altına alınmış olan bölgede iyileşmenin beklendiği kadar etkili olmadığını göstermiştir. Bu dönemde çalışılan alan ise Ekim 1984'te çalışılan istasyonlar hemen hemen aynıdır. Diğer taraftan birim zamanda yakalanan balık miktarı dikkate alındığında aradaki fark oldukça çarpıcıdır. 1984'te birim zamanda yakalanan ortalama av miktarı 20 kg'ın üzerinde iken bu değer 2003 yılında 5 kg'ın altına düşmüştür. İki araştırma seferinde farklı ağların kullanıldığı dikkate alındığında fark daha da büyümekte ve 1984 değerinin 1/10'una düştüğü görülmektedir.

2003 yılında 4 senedir büyük ölçekli balıkçılık operasyonlarına kapatılmış bir alanda yapılan çalışmada birim zamanda elde edilen balık miktarının hala bu derece düşük olması ekosistemin korumaya olumlu cevap vermediğini ya da bu bölgenin etkin denetim altında olmadığı için korumanın sadece kağıt üzerinde kaldığını göstermektedir.

Diğer taraftan Aydıncık önlerinde elde edilen düşük av değerine rağmen tür kompozisyonuna bakıldığında ana avı oluşturan türlerin *M. barbatus*, *P. erythrinus*, *P. pagrus* gibi ekonomik değeri yüksek balıklar olduğu görülmektedir.

Koruma alanının doğusunda yeralan Babadıl (Sipahili) çayı önleri ve özellikle de 25 metrenin altındaki derinlikler son derece düşük av değerleri vermektedir. Ayrıca elde edilen oldukça düşük tür sayısı da bu bölgenin aşırı yıpratılmış olduğunu göstermektedir.

Bozyazı önlerindeki istasyonlarda Kasım 2003 seferinin en yüksek av değerleri elde edilmiştir. Ancak türler dikkate alındığında özellikle sığ kesimde yakalanan toplam balık türü sayısının 30'a çıkmış olması çeşitliliğin artmış olduğu göstermektedir. Ancak öte taraftan dönem itibarı ile *M. barbatus*, *P. erythrinus* gibi ticari önemi yüksek türlerde beklenen stoğa katılımın oldukça zayıf olduğu anlaşılmaktadır.

Koruma alanının batısını oluşturan Kızıllıman bölgesinde sadece 2 istasyondan örnek elde edilebilmiş, 50-75m arasında çekilen trol ağı boş çıkmıştır. Bu bölgede daha önceki örneklemelerde görülen "o senenin *M. barbatus* yavruları" (YOY-young of the year) oldukça düşük miktarlarda görülürken bu türün ekolojik eşdeşi *U. pori* oldukça yüksek bir yüzde ile temsil edilmiştir.

Bu dönemde dikkat çeken bir başka özellik te istasyonlarda yakalanan Lessepsiyen türlerdeki sayıca artmanın yanında biokütle olarak da artış olduğudur. Özellikle *Saurida undosquamis* 50 metrenin altındaki derinliklerde oldukça yüksek bir yüzde ile temsil edilmiştir.

Tablo 18. Mayıs 2002 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızilliman batı			Kızilliman doğu		
Tarih	Mayıs 2002					
Tür / Derinlik	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
<i>Apogon nigripinnis</i>	117			8		
<i>Pteragogus pelycus</i>	8				12	
<i>Sargocentron rubrum</i>		37				
<i>Saurida undosquamis</i>		201	1378			
<i>Siganus luridus</i>	106			848		
<i>Siganus rivulatus</i>	64			228	301	
<i>Stephanolepis diaspros</i>	345			302	64	
<i>Upeneus moluccensis</i>		5	117			32
<i>Upeneus pori</i>		42				
Lesepsiyen Total	639	286	1495	1386	376	32
<i>Apogon imberbis</i>	21					
<i>Arnoglossus laterna</i>					4	27
<i>Balistes carolinensis</i>	466					
<i>Blennius ocellaris</i>						11
<i>Boops boops</i>	21			21		
<i>Bothus podas podas</i>		27			11	159
<i>Caranx rhonchus</i>			16			
<i>Chromis chromis</i>				53		
<i>Citharus linguatula</i>			48			21
<i>Coris julis</i>				42	14	
<i>Diplodus annularis</i>	2014	610	42	212	346	
<i>Diplodus vulgaris</i>	398	572		95	67	
<i>Diplodus sargus</i>	276					
<i>Engraulis encrasicolus</i>					2	
<i>Epinephelus aeneus</i>	398					
<i>Lepidotrigla cavillone</i>						16
<i>Mullus barbatus</i>		546	366			
<i>Mullus surmuletus</i>		1484		21	335	58
<i>Muraena helenae</i>	875			795		
<i>Pagellus acarne</i>			117			27
<i>Pagellus erythrinus</i>		970	196	53	131	
<i>Pagrus pagrus</i>		201			21	
<i>Pomadasys incisus</i>	11					
<i>Scomber japonicus</i>					32	
<i>Scorpaena scrofa</i>	504	37		371	123	
<i>Scorpaena porcus</i>		101				
<i>Serranus cabrilla</i>	69	636	80	345	460	48
<i>Serranus hepatus</i>		69	37			21
<i>Serranus scriba</i>	2915	117		1961		
<i>Sparisoma cretense</i>	143					
<i>Spicara flexuosa</i>	19		24			11
<i>Spicara smaris</i>				24	14	
<i>Spondyiosoma cantharus</i>	42					
<i>Symphodus mediterraneus</i>	133			11	11	
<i>Symphodus ocellatus</i>	42					
<i>Symphodus rostratus</i>	13					
<i>Symphodus tinca</i>				11		
<i>Synodus saurus</i>		159		170	441	32
<i>Trachinus draco</i>						133
<i>Trigla lyra</i>		64		32	14	
<i>Triglaporus lastoviza</i>						11
<i>Uranoscopus scaber</i>					78	
<i>Zeus faber</i>		11	16	21	106	42
Med. Total	8357	5602	941	4237	2211	615
Total	8996	5888	2435	5623	2587	647
Toplam tur sayısı	23	19	12	21	21	15

Tablo 19. Kasım 2002 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Kızılıman batı			Kızılıman doğu		
Tarih	Kasım 2002					
Tür / Derinlik	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
<i>Apogon nigripinnis</i>	100					
<i>Callionymus filamentosus</i>		20	15			
<i>Fistularia commersonii</i>	1360	330		350	170	
<i>Leiognathus klunzingeri</i>			5			
<i>Pteragogus pelycus</i>	50	10			5	
<i>Sargocentron rubrum</i>				40		
<i>Siganus luridus</i>	580			2050	80	
<i>Siganus rivulatus</i>	210					
<i>Stephanolepis diaspros</i>	630	680	70	1220	820	120
<i>Upeneus moluccensis</i>		40	310			
<i>Upeneus pori</i>		3620	120	30	40	
Lesepsiyen Total	2930	4700	520	3690	1115	120
<i>Apogon imberbis</i>	50			30		
<i>Arnoglossus laterna</i>					50	15
<i>Balistes carolinensis</i>		150				
<i>Blennius ocellaris</i>			15			
<i>Boops boops</i>	60	70				
<i>Bothus podas podas</i>		230	70		220	420
<i>Chromis chromis</i>				90		
<i>Citharus linguatula</i>		50	480			10
<i>Coris julis</i>	50			55		
<i>Conger conger</i>						10
<i>Dactylopterus volitans</i>					220	
<i>Dentex dentex</i>	50			260		
<i>Diplodus annularis</i>	4230	1750	65	540		
<i>Diplodus vulgaris</i>	1650	700		100		
<i>Diplodus sargus</i>	2250			410		
<i>Gobius niger jozo</i>	50		80			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>			60			10
<i>Monochirus hispidus</i>		15			30	
<i>Mullus barbatus</i>	430	2250		40		
<i>Mullus surmuletus</i>	930	750	350	850	50	
<i>Muraena helenae</i>				450		
<i>Mustelus mustelus</i>			1000			
<i>Myliobatis aquila</i>						1750
<i>Pagellus erythrinus</i>	40	1280		40	100	50
<i>Pagrus pagrus</i>				80	140	
<i>Pomadasys incisus</i>	2030					
<i>Raja radula</i>			200		550	
<i>Sardinella aurita</i>		320				
<i>Scorpaena scrofa</i>	1300					
<i>Scorpaena notata</i>		170	15		25	
<i>Scorpaena porcus</i>	330					
<i>Seriola dumerili</i>		150				
<i>Serranus cabrilla</i>	30	810	220	5	300	30
<i>Serranus hepatus</i>		170	100		100	20
<i>Serranus scriba</i>	9950			3700		
<i>Sparisoma (Eucarus) cretense</i>	110			5		
<i>Spicara flexuosa</i>	50		10		15	
<i>Spicara maena</i>	60					
<i>Spondyiosoma cantharus</i>	80					
<i>Symphodus mediterranaeus</i>	1000			180		
<i>Synodus saurus</i>		2520	2770		650	180
<i>Trachinus araneus</i>					170	250
<i>Trigla lucerna</i>					150	
<i>Trigla lyra</i>		50	200			
<i>Triglaporus lastoviza</i>					440	
<i>Uranoscopus scaber</i>			5		140	
Med. Total	24730	11435	5640	6835	3350	2745
Total	27660	16135	6160	10525	4465	2865
Toplam tür	27	23	21	21	22	12

Tablo 20. Mayıs 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Tarih	Mayıs 03					
Derinlik (m)	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75
Tür	Ağırlık (gr)					
<i>Apogon nigripinnis</i>	10					
<i>Leiognathus klunzingeri</i>		40	5			
<i>Pteragogus pelycus</i>		15			40	
<i>Saurida undosquamis</i>		360	800		390	
<i>Siganus luridus</i>	300			1420	170	
<i>Siganus rivulatus</i>				15		
<i>Stephanolepis diaspros</i>	250	250	14	1050	510	115
<i>Upeneus moluccensis</i>			30			
<i>Upeneus pori</i>					1200	
Lelesepiyen Total	560	665	849	2485	2310	115
<i>Apogon imberbis</i>	8			10		
<i>Arnoglossus imperialis</i>				10	10	15
<i>Balistes carolinensis</i>		110				
<i>Blennius ocellaris</i>			30			75
<i>Boops boops</i>	15	10				
<i>Bothus podas podas</i>			140	30	260	315
<i>Caranx rhonchus</i>	5					
<i>Chromis chromis</i>	1900	600	5	15		10
<i>Citharus linguatula</i>						20
<i>Coris julis</i>		10		50		
<i>Dactylopterus volitans</i>			140			
<i>Diplodus annularis</i>	410	490		410	500	
<i>Diplodus vulgaris</i>		780		140		
<i>Diplodus sargus</i>	250			920		
<i>Epinephelus aeneus</i>				300		
<i>Gobius niger jozo</i>	20		20			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>			80		5	70
<i>Mullus barbatus</i>		4800	1350	70	15	660
<i>Mullus surmuletus</i>		1090	130	40	1200	170
<i>Muraena helena</i>				730		
<i>Pagellus erythrinus</i>		1250	720		660	25
<i>Pagrus pagrus</i>		100				
<i>Pomadasys incisus</i>	250					
<i>Raja radula</i>		250				
<i>Sardinella aurita</i>		110				
<i>Scorpaena scrofa</i>	100	310	110	1300		
<i>Scorpaena notata</i>					20	
<i>Scorpaena porcus</i>			330			
<i>Serranus cabrilla</i>	15	700	40	20	250	
<i>Serranus hepatus</i>		320	20	15	40	35
<i>Serranus scriba</i>		150	20	2635		
<i>Solea hispidus</i>		10				
<i>Solea ocellatus</i>		15				
<i>Sparisoma cretense</i>				160		
<i>Sparus aurata</i>	110					
<i>Spicara flexuosa</i>			30			
<i>Symphodus mediterraneus</i>	15	20		10		
<i>Symphodus rostratus</i>	10	10				
<i>Symphodus tinca</i>	25	20		230		
<i>Synodus saurus</i>				60	490	
<i>Trachinus araneus</i>			20		140	135
<i>Trachinus draco</i>				520	620	
<i>Trigla lyra</i>		120			440	100
<i>Uranoscopus scaber</i>						95
<i>Zeus faber</i>		10	30	10	150	10
Med. Total	3133	11285	3215	7685	4800	1735
Total	3693	11950	4064	10170	7110	1850
Toplam tür	17	27	21	25	20	15

Tablo 21. Kasım 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Aydıncık			Babadıl			Bozyazı			Kızıllıman		
Tür / Derinlik (m)	0-25	50-75	75-100	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m
<i>Atherinomorus lacunosus</i>										5		
<i>Callionymus filamentosus</i>							5					
<i>Fistularia commersonii</i>				490	110	5	230	90		300	50	A
<i>Lagocephalus spadiceus</i>				70			10					Ç
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	8	6				20						
<i>Pteragogus pelycus</i>							10	5		20	70	B
<i>Saurida undosquamis</i>		2663	20		380	30		1290	430		725	O
<i>Siganus luridus</i>							30			80		Ş
<i>Siganus rivulatus</i>							50			215	20	
<i>Stephanolepis diaspros</i>	38	88		1550	70	35	140	40		400	650	G
<i>Upeneus moluccensis</i>	15	69	80			20		75	210			E
<i>Upeneus pori</i>	45			60			60	30		130	2000	L
Lesepsiyen Total	105	2826	100	2170	560	110	535	1530	640	1150	3515	D
<i>Apogon imberbis</i>							10					İ
<i>Arnoglossus laterna</i>	34.5	13	27		5						5	
<i>Blennius ocellaris</i>			47									
<i>Boops boops</i>		69	113				700	420		285	110	
<i>Bothus podas podas</i>	120			140	130		30	50	110	20	450	
<i>Caranx rhonchus</i>							20	10				
<i>Chromis chromis</i>							720			250		
<i>Citharus linguatula</i>	165	163	33			50		40	80	20		
<i>Conger conger</i>		288										
<i>Dactylopterus volitans</i>	15										10	
<i>Dasyatis pastinaca</i>				1380							1850	
<i>Dentex dentex</i>				620			550					
<i>Diplodus annularis</i>							300	900		340		
<i>Diplodus vulgaris</i>	180						380	350		950		
<i>Diplodus sargus</i>							620					
<i>Gobius niger jozo</i>		38							15			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>		13	37		5							
<i>Lithognathus mormyrus</i>				140								
<i>Mullus barbatus</i>		119	653				20	780		10	50	
<i>Mullus surmuletus</i>		63					1080	950		310	170	
<i>Muraena helena</i>							500					
<i>Myliobatis aquila</i>									1010			

Tablo 21 (devam). Kasım 2003 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Aydıncık			Babadil			Bozyazı			Kızıllıman		
Derinlik (m)	0-25	50-75	75-100	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m
Tür	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	Gr	gr	gr	gr	Gr
<i>Pagellus acarne</i>		6	10						30			
<i>Pagellus erythrinus</i>	540	1688	533	30	470		10	1220	80	80	1260	
<i>Pagrus pagrus</i>		50	933	50	40		10				20	
<i>Pomadasys incisus</i>							2400	270				
<i>Raja radula</i>						590					1400	
<i>Scorpaena scrofa</i>							270	30		30		
<i>Scorpaena notata</i>		38	13									
<i>Scorpaena porcus</i>									15			
<i>Serranus cabrilla</i>	15	100	113				50	470	10	10	680	
<i>Serranus hepatus</i>	45	31	20	10	5	10		155	65	15	160	
<i>Serranus scriba</i>							2000			1100		
<i>Sparisoma cretense</i>										30		
<i>Sparus aurata</i>								490				
<i>Spicara flexuosa</i>	8	6	47	5	5			100	15	40	220	
<i>Spicara smaris</i>	26		13				720	370	10	640	1200	
<i>Spondyiosoma cantharus</i>							70					
<i>Symphodus mediterraneus</i>							180					
<i>Synodus saurus</i>			53					100				
<i>Trachinus araneus</i>			213		320							
<i>Trachinus draco</i>									35			
<i>Trigla lucerna</i>									30			
<i>Trigla lyra</i>	285		30						30	15	390	
<i>Triglaporus lastoviza</i>												
<i>Uranoscopus scaber</i>		113		150							140	
<i>Zeus faber</i>							130			320	320	
Med. Total	1433	2798	2888	2525	980	650	10770	6705	1535	4465	8435	0
Total	1538	5624	2988	4695	1540	760	11305	8235	2175	5615	11950	0
Toplam tur sayısı	15	20	19	13	11	8	30	23	16	25	23	0

Bahar 2004

Genel olarak Mayıs 2004'te yakalanan balık miktarı oldukça düşük olarak bulunmuştur (Tablo 22). Miktarlar doğudan batıya doğru artmaktadır. Bölgedeki büyük balıkçı teknelerinin dağılımı dikkate alındığında da aynı durum gözlenmekte; en doğudaki Taşucu limanında oldukça kalabalık bir trol filosu bulunurken trol teknesi sayılarını hemen batısındaki Yeşilovacık limanı, onu da en batıdaki Bozyazı limanı izlemektedir. Dolayısı ile birim zamanda yakalanan av miktarı ile bölgede avlanan olası tekne sayısı arasında da paralellik söz konusudur. Gerçekten de seferler sırasında yapılan gözlemlerde de stokları yıpranmış gözüken alanlarda yoğun olarak avcılık yapıldığı farkedilmiştir.

Derinliğe göre dağılıma balıkdığında tüm bölgelerde balığın kıyıya yaklaştığı sığ istasyonlardaki yüksek değerlerden anlaşılmaktadır. Çoğu üreme dönemine girecek olan balıkların Mayıs ayında kıyıya yaklaşması beklenen eğilime uymaktadır.

Gerek balık miktarı ve gerekse tür sayısı bakımından göreceli olarak en zengin alan koruma alanının hemen batısında yer alan (Bozyazı) kesimdir. Bu alanda ve bu alana komşu olan Kızıllıman istasyonlarında sığ sularda yapılan örneklemelerde oldukça yoğun miktarlarda *Chromis chromis* yakalanmıştır. *P. oceanica* çayırlarında yoğun olarak gözlenen ve sürü oluşturduğu bilinen bu türdeki artış tesadüfi olabileceğinden önemsiz olarak görülebilir. Ancak diğer taraftan Babadıl istasyonlarından orta derinlikte *Chromis chromis* ile aynı trofik seviyede ve hemen hemen aynı ekolojik nişi dolduran Lessepsiyan rakibi *Leiognathus klunzingeri*'nin de ana türü oluşturması dikkat çekicidir. Her ikisi de zoobenthos ve küçük bentik omurgasız ile beslenmektedir. *Leiognathus klunzingeri*'nin diğerinden farkı bölgedeki predatör balıklar için ana avı oluşturan türlerin arasında olmasıdır (GUCU, 1995). Bu tür 1980'li yıllarda Iskenderun ve Mersin körfezlerinde ana türü oluştururken 1990'lı yıllarda azalmaya başlamış ve temel türler arasından çıkmıştır (GUCU, 2006).

Bu dönem örneklemelerinde dikkati çeken bir durum *P. erythrinus*'un ana türlerden bir olmasıdır. Üreme öncesi dönemde olan türün oldukça yüksek bir yüzde ve ortalama boy değeri (Tablo 32) ile temsil edilmesi bir önceki sene sürüye katılımın oldukça başarılı olduğunu göstermektedir.

Güz 2004

Mayıs 2004'teki düşük değerleri takiben av yasağı boyunca stokların rahatladığı Kasım 2004 değerlerinden anlaşılmaktadır (Tablo 23). Bahar döneminde doğudan batıya doğru artan verimlilik güz döneminde tersine dönmüştür. Koruma alanının batısında kalan bölgedeki (Bozyazı) istasyonlarda elde edilen sonuç bir bahar döneminde elde edilenlerden toplam miktar olarak çok farklı değildir. Başlıca fark, baharda kıyıda yoğunlaşan balıkların güz döneminde derine çekilmiş olmasıdır. Avu oluşturan türler dikkate alındığında baharda avın yüksek bulunmasının nedenlerinden biri olan *Chromis chromis*'in bu dönemde gözlenmemiştir. Onun yerine barbun 25 metrenin altındaki sularda yüksek av vermiştir. Yalnız yakalanan barnunların boy dağılımlarına bakıldığında (Tablo 30) beklendiği

üzere bahar döneminde yumurtadan çıkması gereken yavru balıkların avda yeterince temsil edilmediği görülmektedir. Dolayısı ile bu barbunların göç balığı olduğu düşünülebilir. Benzer durum 1980'li yıllarda da gözlenmiştir.

Baharda dikkat çekecek seviyelerde olan küçük zoobentivor balıklara bu dönemde rastlanmamıştır. Aynı zamanda yem tür olan bu balıkların görünmemesine karşın bölgenin başlıca predatör türü olan *Saurida undosquamis*'te bariz artış olmuştur. 1980'lerin baskın türlerinden olan bu balığın artışı umut vericidir. Ancak dikkat çeken bir başka noktada *Fistularia commersonii* 'deki doğuya doğru artıştır. Bölgede sadece birleşik yıllık mazisi olan bu Lessepsiyan türün küçük bireyleri zoobentivor olup üzerinden beslendikleri türler *Leiognathus klunzingeri* ile benzerdir.

Bu dönemde elasmobranch türlerin sayılarında da artış hissedilmektedir. Yumuşak zeminli istasyonlarda da yassı balıklar artmış görünmektedir.

Tablo 22. Mayıs 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Bozyazi			Kizilliman			Aydincik			Babadil		
Derinlik (m)	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75	25-50	50-75	75-100	0-25	25-50	50-75
Tür	Ağırlık (gr)											
<i>Apogon nigripinnis</i>	20			5								
<i>Fistularia commersonii</i>	60									50		
<i>Leiognathus klunzingeri</i>											1140	40
<i>Pteragogus pelycus</i>					15							
<i>Saurida undosquamis</i>		30					400	800	305		50	20
<i>Siganus luridus</i>	700			200								
<i>Siganus rivulatus</i>	950	70		980						170		
<i>Stephanolepis diaspros</i>	700	35		770	15	20	200	140		20		
<i>Upeneus moluccensis</i>	50	50	50		20	30			70		50	70
<i>Upeneus pori</i>	20				30					10	20	
Lesepsiyen Total	2500	185	50	1955	80	50	600	940	375	250	1260	130
<i>Apogon imberbis</i>	15			10								
<i>Balistes carolinensis</i>					120							
<i>Boops boops</i>						140		20	40	120		
<i>Bothus podas podas</i>	75				25		80			150	500	
<i>Chromis chromis</i>	5000		590	7000								
<i>Citharus linguatula</i>								80				
<i>Coris julis</i>	75			5								
<i>Diplodus annularis</i>	1470	250	230	430	370	270	120			4000	150	30
<i>Diplodus vulgaris</i>	180	250	50	180			150		100			
<i>Diplodus sargus</i>	2700									350	120	
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	600	2600										
<i>Gobius niger jozo</i>								100				
<i>Merluccius merluccius</i>									150			
<i>Mullus barbatus</i>		225	200				600		280			
<i>Mullus surmuletus</i>	80	230		65	110		30	250	50	100		
<i>Muraena helena</i>				2000								
<i>Myliobatis aquila</i>		550										
<i>Oblada melanura</i>				80								
<i>Pagellus acarne</i>				10								
<i>Pagellus erythrinus</i>	35	830	230		350	1250	1200	2000	1150			
<i>Pagrus pagrus</i>							360		360	390	30	140
<i>Pomadasys incisus</i>	450											
<i>Raja radula</i>							800	1200		40		

Tablo 22 (devam). Mayıs 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

<i>Scorpaena scrofa</i>		50		210	100		100			160		
<i>Scorpaena notata</i>		25					30	15	5			
<i>Scorpaena porcus</i>				200			270					
<i>Serranus cabrilla</i>	150	25		105	180		100	50	60			
<i>Serranus hepatus</i>		10	15				35	60				10
<i>Serranus scriba</i>	5300	100		5300								
<i>Sparisoma cretense</i>	570			130								
<i>Spicara flexuosa</i>	10		30				50	100	750			
<i>Spicara maena</i>				40		45		90	240	15		
<i>Spicara smaris</i>	200	20	10	35	70	630			100			
<i>Symphodus tinca</i>	500		40	210								
<i>Synodus saurus</i>					90		50			80		
<i>Trachinus draco</i>								50				
<i>Trachurus trachurus</i>									40		5	
<i>Trigla lyra</i>	24						70	90				
<i>Triglaporus lastoviza</i>										15		
<i>Uranoscopus scaber</i>							220					
<i>Zeus faber</i>		400		60			480	10	380			50
Med. Total	17434	5565	1395	16070	1390	2360	4745	4115	3705	5420	805	230
Total	19934	5750	1445	18025	1470	2410	5345	5055	4080	5670	2065	360
Toplam tur sayısı	25	18	10	22	12	8	20	16	16	15	9	7

Tablo 23. Kasım 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Tarih	Kasım 2004											
Yer	Bozyazı			Kızılılman			Aydıncık			Ovacık		
Derinlik (m)	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m	0-25m	25-50m	50-75m
Tür	Ağırlık (gr)											
<i>Apogon nigripinnis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
<i>Callionymus filamentosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0
<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0
<i>Fistularia commersonii</i>	260	90	0	0	320	150	0	100	150	100	720	1250
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	0	30	0	0	310	65	0	0	0	20	0	0
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	0	7	0	0	0	10	0	0	0	5	0
<i>Pteragogus pelycus</i>	5	15	0	0	0	0	0	60	90	50	0	0
<i>Saurida undosquamis</i>	0	3800	5400	1800	220	5800	3700	500	600	1700	4775	0
<i>Siganus luridus</i>	80	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Siganus rivulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	600	150	0	350
<i>Stephanolepis diaspros</i>	120	405	47	90	730	250	0	600	1100	1650	1000	300
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	0	7	0	0	0	60	0	0	0	0	0
<i>Upeneus pori</i>	100	180	7	0	5	700	0	100	120	190	120	0
Lesepsiyen Total	565	4520	5467	1890	1585	7050	3770	1360	2690	3870	6640	1900
<i>Ariosoma balearicus</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Arnoglossus imperialis</i>	0	0	0	0	0	5	80	0	0	0	15	0
<i>Arnoglossus laterna</i>	0	10	7	30	0	160	70	0	10	0	125	0
<i>Balistes carolinensis</i>	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blennius gattorugine</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blennius ocellaris</i>	0	15	3	0	0	0	360	0	5	0	0	0
<i>Bothus podas podas</i>	220	340	30	1000	750	9990	0	300	130	900	370	500
<i>Citharus linguatula</i>	0	210	267	80	0	210	920	50	0	0	135	50
<i>Dactylopterus volitans</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	1020	280	380	0
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0	0	1200	0	3000	6900	1050	0	0	1450	1230	0
<i>Dentex dentex</i>	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplodus annularis</i>	650	0	0	0	0	0	0	0	170	60	0	0
<i>Diplodus vulgaris</i>	210	320	0	0	0	0	0	400	540	0	200	0
<i>Diplodus sargus</i>	300	0	0	0	0	0	0	0	575	0	0	0
<i>Epinephelus aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	430	0	0	0	0	0
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3000	0	0	0	0
<i>Gobius niger jozo</i>	0	5	20	0	0	0	15	0	0	0	0	0
<i>Gymnura altevela</i>	0	0	0	0	720	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocampus ramulosus</i>	0	0	0	5	0	5	0	0	5	13	0	0
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0	0	3	100	0	0	240	0	0	0	30	0
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0	0	0	0	230	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 23 (devam). Kasım 2004 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

<i>Microchirus ocellatus</i>	0	7	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0
<i>Microchirus varigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0
<i>Monochirus hispidus</i>	0	35	0	0	0	0	20	30	0	0	0	0
<i>Mullus barbatus</i>	60	2600	1980	70	0	0	950	30	0	15	0	0
<i>Mullus surmuletus</i>	220	1050	67	180	0	80	80	0	110	250	0	0
<i>Mustelus mustelus</i>	0	0	667	0	0	0	2780	0	0	0	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	35	570	553	480	15	50	290	140	240	200	10	0
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	0	0
<i>Pagrus pagrus</i>	0	480	0	120	0	0	90	200	275	950	200	200
<i>Raja miraletus</i>	0	0	0	0	0	490	1100	0	0	0	0	0
<i>Raja radula</i>	0	1520	0	1450	9400	1540	0	0	2600	1200	700	0
<i>Scomber japonicus</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena scrofa</i>	115	440	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0
<i>Scorpaena notata</i>	0	0	187	0	0	0	70	160	0	20	70	0
<i>Scorpaena porcus</i>	0	150	0	0	0	0	0	600	650	2550	0	0
<i>Serranus cabrilla</i>	10	890	633	130	0	0	200	0	590	450	380	50
<i>Serranus hepatus</i>	0	35	500	100	0	0	90	6	20	20	5	50
<i>Serranus scriba</i>	1420	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
<i>Solea vulgaris</i>	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
<i>Sparus aurata</i>	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0
<i>Spicara flexuosa</i>	0	0	0	100	0	0	150	0	0	10	0	0
<i>Spicara smaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Symphodus tinca</i>	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus saurus</i>	0	0	0	0	100	0	0	0	250	150	0	0
<i>Trachinus draco</i>	0	0	0	250	0	500	0	0	0	0	0	0
<i>Trigla lucerna</i>	0	0	0	380	300	450	290	0	0	90	1020	0
<i>Trigla lyra</i>	30	1230	867	1550	0	200	140	2300	290	500	4490	350
<i>Uranoscopus scaber</i>	0	0	67	0	60	280	130	0	480	140	120	0
<i>Zeus faber</i>	0	0	0	0	290	210	120	360	55	0	0	0
Med. Total	4335	10197	7076	6025	14867	21095	9740	7616	8185	9258	9740	1200
Total	4900	14717	12543	7915	16452	28145	13510	8976	10875	13128	16380	3100

Tablo 24. Mayıs 2005 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

	Bozyazı			Kızılıman			Aydıncık			Ovacık	
Tarih	Mayıs 2005										
Derinlik (m)	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-100	25-50	50-100
Tür	Ağırlık (gr)										
<i>Apogon nigripinnis</i>	0	0	0	5	20	0	0	30	0	350	0
<i>Callionymus filamentosus</i>	0	50	0	0	0	0	10	10	0	0	45
<i>Cynoglossus sinu sarabici</i>	0	50	0	0	0	0	0	250	0	0	50
<i>Fistularia commersonii</i>	0	0	0	390	0	0	90	0	0	0	0
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	0	0	0	0	0	0	1800	200	0	430	0
<i>Lagocephalus suiezensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	15	0	0	0	0	0	0	75	0	0
<i>Pteragogus pelycus</i>	0	0	0	30	60	0	0	0	0	50	0
<i>Saurida undosquamis</i>	0	5600	0	0	140	0	0	2750	2150	380	8900
<i>Siganus luridus</i>	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siganus rivulatus</i>	50	0	0	470	170	0	1400	0	0	360	0
<i>Stephanolepis diaspros</i>	0	435	0	470	550	290	530	120	0	2200	700
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
<i>Upeneus pori</i>	0	15	0	20	0	0	170	1050	0	550	50
Lesepsiyen Total	200	6165	0	1385	940	290	4000	4410	2265	4320	9745
<i>Arnoglossus imperialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	30	0	120	70
<i>Arnoglossus laterna</i>	0	210	0	0	0	8	20	220	0	50	90
<i>Blennius ocellaris</i>	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
<i>Bothus podas podas</i>	0	4500	0	70	250	40	9000	25650	10	1600	450
<i>Buglessidium luteum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Cepola macrophthalma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
<i>Citharus linguatula</i>	0	0	550	0	0	40	0	250	600	0	100
<i>Coris julis</i>	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylopterus volitans</i>	0	0	120	480	0	0	0	0	0	470	0
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0	2700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplodus annularis</i>	400	10	0	190	200	0	90	25	0	650	0
<i>Diplodus vulgaris</i>	0	0	0	750	0	0	0	0	0	180	0
<i>Diplodus sargus</i>	0	0	0	700	0	0	250	0	0	0	0
<i>Epinephelus aeneus</i>	0	300	0	200	0	0	0	0	20	0	6200
<i>Gobius niger jozo</i>	0	7	0	0	0	0	0	0	75	0	15
<i>Gymnura altevela</i>	0	11000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocampus ramulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0	0	25	0	0	350	10	0	40	30	70
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0	0	0	0	0	0	700	0	0	0	0

Tablo 24 (devam). Mayıs 2005 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

<i>Merluccius merluccius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0
<i>Microchirus ocellatus</i>	0	0	0	0	15	5	0	0	0	110	10
<i>Monochirus hispidus</i>	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	10
<i>Mullus barbatus</i>	0	400	0	0	0	150	0	600	550	400	3100
<i>Mullus surmuletus</i>	0	0	0	0	60	80	0	0	0	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	0	90	280	80	100	400	15	370	20	290	550
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	0	0	0	0	0	0	0	30	0	620	0
<i>Pagrus pagrus</i>	0	10	0	250	70	60	20	20	0	300	0
<i>Raja miraletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	550	0	0	0
<i>Raja radula</i>	0	850	0	1400	3450	1600	2400	6700	1500	1320	450
<i>Scorpaean elongata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	70	260	20	0	0	0	0	150	5	0
<i>Scorpaena porcus</i>	200	125	140	20	250	5	120	0	0	800	40
<i>Serranus cabrilla</i>	0	200	0	100	600	120	0	0	0	900	120
<i>Serranus hepatus</i>	0	40	450	0	5	10	0	0	10	40	40
<i>Serranus scriba</i>	850	0	0	800	40	0	0	0	20	0	0
<i>Sparisoma cretense</i>	0	0	0	50	45	0	0	0	0	0	0
<i>Spicara flexuosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	30
<i>Symphodus mediterraneus</i>	250	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus rostratus</i>	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus saurus</i>	0	70	0	0	280	160	170	250	60	750	100
<i>Trachinus draco</i>	0	30	0	0	0	70	0	625	0	70	140
<i>Trigla lucerna</i>	0	490	0	0	0	0	20	50	0	450	250
<i>Trigla lyra</i>	0	750	0	165	450	1020	100	250	150	6800	1100
<i>Uranoscopus scaber</i>	0	750	50	0	0	230	0	200	600	0	70
<i>Zeus faber</i>	0	130	10	7	530	20	0	500	250	1370	50
Med. Total	1700	22732	1885	5327	6465	4398	12915	36320	4500	17470	13055
Total	1900	28897	1885	6712	7405	4688	16915	40730	6765	21790	22800

Tablo 25. Kasım 2005 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Bozyazı			Kızılliman				Aydıncık			Ovacık	
Tarih	Kasım 2005											
Derinlik (m)	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-75	25-50	0-25	25-50	50-100	25-50	50-100
Tür	Ağırlık (gr)											
<i>Apogon nigripinnis</i>	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0
<i>Callionymus filamentosus</i>	0	20	0	0	0	10	20	35	90	6	0	0
<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	0	17	0	0	0	0	0	0	130	17	0	0
<i>Fistularia commersonii</i>	20	5	0	160	15	0	300	220	0	0	820	350
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	750	120	0	300	0
<i>Lagocephalus suezensis</i>	0	40	290	0	20	0	0	390	350	0	200	100
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1	0	65
<i>Pteragoqus pelycus</i>	0	0	0	0	120	0	330	0	0	0	10	0
<i>Saurida undosquamis</i>	0	2070	4700	25	0	440	0	1670	6320	10385	3500	3800
<i>Siganus luridus</i>	30	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siganus rivulatus</i>	165	5	0	70	220	0	490	30	0	0	650	0
<i>Stephanolepis diaspros</i>	150	110	220	70	140	450	1050	670	50	58	1550	50
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Upeneus pori</i>	0	75	15	0	0	0	80	450	700	0	340	0
Lesepsiyen Total	385	2342	5240	340	515	900	2270	4215	7760	10467	7410	4380
<i>Arnoglossus imperialis</i>	0	7	20	7	0	100	0	0	0	427	45	250
<i>Arnoglossus laterna</i>	0	12	0	15	0	20	0	0	400	46	0	220
<i>Blennius gattorugine</i>	0	0	12	0	5	0	30	0	0	0	0	0
<i>Blennius ocellaris</i>	0	0	200	0	0	65	0	0	7	104	0	150
<i>Bothus podas podas</i>	0	2650	540	0	35	120	300	15250	3200	43	540	150
<i>Chromis chromis</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Citharus linguatula</i>	0	0	900	0	0	0	0	20	200	981	140	640
<i>Coris julis</i>	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0	0	0	0	0	0	4200	0	0	0	0	0
<i>Diplodus annularis</i>	550	0	15	290	0	70	35	75	0	0	80	0
<i>Diplodus vulgaris</i>	970	0	0	40	0	0	0	0	0	0	800	0
<i>Diplodus sargus</i>	830	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	200	0
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gobius niger jozo</i>	0	0	35	0	17	0	20	0	0	12	5	0
<i>Gymnura altevela</i>	0	0	0	0	0	8150	0	15000	1350	0	0	0
<i>Hippocampus ramulosus</i>	0	0	0	0	10	0	40	0	0	0	0	0
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0	0	1430	7	0	250	0	0	100	173	0	0
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1900	70	0	0	0
<i>Microchirus ocellatus</i>	0	0	20	0	0	0	40	0	0	0	35	30
<i>Monochirus hispidus</i>	0	0	0	0	10	0	30	0	0	173	0	0

Tablo 25 (devam). Kasım 2005 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Bozyazı			Kızılıman				Aydıncık			Ovacık	
Tarih	Kasım 2005											
Derinlik (m)	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-75	25-50	0-25	25-50	50-100	25-50	50-100
Tür	Ağırlık (gr)											
<i>Mullus barbatus</i>	0	0	730	0	0	0	0	0	0	0	0	70
<i>Mullus surmuletus</i>	70	20	180	0	35	300	100	0	0	0	150	0
<i>Muraena helena</i>	750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pagellus acarne</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	0	380	180	0	0	90	120	0	150	69	310	550
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0
<i>Pagrus pagrus</i>	0	0	0	0	0	830	60	40	0	0	2100	70
<i>Raja radula</i>	0	870	670	480	0	550	2450	3000	2400	0	2550	1000
<i>Sardinella madarensis</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	0	0	200	10	25	0	7	0	0	440	0
<i>Scorpaena notata</i>	0	7	100	0	0	10	25	20	0	0	40	0
<i>Scorpaena porcus</i>	170	0	0	0	95	10	30	0	0	0	0	0
<i>Serranus cabrilla</i>	10	270	210	0	140	340	1150	50	0	40	1000	200
<i>Serranus hepatus</i>	0	17	260	0	20	120	25	0	0	35	25	100
<i>Serranus scriba</i>	2000	0	0	365	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solea lascaris</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sparisoma cretense</i>	140	0	0	0	0	0	40	0	0	0	5	0
<i>Spicara smarıs</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>Spondyiosoma cantharus</i>	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus mediterraneaus</i>	0	17	0	0	20	0	70	0	0	0	0	0
<i>Symphodus ocellatus</i>	0	0	0	0	7	0	5	0	0	0	0	0
<i>Symphodus rostratus</i>	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus tinca</i>	185	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syngnathus sp.</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus saurus</i>	0	30	80	0	0	150	120	140	100	0	0	75
<i>Trachinus draco</i>	0	0	90	0	0	230	0	0	1370	0	270	0
<i>Trigla lucerna</i>	0	180	240	0	0	120	0	50	350	0	350	1000
<i>Trigla lyra</i>	0	260	2750	0	100	2600	240	420	110	40	11700	1200
<i>Uranoscopus scaber</i>	0	20	190	0	0	75	120	320	200	0	0	150
<i>Zeus faber</i>	230	190	170	50	140	0	140	160	0	0	170	150
Med. Total	5970	5037	9122	1519	650	14225	9400	38052	10007	2143	21355	6005
Total	6355	7379	14362	1859	1165	15125	11670	42267	17767	12609	28765	10385

Tablo 26. Eylül 2006 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Bozyazı			Kızılıman			Aydıncık			Ovacık	
Tarih	Eylül 2006										
Derinlik (m)	0-25m	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-100	25-50	50-100
Tür	Ağırlık (gr)										
<i>Apogon nigripinnis</i>	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
<i>Callionymus filamentosus</i>	0	10	0	0	0	0	40	35	0	0	0
<i>Cynoglossus sinuatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Fistularia commersonii</i>	0	100	0	15	140	0	550	0	0	3410	0
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	0	640	0	0	5	0	600	25	0	0	15
<i>Lagocephalus suezensis</i>	66	3400	5	0	270	0	1720	4100	0	7150	10
<i>Lagocephalus sceleratus</i>	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	0	160	0	0	1	0	0	250	0	100	0
<i>Oxyurichthys petersi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
<i>Pteragogus pelycus</i>	188	25	0	25	430	0	30	0	0	220	0
<i>Saurida undosquamis</i>	0	1720	22	0	0	0	6	3850	1520	8570	240
<i>Siganus luridus</i>	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siganus rivulatus</i>	225	500	0	1150	1360	0	120	0	0	1690	0
<i>Stephanolepis diaspros</i>	253	40	65	0	550	0	475	0	0	250	0
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	70	290	0	0	35	5	20	0	160	0
<i>Upeneus pori</i>	2241	170	0	0	1700	0	80	100	0	2150	0
Lesepsiyen Total	2972	6935	382	1250	4456	35	3638	8400	1520	23715	265
<i>Ariosoma balearicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
<i>Arnoglossus imperialis</i>	0	0	75	0	0	450	0	60	1220	0	0
<i>Arnoglossus laterna</i>	0	0	55	0	10	50	0	70	320	0	370
<i>Aterina sp.</i>	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0
<i>Balistes carolinensis</i>	0	0	0	0	0	0	40	0	0	1800	0
<i>Blennius gattorugine</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Blennius ocellaris</i>	0	0	80	0	0	120	30	0	510	0	7
<i>Boops boops</i>	56	0	110	100	12	20	0	0	150	0	0
<i>Bothus podas podas</i>	2588	420	1200	3	1250	0	6530	7470	170	1250	0
<i>Caranx rhonchus</i>	0	18	55	0	30	550	0	0	170	0	60
<i>Cepola macrophthalma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0
<i>Chromis chromis</i>	188	0	0	2200	0	0	0	0	0	0	0
<i>Citharus linguatula</i>	0	0	490	0	10	50	0	260	2300	0	1050
<i>Clupeid</i>	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	30
<i>Coris julis</i>	0	0	0	20	70	0	0	0	0	0	0
<i>Conger conger</i>	0	0	40	0	0	165	0	0	60	0	120

Tablo 26 (devam). Eylül 2006 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Bozyazı			Kızılıman			Aydıncık			Ovacık	
Tarih	Eylül 2006										
Derinlik (m)	0-25m	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-100	25-50	50-100
Tür	Ağırlık (gr)										
<i>Dactylopterus volitans</i>	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0	0	0	0	8350	0	195	0	0	6080	0
<i>Dentex dentex</i>	0	310	0	0	0	0	0	0	0	130	0
<i>Dentex gibbosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Diplodus annularis</i>	1294	40	0	200	0	0	30	0	0	35	0
<i>Diplodus vulgaris</i>	0	4450	0	350	0	0	0	0	0	780	0
<i>Diplodus sargus</i>	0	330	0	0	110	0	0	0	0	1550	0
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0	0	5	0	0	15	0	0	0	0	0
<i>Epinephelus aeneus</i>	0	250	0	0	0	0	0	0	0	4800	0
<i>Gobius niger jozo</i>	0	0	210	0	25	25	0	20	30	0	0
<i>Gobius sp.</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	215
<i>Gymnura altevela</i>	0	0	0	0	0	0	1150	15000	0	107000	0
<i>Hippocampus ramulosus</i>	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocampus sagittatus</i>	0	0	0	0	10	0	10	0	0	10	0
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0	0	950	0	18	2100	0	30	2600	0	400
<i>Lithognathus mormyrus</i>	47	75	0	0	0	0	0	70	0	0	0
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>Merluccius merluccius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	290
<i>Microchirus ocellatus</i>	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	40
<i>Monochirus hispidus</i>	0	0	0	0	15	0	0	0	20	0	0
<i>Mullus barbatus</i>	0	120	390	0	110	13800	0	850	6400	35	2170
<i>Mullus surmuletus</i>	122	0	70	40	650	1500	0	0	650	1125	45
<i>Pagellus acarne</i>	0	0	580	0	0	1700	0	0	3670	0	70
<i>Pagellus bogavera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	75	230	830	160	550	3800	60	90	460	16480	650
<i>Pagrus ehrenbergi</i>	0	0	0	0	150	0	0	0	0	535	0
<i>Pagrus pagrus</i>	0	0	0	0	400	0	0	0	0	1430	0
<i>Pomadasyus incisus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	0
<i>Raja miraletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	520	0	0
<i>Raja radula</i>	0	0	0	0	0	800	0	2050	0	0	0
<i>Rhinobatus rhinobatus</i>	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sardina pilchardus</i>	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	45	0	0	100	0	0	0	620	420	0
<i>Scorpaena notata</i>	0	35	0	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena porcus</i>	113	55	60	300	60	8	7	0	230	395	20

Tablo 26 (devam). Eylül 2006 seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak)

Yer	Bozyazı			Kızıllıman			Aydıncık			Ovacık	
Tarih	Eylül 2006										
Derinlik (m)	0-25m	25-50	50-75	0-25	25-50	50-75	0-25	25-50	50-100	25-50	50-100
Tür	Ağırlık (gr)										
<i>Serranus cabrilla</i>	0	150	120	40	2850	140	0	0	810	1540	0
<i>Serranus hepatus</i>	0	250	1620	3	55	350	5	30	770	160	210
<i>Serranus scriba</i>	1172	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sparisoma cretense</i>	788	0	0	10	220	0	0	0	0	825	0
<i>Sparus aurata</i>	0	0	0	0	0	35	0	0	0	1450	0
<i>Spicara flexuosa</i>	975	0	620	0	35	4400	0	0	810	0	2250
<i>Spicara maena</i>	0	0	0	0	0	205	0	0	850	0	0
<i>Spicara smaris</i>	0	0	130	40	130	0	0	0	0	205	0
<i>Symphodus cinereus</i>	47	5	0	8	35	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0	0	0	110	10	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus ocellatus</i>	0	0	0	45	10	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus rostratus</i>	75	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symphodus tinca</i>	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syngnathus sp.</i>	19	0	0	10	30	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus saurus</i>	1350	0	260	0	550	655	100	200	0	0	0
<i>Trachinus araneus</i>	0	0	0	0	300	0	0	350	0	0	0
<i>Trachinus draco</i>	0	0	290	0	0	200	0	850	0	0	0
<i>Trigla lucerna</i>	0	70	130	0	0	0	0	370	70	0	180
<i>Trigla lyra</i>	0	40	850	0	30	220	0	690	2900	450	180
<i>Uranoscopus scaber</i>	0	180	0	0	160	210	400	70	550	0	0
<i>Xyrichtys novacula</i>	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zeus faber</i>	0	0	0	0	50	195	0	10	140	0	80
Med. Total	9066	8088	9385	4234	16400	31853	8637	28540	27105	148595	8500
Total	12038	15023	9767	5484	20856	31888	12275	36940	28625	172310	8765

Bahar 2005

Mayıs 2005'te toplanan veriler Kızılıman Deniz koruma alanında etkin koruma yapılmadığına işaret edilmektedir. Kasım 2004'te toplanmaya başladığı görülen stokların tekrar yıpratılmış olması düşündürücüdür. Bizim zamanda yakalanan balık miktarları düşmüştür. Derinliklere göre dağılıma bakınca infralittoral altı ile circalittoral'ın üst kısmında kalan alanın diğer derinliklere göre daha verimli olduğu; ancak bu verimin çoğunlukla elasmobranch'lardan kaynaklandığı görülmektedir. Bunların dışında dikkat çeken türler yumuşak zeminli istasyonlarda en sık rastlanan tür olan *Bothus podas* ve ince uzun yapısı nedeni ile küçük boylarının trol ağlarından kurtulduğu sanılan *Saurida undosquamis*'tir (Tablo 24).

Bu dönemde barbun balığının Ovacık körfezinin derin sularında yoğunlaştığı görülmüştür. Koruma alanına en uzak istasyon olmasına ve trol filosunun barındığı limana çok yakın olmasına rağmen burada elde edilen veriler 1980'li yıllardaki kompozisyona çok yakındır. *Mullus barbatus* ve *Saurida undosquamis* ana türlerin başında gelmektedir. Dahası bölgenin artık neredeyse tehlike altında türleri arasında sayılabilecek *Epinephelus aeneus*'da bu istasyonda yakalanmıştır.

Güz 2005

Kasım 2005 seferi ava kapalı sezonun hemen ardından yapılmasına rağmen elde edilen sonuçlar dikkate alındığında beklenenin tam tersine bir durum sergilemiştir (Tablo 25). Stoklarda herhangi bir iyileşme görülmediği gibi daha önceki örneklemelerde görülen davranışlara ait de izler bulunamamıştır. Akalanan türlerin büyük bölümü elasmobranch türlerlerden oluşmaktadır. Bölgede uygulanan av yasağı 1 Eylül'de son bulmaktadır. 2005 yılında gerçekleştirilen araştırma seferi 10-13 Kasım tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Av sezonunun açılması ile örneklem seferi arasında ki 2 ayı aşkın sürede stokların yıpratılmış olabileceği olabileceği düşünülmektedir. Benzer sonuçlar İskenderun Körfezinde de gözlenmiştir. Av sezonu boyunca aylık olarak yapılan gözlemlerde ana avı oluşturan türlerin 2 ay içinde tüketildiği belirtmektedir (ÇİÇEK, 2006).

Dikkat çeken bir diğer husus da lessepsiyan türlerdeki sayıca artış ile balon balıklarındaki miktar artışıdır. Genellikle nadir olarak rastlanan bu tür doğudaki istasyonlarda oldukça yüksek miktarlarda yakalanmıştır.

Güz 2006

2005 yılında araştırma seferinin av sezonun açılmasında 2 ay sonra gerçekleştirilmiş olmasının stokların av sezonu boyunca ne derece kendini yenilediği ve stoğa katılım başarısının nasıl olduğu konusunda bilgi elde edilmesine engel olduğu düşünülmüştür. Bunun üzerine 2006 seferi Eylül ayında av sezonunun açılması ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Sefer boyunca birim zamanda elde edilen av miktarları incelendiğinde bu endişenin yerinde olabileceğine dair bulgular gözlenmektedir. Tüm av değerleri 2005 ile karşılaştırıldığında oldukça yüksektir. Diğer bahar dönemi örneklemelerinde olduğu

gibi av miktarı batıdan doğuya doğru artmaktadır. Genellikle balık sığ sulardan çok derin sulara çekilmiştir. Barbun balığı tipik üreme dönemi sonrası kış girişi davranışını sergilemiş; tüm bölgelerde en derin isatsyonlarda en yüksek av değerlerini vermiştir. *Pagrus* ve *Pagellus* cinsine ait balıklar da barbunun dağılımına paralel dağılım göstermiştir. Bu dönemde elde edilen av değerleri 1980'li yıllarda elde edilen değerlerin hala oldukça altındadır; ancak tür kompozisyonu pekçok bakımdan benzerlik göstermektedir. Özellikle ana avı oluşturan türler benzerdir. Barbun ve Sparidler avda önemli oranlarda temsil edilmiştir. Bu cinslere ait türlerin o sene bıraktıkları yumurtalardan çıkan yavru balıklar Eylül itibari ile stoğa katılmaya başlamıştır (Tablo 30). *Saurida undosquamis* başlıca predatör olarak tekrar ortaya çıkmıştır (Tablo 26).

Diğer taraftan 1980'li yıllar ile karşılaştırıldığında Lessepsiyan tür miktarında bariz artışlar görülmektedir. Bir önceki dönem olduğu gibi dikkat çeken türlerin başında balon balığı gelmektedir. 2006 yılı örneklemeğinde tür sayısı üçe çıkmış, ayrıca miktarı da artmıştır.

Bazı önemli türlerin koruma dönemi boyunca sergilediği popülasyon değişimleri - Büyüme

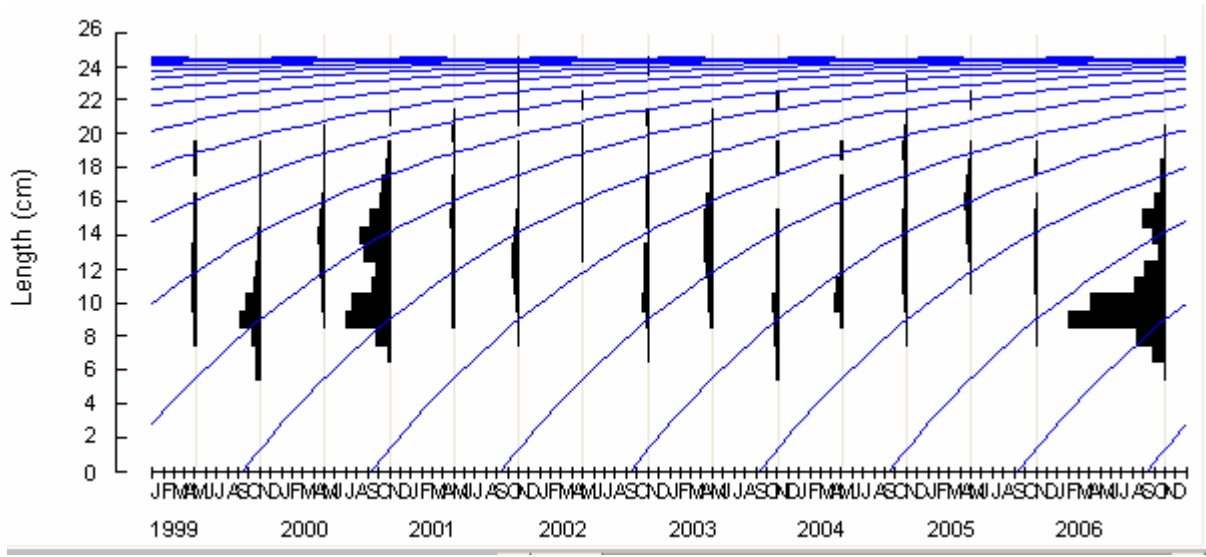
- **Barbun Balığı - *Mullus barbatus***

1984 yılı Mayıs ayında Kızılıman burnunun batısında yakalanan türlerden ekonomik değeri yüksek olan *Mullus barbatus*, barbun balığı tüm ağlarda baskın durumda görülmüştür. 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 değerinden oldukça üstündür. Proje döneminde yapılan örneklemelemlerde ise bu değer 1kg'ın altına düştüğü görülmüştür.

Barbun balığı için 1999-2006 yılları arasında yapılan incelemeler sonucunda hesaplanan boy frekans grafiği Şekil 17'de verilmiştir. Bu veri seti yardımıyla hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametreleri Tablo 27'de sunulmuştur. Her iki dönem için ayrı ayrı hesaplanan büyüme parametreleri arasında çok az bir fark bulunmakta; hatta büyüme performansları (Φ') aynıdır. Bu fark balık boyu ölçüm hassasiyeti dikkate alındığında oldukça önemsizdir. Tanımlanan büyüme denklemi 1999-2006 yılları için hesaplanan mevsimlik boy-frekans grafiği üzerine yerleştirilmiş ve Şekil 17'de verilmiştir.

Tablo 27. *Mullus barbatus*'un 1999-2004 yılları arasında toplanan örneklerden hesaplanmış von Bertalanffy büyüme parametreleri ve 1980'li yıllarda aynı bölgede örneklenen stok için hesaplanmış değerler (GÜCÜ ve BİNGEL 1994'ten alınmıştır).

vBGF parametreleri	1980-1984	1999-2004
L_{∞}	24.2	24.6
K	0.63	0.61
t_0	-0.24	-0.22
Φ'	2.567	2.567



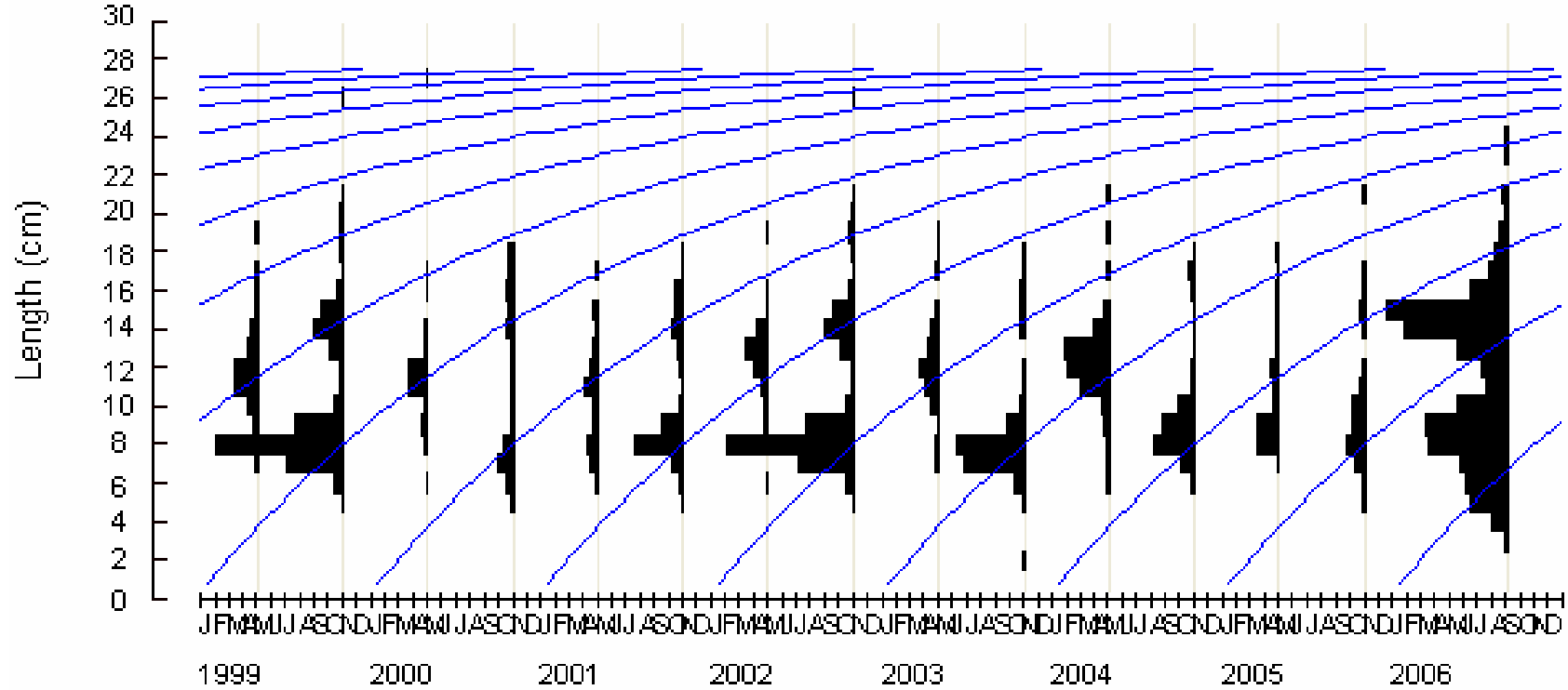
Şekil 17. Barbun balığı (*Mullus barbatus*) boy frekans dağılımları dikkate alınarak oluşturulmuş von Bertalanffy Büyüme eğrileri ($L_{\infty} = 24.6$; $K = 0.61$; eğriler 7. örneğin 21.5 cm değerinden başlatılmıştır)

• Mercan Balığı – *Pagellus erythrinus*

Mercan balığı trol avlarında en sık rastlanan türlerden biridir. 1980-1984 yılları arasında söz konusu bölgede yapılan araştırmalarda elde edilen örnekler incelenmiş ve türün büyüme parametreleri Tablo 28'de verildiği şekilde bulunmuştur (GÜCÜ, 1991). Projede 1999-2006 yılları arasında mevsimlik olarak yakalanan balıklar incelenerek hesaplanan büyüme parametreleri de yine aynı tabloda verilmiştir. İsonuçlar karşılaştırıldığında sonuçmaz boy, L_{∞} yaklaşık 1 cm kadar artarken K değerinin azaldığı görülmektedir. Bu iki parametre birbiri ile ilintili olup stoğun büyüme performansında bir değişiklik yoksa birinin artması durumunda diğerrinin azalması beklenir. Nitekim büyüme performansı göstergesine bakıldığında (Φ') iki dönem için fark olmadığı görülmektedir. Gerçekten de aşırı avcılık baskısına maruz kalan stoklarda üreme yaşı/boyunun küçüldüğü, balıkların daha hızlı cinsel olgunluğa eriştikleri bilinmektedir. Bunun sonucu olarakda boyları ve dolayısı ile de sonuçmaz boyları küçülmekte; K ise artmaktadır. 1980'li yıllardan bu yana bölgedeki av baskısının bariz olarak artmasına karşın sonuçmaz boyun artması zaten beklenemez. Sonuç olarak 1980li yıllar ile 2000li yıllar arasında büyüme parametrelerinde bir değişiklik yoktur.

Tablo 28. Mercan Balığı (*Pagellus erythrinus*) 1999-2004 yılları arasında toplanan örneklerden hesaplanmış von Bertalanffy büyüme parametreleri ve 1980'li yıllarda aynı bölgede örneklenen stok için hesaplanmış değerler (GÜCÜ, 1991'ten alınmıştır).

vBGF parametreleri	1980-1984	1999-2004
L_{∞}	24.4	25.5
K	0.50	0.47
t_0	-0.37	-0.22
Φ'	2.474	2.485



Şekil 18. Mercan balığı (*Pagellus erythrinus*) boy frekans dağılımları dikkate alınarak oluşturulmuş von Bertalanffy Büyüme eğrileri ($L_{\infty} = 25.5$; $K = 0.47$; eğriler 2. örneğin 8.5 cm değerinden başlatılmıştır).

Bazı önemli türlerin koruma dönemi boyunca sergilediği popülasyon değişimleri - Mortalite

Bölgenin koruma altına alınmasından sonra balıkçılık açısından önemli balık türleri üzerindeki balıkçılık baskısının azalması beklenmektedir. Balıkçılık baskısının tek başına sayısallaştırılarak irdelenmesi oldukça güç olduğundan bu projede balık stokları üzerindeki toplam anlık ölüm katsayısı (Instantaneous total mortality coefficient) ele alınmıştır. Toplam ölüm katsayısı temel olarak iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlar balıkçılıktan kaynaklanan ölümler ve doğal nedenlerden dolayı ölümlerdir. Doğal nedenlerden olayı kayıplar ise yine temel olarak iki ana grupta toplanır; predasyon nedeni ile ölümler ve diğer doğal nedenlerden (yaşlılık, yumurtlama stresi, hastalık vb.) ölümler.

Bu çalışmada ilk aşamada doğal ölüm katsayısının çalışma döneminde sabit kaldığı ve toplam ölüm katsayısının balıkçılığın neden olduğu kayıpların göstergesi olduğu kabul edilmiştir. Balıkçılık baskısının değerlendirilebilmesi için en yaygın olarak yakalanan *Mullus barbatus* ve *Pagellus erythrinus* türü balıklar seçilmiştir.

- **Barbun balığı – *Mullus barbatus***

Barbun balığının 1999-2004 yılları arasındaki boy-frekans değerleri dikkate alınarak hesaplanan mortalite değerleri Tablo 29'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 2003 yılına kadar giderek düştüğü tabloda sunulan verilerden anlaşılmaktadır. 2003 yılı ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsünün bölgede yürüttüğü koruma çalışmalarının tamamlandığı yıldır. Bu yıldan sonra özellikle Sahil Güvenlik Kuvvetleri ile birlikte yürütülen koruma çalışmalarına ara verilmiştir. İzleyen dönemde yapılan araştırma seferlerinde de gözlemlendiği gibi koruma alanı içinde sık sık kaçak avlana teknelere rastlanmıştır. Bu durumun barbun stoklarına ve dolayısı ile Tablo 29'a yansımaları ise mortalite değerlerindeki artıştır.

Tablo 29. 1999-2004 yılları arasında Barbun Balığı (*Mullus barbatus*) üzerindeki toplam mortalite, Z değerleri

Tarih	Mortalite değerleri ve %95 güvenilirlilik 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)	
Mayıs 2005	2.59 (0.03 – 5.14)	3.33 (0.44 – 6.22)
Kasım 2005	3.27 (0.73 – 5.81)	
Eylül 2006	2.89 (1.41 – 4.36)	2.89 (1.41 – 4.36)

Tablo 30. Barbun balığı (*Mullus barbatus*) yıllara göre boy-frekans dağılımı, göreceli yaş grupları ve hayatta kalma oranlarından hesaplanmış toplam ölüm, Z değerleri

Boy (cm)	Göreceli yaş (yıl)	May 99	Kas 99	May 00	Kas 00	May 01	Kas 01	May 02	Kas 02	May 03	Kas 03	May 04	Kas 04	May 05	Kas 05	Eyl 06
6	0.48	0	13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
7	0.57	0	13	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	52
8	0.68	3	33	0	56	0	1	0	1	0	11	0	2	0	1	111
9	0.78	7	77	2	168	2	5	0	5	9	15	3	4	0	1	377
10	0.90	15	58	8	143	2	13	0	20	12	21	26	11	0	1	290
11	1.02	14	22	11	65	4	18	0	13	16	7	22	13	1	4	122
12	1.16	13	18	19	55	4	23	0	16	24	7	1	17	3	3	85
13	1.30	11	10	18	100	7	26	1	12	31	4	3	18	11	2	26
14	1.46	6	5	23	119	8	18	6	2	30	4	1	16	20	3	53
15	1.63	4	1	13	78	14	13	3	4	34	4	2	13	16	3	92
16	1.83	2	1	9	39	6	6	5	7	20	0	1	8	28	1	41
17	2.05	0	3	2	30	7	6	1	4	11	0	2	9	17	0	15
18	2.31	1	2	3	11	1	2	6	2	6	3	0	11	13	2	21
19	2.61	1	1	2	4	1	1	4	2	3	1	2	14	4	1	6
20	2.99	0	0	1	0	2	0	1	1	1	0	0	7	0	0	4
21	3.47	0	0	0	1	1	1	0	4	1	0	0	1	0	0	0
22	4.14	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
23	5.30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
24	6.00	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Toplam		77	257	111	871	59	136	28	96	198	81	63	145	114	22	1299

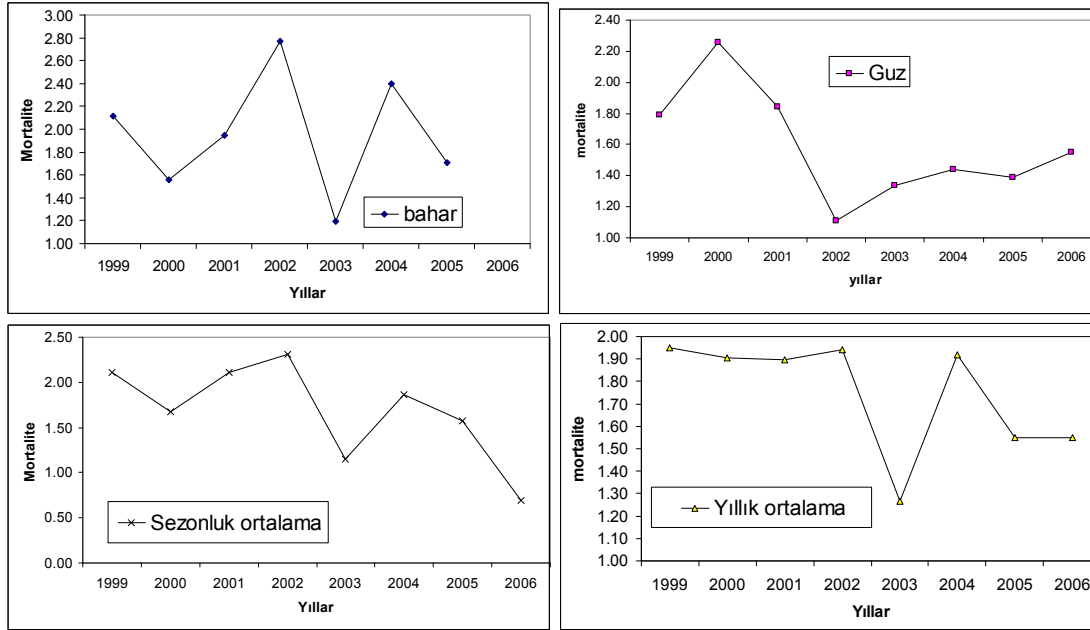
Tablo 30. (Devam) Barbun balığı (*Mullus barbatus*) yıllara göre boy-frekans dağılımı, göreceli yaş grupları ve hayatta kalma oranlarından hesaplanmış toplam ölüm, Z değerleri

Yaş	Frekanslar														
0.00	0	216	0	369	0	37	0	40	0	57	3	30	1	7	834
1.00	69	35	81	456	27	86	10	41	122	19	55	72	78	12	419
2.00	7	6	27	45	28	9	16	9	71	4	5	41	34	3	42
3.00	1	0	3	5	4	2	1	4	5	1	0	1	1	0	4
4.00	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0		0	0	0

Yaşlar	Toplam anlık ölüm katsayısı, Z														
	May 99	Kas 99	May 00	Kas 00	May 01	Kas 01	May 02	Kas 02	May 03	Kas 03	May 04	Kas 04	May 05	Kas 05	Eyl 06
0		1.82								1.10					0.69
I	2.29	1.76	1.10	2.32		2.26		1.52	0.54	1.56	2.40	0.56	0.83	1.39	2.30
II	1.95		2.20	2.20	1.95	1.50	2.77	0.81	2.65	1.39		3.71	3.53		2.35
Geo-ort	2.11	1.79	1.55	2.26	1.95	1.84	2.77	1.11	1.20	1.33	2.40	1.45	1.71	1.39	1.55

Boya dayalı av eğrisi yöntemi dışında her bir kohortun hayatta kalma oranları dikkate alınarak hesaplanan mortalite değerleri Tablo 30'da gösterilmiştir. Ayrıca tablodaki değerler Şekil 19'da da özetlenmiştir. Buna göre yıllara göre av sezonu sonunda hesaplanan mortalite değerlerinde inişli çıkışlı bir durum görülmekte. Bu durum Tablo 30'dan da izlenebileceği gibi büyük ölçüde elde edilen örnek sayısının yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. Her yaş grubunun maruz kalacağı balıkçılık baskısı farklı olacaktır; nitekim Mayıs örneklemelerinde 2 yaş grubu 1 yaş grubuna oranla daha yüksek mortalite değeri vermiştir. Ancak Mayıs ayında hem 1 hem de 2 yaş grubu için mortalite hesap etmeye yetecek kadar balık 2001, 2002 ve 2004'te yakalanamamıştır ve bu yıllar için 2 yaş grubu mortalite değeri hesaplanabilmiştir. Sonuç olarak da bu yılların ortalaması diğer yıllara göre yüksek çıkmıştır. 2003 yılı bahar örneklemesinde çalışma boyunca elde edilen en düşük mortalite değeri bulunmuştur. Bu dönemde yapılan örneklemelerde birim zamanda yakalanan balık miktarı oldukça düşük bulunmasına rağmen *Mullus barbatus* türü birkaç derin istasyonda birden oldukça yüksek miktarda av vermiştir. Av sezonu sonunda çıkan bu beklenmedik bolluktaki balık barbun balığının av sezonu boyunca fazla yıpratılmadığını göstermektedir. Mortalite değerlerinin düşük olması da bunu doğrulamaktadır.

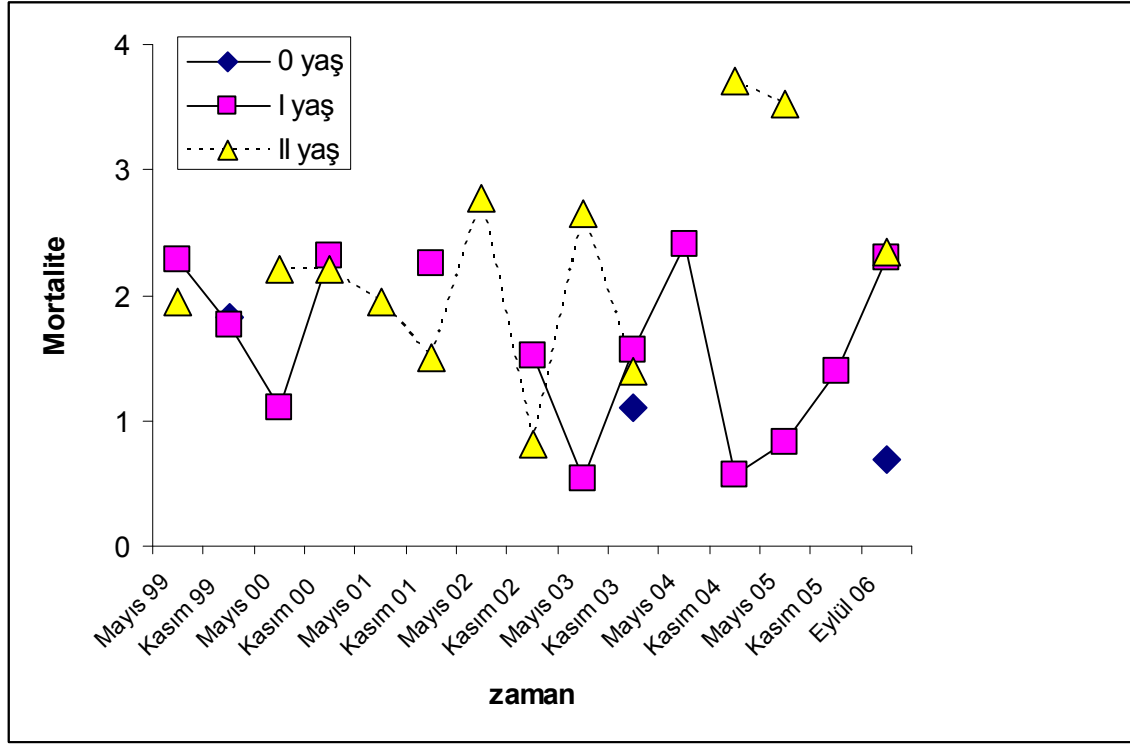
Güz seferleri av yasağını takiben yapıldığından daha çok örnek elde edilebilmiştir. Bu mevsimin sonuçları karşılaştırıldığında 2000'li yıllardan bu yana mortalitede bariz bir azalma görülmektedir. Bu azalma özellikle 2002 yılında dikkat çekici miktardadır. Bahar 2003'te de benzer bir durum olduğu dikkate alınacak olursa 2002-2003 sezonda barbun balığı için iyi bir yıl olduğu, güçlü bir stoğa katılım (recruitment) ile sezona giren stoğun izleyen av sezonu boyunca görece düşük av baskısına maruz kaldığı anlaşılmaktadır. Ancak 2002 yılından bu yana da yavaş da olsa barbun balığının mortalite değerlerinde artış söz konusudur.



Şekil 19. Barbun balığı (*Mullus barbatus*) mortalite değerlerinin yıllık değişimi; bahar dönemi (sol üst), güz dönemi (sağ üst); sezonluk ortalama (sol alt) ve yıllık ortalama (sağ alt).

Sezonluk ortalamalar bir av sezonu dikkate alınarak hesaplanmış değerlerdir. Bu değerler dikkate alındığında da barbun balığı mortalite değerlerinin azalma ve çoğalmalar gösterdiği ancak genel eğilimin azalma yönünde olduğu görülmektedir.

Yıllık ortalama takvim yılı dikkate alınarak hesaplanmış değerlerdir. 2002 yılına kadar değerlerin hemen hemen sabit kaldığı 2003 yılında ani bir düşüş yaptığı ve daha sonra eski seviyesine yükseldiği görülmektedir. 2003 yılındaki düşme yukarıda değinilen nedenlerin doğrudan yıllık ortalamalara da yansımalarıdır.



Şekil 20. Barbun balığı (*Mullus barbatus*) zamana ve yaş gruplarına göre mortalite değerleri

Barbun balığının farklı yaş gruplarının verdiği mortalite değerleri birbirinden oldukça farklı bulunmuştur (Şekil 20). Hatta şekil 20'den görülebileceği gibi birbirlerine tamamen ters bir yapı göstermektedirler. Genelde bir kohortun stoğa katıldıktan sonra av sezonunun açıldığı döneme kadar geçen sürede kayıpları bir av sezonu atlattıktan sonraki kayıpları ile karşılaştırıldığında arada fark olması normaldir. Ancak aynı filo tarafından aynı av aracı ile aynı alanda avlanan bir stokta yaş grupları arasında mortalite bakımından farklılık göstermesi şaşırtıcıdır. Bu durum toplam mortaliteyi balıkçılık nedeni ile ölümler dışında dikkate alınmamış başka kayıplarında etkilemiş olabileceğini göstermektedir.

- **Mercan Balığı – *Pagellus erythrinus***

Pagellus erythrinus bölgede yapılan trol balıkçılığı için en önemli hedef türlerin başında olmasa da avda en çok görülenler arasındadır. O nedenle balıkçılık baskısına göstere olabilecek bir tür olarak kabul edilmiştir. Bu tür için toplam ölüm katsayısı, Z, iki farklı yoldan hesaplanmıştır.

Boya dayalı av eğrisi yolu ile her örnekleme dönemi için ayrı ayrı elde edilen Z değerleri Tablo 31’de verilmiştir. Koruma öncesi dönem (1983-1984) ele alındığında Mercan balığı stoğu için toplam ölüm katsayısı 0.92 ile 1.13 arasında değişmektedir. PAULY’e (1980) göre doğal ölüm katsayısı, M’in bu tür için 0.8 olarak hesapladığı dikkate alındığında stokta balıkçılık nedeni ile ölümlerin yüksek olmadığı görülmektedir.

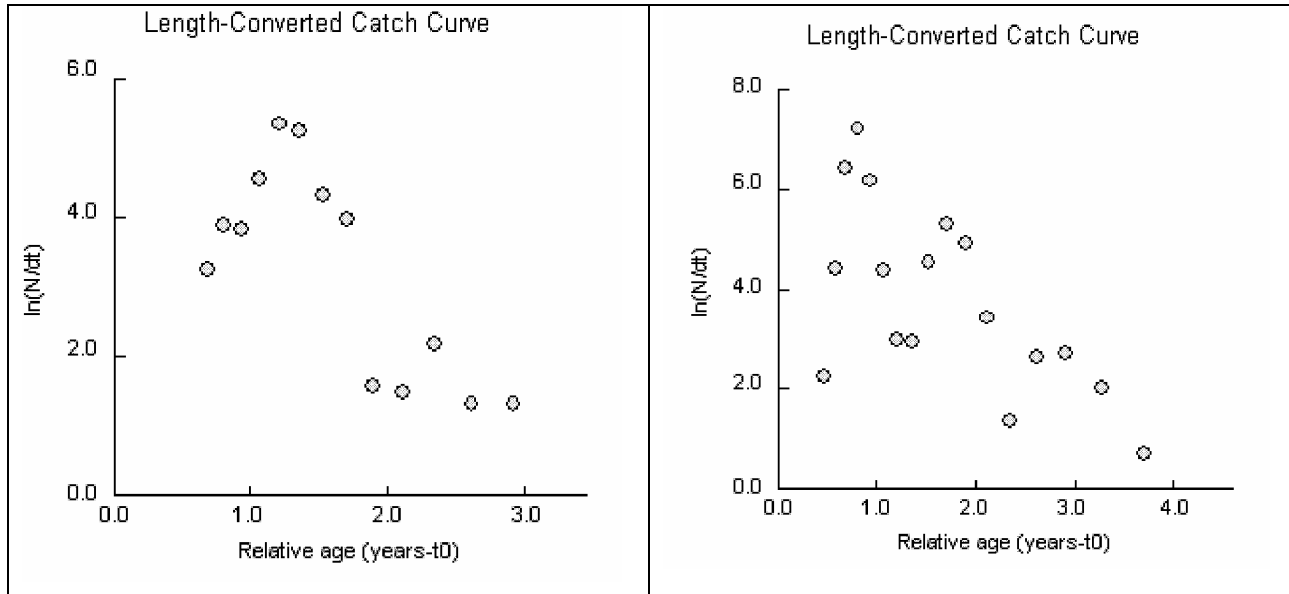
Tablo 31. Mercan balığının (*Pagellus ertyhrinus*) boyalı dayalı av eğrisi yöntemi ile hesaplanmış toplam mortalite, Z değerleri

Dönem	Mortalite	
Koruma öncesi		
Ekim 1983	0.96 (0.57 – 1.36)	
Mayıs 1984	0.92 (0.65 – 1.19)	
Ekim 1984	1.13 (0.81 – 1.45)	
Koruma Sonrası		
Mayıs 1999	2.63 (1.39 – 3.88)	1.95 (1.58 – 2.31)
Kasım 1999	1.93 (0.65 – 3.21)	
Mayıs 2000	3.57 (1.89 – 5.24)	1.09 (0.56 – 1.62)
Kasım 2000	3.62 (2.12 – 5.12) <1 yaş 0.96 (0.47 – 1.46) >2 yaş	
Mayıs 2001	1.87 (1.08 – 2.67)	1.92 (1.12 – 2.71)
Kasım 2001	11.87 (6.44 – 15.71) < 1 yaş 3.11 (0.78 – 5.45) > 2 yaş	
Mayıs 2002	6.99 (!!! veri yetersiz)	1.87 (1.25 – 2.49)
Kasım 2002	1.93 (0.65 – 3.21)	
Mayıs 2003	3.75 (1.58 – 5.92)	2.53 (1.64 – 3.42)
Kasım 2003	2.15 (0.38 – 3.91)	
Mayıs 2004	3.02 (1.83 – 4.21) Σ 1.90 (1.37 – 2.42) > 2yaş	3.02 (2.19 – 3.85)
Kasım 2004	5.22 (3.74 – 6.70) < 1 yaş 1.88 (0.42 – 3.35) > 2yaş	
Mayıs 2005	2.14 (1.55 – 2.73)	3.11 (1.62 – 4.60)
Kasım 2005	4.26 (3.14 – 5.39) < 1 yaş 1.61 (0.99 – 2.22) > 2yaş	
Eylül 2006	2.37 (1.42 – 3.32)	

Korumanın başlangıcı olan 1999 yılı Mayıs ayına gelindiğinde toplam ölüm katsayısı 2.63 değerine yükselmiştir. Z katsayısının logaritmik bir değer olduğu dikkate alındığında bu artış oldukça yüksek bir baskıya işaret etmektedir. Diğer bir deyişle stok içinde yaş gruplarının yıllık hayatta kalma oranı 1980’lerin

başında %40 civarında iken 1999 yılında %1'in altına düşmüştür. Doğal ölüm katsayısının geçen süre içinde değişmesine neden olabilecek bir faktör bulunmadığı kabul edildiğinde aradaki fark ancak balıkçılık nedeniyle ölümlerin artmasından kaynaklanabilecektir.

Aynı yılın Kasım ayı verilerinden elde edilen Z değeri 1.93 olarak hesaplanmıştır. Kasım ayı bahar sonu, yaz başında yumurtlayan Mercan balığının o sene yumurtadan çıkan yavruların ebeveyn stoğa katıldığı, dolayısı ile "O Yılın Gençlerinin" (YOY-young of the year) avda görüldüğü dönemdir. Şekil 32 incelendiğinde YOY'un ortalama 8 cm ile boy frekans dağılımında temsil edildiği görülmektedir. O nedenle Z, Mayıs ayına oranla daha düşük çıkmıştır. Ancak yine de 1980'li yıllar ile karşılaştırıldığında Z değeri ve dolayısı ile balıkçılık nedeni ile kayıplar oldukça yüksektir.



Şekil 21. Boya dayalı av eğrileri; Bahar 1999 (sol) ve Güz 1999 (sağ)

Diğer taraftan Şekil 21'de verilen ve Z değerinin hesaplanmasında kullanılan Av Eğrileri incelendiğinde doğrusallaştırılmış eğrilerin sağ kanadının ussi kayıplara paralel olarak doğrusal olarak azalması beklenirken Mayıs 1999'da bir, Kasım 1999'da ise iki bölgede anormallikler dikkat çekmektedir. Mayıs 1999'da av eğrişinin sağ tarafında kalan 8 noktadan 1, 2, 3, 6 ve 7 hemen hemen aynı doğrusal eğimle temsil edilebilecekken 2 yaşın hemen öncesi ve sonrasında kalan doğrusallaştırılmış hayatta kalma oranları ($\ln(N/dt)$) beklenenden oldukça düşüktür (4 ve 5. noktalar). Bu durum stok üzerindeki kayıpların farklı yaşlarda farklı derecede olabileceğine işaret etmektedir.

Şekil 21'de iki ayrı dönem için verilen eğrilerde sunulan yaş gerçek yaş olmayıp görecelidir (relative age). Dolayısı ile iki eğride sunulan yaşların karşılaştırılabilmesi için Mayıs 1999 yaş değerlerine 0.5 yaş ilave edilmesi gerekmektedir. Bu ekleme yapıldığında Kasım 1999 eğrisinde de benzer durum dikkate çekmektedir. Burada da 2 yaş civarında eğrinin dik bir açıyla azaldığı, 3 yaş civarında ise eğimin açısının düştüğü görülmektedir. İki ayrı grafikten çıkan ortak sonuç küçük yaşlardaki mercan balıkları üzerindeki toplam ölüm katsayısının büyük boylulara oranla daha yüksek olduğudur. Farklı yaş gruplarının aynı balıkçılık filosu ile avlanıldığı bilinmektedir. Dolayısı ile farklı yaş gruplarının farklı ölüm katsayısı değeri göstermeleri Doğal ölüm katsayısının sabit olduğu varsayımı içerisinde açıklanamamaktadır.

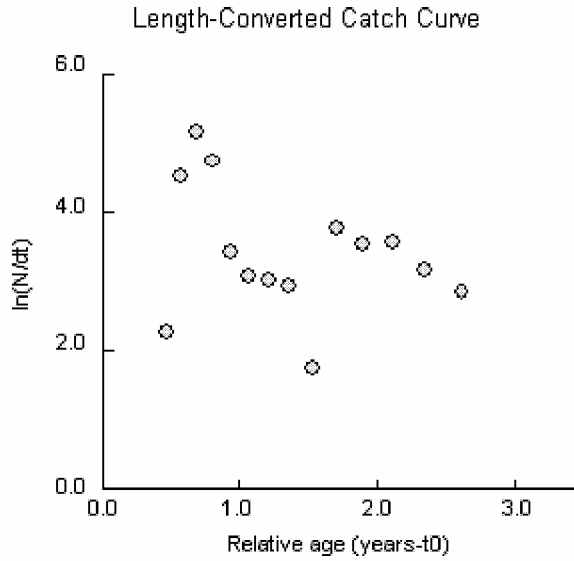
Mayıs 2000'de toplam mortalitenin çok yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 31). Diğer taraftan Tablo 32'den de bu dönemde gerçekleştirilen araştırma seferinde Mercan balığının ve özellikle 2 yaş ve üstünün yeterince örneklenemediği anlaşılmaktadır.

Tablo 32. *Pagellus erythrinus*'un yıllara göre boy frekans dağılımları

Boy (cm)	Göreceli yaş (yıl)	May 99	Kas 99	May 00	Kas 00	May 01	Kas 01	May 02	Kas 02	May 03	Kas 03	May 04	Kas 04	May 05	Kas 05	Eyl 06
2	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
5	0.46	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	46
6	0.57	0	9	1	10	1	3	2	9	0	12	1	5	0	3	54
7	0.68	3	71	0	20	8	15	0	71	2	79	3	17	1	13	59
8	0.80	6	165	3	14	14	64	0	165	2	86	1	51	29	22	100
9	0.93	6	62	9	4	7	30	3	62	1	24	6	40	27	17	105
10	1.06	13	11	4	3	7	6	5	11	9	5	10	22	8	15	65
11	1.20	31	3	23	3	16	1	8	3	16	1	36	5	7	5	25
12	1.35	30	3	24	3	9	3	18	3	25	3	52	5	11	4	34
13	1.52	13	16	4	1	6	7	28	16	15	0	58	2	5	0	62
14	1.69	10	38	3	8	3	16	16	38	11	5	20	1	3	3	131
15	1.89	1	28	0	7	5	12	1	28	4	5	5	2	3	5	157
16	2.10	1	7	1	8	0	13	1	7	0	4	0	5	3	4	48
17	2.34	3	1	1	6	1	2	0	1	2	1	2	8	2	3	24
18	2.60	0	4	0	5	0	2	0	4	1	2	0	2	4	0	15
19	2.91	1	5	0	0	0	0	1	5	1	0	1	0	0	0	9
20	3.26	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1
21	3.69	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4
22	4.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	4.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
24	6.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Toplam		118	428	73	93	77	175	83	428	89	230	196	165	103	96	963

Yaş	Frekanslar														
0	3	322	4	52	9	120	5	322	2	209	11	140	72	76	449
1	109	92	67	30	62	51	76	92	79	17	181	15	25	16	457
2	5	13	2	11	6	4	2	13	7	3	3	10	6	3	48
3	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	5
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	3

Yaşlar	Toplam anlık ölüm katsayısı, Z														
	May 99	Kas 99	May 00	Kas 00	May 01	Kas 01	May 02	Kas 02	May 03	Kas 03	May 04	Kas 04	May 05	Kas 05	Eyl 06
I		1.25		0.55		0.86		1.25		2.51		2.23	1.06	1.56	
II	3.08	1.96	3.56	1.00	2.34	2.55	3.64	1.96	2.42	1.73	4.10	0.41	1.43	1.67	2.25
III	1.61	2.56						2.56	1.95		1.10			1.10	2.26
Geometrik ort.	2.23	1.85	3.56	0.74	2.34	1.48	3.64	1.85	2.17	2.09	2.12	0.95	1.23	1.42	0.51



Şekil 22. Kasım 2000 Av Eğrisi

Kasım 2000 yine YOY'un avda görülmesi beklenen dönemdir. Nitekim yaklaşık 7 cm ortalama ile yılın genç bireylerinin stoğa katıldıkları anlaşılmaktadır (Tablo 32). Bu döneme ait av eğrisi de bundan önceki dönemlerden farksız olarak 2 ayrı mortalite biçimi sergilemektedir (Şekil 22). 1 yaş civarında dik bir eğim gösteren eğri bu aşamadaki balıklar üzerinde 3.62 gibi çok yüksek mortalite vermektedir. İlerleyen yaşlar da ise eğim ve dolayısı ile mortalite düşmekte; toplam ölüm katsayısı 0.96'ya inmektedir.

Mayıs 2001'de Mercan balığı için örnek sayısı düşüktür (Tablo 32). Tablo 32 ve Şekil 18'de verilen boy frekans dağılımı ve büyüme eğrisi incelendiğinde bu dönemde beklenmeyen bir durum dikkat çekmektedir. Genel olarak bahar sonu, yaz başında yumurta atan Mercan balıklarının yumurtadan çıkan yavruları Ekim – Kasım aylarında sürüye katılmaktadır. Bu grup (YOY) boy frekans grafiklerinden de görüleceği gibi (Şekil 18) Kasım ayında yapılan örneklemelerde 7-8 cm civarında ortalama boy ile görülmektedir. Daha sonra kış boyunca büyümeye devam etmekte ve Mayıs örneklemelerinde 11-12 cm ulaşmış olarak gözlenmektedir. Ancak, Mayıs 2001'de bu yapıdan farklı olarak 8 cm civarında beklenmedik bir grup görülmektedir. Bu grup, Şekil 18'den de anlaşılacağı üzere hesaplanan büyüme parametreleri ile de açıklanamamıştır. Aynı grup mortalite hesaplamalarında da karışıklığa neden olmuştur. Böyle beklenmedik bir grubun Mayıs ayında gözlenmesi birkaç şekilde açıklanabilir. Bunlardan biri yumurtalama dönemi sırasında meydana gelebilecek bir problemin (su sıcaklığının beklenmedik artışı ya da azalışı, predasyon, büyüme (nurse) alanlarının başka türlerce istilası gibi) yumurtadan çıkan yavruları telef etmesi ile erken ve geç yumurtlayıcıların yumurtalarından çıkan yavruların hayatta kalma olasılıklarının

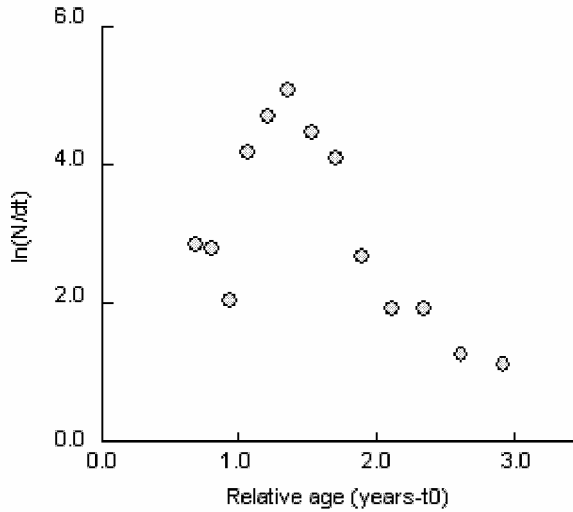
artarak stokta yüksek oranlarda temsil edilmeleridir. Eldeki veriler (Tablo 32) incelendiğinde burada oluşan kohortun (cohort) izine ilerleyen örnekleme dönemlerinde rastlanmamaktadır.

Diğer bir açıklama bölgede sıklıkla rastlanan güz yumurtlayıcılar (autumn spawners) olabilir. Türlerin özellikle yaşlı bireyleri (> 3 yaş) sonbaharda ikinci defa yumurtlamakta ve bunların yumurtalarından çıkan yavrular göreceli olarak daha zayıf bir kohort oluşturmaktadır. Tablo 32 incelendiğinde bu grubun güzün bırakılan yumurtalardan çıkan biraylar tarafından oluşturulduğu daha yüksek bir olasılık gibi görünmektedir. Bu tip ikincil kohortlara benzer silik yapılara 2003 ve 2005 Mayıs aylarında da rastlanmaktadır.

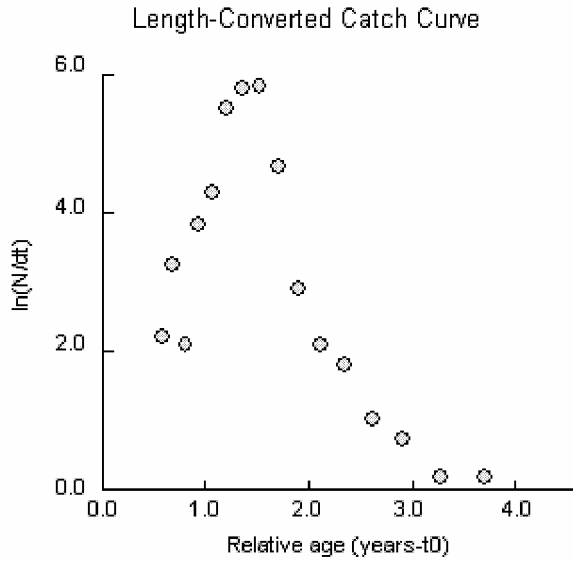
İkincil kohortların varlığı diğer taraftan korumanın bir sonucu olarak da değerlendirilebilir. Av baskısının azalması normalde av sezonu boyunca tüketilmesi beklenen bu zayıf kohortların avda kendini gösterecek kadar hayatta kalabilmelerini sağlamış olabilir.

Kasım 2001'de elde edilen Mercan örnekleri yetersiz olmakla beraber daha önceki dönemlerden farksız bir yapı görülmektedir. Küçük boylu/yaşlı balıklar ile büyükler üzerindeki kayıpların oranı farklı görülmektedir.

Mayıs 2002'de sadece 1 yaş grubu örneklenebilmiş, daha yaşlı ve büyük boylu balıklar sonuç elde edebilecek sayıda yakalanamamıştır.

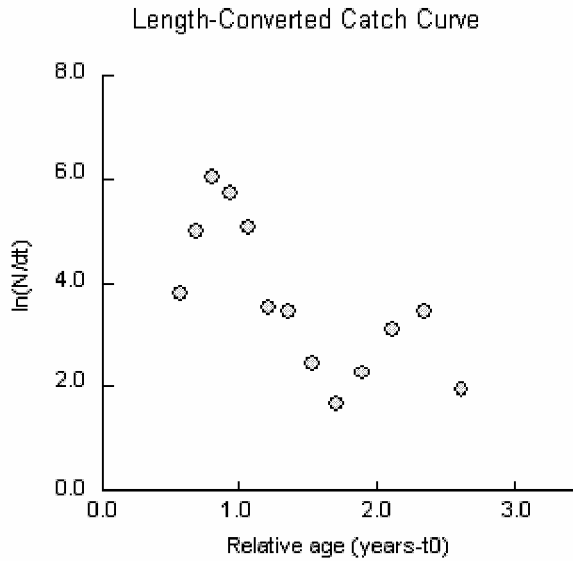


Şekil 23. *Pagellus erythrinus* Mayıs 2003 boya dayalı av eğrisi

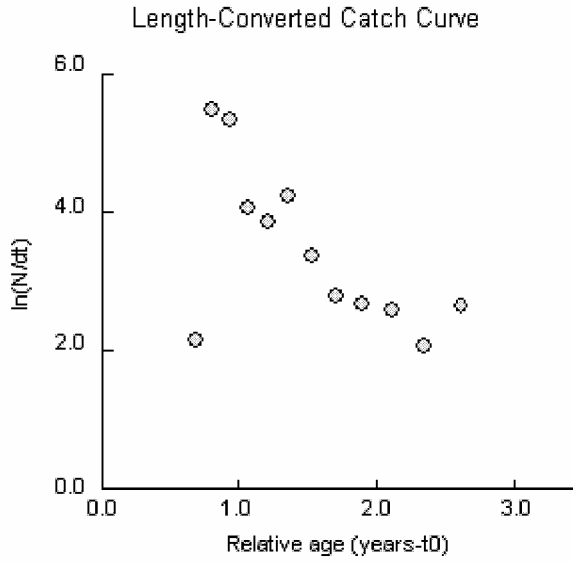


Şekil 24. *Pagellus erythrinus* Mayıs 2004 boya dayalı av eğrisi

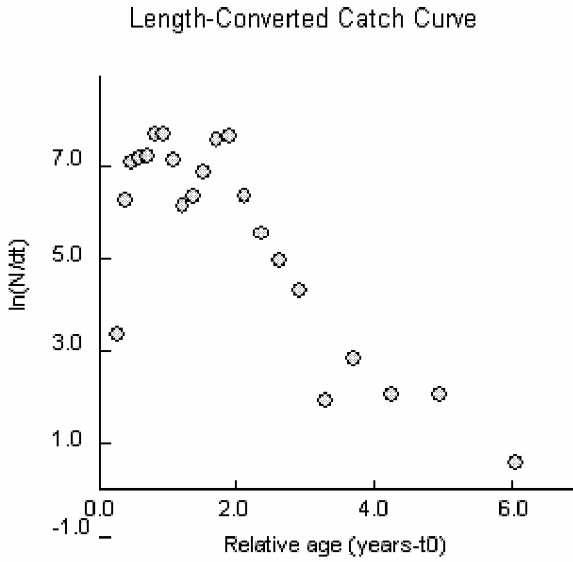
Mayıs 2004 örneklemesinde yakalanan mercan balıkları için hesaplanan toplam ölüm katsayısı 3.02'dir. Ancak şekil 24 'te verilen av eğrisi incelendiğinde 1-2 yaş arasında eğrinin eğiminin 2 yaş ve üzerine göre çok daha dik olduğu dikkat çekmektedir. Dolayısı ile büyük boylu yaşlı balıklar üzerindeki baskının ortalamasının altında (1.90) olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 25. *Pagellus erythrinus* Kasım 2004 boya dayalı av eğrisi



Şekil 26. *Pagellus erythrinus* Mayıs 2005 boya dayalı av eğrisi



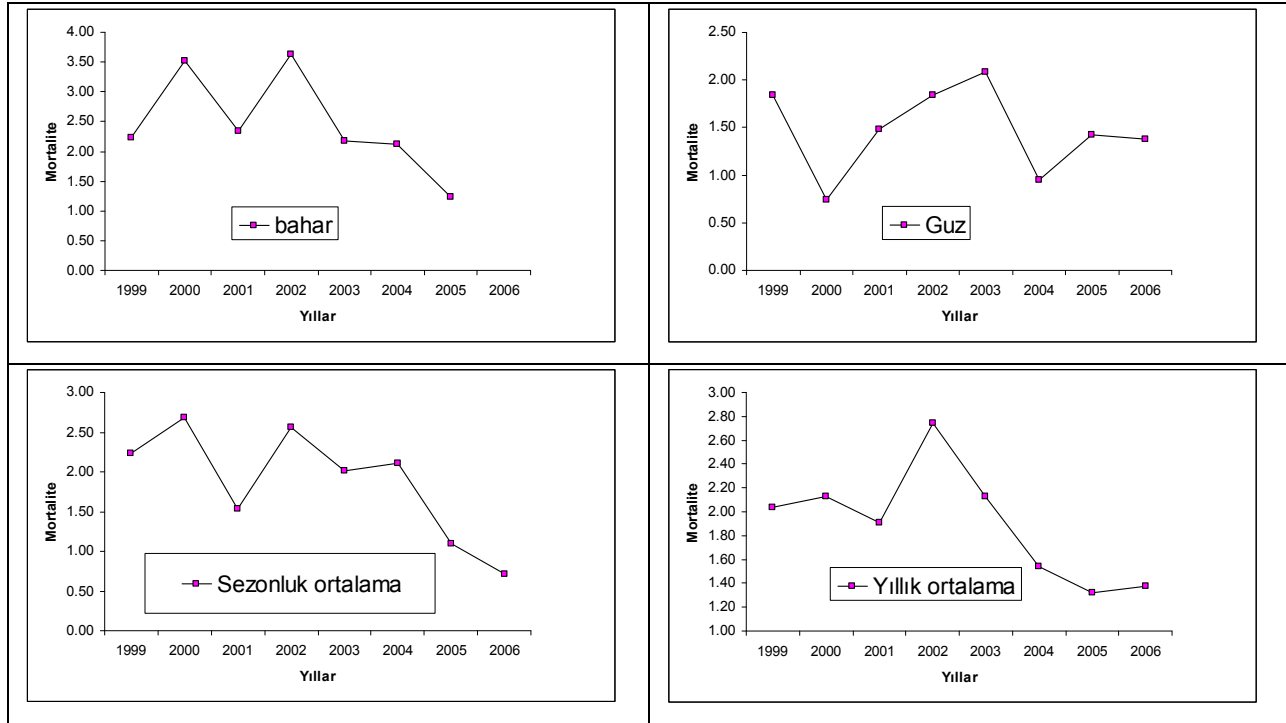
Şekil 27. *Pagellus erythrinus* Eylül 2006 boya dayalı av eğrisi

Boya dayalı av eğrilerinin analizi ile tüm yıl için (Mayıs+Kasım) elde edilen yıllık mortalite değerlendirmelerinin incelenmesinde mercan balığı stoklarındaki kayıpların 1999 yılında bölgenin balıkçılığa kapatılmasının ardından azalmaya başladığı, azalmanın 2000, 2001 ve 2002 yıllarında sürdüğü 2003 ve 2004 yıllarında tekrar artış gösterdiği dikkat çekmektedir (Tablo 32). Ayrıca aynı filo ve aynı av araçları ile avlanmalarına karşın yaş gruplarındaki kayıpların oranının birbirinden farklı olduğu da anlaşılmaktadır. Genel olarak genç ve küçük boylu balıkların büyüklere oranla daha yüksek oranda kayıp

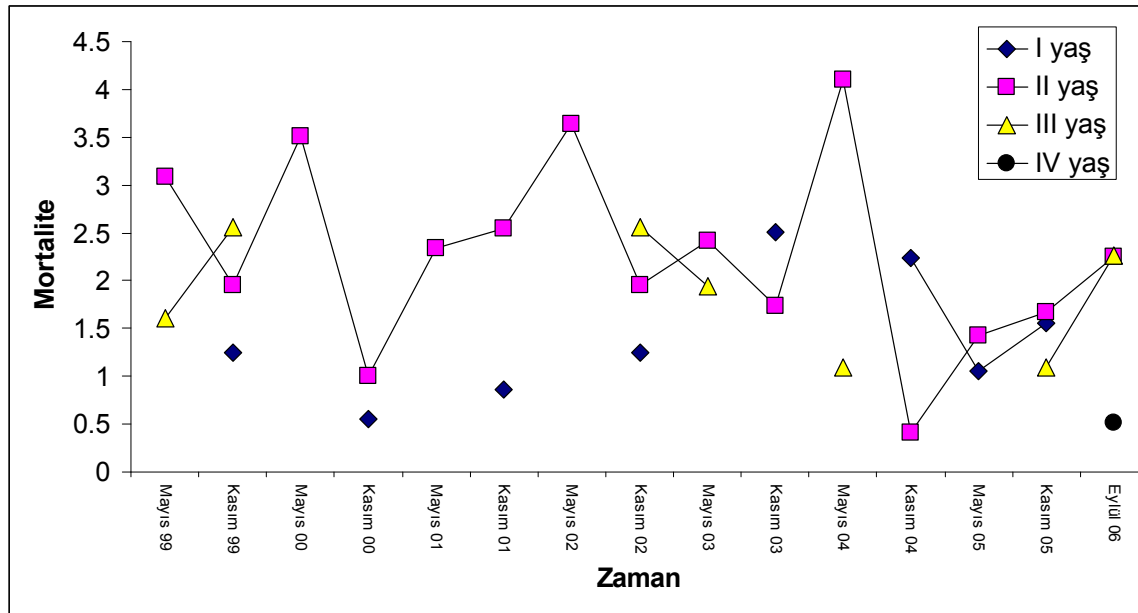
vermektedir. Bu durumun klasik tek türe dayalı populasyon dinamiği (single species approach) prensipleri ile açıklanması zordur. Bu durumda akla gelebilecek açıklamalar; i) alanın balıkçılığa kapatılması ile ortadan kalkan balıkçılık baskısı türler arası dengeleri değiştirerek Mercan balıkları üzerinde farklı doğal baskıların ortaya çıkmasına neden olabilir; ii) boya dayalı av eğrileri elde edilen verilere uygun olmayabilir.

İkinci olasılığı ortadan kaldırmak için aynı veriler daha farklı bir yaklaşımla tekrar ele alınmıştır. Tablo 28'de verilen boy-frekans verileri hesaplanan VBGF parametreleri kullanılarak yaş-frekans tablosuna çevrilmiştir (Tablo 32). Buradan elde edilen değerlerden hayatta kalma oranları (N_t/N_0) ve oradan da toplam ölüm katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Şekil 19'da özetlenmiştir.

Buna göre elde edilen sonuçlar bir *Mullus barbatus* için elde edilenlerle paralellik göstermektedir. Bahar dönemi ve sezonluk mortalitelerin yıllara göre seyri dikkate alındığında azalma eğiliminde oldukları düşünülmektedir. Bu durum barbun balığı ile aynıdır. Ancak Güz dönemi için aynı şey söylenemez. Her ne kadar artış görülme de azalmadan da bahsedilebilmesi mümkün değildir. Yıllık ortalama da yine barbundan farklıdır. Barbun da 2003 yılında mortalite ed azalma görülürken mercan balığında 2002 yılında yüksek bir artış gözlenmiştir. İki tür arasındaki fark aynı av aracı ile aynı alanda avlanıyor olsalar dahi farklı davranış sergilemeleri nedeni ile yadırganmamalıdır.



Şekil 28. Mercan balığı (*Pagellus erythrinus*) mortalite değerlerinin yıllık değişimi; bahar dönemi (sol üst), güz dönemi (sağ üst); sezonluk ortalama (sol alt) ve yıllık ortalama (sağ alt).



Şekil 29. Mercan balığı (*Pagellus erythrinus*) zamana ve yaş gruplarına göre mortalite değerleri

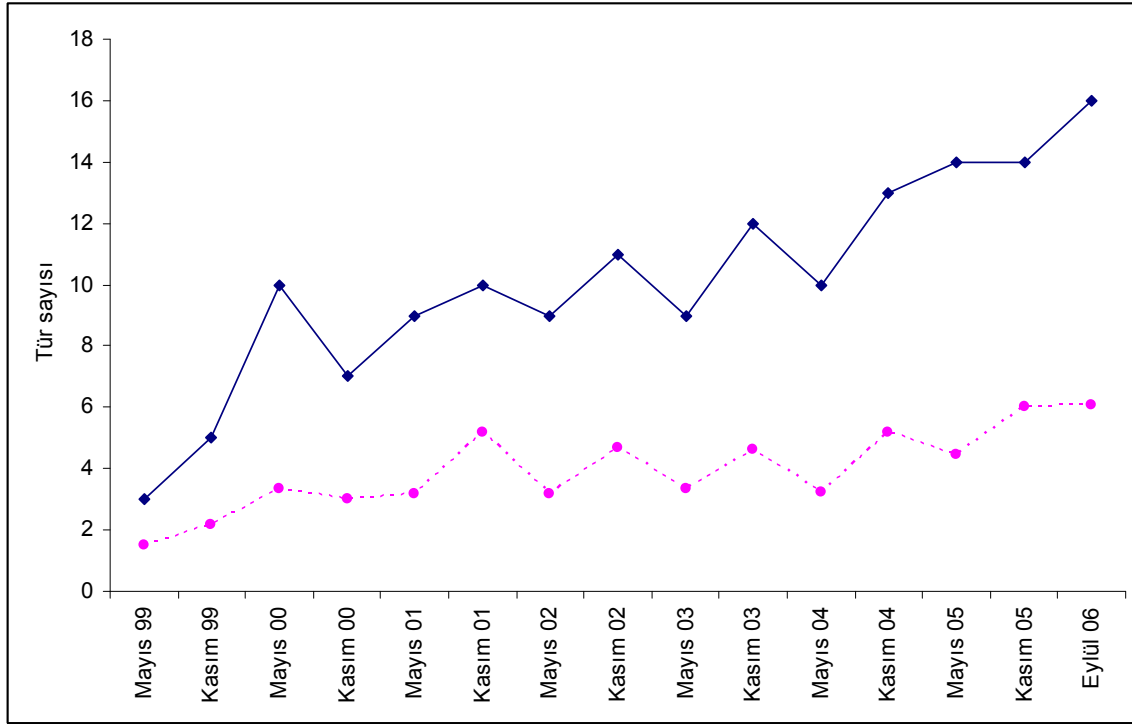
Yaş grupları üzerindeki mortalitenin yıllara göre değişimi Tablo 32’de hesaplanmış ve sonuçlar Şekil 29’da sunulmuştur. Hesaplamalarda 2 yaş grubu için elde edilen mortalite sonuçları süreklilik arz etmektedir. Bu veri serisi incelendiğinde mortalitenin mevsimlere göre seyri çalışma süresince hemen hemen aynı patern içinde kalmıştır. Av sezonu boyunca avlanan stok Mayıs ayında örneklediğinde mortalitenin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Av sezonu boyunca avlanan stokta yüksek değer bulunması beklenen bir sonuçtur. Onu izleyen yasak döneminde avcılık yapılmadığı için mortalite düşmektedir. Sezon başı düşen, sezon sonunda artan dalgalanmalı yapı hemen hemen tüm çalışma süresince korunmuştur. Ancak diğer taraftan boya dayalı av eğrilerinden elde edilen sonuçlara benzer olarak bölgenin koruma altına alınmasından sonra *Pagellus erythrinus* türünün toplam ölüm katsayısında önemli bir değişiklik görülmemiştir.

I yaş grubu için ise durum daha da çarpıcıdır. Mayıs örneklemelerinde “0” yaş grubu henüz avda tam temsil edilmediği için I yaş grubu için sonuçlar sadece Kasım örneklemi için hesap edilebilmiştir. Buna göre bölgenin koruma altına alınarak avcılığa kapatıldığı dönemde mortalite 1’in biraz üzerinde iken, büyük olasılıkla korumanın etkisi olarak, izleyen yılda 0.5’e gerilemiştir. Yukarıda da verildiği üzere bu tür için bu bölgede tahmin edilen doğal ölüm katsayısı 0.8’dir. Bu durumda belirtilen dönem boyunca türün stokları üzerinde herhangi bir balıkçılık baskısı olmadığı anlaşılmaktadır. 2001 yılında da 1’in altında kalan mortalite 2003’te korumanın başlangıcındaki değerine geri dönmüş ve sonra da artmaya devam etmiştir. 2004 yılında ise dikkat çeken bir durum görülmüş; I yaş grubu için mortalite oldukça yüksek iken II yaş grubunda kaydedilen en düşük mortalite değeri hesaplanmıştır. Bu dalgalanma boya dayalı av eğrileri ile elde edilen sonuçlar ile uyum içindedir. Dolayısı ile iki farklı yöntem ile hesaplanan mortalite

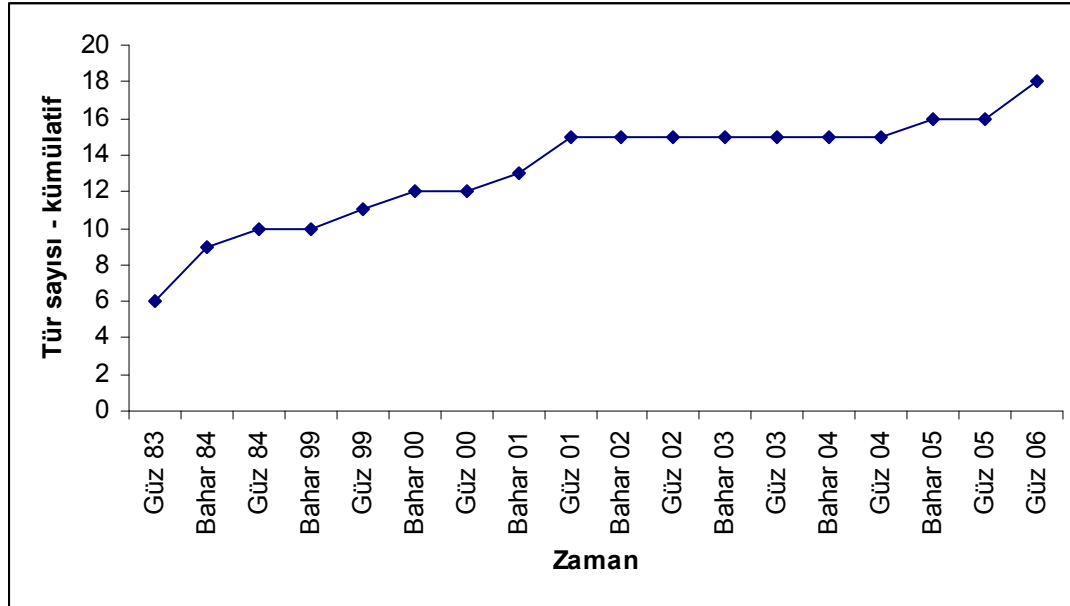
yaklaşımlardan kaynaklanan değişiklikler olmasına rağmen aynı yapıya işaret etmektedir. Bölgenin avcılığa kapalı olmasına rağmen önceleri azalma gösteren mortalitenin sonradan tekrar artmaya başlaması bölgede uygulanması gereken koruma önlemlerinin dikkate alınmaması ve bölgede etkin koruma sağlanamadığı için kaçak avcılığın devam ediyor olmasıdır. Ancak stoktaki genç bireyler ve yaşlıların kayıp oranlarında farklar olduğu dikkate alındığında mortalitenin artıyor olması ekosistemin av baskısının kalkmasından sonra gösterdiği değişimle de açıklanabilir. Bu durumda akla ilk gelen av baskısının kalkmasından sonra bazı ekosistem elemanlarının korumaya daha hızlı tepki vererek diğerlerinden daha avantajlı duruma geçmiş olabileceğidir. Hızlı toparlanan türler arasında ise ilk akla gelen Kızılderiz Göçmeni Lessepsian balıklardır.

Lessepsiyen türlerin değişimi

1999 yılında bölgenin koruma altına alınmasından bu yana Lessepsian türlerin sayısındaki değişim Şekil 30 'da özetlenmiştir. Görüleceği üzere gerek toplam tür sayısında gerekse ağ başına düşen Lessepsian balık sayısında artış vardır. Bölgede görülen toplam Lessepsian balıklar 1980'li yıllarda sadece 10 türle sınırlı olan bu sayı 2006 yılı itibarı ile 18'e ulaşmıştır (Şekil 31).



Şekil 30. Trol örneklemelerde yakalanan Lessepsian tür sayıları (düz çizgi) ile ağ başına düşen Lessepsian tür miktarı (kesik çizgi)



Şekil 31. 1983-2006 arasında Kızılırmak Deniz Koruma alanı ve çevresinde yakalanan Lessepsian balık türlerinin sayısı (kümülatif)

Akdeniz Foku

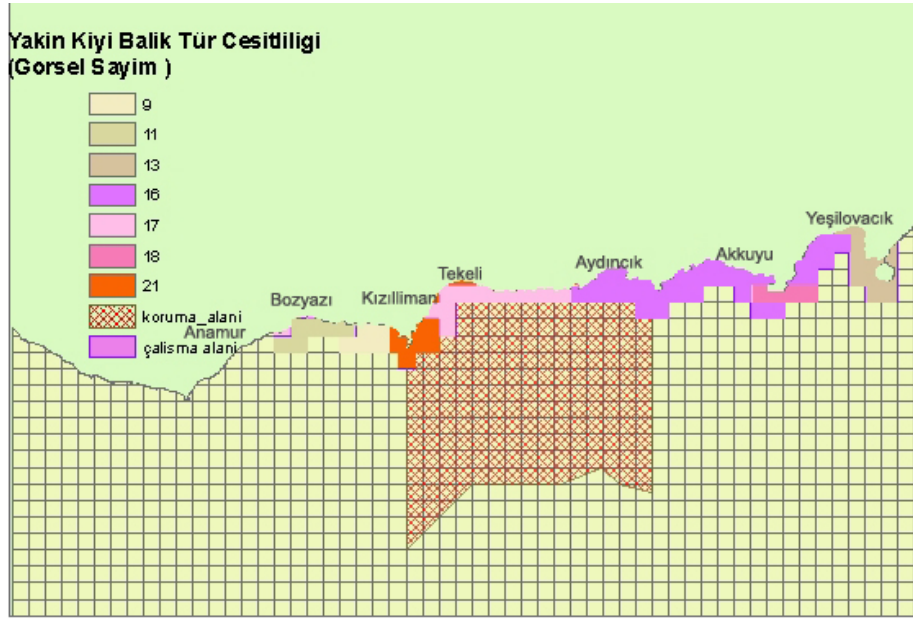
Çalışma süresince Deniz Koruma Alanı içinde daha önceden belirlenmiş fok üreme mağaraları (GÜCÜ ve ark. 2004) fokların üreme dönemi olan Eylül-Aralık ayları boyunca kontrol edilmiş ve o sene doğan yavrular kayıt altına alınmıştır. Buna göre 1994 yılında sadece 18 adet olan Akdeniz Foku sayısı 2005 yılı sonunda 30'a ulaşmıştır. Bu süre içinde 23 yeni yavru bulunmuştur. Ancak buna karşılık toplam 11 fokun da öldüğü belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ortaya çıkartılan demografik yapı Tablo 34'te verilmiştir. Başlangıçta oldukça düşük olan fok molonisi üreme başarısının koruma döneminin başlangıcından bu yana arttığı görülmektedir. 1994-1999 döneminde 0.183 olan yıllık üretgenlik 2005 yılı sonu itibarı ile 0.220'ye ulaşmıştır.

Tablo 33. Koruma Alanı içinde yaşayan Akdeniz foku kolonisinin demografik yapısı ve bazı popülasyon parametreleri

Sex	Ad	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
D	Tekin	17.38	18.38	19.38	20.38	21.38	22.38	23.38	24.38	25.38	26.38	27.39	28.39
E	Yula †	9.38	†										
D	Kokona	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.38	15.38	16.38	17.38	18.39	19.39
D	Kır †	8.38	†										
D	Dede †	8.38	†										
D	Meryem	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.38	15.38	16.38	17.39	18.39
E	Kamash	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.38	15.38	16.38	17.39	18.39
E	Bombacı	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.38	15.38	16.38	17.39	18.39
E	Japon †	7.38	†										
E	Cecan †	7.38	†										
D	Yaslı	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.38	15.38	16.39	17.39
E	Yagiz	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.38	15.39	16.39
D	Bozzy †	5.38	6.38	7.38	8.38	†							
D	Anac	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.38	14.39	15.39
E	Yakisikli	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.39	14.39
D	Melek1	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	13.39	14.39
D	Meltem	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.39	13.39
D	Charlie †	0.66	†										
D	Ceren		0.44	1.45	2.45	3.45	4.45	5.45	6.45	7.45	8.45	9.45	10.45
D	Umit †			0.38	†								
E	Arap			0.15	1.15	2.15	3.15	4.15	5.15	6.15	7.15	8.15	9.15
E	Ferit Jr.			0.08	1.08	2.08	3.08	4.08	5.08	6.08	7.08	8.09	9.09
D	Charlie				0.25	1.25	2.25	3.25	4.25	5.25	6.25	7.25	8.25
E	Askim				0.16	1.16	2.16	3.16	4.16	5.16	6.16	7.16	8.16
D	Ney					0.38	1.38	2.39	3.39	4.39	5.39	6.39	7.39
E	Saklıkuzu					0.22	1.22	2.23	3.23	4.23	5.23	6.23	7.23
D	Sedef						0.21	1.21	2.21	3.21	4.21	5.21	6.21
D	Sanda						0.19	1.19	2.19	3.19	4.19	5.19	6.19
E	Yalcin							0.14	1.14	2.14	3.14	4.15	5.15
E	Uykucu								0.34	1.34	2.34	3.34	4.34
D	Amorti								0.34	1.34	2.34	3.34	4.34
E	Tarcin									0.24	1.24	2.24	3.24
D	Zeynep †										0.46	†	
D	Lal †										0.24	1.24	†
E	Afag †											0.26	†
D	Kay											0.26	1.26
E	Luigi											0.09	1.09
D	Rane											0.08	1.08
E	Levant												0.19
E	Tahta												0.13
D	Lamas												0.02
		Koruma öncesi popülasyon parametreleri (1994-1999)						Koruma sonrası popülasyon parametreleri (2000-2005)					
Parametre		Alt sınır	Ortalama		Üst sınır			Alt sınır	Ortalama		Üst sınır		
Yıllık hayatta kalma		0.805	0.854		0.902			0.9512	0.9634		0.9756		
Standart sapma		0.098	0.111		0.124			0.016	0.019		0.022		
Yıllık üretgenlik		0.169	0.183		0.197			0.200	0.220		0.240		
Standart sapma		0.000	0.037		0.073			0.000	0.021		0.043		

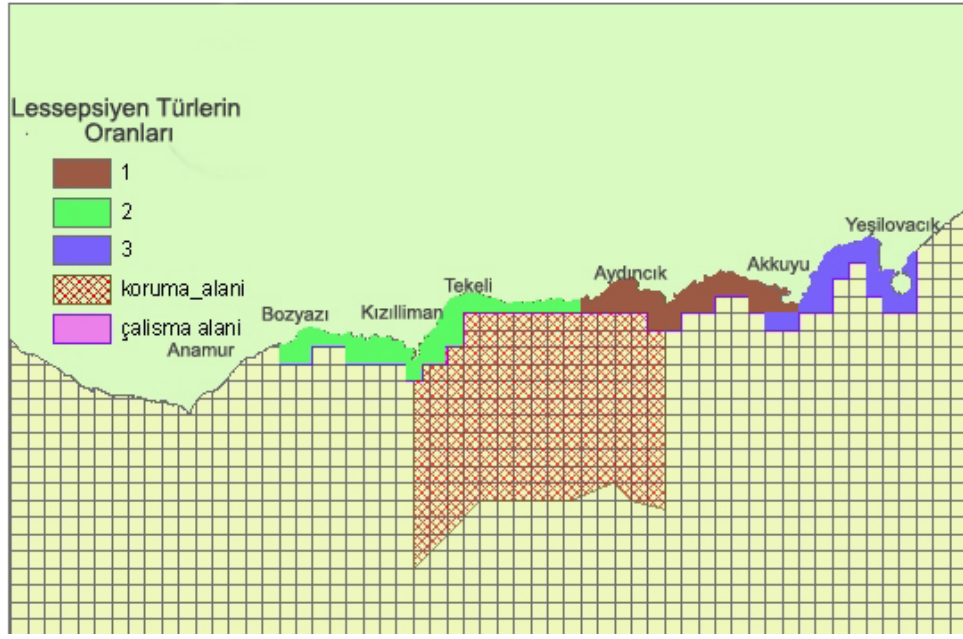
Genel Değerlendirme

Elde edilen tüm veriler dikkate alınarak oluşturulan 5 ayrı haritada korumada öncelikli alanların belirlenmesi için tür çeşitliliği üzerinde etkisi olabilecek faktörler farklı katmanlar olarak değerlendirilmiş ve bütün katmanların birarada toplandığı veri tabanı üzerinde yapılan sorgulama sonucu öncelikli alanlar belirlenmiştir.



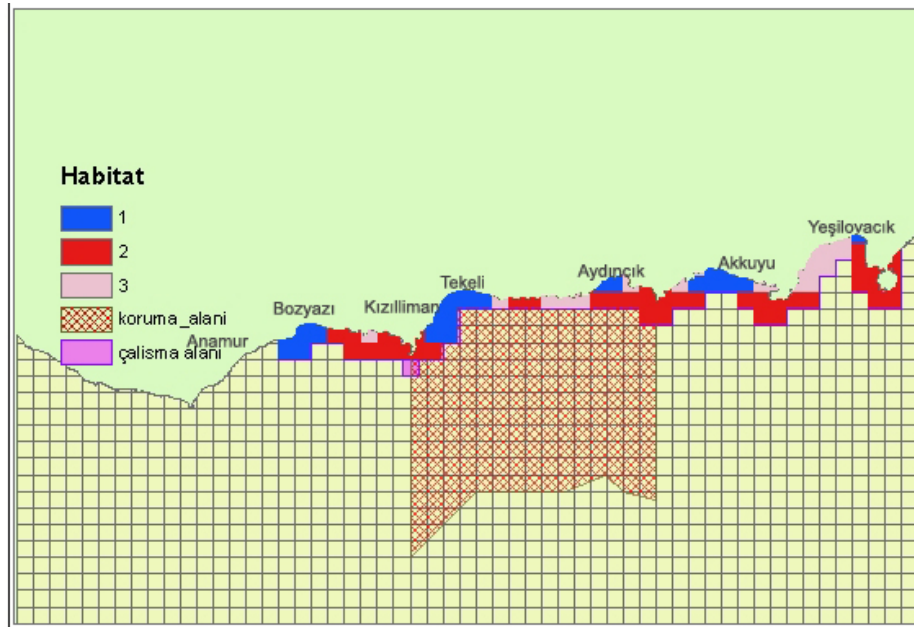
Şekil 32. Koruma alanı ve yakın kıyı balık tür çeşitliliğinin çalışma alanı içerisindeki dağılımı.

Balık tür çeşitliliği biyolojik çeşitliliği temsil eden bir vekil olarak kabul edilmiştir. Buna göre en yüksek değer Kızıllıman Deniz Koruma Alanı içerisindeki bölgedir. Bunun yanında Yeşilovacık ile Aydınçık arası da çeşitlilik bakımından önemli bir bölge olarak gözükmemektedir (Şekil 32).



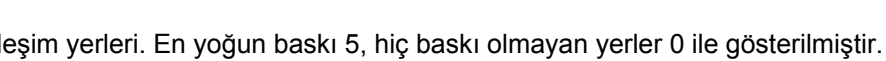
Şekil 33. Koruma alanı ve Lessepsiyen türlerin çalışma alanı içerisindeki yoğunluklarının dağılımı.

Akkuyu ile Yeşilovacık arasında kalan alan içerisinde Lessepsiyen türlerin diğerlerine oranı en yüksektir. Ancak hemen yakınındaki Aydıncık bölgesinde Lessepsiyen türler tüm alandaki en düşük orana sahiptir (şekil 33).



Şekil 34. Çalışma alanı içerisindeki kumsal (1), kayalık (2) ve karma (3) habitat tiplerinin dağılımı.

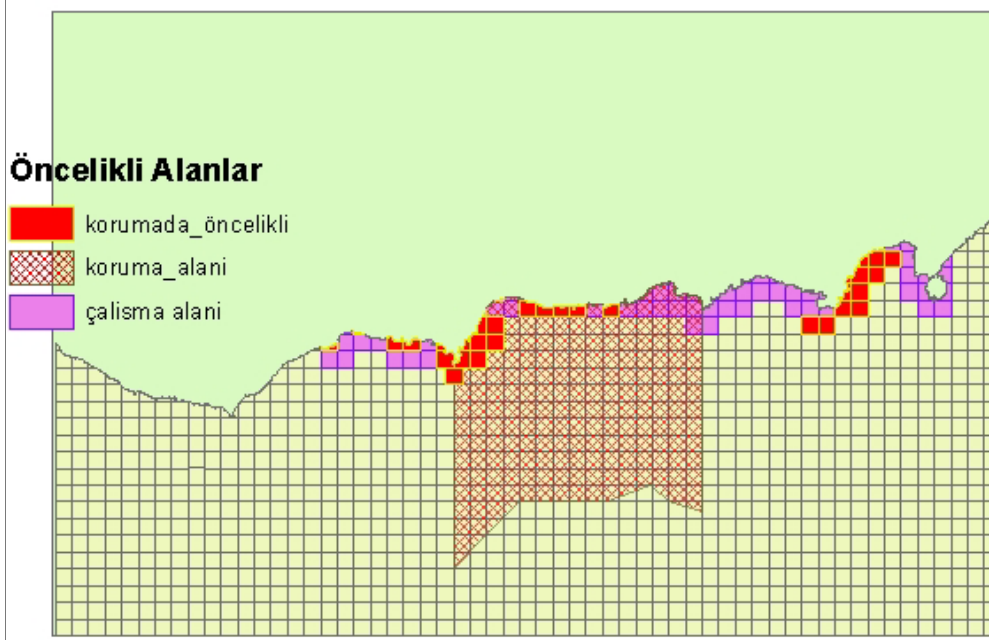
Verloren	
----------	--



Akdeniz Foku



Bölgede uygulanan koruma planlarına temel oluşturan Akdeniz fokunun önemli yaşam alanları seçilen yöntem ile sayısallaştırılmış ve şekil 36'da verilmiştir.



Şekil 37. Sorgulama sonucu belirlenen korumada öncelikli olması gereken bölgeler

Alan sorgu kriterleri ve değer aralıkları dikkate alındığında Akkuyu'dan Yeşilovacığa kadar olan 6 millik alan korumada öncelikli olması gereken bölge olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 37). Bu alanda tür çeşitliliği, habitat tipi, insan baskısı, faktörlerinin bileşimi korumada öncelikli yerler nereler olmalıdır sorusuna cevap vermektedir. Yine bu sorgulama Kızılıman Deniz Koruma alanı içerisindeki 9 millik alanın korumada öncelikli olması gereken yer sonucunu vermektedir.

Çalışma alanında yapılmış örneklemelerin ve mevcut verilerin işlenmesi sonucunda;

Ovacık – Aydıncık arasında kalan bölgede baskı indikatörü olarak kullanılan Lessepsiye türlerin oranı diğer bölgelere göre çok daha yüksek çıkmıştır. Bu oranın yüksekliğinin iki nedeni olabilir. Birincisi, Kızılıman Deniz Koruma Alanında avlanamayan troller komşu bölgelere kaymış ve bu bölgelerdeki balıkçılık baskısını daha fazla arttırmıştır. Lessepsiye türlerin boşalan ekolojik nişleri doldurmada yerel türlerden daha başarılı olduğu bilinmektedir (GÜCÜ ve GÜCÜ, 2002). Aşırı avcılık sonucu bölgedeki tür kompozisyonu değişmeye ve Lessepsiye türlerin baskınlığı artmaya başlamıştır. İkinci neden ise deniz çayırları (*Posidonia oceanica*) Lessepsiye türlerin yayılımına karşı bir bariyer görevi yapmaktadır (GÜCÜ ve GÜCÜ, 2002). Bu alan deniz çayırlarının Akdeniz'deki kuzeydoğu dağılım sınırının doğusunda kalmaktadır. Bu da bu göçmen türlerin burada daha rahat tutunmalarını sağlamıştır.

Yapılan sorgulama sonucu tür çeşitliliği dikkate alındığında Kızılıman Deniz Koruma Alanının büyük bir kısmı korumada öncelikli olması gereken yerler içinde çıkmıştır. Bu da sadece Akdeniz foklarının habitatlarının korunmasına yönelik olarak çizilen koruma alanı sınırlarının bu türün korunmasının yanında bölgedeki biyolojik çeşitliliğin korunmasındaki etkinliğini göstermektedir. Ancak mevcut koruma alanının bazı bölümlerinin analiz sonucunda elde edilen bu sınırlar içinde yer almaması 16 millik bölgenin yaklaşık 5 millik kısmının koruma dışına çıkartılabileceğini göstermektedir..

Akkuyu – Yeşilovacık arasında kalan 6 millik bir alan öncelikli koruma alanı olarak çıkmıştır. Bu bölge, yakın kıyı bölgedeki yapılmış görsel sayım (visual census) sonuçlarına göre tür çeşitliliği açısından önemlidir. Bölge habitatı daha fazla tür sayısını barındıracak özelliktedir. Yerleşimin az olması ve Akdeniz Foku yaşam alanlarını barındırması açısından bölge el değmemiş önemli bir alandır. Ancak koruma alanına komşu olması nedeniyle üzerindeki balıkçılık baskısı artmış ve bunun sonu olarak gelişen aşırı avcılığın sonuçlarından dolayı bölgenin tür çeşitliliği ve dolayısıyla ekosistemin bütünlüğü tehdit altındadır. Aşırı avcılık tür kompozisyonunu değiştirmeye başlamış, Lessepsiye türlerin oranı diğer bölgelere göre artmıştır. Bu bölgenin de balıkçılık baskısından uzaklaştırılması ve koruma alanı kapsamına alınması gerekmektedir. Böylece Kızılıman deniz koruma alanının kıta sahanlığı dar olan bu bölge üzerindeki olumsuz etkisi ortadan kalkmış olacaktır. Tam aksine birbiriyle bağlantılı iki koruma alanının oluşması çalışma alanındaki iyice yıpranmış stokların daha hızlı toparlanmasını sağlayacaktır.

Çalışma alanında yapılacak olan bir sonraki adım, yakın kıyıda görsel sayım (visual census) yöntemiyle daha sık istasyonlarda çalışmak ve daha yüksek çözünürlükte veriler elde etmek olacaktır. Bu sayede koruma altına alınması gereken yerlerin hangi statüde olması gerektiği belirlenecektir.

Koruma alanının genel değerlendirmesi ve öneriler

Coğrafi bilgi sistemi korumada öncelikli yerlerin bulunması konusunda Silifke – Anamur arasında kalan bölgede kullanılabilecek etkin bir metoddur.

Elde edilen bulgular ışığında Yeşilovacık – Akkuyu arasında kalan 6 millik alan biyolojik çeşitlilik bakımından öncelikli alanlar arasında görülmektedir. Diğer taraftan bu alan mevcut koruma alanının sınırlarının dışındadır. Mevcut koruma alanının Yeşilovacık – Akkuyu kıyısını kapsayacak şekilde genişletilmesi koruma kapsamında zaten kısıtlanmış olan balıkçılığın daha da kısıtlanması anlamına geleceğinden uygulanabilir bir öneri olmayacaktır. O nedenle yürürlükteki koruma alanının Aydıncık yerleşkesi önündeki bölümünün koruma dışına alınarak koruma alanının Yeşilovacık – Akkuyu kaydırılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Referanslar

- AYSEL, V., ERDUGAN, H. ve OKUDAN, E.Ş., Marine Algae and Seagrasses of Adana (Mediterranean, Turkey). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 12: 35 - 57. (2006)
- AYSEL, V., ERDUGAN, H. ve OKUDAN, E.Ş., Marine Algae and Seagrasses of Mersin Shore (Mediterranean, Turkey). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 12: 79-97. (2006a)
- AYSEL, V., OKUDAN, E.Ş. ve ERDUGAN, H., Marine Algae and Seagrasses of Hatay (Mediterranean, Turkey). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 12: 159-179. (2006b).
- BEVERTON, R. J. H. Ve S. J. HOLT, On the dynamics of exploited fish populations. *Fishery Invest.*, Lond. (2), 19: (1957) 533 pp
- BİNGEL, F.: Doğu Akdeniz'de kıyı balıkçılığı av alanlarında sayısal balıkçılık projesi kesin raporu. IMS-METU, 1987, (1987) 312 pp
- BORUM, J., DUARTE, C.M., KRAUSE-JENSEN, D. ve GREVE, T.M., European seagrasses: an introduction to monitoring and management. The M&MS project, (2004) 88 pp.
- BUIA, M.C., GAMBI, M.C. ve DAPPIANO, M., Seagrass systems. In: M.C. Gambi and M. Dappiano (Editors), *Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study*. Biologia Marina Mediterranea, Genova, pp. 133-183 (2004)
- CIRIK, Ş., A Propose de la Végétation Marine de la baie d'Akkuyu (Mersin-Turquie), 5. OPTIMA meeting, Istanbul (1986).
- CONACHER M.J., LANZİNG W., LARKUM A.D., Ecology of Botany Bay. II. Aspects of the feeding ecology of the fanbellied leatherjacket, *Monacanthus chinensis* (Pisces: Monacanthidae), in *Posidonia australis* seagrass beds in Quibray Bay, Botany Bay, New South Wales. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 30: 387-400. (1979)
- ÇİÇEK E. Karataş (Adana) açıklarında dip trolleriyle avlanan ekonomik potansiyele sahip türlerin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Doktora Tezi. (2006) 146 s.
- DUARTE, C.M., Seagrass depth limits. *Aquatic Botany*, 40(4): 363-377. (1991)
- ERKAN, F., GÜCÜ, A.C., OREK, H., "A study on recovery of the fish stocks in Kizilliman (eastern Mediterranean) marine protected area", International Conference Oceanography of The Eastern

Mediterranean and Black Sea: Similarities and Differences of Two Interconnected Basins, 14-18 October 2002 METU Cultural and Convention Center, Ankara, Turkey. (2002)

FERNANDEZ-TORQUEMADA, JOSE´ LUÍS SANCHEZ-LÍZASO, Effects of salinity on leaf growth and survival of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 320 (2005) 57–63 (2004).

GOLANİ D. Lessepsian Fish migration characterisation and impact on the eastern Mediterranean. Workshop on Lessepsian migration , Gökçeada . p 1- 9. Tüdev yayınları no . 9. İstanbul. (2002).

GRAHAM T., CRİSTOPHE A.D. ve JOHN C. Taylor, Mapping Systems and GIS: A Case Study using the Ghana National Grid” The Geographical Journal, Vol. 166, No. 4, December 2000, pp. 306-311 (2000)

GUCU A. C., Essential fish habitats in the NE Levant Sea.. European Commission Sub Group Meeting on sensitive and essential fish habitats in the Mediterranean sea (EC-SGMED-06-01). Scientific, Technical and Economic Committee for fisheries opinion European Commission. Rome, 6-10 March 2006. (2006).

GUCU A.C., A fisheries model for the Mersin bay fisheries ecosystem. Ph.D. Thesis. METU. (1991). 197p.

GUCU A.C. ve BİNGEL F. Trawlable species assemblages on the continental shelf of the Northeastern Levant Sea (Mediterranean) with an emphasis on Lessepsian migration. ACTA ADRIAT. 35(1/2):83-100. (1994).

GUCU A.C., BİNGEL F., AVSAR D., ve N. UYSAL. Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean Coast-Northern Cilician basin. ACTA ADRIAT. 34(1/2):103-113. (1994).

GUCU A.C., GUCU, G. ve OREK, H., “Habitat use and preliminary demographic evaluation of the critically endangered Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in the Cilician Basin (Eastern Mediterranean)”, Biological Conservation, (116), 417-431 (2004).

GUCU, A.C. ve BİNGEL, F.. Kuzeydogu Akdeniz Barbunya Balıkcılığı Uzerine. E.U. Fen Fakultesi Dergisi Seri B. 16/1:1028-1035 (1994).

GUCU, A.C. ve BİNGEL, F.. State of the fisheries along the Turkish Mediterranean coast. Tr. J. of Zoology (18), pp. 251-258 (1994a)

GUCU, A.C. ve GUCU, G., "Why Lessepsian immigrants are so successful in colonizing the eastern Mediterranean Sea and who are the defenders of the native ecosystem?", Proceedings of the Workshop on Lessepsian Migration, 75-82. (2002a)

GUCU, 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).

GUCU A.C. ve ERKAN F.. A holistic approach for the conservation of the Mediterranean monk seal on the Cilician coast of Turkey. International Workshop on Marine & Coastal Protected Areas Meknès – MOROCCO 23–25 March 2005 (2005)

GUCU, G. ve GUCU, A.C., Ecological significance of sea grass meadows (*Posidonia oceanica* (L.) delile) in Bozyazi-Kizilliman marine protected area. Proceedings of the Second International Conference on Oceanography Of The Eastern Mediterranean And Black Sea: Similarities and Differences of Two Interconnected Basin, 14-18 October 2002, METU Cultural and Convention Center Ankara, Turkey, 924-930. (2002).

INVERS O., ROMERO J., ve M. PEREZ. Effects of pH on seagrass photosynthesis: a laboratory and field assessment Aquatic Botany 59 (1997) 185-194. (1997).

KIRKMAN H. ve REID D.D., A study of the role of *Posidonia australis* in the carbon budget of an estuary. Aquat Bot 7: 173-83. (1979)

KLUG M.J., Detritus-decomposition relationships. In 'Handbook of seagrass biology: an ecosystem perspective.' (Eds RC Phillips & CP McRoy.) pp. 225-45. (1980)

MANN K. H., Macrophyte production and detritus food chains in coastal waters. Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia 29: 353-83.(1972)

ÖZSOY, E., HECHT, A., ÜNLÜATA, Ü., BRENNER, S., OĞUZ, T., BISHOP, J., LATİF, M. A., ROSENTRUB Z.,. A Review of the Levantine Basin Circulation and its variability during 1985-88, Dynamics of Atmospheres and Oceans, 15: 421-456. (1991).

PAULY, D.,. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. CIEM, 39(3):175-192. (1980)

PERGENT-MARTİNİ, C., LEONİ, V., PASQUALİNİ, V., ARDIZZONE, G.D., BALESTRİ, E., BEDİNİ, R., BELLUSCİO, A., BELSHER, T., BORG, J. ve BOUDOURESQUE, C.F., Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: Use and application. Ecological Indicators, 5(3): 213-230 (2005)

RAYMOND J. MASINI, CRAIG R. MANNING The photosynthetic responses to irradiance and temperature of four meadow-forming seagrasses *Aquatic Botany* 58 (1997) 21-36 (1997)

RECASENS, L., LOMBARTE, A., MORALES-NIN, B. veTORRES, G.J. Spatiotemporal variation in the population structure of the European hake in the NW Mediterranean. *J. Fish. Biol.* 53:387–401 (1998)

RUIZ J. M., ve ROMERO J.,. Effects of in situ experimental shading on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Mar Ecol Prog Ser* Vol. 215: 107–120 (2001)

SHORT, F.T. ve COLES, R.G.,. *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier Science, Amsterdam, (2001) 473 pp.

SPARRE, P. ve S.C. VENEMA.. *Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1-manual*. FAO Fisheries technical paper 306-1, rev. 1. (1992)

YEDİLER A. ve A.C. GUCU.,. Human impacts on an ecological heritage - Mediterranean Monk Seal in the Cilician Basin *Fresenius Envir. Bull.* 6:001-008 (1997).

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje No: ÇAYDAG 104Y028
Proje Başlığı: Kızılıman Deniz Koruma Alanı Ekosisteminin Üzerindeki Değişen Etkilerin Ve Değişimlere Ekosistemin Verdiği Tepkilerin İncelenmesi
Proje Yürütücüsü ve Araştırmacılar: Doç. Dr Ali Cemal GÜCÜ (Yürütücü) Billur Çelebi Serdar Sakinan Meltem Ok
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü P.K.28 Erdemli 33731 Mersin
Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri: 1 Ekim 2004 – 25 Mayıs 2007
Öz (en çok 70 kelime) Kızılıman Deniz Koruma alanı ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsünün 1994 yılından bu yana Mersin'in kayalık batı sahillerinde sürdürmekte olduğu araştırma ve izleme çalışmaları ile elde edilen verilere dayanarak 1999 yılında oluşturulmuştur. O yıldan bu yana ekosistemin korumaya karşı ne tepki verdiği bu çalışma ile anlaşılmaya çalışılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Deniz Koruma Alanı, Balık, Balıkçılık, <i>Monachus monachus</i>, <i>Posidonia oceanica</i>, Lessepsiyen
Projeden Yapılan Yayınlar: Celebi B., Gucu A.C., Ok M., Sakinan S., and Akoglu E., 2006. "Hydrographic indications to understand the absence of <i>Posidonia oceanica</i> in the Levant Sea (Eastern Mediterranean)". Proceedings of the Mediterranean Seagrass Workshop 2006, Malta, Biologia Marina Mediterranea, 13 (4) p: 34-38 Celebi B., Gucu A.C., Ok M., Sakinan S., and Akoglu E., 2007 "Survival of the <i>Posidonia Oceanica</i> cuttings transplanted into the Northeastern Levant Sea". 38th CIESM Congress - Istanbul, Turkey, 9-13 April 2007. Gucu A. C., 2006. Essential fish habitats in the NE Levant Sea.. European Commission Sub

Group Meeting on sensitive and essential fish habitats in the Mediterranean sea (EC-SGMED-06-01). Scientific, Technical and Economic Committee for fisheries opinion European Commission. Rome, 6-10 March 2006.

GUCU A.C. and ERKAN F. 2005. A holistic approach for the conservation of the Mediterranean monk seal on the Cilician coast of Turkey. International Workshop on Marine & Coastal Protected Areas Meknès – MOROCCO 23–25 March 2005

Gucu A.C. and Ok M., Experience and Perspectives in Turkey (3) – Seals of Northeastern Mediterranean. Conference on Monk Seal Conservation 17-18 September 2006 Antalya-Turkey (<http://www.rac-spa.org/telechargement/Events/agend.pdf>)

Gucu A.C., Ok M. and Sakınan S. baskıda On the critically endangered Mediterranean monk seal inhabiting the Northern Cyprus. ORYX

Gucu, A.C., Ok, M., Sakınan, S. and Rappé, K. 2005. Mediterranean Monk Seal in the Levant Sea - Responses to mitigation measures applied - EUROPEAN CETACEAN SOCIETY 19TH ANNUAL CONFERENCE La Rochelle, France, April 2-7, 2005

Gücü A.C., Ok M., Sakınan S., Çelebi B. , Akoglu E., 2006 Seals of Northern Cyprus The Monachus Guardian. Vol. 9 (2): November 2006. <http://www.monachus-guardian.org/mguard18/1822research.htm>

Ok M. and Gücü A. C., 2006. To what extent can the Cilician monk seal colony recover under existing regulations? The Monachus Guardian. Vol. 9 (2): November 2006. <http://www.monachus-guardian.org/mguard18/1823research.htm>