



TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL  
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

**KUZEYDOĞU AKDENİZ'İN  
EKOLOJİSİ**

**PROJE NO: YDABÇAG-449/G (1996)**

2001-229

Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve  
Çevre Araştırma Grubu

Earth Marine Atmospheric Sciences and  
Environmental Researches Grant Group

**KUZEYDOĞU AKDENİZ'İN  
EKOLOJİSİ**

**PROJE NO: YDABÇAG-449/G (1996)**

2001-229

ERDEMLİ/İÇEL

# **KUZEYDOĞU AKDENİZ EKOLOJİSİ**

**Kuzeydoğu Akdeniz Ekolojisi Çerçevesinde Leseptiyen Balıkların ve Balık Faunasındaki Yerlerinin Belirlenmesi ve Rodos Döngüsünde Birincil Üretim, Pikoplankton, Fitoplankton ve Zooplankton Komünite Yapısı, Dağılımı ve Fiziko-Kimyasal Faktörlerle Etkileşimi**

**PROJE NO: YDABÇAG 449/G**

**Prof.Dr. İlkay SALİHOĞLU  
Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ  
Y.Doç. Dr. Zahit UYSAL  
Prof. Dr. Ayşen YILMAZ**

**NİSAN 1997  
Erdemli-MERSİN**

## TEŞEKKÜR:

Ulusal Deniz Ölçme, İzleme ve Araştırma Programı kapsamında Türkiye'mizi çevreleyen denizlerimizde oşinografik bulguların toplanması ve değerlendirilmesi ile denizlerimizin bilimsel açıdan tanınmasını ve ulusal çıkarlar doğrultusunda değerlendirilmesini sağlamak amacı ile bu çalışma kuzeydoğu Akdeniz'de gerçekleştirilmiştir. Projenin gerçekleştirilmesinde maddi katkıları nedeni ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Yer, Deniz, Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu'na teşekkürü bir borç biliriz

Proje araştırmaları süresince yakın destek ve ilgilerini gördüğümüz Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü ve Enstitü araştırmacı (Doç.Dr. Ahmet E. Kıdeyş, Dr. Erhan Mutlu, Şengül Beşiktepe, Fatma Telli, Elif Eker, Funda Erkan, Ethem Dipli, Tahir Tutsak, Hasan Uslu, Ahmet Ayhan, Mehmet Ali Oğuz), teknik kadrosu ile seyirler sırasında yardımlarını esirgemeyen R/V Bilim gemisi personeline en içten teşekkürlerimizi sunarız

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Teşekkür	....1
İçindekiler	....2
Şekiller listesi	....3
Tablolar listesi	....4
I. Lesepsiyen balıklar ve balık faunasındaki yerleri:	....5
Giriş	....5
Yöntem	....5
Sonuçlar	....6
Doğu Akdeniz baseninde gerçekleştirilen sefere ait sonuçlar	....9
Aylık trol seferlerinin değerlendirilmesi	...13
Tartışma	...13
Sonuç	...15
II. Rodos döngüsünde birincil üretim, pikoplankton, fitoplankton ve zooplankton komünite yapısı, dağılımı ve fiziko-kimyasal faktörlerle etkileşimi.	...16
Giriş:	...16
Yöntem	...16
Araştırma konusunun dünyadaki ve Türkiye'deki durumu	...17
Sonuçlar	...18
Fitoplankton:	...18
Mayıs 1996.	...18
Kasım 1996	...25
Zooplankton:	...32
Mayıs 1996.	...32
Kasım 1996	...36
Pikoplankton	...39
Birincil üretim	...40
Kaynaklar	...42

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil I.1. Lesepsiye balıkların toplam tür sayısındaki oranları (%)	....9
Şekil I.2. Lesepsiye tür sayısının derinlikle olan ilişkisi	...10
Şekil I.3. Lesepsiye balıkların toplam avdaki oranları (%)	...12
Şekil I.4. Lesepsiye türlerin avdaki miktarlarının derinlikle olan ilişkisi	...12
Şekil I.5. Lesepsiye balıkların toplam avdaki oranlarının aylık değişimi	...13
Şekil II.1. Mayıs 1996 döneminde diatomelerin yüzey sıklık dağılımı (min:40, mak:1232 h/l)	...22
Şekil II.2. Mayıs 1996 döneminde dinoflagellatların yüzey sıklık dağılımı (min:342, mak:13976 h/l)	...22
Şekil II.3. Mayıs 1996 döneminde Chrysophyta yüzey sıklık dağılımı (min:38, mak:84980 h/l)	...22
Şekil II.4. Mayıs 1996 döneminde Chlorophyta yüzey yüzey sıklık dağılımı (min:20, mak:5528 h/l)	...23
Şekil II.5. Mayıs 1996 döneminde küçük flagellalıların (kamçılılar) yüzey sıklık dağılımı (min:5200, mak:28600 h/l)	...23
Şekil II.6. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında diatomelerin sıklık dağılımı (min:42, mak:704 h/l)	...23
Şekil II.7. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında dino- flagellatların sıklık dağılımı (min:1100, mak:18330 h/l)	...24
Şekil II.8. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında Chrysophyta sıklık dağılımı (min:266, mak:31332 h/l)	...24
Şekil II.9. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında Chlorophyta sıklık dağılımı (min:90, mak:12600 h/l)	...24
Şekil II.10. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında küçük flagellalıların sıklık dağılımı (min:1400, mak:23400 h/l).	...25
Şekil II.11. Kasım 1996 döneminde diatomelerin yüzey sıklık dağılımı (min:21, mak:306688 h/l)	...30
Şekil II.12. Kasım 1996 döneminde dinoflagellatların yüzey sıklık dağılımı (min:339, mak:1650 h/l)	...30
Şekil II.13. Kasım 1996 döneminde Chrysophyta yüzey sıklık dağılımı (min:744, mak:9330 h/l)	...31
Şekil II.14. Kasım 1996 döneminde Chlorophyta yüzey sıklık dağılımı (min:20, mak:240 h/l)	...31
Şekil II.15. Kasım 1996 döneminde küçük flagellalıların yüzey sıklık dağılımı (min:43, mak:26600 h/l)	...31
Şekil II.16. Mayıs 1996 döneminde su kolonunda (0-200 m) kopepodların sıklık dağılımı (min:1561, mak:6288 organizma)	...35
Şekil II.17. Mayıs 1996 döneminde su kolonunda (0-200 m) Euphausid- lerin sıklık dağılımı (min:1, mak:176 organizma)	...35
Şekil II.18. Mayıs 1996 döneminde su kolonunda (0-200 m) tüm zooplank- terlerin sıklık dağılımı (min:2057, mak:6837 organizma)	...36
Şekil II.19. Kasım 1996 döneminde su kolonunda (0-150 m) kopepodların sıklık dağılımı (min:12287, mak:21270 organizma)	...38
Şekil II.20. Kasım 1996 döneminde su kolonunda (0-150 m) Euphausid- lerin sıklık dağılımı (min:18, mak:56 organizma)	...39
Şekil II.21. Kasım 1996 döneminde su kolonunda (0-150 m) tüm zooplank- terlerin sıklık dağılımı (min:13154, mak:21766 organizma)	...39
Şekil II.22. Cyanobakteri <i>Synechococcus</i> spp'nin gün boyunca dağılımı ve besin tuzları ile olan ilişkisi (● = hücre sayısı ; ■ = PO <sub>4</sub> -P ; ▲ = NO <sub>3</sub> -N.	...40

## TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo I.1. Aylık örnekleme tablosu	....6
Tablo I.2. Kuzeydoğu Akdeniz seferinde yapılan örnekleme istasyonları	....6
Tablo I.3. Tüm seferler boyunca elde edilen balık türleri (altı çizili olarak verilenler Lesepsiyen balıklardır).	....7
Tablo I.4.. Kasım seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr/30dak.) ve ortalama av gücü başına düşen birim av (CPUE, gr/saat) Koyu basılanlar Lesepsiyen türlerdir.	...11
Tablo I.5.. Aylık seferlerde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak) ve ortalama av gücü başına düşen birim av (CPUE, gr/saat)	...14
Tablo II.1. Kuzeydoğu Akdeniz'de Mayıs 1996 döneminde tanımlanan fitoplankterlerin listesi.	...18
Tablo II.2. Kuzeydoğu Akdeniz'de Kasım 1996 döneminde tanımlanan fitoplankterlerin listesi.	...25
Tablo II.3. Kasım 1996 döneminde fitoplankton gruplarının hücre sıklığı (h/l) açısından derinlikle dağılımı	...32
Tablo II.4. Kuzeydoğu Akdeniz'de Mayıs 1996 döneminde tanımlanan zooplankterlerin listesi	...33
Tablo II.5. Kuzeydoğu Akdeniz'de Kasım 1996 döneminde tanımlanan zooplankterlerin listesi	...36
Tablo II.6. Kuzeydoğu Akdeniz'de birincil üretim seviyeleri	...41

## I. LESEPSİYEN BALIKLAR VE BALIK FAUNASINDAKİ YERLERİ:

### GİRİŞ

Akdeniz tarihsel gelişimi içerisinde pekçok kez kapanmış, yeniden oluşmuş ve kimi zamanda buzlar altında kalmıştır. Her defasında da fauna ve flora yok olmuş ve yeniden yurtlandırılmıştır. Son olarak Pliocene ve Pleistocene döneminde Akdeniz'in Atlantik Okyanusuna bağlanmasından sonra basen ılıman Atlantik kökenli türlerce yurtlandırılmıştır. Öte taraftan Doğu Akdeniz, yıllık ortalama yüzey sıcaklığı dikkate alındığında subtropik hatta tropiğe yakın iklim kuşağında yer almaktadır. Bu durumda yaşayan türlerin kökeni ile içerisinde yaşadıkları iklim kuşağı arasında çelişki olduğundan biyolojik çeşitlilik kısıtlı kalmıştır. 1869'da Kızıldeniz'in Süveyş kanalı yoluyla Akdeniz'e bağlanmasını takiben IndoPasifik kökenli türlerin Akdeniz'e geçişleri gerçekleşmiştir. İlk önceleri Nil nehrinin tatlısu havzası Süveyş kanalının çıkışını etkilediğinden Lesepsiyen türlerin Akdeniz'e geçişi kısıtlı kalmış, ancak 1964-70 yıllarında Aswan barajı için Nil nehrinin sularının tutulmaya başlamasını takiben Süveyş kanalı önündeki tatlısu bariyeri kalkmış ve türler serbestçe Akdeniz'e geçip yayılım göstermeye başlamıştır. Bugün toplam 55 türün bu yolla Akdeniz'e geçtiği rapor edilmiştir (Golani, 1993)

Bu türlerin bir bölümü Akdeniz ekosistemine son derece uygun olduklarından yeni ortama kolay adaptasyon sağlamışlar ve Ege Denizine kadar ulaşmışlardır. Ülkemizde çeşitli zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda Akdeniz sahillerimiz boyunca çok önemli oranlarda Lesepsiyen türün yayılım gösterdiği, hatta ekonomik olarak avlandıkları bulunmuştur (Akyüz, 1957; Gücü ve ark, 1994; Gücü ve Bingel 1995; Bizsel ve Cihangir, 1997). Ancak göçün sürekli devam etmesi ve yeni yeni türlerin ekosisteme dahil olarak değişimlere sebep olması Lesepsiyen balıkların izlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda 1996 yılının ikinci yarısında ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsünde bu araştırma başlatılmıştır.

### YÖNTEM

Kuzeydoğu Akdeniz balık faunasına Kızıldeniz yoluyla katılan Indo-Pasifik kökenli balıkların ekosistemdeki yerlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada örnekleme aylık değişimlerin izlenmesi amacıyla Temmuz - Aralık 1996 tarihleri arasında ve farklı derinliklerdeki 3 istasyonda ve basen genelindeki durumun belirlenmesi amacıyla da Kasım 1996 da Kıbrıs, Mersin ve İskenderun körfezlerini kaplayacak şekilde 14 istasyonda gerçekleştirilmiştir. Örnekleme trol ağları kullanılarak yapılmıştır. Trol ağ göz genişliği torbada 22 mm'dir. Trol çekim süresi taban yapısı, av verimi ve hava şartları dikkate alınarak 30 - 60 dakika arasında tutulmuştur. Örnekleme zamanlarını Tablo 1'de verilmektedir. Trol derinlikleri Gücü ve Bingel (1995)'in gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda farklılaşmış olarak buldukları 0-25 metre (yakın kıyı-infralittoral zon), 25-50 metre (geçiş zonu) ve 50 -100 metre (circalittoral zon) olarak seçilmiştir.



**Tablo I.1. Aylık örnekleme tablosu**

Tarih	İstasyon derinlikleri		
23 Temmuz 1996	21-32	50-45	70-64
29 Ağustos 1996	20-25	40-50	50-75
13 Eylül 1996	18-22	30-48	Ağ iptal edildi
16 Ekim 1996	21-32	40-50	50-75
14 Kasım 1996	Fırtına nedeniyle çalışma iptal edildi		
10 Aralık 1996	21-25	35-50	50-75

**Tablo I.2. Kuzeydoğu Akdeniz seferinde yapılan örnekleme istasyonları**

İstasyon No	Başlangıç Boylamı	Başlangıç Enlemi	Bitiş Boylamı	Bitiş Enlemi	Derinlik (m)
1	36.3158	34.1448	36.3259	34.1575	58-56
2	36.3783	34.5437	36.3550	34.5755	36-39
3	36.3806	35.0216	36.3606	35.0362	14-19
4	36.3049	35.2410	36.3061	35.2515	17-17
5	36.3157	35.3826	36.3269	35.3929	67-64
6	36.4167	36.0186	36.4252	36.0336	63-61
7	36.5023	36.0274	36.4927	35.5890	40-46
8	36.4828	35.5280	36.4704	35.5160	20-22
9	36.3878	35.4278	36.3623	35.4074	49-38
10	36.1996	35.0682	36.2123	35.0526	77-79
11	36.3177	34.5643	36.3308	34.5486	57-54
12	36.4372	34.3504	36.4199	34.3134	22-29
13	35.1164	33.5674	35.1056	33.5783	70-76
14	35.1734	32.5308	35.1899	32.5340	83-90

## SONUÇLAR

Araştırma sırasında gerçekleştirilen tüm seferler boyunca 80 tür balık tespit edilmiş olup bunlardan 16 tanesi Süveyş kanalı yoluyla Akdenize geçen Lesepsiyen türlerdendir (Tablo I.3).

Tablo I.3. Tüm seferler boyunca elde edilen balık türleri (altı çizili olarak verilenler Lesepsiyen balıklardır).

**Apogonidae**

*Apogon nigripinnis*

**Balistidae**

*Balistes carolinensis*

**Blenniidae**

*Blennius ocellaris*

**Bothidae**

*Arnoglossus laterna*

*Bothus podas podas*

**Callionymidae**

*Callionymus filamentosus*

**Carangidae**

*Alectis alexandrinus*

*Caranx crysos*

*Caranx rhonchus*

*Trachurus trachurus*

**Centracanthidae**

*Spicara flexuosa*

*Spicara cinereus*

**Cepolidae**

*Cepola macrophthalma*

**Citharidae**

*Citharus linguatula*

**Clupeidae**

*Sardina pilchardus*

*Sardinella aurita*

*Sardinella maderensis*

*Dussumeria acuta*

*Etmureus teres*

**Cynoglossidae**

*Cynoglossus sinusarabici*

*Symphurus nigrescens*

**Engraulidae**

*Engraulis encrasicolus*

**Gobiidae**

*Deltentosteus quadrimaculatus*

*Gobius niger jozo*

*Oxyurichthys papuensis*

**Haemulidae**

*Pomadasyus incisus*

**Holocentridae**

*Sargocentron rubrum*

**Leiognathidae**

*Leiognathus klunzingeri*

**Macroramphosidae**

*Macroramphosus scolopax*

**Merlucciidae**

*Merluccius merluccius*

**Monacanthidae**

*Stephanolepis diaspros*

**Mugilidae**

*Liza ramada*

**Mullidae**

*Mullus barbatus*

*Mullus surmuletus*

*Upeneus assymmetricus*

*Upeneus moluccensis*

**Ophichthidae**

*Echelus myrus*

**Pomatomidae**

*Pomatomus saltator*

**Sciaenidae**

*Argyrosomus regius*

**Scombridae**

*Scomber japonicus*

**Scorpenidae**

*Scorpaena notata*

*Scorpaena scrofa*

**Serranidae**

*Epinephelus aeneus*

*Serranus cabrilla*

*Serranus hepatus*

**Sillaginidae**

*Sillago sihama*

**Soleidae**

*Microchirus ocellatus*

*Microchirus varigatus*

*Monochirus hispidus*

*Solea vulgaris*

**Tablo I.3. (Devam)**

**Sparidae**

*Boops boops*  
*Dentex dentex*  
*Dentex macropthalmus*  
*Diplodus annularis*  
*Pagellus acarne*  
*Pagellus erythrinus*  
*Pagrus pagrus*  
*Sparus aurata*

**Sphyraenidae**

*Sphyraena sphyraena*  
*Sphyraena chrysoteania*  
*Sphyraena viridensis*

**Syngnathidae**

*Syngnathus sp.*

**Teraponidae**

*Pelates quadrilineatus*

**Synodontidae**

*Saurida undosquamis*  
*Synodus saurus*

**Trachinidae**

*Trachinus draco*

**Trichiuridae**

*Trichiurus lepturus*

**Triglidae**

*Lepidotrigla cavillone*  
*Trigla lucerna*  
*Trigla lyra*

**Uranoscopidae**

*Uranoscopus scaber*

**Zeidae**

*Zeus faber*

**Scyliorhinidae**

*Scyliorhinus canicula*

**Triakidae**

*Mustelus mustelus*

**Rajidae**

*Raja miraletus*  
*Raja radula*

**Torpedinidae**

*Torpedo nabiliana*

**Dasyatidae**

*Dasyatis pastinaca*

**Gymnuridae**

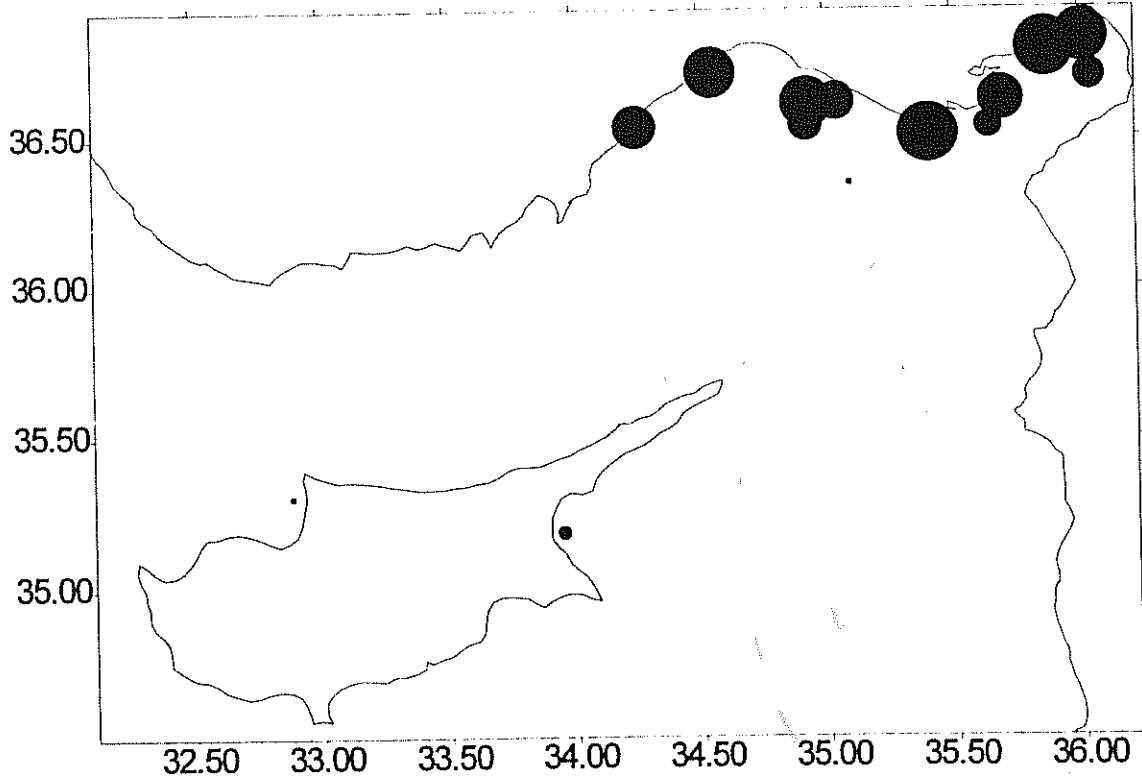
*Gymnura altevela*

**Myliobatidae**

*Pteromylaeus bovinus*

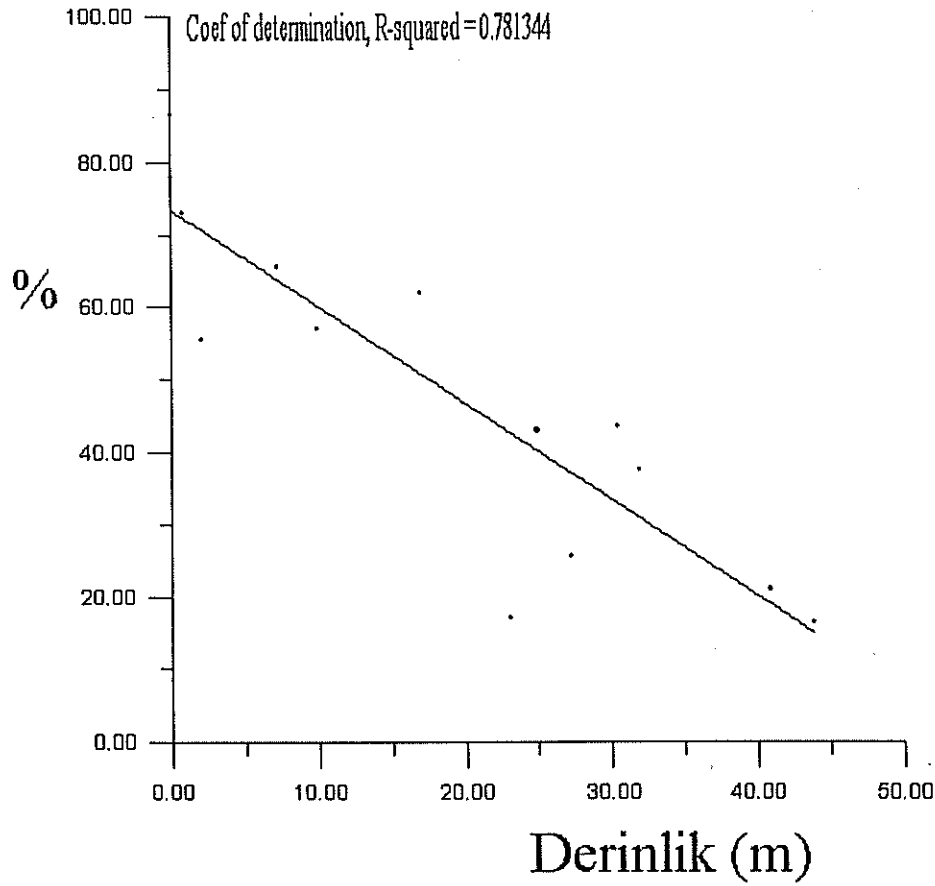
## DOĞU AKDENİZ BASENİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN SEFERE AİT SONUÇLAR

Bölgesel olarak elde edilen toplam tür sayısında Lesepsiye balıkların oranları Şekil I.1'de gösterilmiştir. Mersin ve İskenderun körfezlerinde kıyı kesiminde yakalanan türlerin ortalama olarak %24'lik bir bölümünü Lesepsiye türler oluşturmaktadır (Tablo I.3). Kıbrıs sahillerinde yeterli sayıda trol çekimi yapılamamakta beraber oldukça düşük sayıda Lesepsiye balığa rastlanmıştır.



Şekil I.1. Lesepsiye balıkların toplam tür sayısındaki oranları (%)

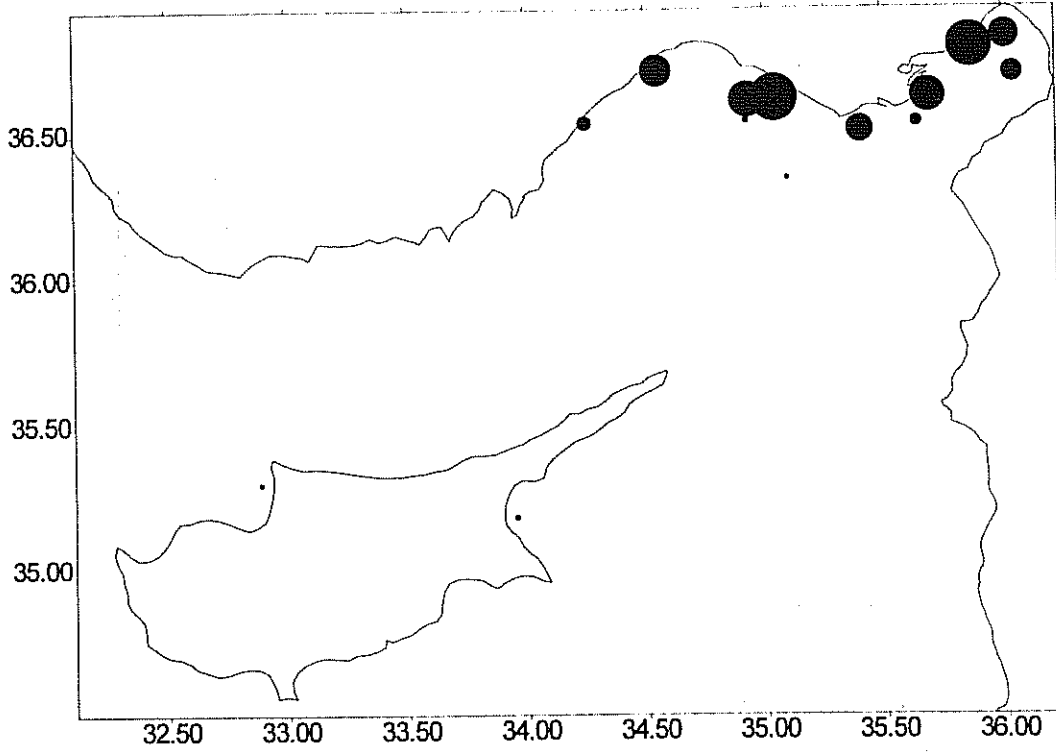
Lesepsiye türlerin toplam tür kompozisyonun içerisindeki değişimleri derinliğe göre incelendiğinde genel olarak derin sularda daha az Lesepsiye türe rastlandığı dikkati çekmektedir. Şekil I.2'de derinliğe karşı Lesepsiye türlerin oranları verilmiş ve istatistiki olarak oldukça iyi bir uyum bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).



Şekil I.2. Lesepsiye tür sayısının derinlikle olan ilişkisi

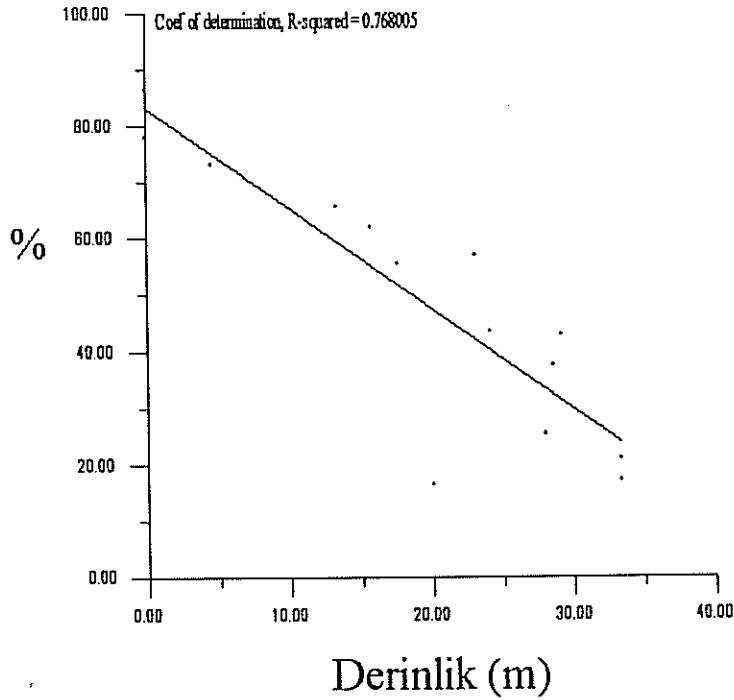
Lesepsiye türlerin toplam av içerisindeki oranlarının bölgesel dağılımı ise Şekil I.3'de gösterilmiştir. Bu şekle göre İskenderun körfezinin özellikle sığ suları Lesepsiye türlerin önemli miktarlara ulaştığı alanlardır. Bu türler toplam avın %44'ünü oluşturacak seviyelere ulaşabilmektedirler. Sefer esnasında elde edilen toplam avın tür kompozisyonu ve avdaki yüzdeleri Tablo I.4'de verilmiştir. Bu tabloya göre bölgede trol avcılığında harcanan güç başına düşen av miktarının %21'ini Lesepsiye türler oluşturmaktadır. Ayrıca balıklar ekonomik önemleri ve yakalanma yüzdeleri itibarıyla ele alındıklarında *Upeneus moluccensis*, *Saurida undosquamis* ve *Etmureus teres* gibi türlerin yüksek av verimleri ve ekonomik değerleri ile dikkat çekmektedirler.

Tablo 1.4. Kasım seferinde yakalanan balıkların miktarları (gr/30dak.) ve ortalama av gücü başına birim av (CPUE, gr/saat). Koyu renk Lesepsiyen türler.															
Tür / İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	CPUE
<i>Apogon nigripinnis</i>												9			1
<i>Cynoglossus sinusarabici</i>						20		5	13		68	111			31
<i>Dussumeria acuta</i>			50				75	30	535						210
<i>Etmureus teres</i>		625	9						0			5325			851
<i>Lelognathus klunzingeri</i>	75	185	315	583		100	205	10790	1025			777			2008
<i>Oxyurichthys papuensis</i>							90	20	0			4			16
<i>Pelates quadrilineatus</i>								20	0						3
<i>Sargocentron rubrum</i>									0				150		21
<i>Saurida undosquamis</i>	40	10		300	430	750	675	2300	1300		145	55			858
<i>Siliago silhama</i>								150	0						21
<i>Sphyraena chrysoteanla</i>							35								5
<i>Sphyraena viridensis</i>									48						7
<i>Stephanolepis diaspros</i>							10	50	35						14
<i>Upeneus asymmetricus</i>				33					0						5
<i>Upeneus moluccensis</i>	5	5750	3825	150	40		235	3790	1900		10	943			2378
<b>Toplam Lesepsiyen</b>	120	6570	4199	1067	470	870	1325	17155	4855	0	223	8001	150	0	6429
<i>Alecis alexandrinus</i>			235												34
<i>Amoglossus laterna</i>				33	70	200	10	100	170	19	48	200	70	5	132
<i>Ballistes carolinensis</i>			225					100	265						84
<i>Blennius ocellaris</i>										8			210	4	32
<i>Boops boops</i>	65	53	53		30		23	530		25	48	1442	230	150	378
<i>Caranx crysos</i>								40							6
<i>Caranx rhonchus</i>			25	125				430	50						90
<i>Cepola macrophthalmia</i>					10										1
<i>Citharus linguatula</i>					1220	1050	65		1325	141	77		170	25	582
<i>Dasyatis pastinaca</i>						180		350					170		100
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>										5					1
<i>Dentex dentex</i>									100						14
<i>Diplodus annularis</i>		180	1925				45	2770	10			44			711
<i>Echelus myrus</i>				70	400		15			19	242	33			111
<i>Engraulis encrasicolus</i>	200	12500	335				525		115		13	388		330	2058
<i>Epinephelus aeneus</i>		100					60	1200						10000	1623
<i>Gobius niger jozo</i>				50	70		60	10	200		24	610			146
<i>Liza ramada</i>				800			225		140						166
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	2			200	40					159	242		800	30	210
<i>Macroramphosus scolopax</i>														15	2
<i>Merluccius merluccius</i>											145			130	39
<i>Microchirus ocellatus</i>										19					3
<i>Monochirus hispidus</i>													10		1
<i>Mullus barbatus</i>			18	2167	1050	160	125	16250	1525	1219	677	2773		220	3741
<i>Mullus surmuletus</i>	80					55				206			800		163
<i>Mustelus mustelus</i>										10313					1473
<i>Pagellus acame</i>	40	10			40					422	7935	55	5150	12720	3768
<i>Pagellus erythrinus</i>				417		60		80	45	1078	97		4400	1950	1161
<i>Pagrus pagrus</i>										281				100	54
<i>Pomadasys incisus</i>							460	150							87
<i>Pteromylaeus bovinus</i>			20												3
<i>Raja radula</i>													5		1
<i>Sardina pilchardus</i>	380	240	1060	67					625			7100		200	1382
<i>Sardinella aurita</i>									13						2
<i>Sardinella maderensis</i>			10	42					13			1331			199
<i>Scomber japonicus</i>			10						50			2995			436
<i>Scorpaena nolata</i>										23				10	5
<i>Scorpaena scrofa</i>													550		79
<i>Scyliorhinus canicula</i>													800		114
<i>Serranus cabrilla</i>													1100	50	164
<i>Serranus hepatus</i>	8	2	3		10				3	66	97	44	700	490	203
<i>Solea vulgaris</i>					120			150			406	499			168
<i>Sparus aurata</i>			590			1400	700	730	1250						667
<i>Sphyraena sphyraena</i>		50													7
<i>Spicara cinereus</i>													350	190	77
<i>Spicara flexuosa</i>	300	800	435	200	630	110	8	70	495	150	581	499		200	640
<i>Symphurus nigrescens</i>										19					3
<i>Syngnathus abaster</i>										3					0.4
<i>Synodus saurus</i>									75				400		68
<i>Trachinus draco</i>										23					4
<i>Trachurus trachurus</i>	2	40	375	500	1370	70	85	1340	4500	94		3106		370	1693
<i>Trichurus lepturus</i>	4					90	1510	260	15	47					275
<i>Trigla lucerna</i>					400	300	35	200	120			67	110		176
<i>Trigla lyra</i>										394			600	30	146
<i>Uranoscopus scaber</i>										28		122	180		47
<i>Zeus faber</i>			50										1250		186
<b>Toplam yerli</b>	1081	13974	5368	3550	6020	4235	3950	24760	11103	14759	10634	21311	18055	27224	23718
<b>Toplam</b>	1201	20544	9567	4617	6490	5105	5275	41915	15958	14759	10856	29312	18205	27224	30147
<b>% Lesepsiyen</b>	9.99	31.98	43.89	23.10	7.24	17.04	25.12	40.93	30.42	0.00	2.05	27.30	0.82	0.00	21.33
<b>Tür sayısı</b>	13	14	20	12	15	19	23	27	35	24	17	25	22	22	71
<b>Lesepsiyen tür sayısı</b>	3	4	4	4	2	3	7	9	13	0	3	8	1	0	15
<b>Lesepsiyen tür yüzdesi</b>	23.08	28.57	20.00	33.33	13.33	15.79	30.43	33.33	37.14	0.00	17.65	32.00	4.55	0.00	21.13



Şekil I.3. Lesepsiyen balıkların toplam avdaki oranları (%).

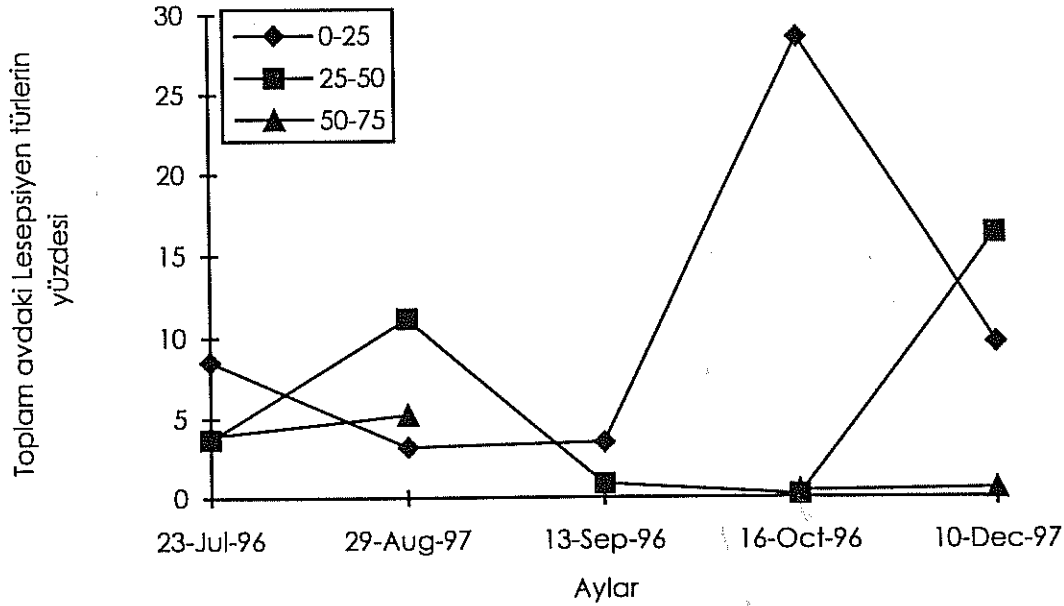
Elde edilen Lesepsiyen türlerin av miktarının derinliğe göre değişimi tür sayısı ile derinlik arasında ilişkiye benzer olarak bulunmuştur; yani derinlik arttıkça elde edilen Lesepsiyen türlerin av miktarında düşmektedir (Şekil I.4).



Şekil I.4. Lesepsiyen türlerin avdaki miktarlarının derinlikle olan ilişkisi

## AYLIK TROL SEFERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo I.1'de verilen belirtildiği üzere 5 aylık trol seferleri sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo I.5'te özetlenmiştir. Her ne kadar çekilen trol sayısı kesim bir sonuç çıkartılmasına yetecek seviye de olmasa da genel olarak 0-25 ve 25-50 metreler arası Lesepsiyen türler tarafından tercih edilen derinlikler olduğu burada da vurgulanmıştır (Şekil I.5). Özellikle Ekim ayında 0-25 metre arasında *Saurida undosquamis* ve *Leiognathus klunzingeri* türlerinin katkısıyla Lesepsiyen türler örnekleme dönemi içerisindeki en yüksek miktara ulaşmış toplam avın %30'unu oluşturmuşlardır.



Şekil I.5. Lesepsiyen balıkların toplam avdaki oranlarının aylık değişimi

## TARTIŞMA

Lesepsiyen balıkların Doğu Akdeniz sahillerindeki dağılımlarına ait son çalışmalardan biri olan Gücü ve ark (1994) aynı bölge için *Apogon nigripinnis*, *Callionymus filamentosus*, *Dussumeria acuta*, *Hemiramphus far*, *Lagocephalus spadiceus*, *Leiognathus klunzingeri*, *Pelates quadrilineatus*, *Pempheris vanicolensis*, *Pranesus pinguis*, *Sargocentrum ruber*, *Saurida undosquamis*, *Scomberomorus commerson*, *Selar djeddaba*, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Sillago sihama*, *Sphyaena chrysoteania*, *Stephanolepis diaspros*, *Upeneus asymmetricus*, *Upeneus moluccensis*'ten oluşan 20 türlü bir liste vermişlerdir. Daha sonra Gücü ve Bingel 1995'te bölge de bulunan Lesepsiyen türler listesine *Cynoglossus sinus-arabici*'i ekleyerek sayısı 21'e çıkartmışlardır. Bu çalışma sırasında ise Kuzeydoğu Akdeniz'de yaşayan Lesepsiyen türler listesine *Etmureus teres*, *Oxyurichthys papuensis* ve *Sphyaena viridensis* eklenmiş ve bölgedeki Lesepsiyen tür sayısı 24'e çıkartılmıştır.

Gücü ve ark. (1995) 'te verilen Lesepsiyen balıkların toplam avdaki oranları çalışma bulgularıyla karşılaştırıldığında birim zamanda avlanan balık miktarlarında 1983-84 döneminden bu yana bariz bir azalma görülmektedir. Örnek olarak avda en sık rastlanan



Tablo 1.5. Aylık seferlerde yakalanan balıkların miktarları (gr / 30 dak) ve ortalama av gücü başına düşen birim av (CPUJE, gr/saat) I=0-25m; II=25-50m; III=50-100m

Tür / Derinlik	23 Temmuz 1996			29 Ağustos 1996			13 Eylül 1997			16 Ekim 1996			10 Aralık 1996			Toplam			CPUJE
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<i>Gallionymus filamentosus</i>				10			10			20			15			15			13
<i>Cynoglossus sinuababici</i>				100			25						15			20			32
<i>Lelognathus klunzingeri</i>	5			5			310			450			120			110			122
<i>Oxyurichthys pepuensis</i>				20			50					230				175			108
<i>Saurida uncosquamis</i>	700			480			500			700			250			100			329
<i>Siliago sihama</i>	25			10			100			45			45			10			45
<i>Stephanolepis diaspros</i>	50			10			100			15			25			25			15
<i>Upeneus moluccensis</i>	780			480			510			1210			630			405			697
<b>Lesepsiyen Total</b>				155			200			475			310			305			260
<i>Argyrosomus regius</i>	650			30			300			350			700			180			290
<i>Amoglossus laterna</i>	370			20			7			120			8			40			40
<i>Boops boops</i>																			40
<i>Bothus podas podas</i>										25									104
<i>Cepola macrophthalma</i>	15			400			870			550			370			120			13
<i>Citharus linguatula</i>	150			1350						3000			1000			7			385
<i>Dasyatis pastinaca</i>										275			10			5			8
<i>Deilontosteus quadrimaculatus</i>																			30
<i>Dentex dentex</i>																			380
<i>Dentlex macrophthalimus</i>	7			970						40			130						21
<i>Diplodus annularis</i>	15									6									15
<i>Echelus myrus</i>	3									2									3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	680			100			60			600			200			20			400
<i>Epinephelus aeneus</i>	650			4650						1400			850			20			205
<i>Gobius niger jazo</i>																			26
<i>Gymnura altavela</i>																			23
<i>Lepidotrigla cavillone</i>																			33
<i>Microchirus variegatus</i>	30			10			15			75									26
<i>Monochirus hispidus</i>	5300			5500			9000			1700			3380			800			6237
<i>Mullus barbatus</i>				770						5500						12250			465
<i>Mullus surmuletus</i>																			173
<i>Pagellus acarne</i>	105			120			350						190			8			88
<i>Pagellus erythrinus</i>				40			40			3			52			15			28
<i>Pagrus pagrus</i>																			28
<i>Pomadoury incisus</i>																			267
<i>Raja miraletus</i>																			
<i>Raja radula</i>																			
<i>Serranus cabrilla</i>	100			25			25			40			2			10			30
<i>Serranus hepatus</i>																			30
<i>Solea vulgaris</i>																			75
<i>Sparus aurata</i>																			128
<i>Spicara flexuosa</i>																			46
<i>Synodus saurus</i>																			150
<i>Torpedo nabiliana</i>																			90
<i>Trachurus trachurus</i>																			55
<i>Trigla lucerna</i>																			156
<i>Trigla lyra</i>																			45
<i>Uranoscopus scaber</i>																			132
<i>Zeus faber</i>																			155
<b>Med. Total</b>	8380	12542	12572	4654	1595	8621	8564	34913	3035	11535	4800	5887	2083	12809	9117	18808	16448	10602	
<b>Total</b>	9160	13022	13082	4849	1795	9096	8874	35218	4245	11555	4820	6517	2488	12879	9993	19278	17040	11298	
<b>% Lesepsiyen</b>	8.52	3.69	3.90	3.20	11.14	5.22	3.49	0.87	28.50	0.17	0.41	9.67	16.28	0.54	8.76	2.44	3.48	6.17	
<b>Diversity</b>	21	13	15	17	11	20	13	19	11	11	17	20	12	15	36	33	35	42	
<b>Lesepsiyen tür sayısı</b>	4	1	2	4	3	5	1	5	4	1	1	4	4	1	7	6	6	7	
<b>Lesepsiyen tür yüzdesi</b>	19.05	7.69	13.33	23.53	27.27	25.00	7.69	26.32	36.36	9.09	5.88	20.00	33.33	6.67	19.44	18.18	17.14	16.67	

*Saurida undosquamis*, *Leiognathus klunzingeri* ve *Upeneus moluccensis* için 1984 yılı baharında Mersin körfezi için verilen ortalama av değeri sırası ile 5766, 6369 ve 585 gr/saat iken bu miktar 1996 yılı için 660, 244 ve 95 gr/saat olarak bulunmuştur. Bu düşüşün Lesepsiyen türlerin bölgedeki dağılımından kaynaklanmadığı, av verimindeki genel düşüş dikkate alındığında araştırma bölgesinde hüküm süren aşırı avcılık baskısından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Balık stokları genel olarak değerlendirildiğinde pelajik balıklarda bariz bir artış gözlenmektedir. Bunun başlıca sebebi kıyılardaki yapılaşma sonucunda denize boşaltılan nütrientlerden kaynaklanan ve giderek artan kıyusal ötrofikasyondur. Ötrofikasyon sonucunda ekosistemin taşıma kapasitesi artmaktadır; ancak artan taşıma kapasitesi ötrofikasyonun beraberinde getirdiği türbidite ve ışık geçirgenliğinin azalması gibi nedenlerden ötürü taban balıklarında bir artışa sebep olmamakta ve yalnızca pelajik balıkları etkilemektedir.. Bu gelişmeye paralel olarak Lesepsiyen balıklardan da pelajik olanlar 1980'li yıllarda yapılan çalışmalara oranla bariz bir artış göstermiştir.

Çalışmanın en ilginç olabilecek kısmı daha önce çalışma yapılmamış olan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti sahillerinin araştırmaya dahil edilmesidir. Ancak gerek taban yapısının trol çekimine uygun olmaması gerekse gemi arızası nedeniyle bu bölgede sadece 2 trol atılabilmiş ve her iki çekim de derin bölgede gerçekleştirilebilmiştir. Bunun ötesinde bu bölgede genel olarak Lesepsiyen türlerde bir azalma dikkati çekmektedir. Kıbrıs sahilleri çalışma alanındaki diğer bölgelerle karşılaştırıldığında ortaya çıkan en önemli fark Deniz Çayırının (*Posidonia oceanica*) Kıbrıs'ta deniz ekosisteminin önemli bir parçası olmasıdır. Halbuki bu türe aşırı tuzluluk ve nehirlerin neden olduğu türbidite nedeni ile Mersin ve İskenderun körfezlerinde rastlanmamaktadır. Gücü ve Bingel (1995) tarafından da belirtildiği gibi Lesepsiyen balıkların Akdeniz'e kolay adaptasyonunun başlıca nedeni Doğu Akdeniz ve özellikle de Levant basenindeki ekolojik dengesizliktir. Ancak *Posidonia*'ların bulunduğu ekosistemi dengelemeleri sonucunda bu türün bulunduğu ortamlarda ve özellikle bu türe bağlı olarak gelişen komünitelerde ekolojik stabilizasyon sağlanmaktadır. Sonuçta bu tür alanlarda Lesepsiyen türler diğer bölgelerdeki kadar başarılı olamamaktadırlar.

## SONUÇ

Çalışma sonucunda beklendiği gibi Lesepsiyen balıkların Kuzeydoğu Akdeniz balık faunasında önemli bir yer tuttuğu anlaşılmıştır. Trol avcılığı sonucunda yakalanan türler gerek biokitle gerekse ekonomik önemleri olarak ele alındıklarında ön sıralarda *Saurida undosquamis*, *Upeneus moluccens*, *Etmureus teres* ve *Dussumeria acuta* gibi türlere rastlanmaktadır.

Diğer taraftan son 10 yıl içerisinde bölgenin balık faunasına 3 yeni tür daha katılmıştır. Bu gelişme de Lesepsiyen göçünün izlenmesi gerektiğini göstermektedir.

## II. RODOS DÖNGÜSÜNDE BİRİNCİL ÜRETİM, PİKOPLANKTON, FİTOPLANKTON VE ZOOPLANKTON KOMÜNİTE YAPISI, DAĞILIMI VE FİZİKO-KİMYASAL FAKTÖRLERLE ETKİLEŞİMİ.

Bu kısımda, Kuzeydoğu Akdeniz Ekolojisi çerçevesinde Rodos döngüsünde fitoplankton, zooplankton, pikoplankton ve birincil üretim üzerine gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen nicel, nitel ve deneysel sonuçlar irdelenmektedir.

### GİRİŞ:

Denizlerde ve okyanuslarda birincil üretimi oluşturan fitoplankterler besin zinciri tabanı oluşumunda büyük bir rol oynamaktadır. Burada üretime katkı farklı gruplarca değişik oranlarda olmaktadır. Ötotrofik diatomeler ve dinoflagellatların yanısıra daha küçük boyutlu kokkolitler ve boyları 3 mikrondan küçük fotosentetik pikoplankton (prokaryotik ve ökaryotik) okyanus ve denizlerde toplam biyokütle ve üretime önemli katkılarda bulunmaktadır. Boyları 5 mikronun altında bulunan planktonik hücreler, solunum ve inorganik besin tuzlarının regenerasyonunda ve ayrıca birincil ve ikincil üretime büyük oranda katkıda bulunmaktadır. Bunların üzerinde beslenen ve boyca daha büyük olan mikro ve mesoplanktonun yoğunluğu ve dağılımı ise suda balıklara kadar uzanan besin zincirinde büyük önem arzeder.

Diatomeler deniz planktonu içerisinde en önemli bir grubu oluşturmakta ve çok fazla tür ve yoğunluklarda bulunmaları nedeni ile dolaylı veya dolaysız olarak denizel organizmaların ve onların larvalarının besinini oluşturmaktadır. Bir diğer sıkça rastlanan grup olan dinoflagellatlar da denizlerde üretime önemli katkıda bulunmakta ve balık larvaları yanısıra denizel mikrozooplanktonun besinini oluşturmaktadır.

Oligotrofik okyanus sistemlerinde pikoplankton genelde inorganik karbon fiksasyonunun %60'ını gerçekleştirmektedir. Bunlar arasında fikoeritrin içeren tek hücreli, fotoötotrofik cyanobakteri *Synechococcus* yoğun ilgi odağı oluşturmuştur. Genelde bu grup ılıman ve tropik denizlerde öfotik tabakada yoğun olarak bulunup atmosferdeki azotu bağlaması ile deniz ekosisteminde önemli bir rol oynarlar. Sayısal açıdan bu grup diğer toplam ökaryotik fitoplanktondan daha yoğun olup ılıman denizlerin yüzey sularında  $10^3 - 10^5$  hücre/ml dolayındadır. Bunun yanısıra birim su kolonunda birincil üretime katkıları yüzde ellileri aşan oranlara ulaşmaktadır. Bu prokaryotik hücre yaklaşık 1 mikron çapında olup pigment yapısında fikoeritrin içermesi nedeni ile epifloresan mikroskop aracılığı ile diğer planktondan kolayca ayırt edilebilmektedir.

Zooplankton ortamda mevcut organik partikül ve/veya organizmalarla beslenen, heterotrof organizmalardır. Yaşam süreçlerinde suda askıda kalma süreçlerine göre iki grup altında incelenirler. Bunlardan sürekli pelajik bölgede bulunana Holoplankton, yaşam evrelerinin bir safhasında (genelde ilk safha) planktonda bulunana Meroplankton denir. Çok çeşitli grupları kapsar. Bunlardan sıklıkla rastlanılanlar arasında Protozoanlardan (Foraminifera, Radiolaria, Ciliata), medüzlerden (Hydrozoa, Scyphozoa, Ctenophora), Rotifera, Krustaselerden (Cladocera, Copepoda, Euphausiacea) ve Tunicatadan (Appendicularia, Thaliacea) yanısıra çeşitli sucul omurgalı ve omurgasızların larvaları verilebilir. Besin zincirinin farklı kompartımanlarında bulunmaları nedeni ile de sucul yaşamda besin akışı açısından önemli bir yer tutarlar.

Denizlerimizde birincil üretim ve bunu oluşturan fitoplanktonun komponentlerinin araştırılması ve buradan beslenen zooplanktonun yapısının ve yoğunluğunun bilinmesi balıkçılık açısından da büyük önem arz etmektedir.

### YÖNTEM.

Proje çerçevesinde, kuzeydoğu Akdeniz'de, ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü'ne ait R/V Bilim gemisi ile Mayıs ve Kasım 1996'da iki sefer gerçekleştirilmiştir. Seferler

süresince pikoplankton ve fitoplankton örneklemeleri sahada CTD probuna bağlı (PVC) Niskin şişeleri aracılığı ile yapılmıştır. Pikoplankton örnekleri (cyanobakteri *Synechococcus*) nukleopore membran filtreler üzerine süzülerek lam lamel arasına immersiyon yağı ile fikse edilmiş ve mikroskop analizlerine kadar derin dondurucuda saklanarak laboratuvarda epifluoresans mikroskop altında sayılmıştır.

Fitoplankton örneklemeleri için öfotik bölgenin alt sınırına değin kısımdan farklı yapıda su kütlelerinden olmak üzere yaklaşık 1 litre deniz suyu koyu renkli cam şişeler içine tamponlanmış yüzde 5'lik formalin ile fikse edilmiş ve analizlere kadar serin ve karanlık yerde muhafaza edilmiştir. Şişe içinde hareketsiz konumda 1 ay süresince çöktürmeye bırakılan hücreler daha sonra ayrıştırılarak konsantre edilmiştir. Nicel ve nitel inceleme uygun sayma kamaralarında ters faz-kontrast mikroskop altında yapılmıştır. Örnek içinde başlıca diatome ve dinoflagellat türleri olmak üzere mevcut tüm gruplara ait hücreler tür düzeyinde tanımlanmaya çalışılmıştır.

Zooplankton örneklemeleri Mayıs 1996 seferinde 300 mikron göz açıklı Hensen Yumurta ağı ve Kasım 1996'da standart tip 112 mikron göz açıklı Nansen kapama plankton ağı ile dikey çekimlerle yapılmıştır. Toplanan örnekler pet şişeler içine tamponlanmış yüzde onluk formalin ile fikse edilmişlerdir. Zooplanktonik organizmalar gruplandırılarak, cins ve tür düzeyinde tanım ve sayımları binoküler mikroskoplar altında gerçekleştirilmiştir.

## ARAŞTIRMA KONUSUNUN DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Ülke içinde, denizlerimizde, pikoplankton düzeyinde özellikle kokkoid Cyanobakteri *Synechococcus* üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Karadeniz'de pikoplanktonun önemli bir kısmını oluşturan Cyanobakteri *Synechococcus* üzerine preliminere bir çalışma A.B.D.ide Oregon Üniversitesinde Dr. Zahir Uysal tarafından gerçekleştirilmiş ve bu çalışma sırasında Kanada'da Bedford Oşinografi Enstitüsü ile de kontakt kurularak flow-cytometrik analiz yapılabilmektedir.

Doğu Akdeniz'de gerçekleştirilen bir ortak (A.B.D., Kanada ve İsrail) çalışmada ise flow cytometry kullanılarak ultrafitoplanktonik cyanobakteri, proklorofitler ve ökaryotlarda hücre sıklığı, klorofil ve karbon içerikleri üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir (Li., W. K. W., ve arkadaşları, 1993). Bunun yanısıra diğer okyanus ve denizlerde bu alanda birçok çalışma gerçekleştirilmiş ve halen de sürmektedir. Yurtdışında, bu konuda gelişmiş birçok Enstitülerde, pikoplankton düzeyinde araştırmalar genelde epifloresan mikroskop yanısıra bu konu için özel olarak geliştirilmiş flow cytometre ile otomatik yapılmaktadır. Bunların yanısıra elektronik partikül sayıcıları olan Coulter Sayıcıları da bir dönem kullanılmalarına karşın fotosentetik pikoplanktonu diğer fotosentetik olmayan partiküllerden ayırt edememesi nedeni ile vazgeçilmiştir. Ayrıca immunofloresans ve microautoradiography yöntemleri ve elektron mikrogram aracılığı ile de fotosentetik pikoplankton çalışılmaktadır.

Fitoplankton üzerine Kimor ve Wood'un (1975) 1960'larda gerçekleştirdiği çalışmada 143 Dinoflagellat, 77 Diatome, 17 Kokkolit, 2 Silikoflagellat ve diğer seyrek gruplar olmak üzere farklı gruplara ait toplam 248 tür tanımlanmıştır. Bunu takiben 1987 yılında Kıyıda kuzey Kilikya baseninde gerçekleştirdiği çalışmasında 51 Dinoflagellat ve 66 Diatome türü rapor etmiştir. Ayrıca ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün Haziran 1995 döneminde Antalya körfezinde gerçekleştirdiği proje çalışmasında toplam 43 Diatome ve 65 Dinoflagellat cinsi saptanmış olup, tür düzeyinde 33 Diatome ve 52 Dinoflagellat tanımlanmıştır.

Zooplankton üzerine preliminere bir çalışma 1960'lı yıllarda Kimor ve Wood (1975) tarafından gerçekleştirilmiş olup büyük çoğunluğunu Crustacea'dan kopepodların oluşturduğu toplam 117 tür tanımlanmıştır. Bunu 1987'de Gücü'nün kuzey Kilikya baseninde zooplankton dinamiği üzerine gerçekleştirdiği çalışma izlemiştir. Gücü bu

çalışmasında toplam 47 kopepod türü saptamıştır. ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün Haziran 1995 döneminde Antalya körfezinde gerçekleştirdiği proje çalışmasında toplam 28 Kopepod, 4 kladoser, 5 Siphonophore, 2 Ostrakod ve diğer seyrek gruplardan bireyleri rapor etmişlerdir.

## SONUÇLAR

### FİTOPLANKTON

#### MAYIS 1996.

Mayıs 1996'da kuzeydoğu Akadeniz'de fitoplankton üzerine yapılan araştırmalarda tüm istasyonlarda tanımlanan türler aşağıda Tablo II.1'de verilmektedir. Bu dönemde diatomeler toplam 18 cins ve 37 tür, dinoflagellatlar toplam 21 cins ve 63 tür, Chrysophyceae grubu üyeleri 14 cins ve 25 tür, Chlorophyta grubu üyeleri 4 cins ve 6 tür ve son olarak Euglenophyta grubu 1 tür ile temsil edilmişlerdir.

**Tablo II.1. Kuzeydoğu Akdeniz'de Mayıs 1996 döneminde tanımlanan fitoplankterlerin listesi.**

#### **Bacillariophyta (Diatomeler)**

- Asterionella japonica* Cleve.
- Asterionella* sp
- Asteromphalus robustus* Castr.
- Bacteriastrum delicatulum* Cleve.
- Bacteriastrum elegans* Pav.
- Bacteriastrum elongatum* Cleve.
- Chaetoceros divergens*
- Chaetoceros diversus* Cleve.
- Chaetoceros socialis* Laud.
- Chaetoceros* sp
- Coscinodiscus* sp
- Cyclotella* sp
- Ditylum brightwellii* (West) Grun
- Guinardia flaccida* (Castr.) Perag.
- Hemiaulus hauckii* Grun.
- Leptocylindrus danicus* Cleve
- Navicula membranacea* Cleve
- Navicula* sp
- Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm.
- Nitzschia delicatissima* Cleve.
- Nitzschia delicatula*
- Nitzschia* sp
- Nitzschia tenuirostris* Mer.
- Pleurosigma* sp
- Rhizosolenia alata* Brightw.
- Rhizosolenia calcar-avis* M. Schultze
- Rhizosolenia fragilissima* Berg.
- Rhizosolenia imbricata* var. *shrubsolei* (Cleve.) V.H.
- Rhizosolenia stolterfothii* H. Perag.
- Synedra* sp

**Tablo II.1. (Devam)**

*Thalassionema nitzschioides* Hust.  
*Thalassiosira excentrica* (Ehr.) Cleve.  
*Thalassiosira* sp  
*Thalassiosira subsalina*  
*Thalassiothrix frauenfeldii* Grun.  
*Thalassiothrix mediterranea* Pav.  
*Thalassiothrix* sp  
**Pyrrophyta (Dinoflagellatlar)**  
*Achradina pulchra* Lohm.  
*Achradina sulcata* Lohm.  
*Amphidinium klebsi* Kof. et Sw.  
*Amphidinium* sp  
*Ceratium candelabrum* var. *commune* Böhm  
*Ceratium fusus* (Ehr.) Dujard.  
*Ceratium minutum* Jörg.  
*Ceratium pentagonum* Gourr.  
*Ceratium trichoceros* (Ehr.) Kof.  
*Ceratium tripos* (O. F. Müll.)  
*Ceratocorys horrida* Stein  
*Cochlodinium* sp  
*Dinophysis acuta* Ehr.  
*Dinophysis caudata* Sav.-Kent.  
*Diplopsalis lenticula* Bergh  
*Exuviaella compressa* Ostf.  
*Exuviaella cordata* Ostf.  
*Exuviaella* sp  
*Glenodinium paululum* Lind.  
*Glenodinium* sp  
*Goniodoma* sp  
*Gonyaulax diegensis* Kof.  
*Gonyaulax minima* Mats.  
*Gonyaulax polygramma* Stein  
*Gonyaulax polyedra* Stein  
*Gonyaulax spinifera* (Clap. Et Lachm.) Bütschli.  
*Gonyaulax turbynei* Murr. Et Whitt.  
*Gymnodinium gracile* Bergh  
*Gymnodinium najadeum* Schill.  
*Gymnodinium pulchrum* Schill  
*Gymnodinium simplex* (Lohm.) Kof.&Swezy  
*Gymnodinium* sp  
*Gymnodinium splendens* Leb.  
*Gymnodinium wulfii* Schill.  
*Gyrodinium fusiforme* Kof.&Swezy  
*Gyrodinium gracile*  
*Gyrodinium lachryma* (Meun.) Kof.&Swezy  
*Gyrodinium nasutum* (Wulff) Schill.  
*Gyrodinium pingue* (Schütt) Kof  
*Gyrodinium* sp

**Tablo II.1. (Devam)**

*Oxytoxum constrictum* (Stein) Bütschli  
*Oxytoxum gladiolus* Stein  
*Oxytoxum sphaeroideum* Stein  
*Oxytoxum* sp  
*Oxytoxum variabile* Schill.  
*Peridinea* (Cyst)  
*Peridinium divergens* Ehr.  
*Peridinium globulus* Stein  
*Peridinium granii* Ostf.  
*Peridinium pedunculatum* Schütt  
*Peridinium* sp  
*Peridinium steinii* Jörg.  
*Peridinium triquetrum* (Ehr.) Leb.  
*Peridinium trochoideum* (Stein) Lemm.  
*Phalacroma rotundatum* (Clap.&Lachm.) Kof.&Mich.)  
*Polykrikos schwartzii* Bütschli  
*Pronoctiluca acuta*  
*Pronoctiluca pelagica* Fabre-Dom.  
*Prorocentrum maximum* Schill.  
*Prorocentrum micans* Ehr.  
*Protoceratium reticulatum* (Clap.&Lachm.) Bütschli  
**Chrysophyta**  
*Acanthoica acanthos* (Schill.) Delf  
*Acanthoica* sp  
*Calyptrosphaera oblonga* Lohm  
*Coccolithus huxleyi* (Lohm.) Kampt.  
*Coccolithus leptoporus* (Murr. Et Black.) Schill.  
*Coccolithus pelagicus* (Wall.) Schill.  
*Coccolithus* sp  
*Coccolithus wallichii* (Lohm.) Schill.  
*Cribrosphaera* sp  
*Dinobryon* sp  
*Discosphaera thomsoni* Ostf.  
*Discosphaera tubifera* (Murr. Et Black.)  
*Distephanus crux* (Ehr.) Hack.  
*Ebria tripartita* (Schim.) Lemm.  
*Hermisinum adriaticum* Zach.  
*Hermisinum* sp  
*Ophiaster hydroideus* (Lohm.) Lohm  
*Rhabdosphaera* sp  
*Rhabdosphaera stylifera* Lohm.  
*Syracosphaera coronata* Schill.  
*Syracosphaera pulchra* Lohmann.  
*Syracosphaera* sp  
*Umbelosphaera irregularis* Paasche  
*Umbelosphaera* sp

## Tablo II.1. (Devam)

### Chlorophyta

*Carteria* sp

*Hillea fusiformis* (Schill.) Schill.

*Poropila dubia* Schill.

*Pterosperma cristatum* Schill.

*Pterosperma mediterraneae*

*Pterosperma* sp

### Euglenophyta

*Eutreptia lanovii*

**Küçük flagellalar (kamçılılar)** Tür tanımlamaları yapılamamıştır

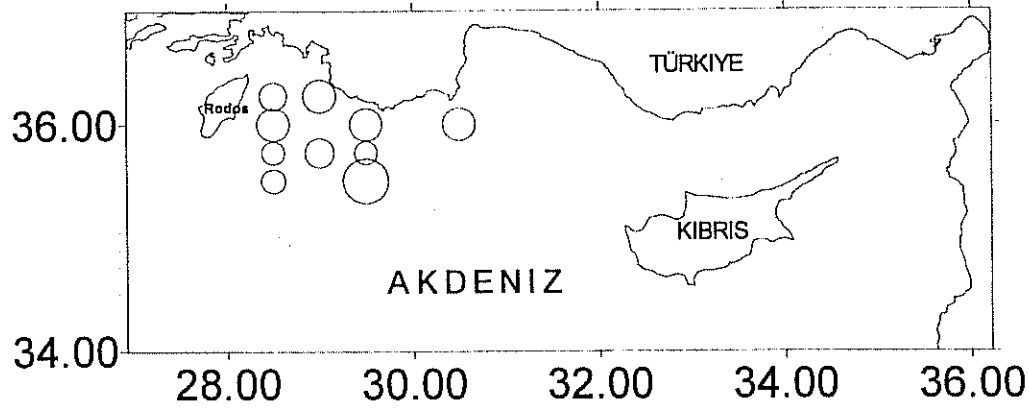
Mayıs 1996 kuzeydoğu Akdeniz seferinde fitoplankton gruplarının incelenen istasyonlar bazında dağılımları ve katkıları farklı olmuştur. İncelenen tüm istasyonlarda (12 adet), ortalama litrede hücre sıklığı değerleri göz önüne alındığında yüzey tabakasında Chrysophyta grubu hücre sıklığı açısından en yoğun grubu (%50) oluşturmuştur. Burada katkı daha çok *Coccolithus huxleyi* (Lohm.) Kampt.(sinonimi = *Emiliana huxleyi*) ve *Dinobryon* sp tarafından olmuştur. Bunu sırası ile küçük kamçılılar (%35), dinoflagellatlar (%9), Chlorophyta grubu (%3), diatomeler (%1) izlemiştir. Dinoflagellatlardan *Glenodinium* sp ve *Gymnodinium* sp türleri, Chlorophyta'dan *Hillea fusiformis* ve diatomelerden *Rhizosolenia alata* ile *Hemiaulus hauckii* en sık olarak gözlenmiştir. Buna karşın biyokütle olarak katkılar göz önüne alındığında bu sıra değişmekte ve önceliği %84 ile dinoflagellatlar almaktadır. Burada en büyük katkı *Exuviaella cordata* tarafından olmuştur. Bunu sırası ile Chrysophyta (%7), diatomeler (%6), küçük kamçılılar (%3), ve Chlorophyta grubu (%0.4) izlemiştir. Chrysophyta grubundan yine *Coccolithus huxleyi* ve *Calyptrosphaera* sp, diatomelerden *Rhizosolenia alata*, *Rhizosolenia calcaravis* ve *Ditylum brightwellii*, Chlorophyta'dan *Hillea fusiformis* ve *Poropila dubia* biyokütleyle en fazla katkı yapan türler olmuşlardır.

Alt tabakada (klorofil maksimum) ise hücre sıklığı açısından en fazla katkı %38 ile küçük kamçılılarca oluşturulmuştur. Bunu sırası ile Chrysophyta grubu (%34), dinoflagellatlar (%19), Chlorophyta grubu (%6) ve en küçük katkı ile yine yüzeyde olduğu şekilde diatomeler (%1) izlemiştir. Chrysophyta grubundan *Coccolithus huxleyi* ve *Calyptrosphaera* sp, dinoflagellatlardan *Glenodinium* sp ve *Ceratium fusus*, Chlorophyta'dan *Hillea fusiformis* bu tabakada sıklıkla gözlemlenmişlerdir. Klorofil maksimum tabakasında fitoplankton biyokütlesi göz önüne alındığında yine yüzeyde gözlemlendiği şekilde dinoflagellatlar %90 pay ile birinci sırayı almakta ve bunu sırası ile Chrysophyta grubu (%6), diatomeler (%2), küçük kamçılılar (%0.9) ve son olarak Chlorophyta grubu (%0.3) izlemiştir. Biyokütleyle dinoflagellatlardan *Ceratium fusus* çok yüksek oranda katkıda bulunmuş olup bunu Chrysophyta grubundan *Coccolithus huxleyi*, *Syracosphaera* sp ve *Calyptrosphaera* sp, diatomelerden *Synedra* sp, *Thalassiosira excentrica* ve *Coscinodiscus* sp, Chlorophyta grubundan *Hillea fusiformis* ve *Poropila dubia* izlemiştir.

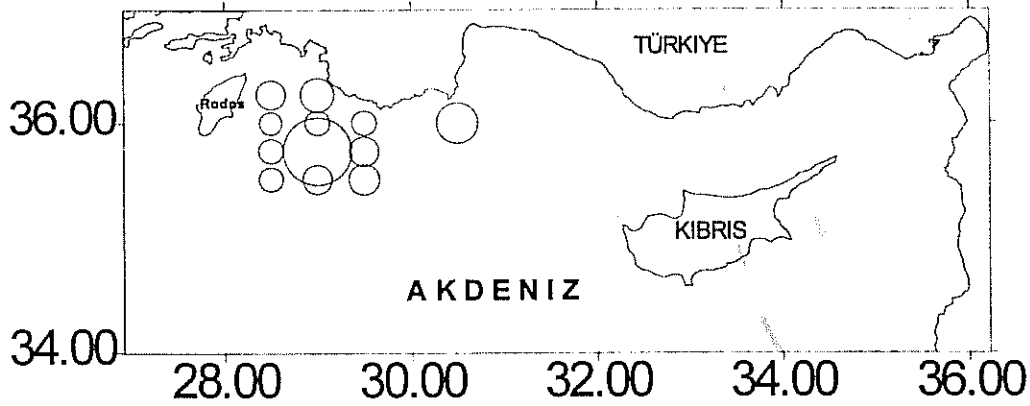
Mayıs 1996 döneminde kuzeydoğu Akdeniz Rodos döngüsünde farklı gruplara ait fitoplanktonun yüzey dağılımları Şekil II.1 -II.5'te verilmektedir. Şekil üzerinde gösterimlere ait minimum ve maksimum litrede hücre (h/l) sayıları şekil altlıklarında verilmiştir. Burada, ek olarak yukarıdaki tabloda verilmeyen fakat sayımları gerçekleştirilmiş olup ışık mikroskopu altında tanımlanamayacak oranda küçük olan kamçılılara



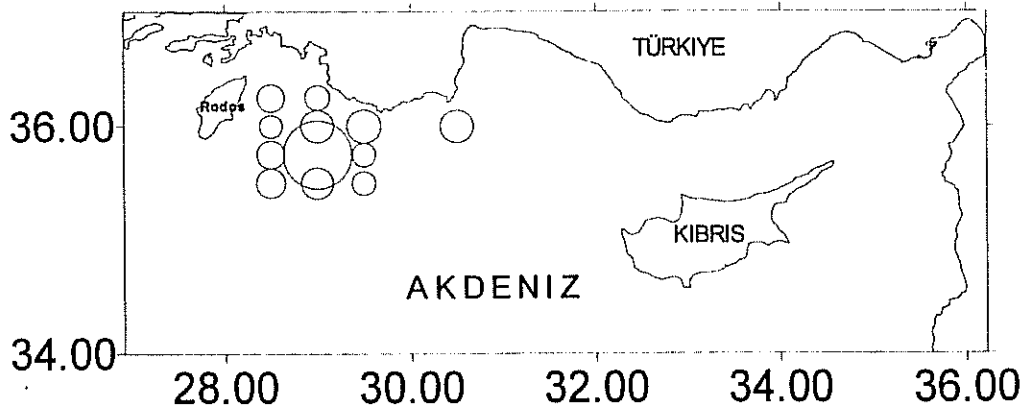
(küçük flagellalılar) ait yüzey sıklık dağılımı Şekil II.5'te verilmiştir. Euglenophyta üyelerinin sadece iki istasyonda saptanmaları nedeni ile şekiller üzerinde dağılımları verilmemiştir.



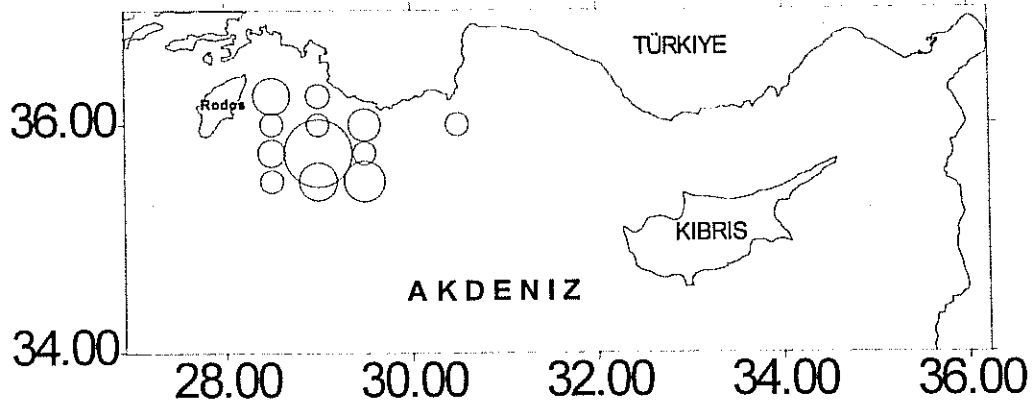
Şekil II.1. Mayıs 1996 döneminde diatomelerin yüzey sıklık dağılımı  
(min:40, mak:1232 h/l)



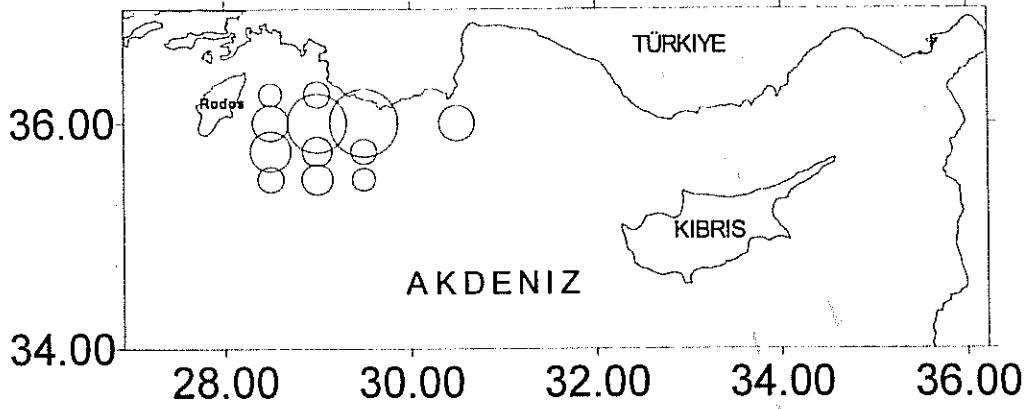
Şekil II.2. Mayıs 1996 döneminde dinoflagellatların yüzey sıklık dağılımı  
(min:342, mak:13976 h/l)



Şekil II.3. Mayıs 1996 döneminde Chrysophyta yüzey sıklık dağılımı  
(min:38, mak:84980 h/l)

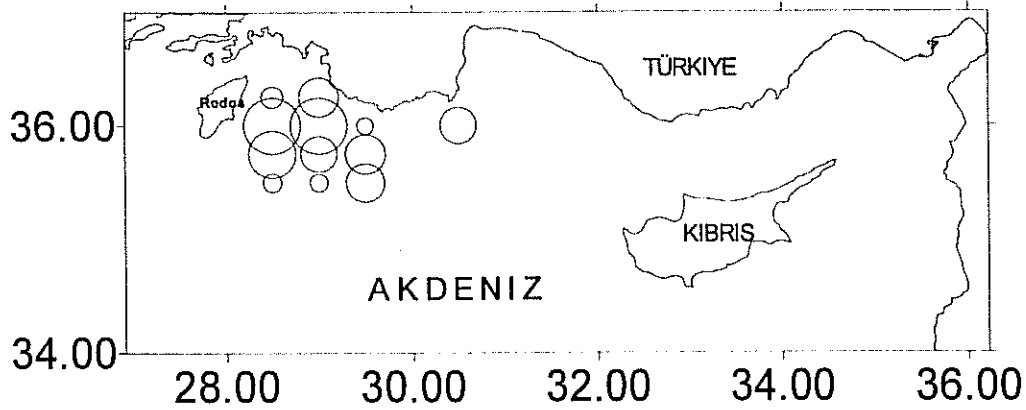


Şekil II.4. Mayıs 1996 döneminde Chlorophyta yüzey yüzey sıklık dağılımı (min:20, mak:5528 h/l)

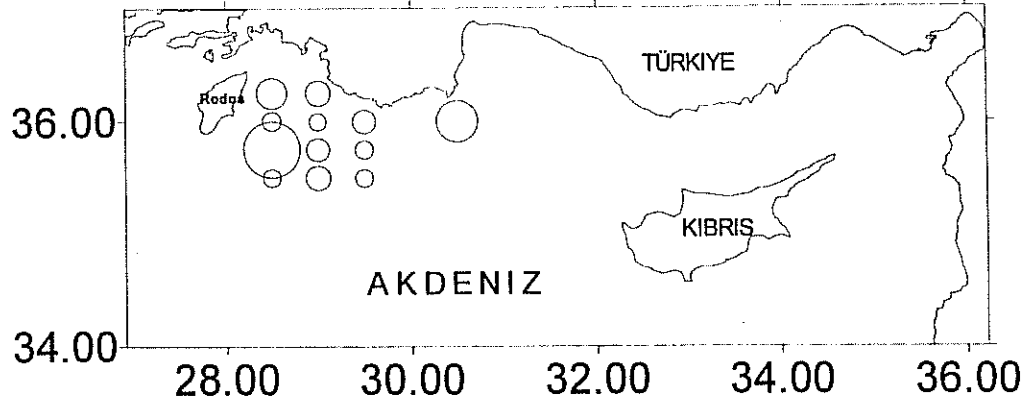


Şekil II.5. Mayıs 1996 döneminde küçük flagellalıların (kamçılılar) yüzey sıklık dağılımı (min:5200, mak:28600 h/l)

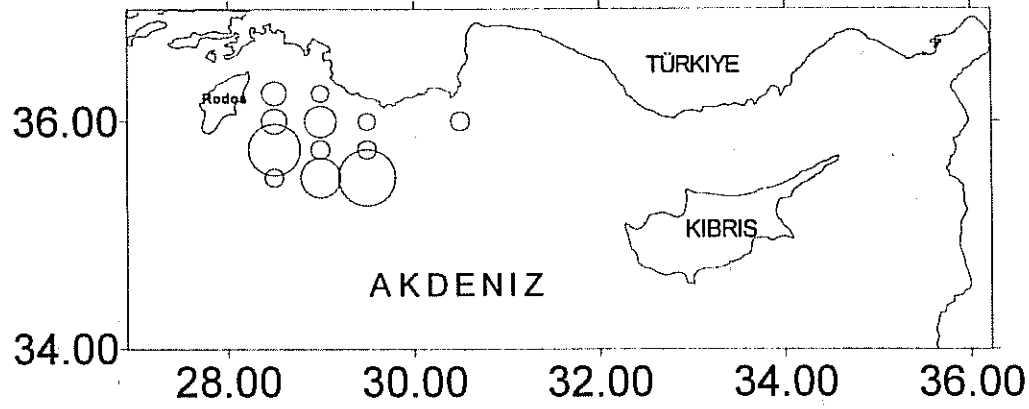
Şekiller II.6 - II.10 yerinde fluorometre sonuçlarına göre klorofil maksimum tabakasından alınan örnekler içinde farklı grupların sıklık dağılımını göstermektedir.



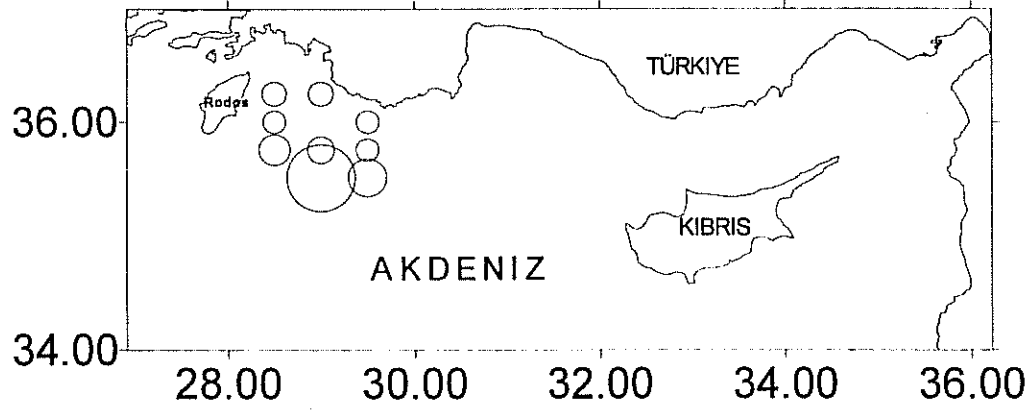
Şekil II.6. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasinda diatomelerin sıklık dağılımı (min:42, mak:704 h/l)



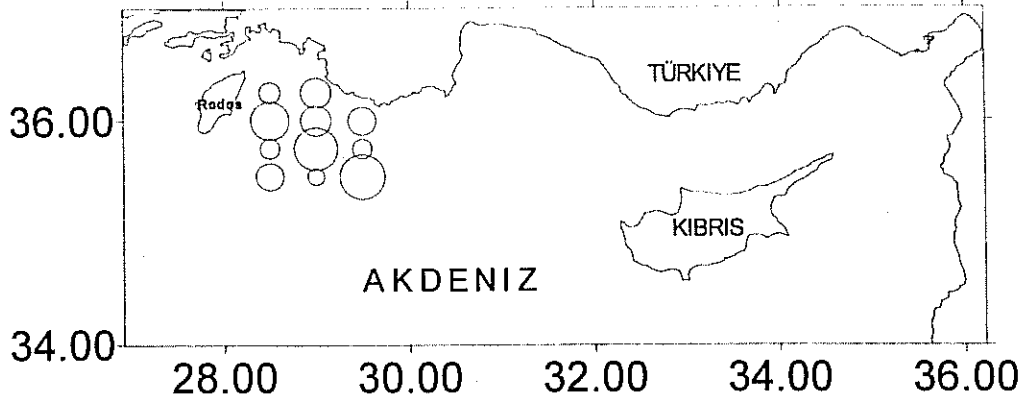
Şekil II.7. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında dinoflagellatların sıklık dağılımı (min:1100, mak:18330 h/l)



Şekil II.8. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında Chrysophyta sıklık dağılımı (min:266, mak:31332 h/l)



Şekil II.9. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında Chlorophyta sıklık dağılımı (min:90, mak:12600 h/l)



Şekil II.10. Mayıs 1996 döneminde klorofil maksimum tabakasında küçük flagellatların (kamçılılar) sıklık dağılımı (min:1400, mak:23400 h/l).

### KASIM 1996.

Kasım 1996'da kuzeydoğu Akdeniz'de fitoplankton üzerine yapılan araştırmalarda tüm istasyonlarda tanımlanan türler aşağıda Tablo II.2'de verilmektedir. Bu dönemde diatomeler toplam 30 cins ve 68 tür, dinoflagellatlar toplam 21 cins ve 70 tür, Chrysophyceae grubu üyeleri 19 cins ve 47 tür, Chlorophyta grubu üyeleri 2 cins ve 5 tür, Cyanophyta grubu 1 cins, Euglenophyta grubu 1 tür ve son olarak Xantophyta grubu 1 tür ile temsil edilmişlerdir.

Tablo II.2. Doğu Akdeniz'de Kasım 1996 döneminde tanımlanan fitoplanktonların listesi.

- Bacillariophyta (Diatomeler)**  
*Achnanthes longipes* C.A. AG.  
*Achnanthes* sp  
*Amphiprora alata* (Ehr.)Kütz.  
*Amphiprora* sp  
*Amphora* sp  
*Asterionella japonica* Cleve&Möll  
*Asterolampra marylandica* Ehr.  
*Bacillaria paradoxa* Gmelin  
*Bacteriastrum delicatulum* Cl.  
*Bacteriastrum elongatum* Cl.  
*Bacteriastrum hyalinum* Laud.  
*Bacteriastrum* sp  
*Biddulphia* sp  
*Cerataulina bergonii* H. Perag.  
*Chaetoceros affinis* Laud.  
*Chaetoceros affinis* var. *willei* (Gran) Hust.  
*Chaetoceros compressus* Laud.  
*Chaetoceros curvisetus* Cleve  
*Chaetoceros dadayi* Pav.  
*Chaetoceros danicus* Cleve  
*Chaetoceros dubius*  
*Chaetoceros insignis*

**Tablo II.2. (Devam)**

*Chaetoceros lacinosus* Schütt  
*Chaetoceros lorenzianus* Grun.  
*Chaetoceros lorenzianus* var. *subsalinus*  
*Chaetoceros scabrurus*  
*Chaetoceros socialis* Laud.  
*Chaetoceros* sp  
*Chaetoceros teres* Cleve  
*Coscinodiscus* sp  
*Cyclotella* sp  
*Dactyliosolen mediterraneus* Perag.  
*Grammatophora* sp  
*Guinardia flaccida* (Castr.) Perag.  
*Hemiaulus hauckii* Grun.  
*Leptocylindrus danicus* Cleve  
*Leptocylindrus minimus* Gran  
*Licmophora abbreviata* C.A.AG.  
*Licmophora ehrenbergii* (Kütz.) Grun.  
*Licmophora flabellata* (Grun.) C.A.AG.  
*Navicula cancellata* Donk.  
*Navicula* sp  
*Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm)  
*Nitzschia delicatula*  
*Nitzschia longissima* (Breb.) Ralfs  
*Nitzschia seriata* Cleve  
*Nitzschia* sp  
*Nitzschia tenuirostris* Mer.  
*Pleurosigma elongatum* W. Sm.  
*Pleurosigma* sp  
*Rhizosolenia alata* Brightw.  
*Rhizosolenia calcar-avis* M. Schultze  
*Rhizosolenia delicatula* Cleve  
*Rhizosolenia fragilissima* Berg  
*Rhizosolenia stolterfothii* Perag.  
*Rhizosolenia styliformis* Brightw.  
*Schroederella delicatula* (Perag.) Pav.  
*Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve  
*Streptothea tamensis* Shrubs.  
*Striatella unipunctata* (Lyngb.)  
*Surirella* sp  
*Thalassionema nitzschioides* Hust.  
*Thalassiosira* sp  
*Thalassiosira excentrica* (Ehr.) Cl.  
*Thalassiothrix* sp  
*Thalassiothrix frauenfeldii* Grun.  
*Thalassiothrix mediterranea* Pav.  
*Thalassiothrix mediterranea* var. *pacifica*

## Tablo II.2. (Devam)

### Pyrrophyta (Dinoflagellatlar)

- Achradina pulchra* Lohm.
- Amphidinium* sp
- Ceratium carriense* Gourr.
- Ceratium extensum* (Gourr.) Cl.
- Ceratium furca* (Ehr.) Clap.&Lachm.
- Ceratium fusus* (Ehr.) Dujard.
- Ceratium fusus* var. *seta* (Ehr.) Jörg.
- Ceratium horridum* (Cleve) Gran.
- Ceratium kofoidii* Jörg.
- Ceratium macroceros* var. *gallicum* (Kof.) Jörg.
- Ceratium* sp
- Ceratium teres* Kof.
- Cochlodinium* sp
- Dinophysis punctata* Jörg.
- Diplopsalis lenticula* Bergh
- Exuviaella apora* Schill.
- Exuviaella compressa* Ostf.
- Exuviaella cordata* Ostf.
- Exuviaella marina* Cienk.
- Exuviaella* sp
- Glenodinium* sp
- Glenodinium lenticola* (Bergh) Schill.
- Glenodinium paululum* Lind.
- Gonyaulax apiculata* (Pen.) Entz
- Gonyaulax digitalis* (Pouchet) Kof.
- Gonyaulax* sp
- Gymnaster pentasterias* (Ehr.) Schütt.
- Gymnodinium fusus* Schütt.
- Gymnodinium* sp
- Gymnodinium splendens* Leb.
- Gyrodinium biconicum* Kof.&Swezy
- Gyrodinium fusiforme* Kof.&Swezy
- Gyrodinium obtusum* (Schütt) Kof.&Swezy
- Gyrodinium pellucidum* (Wulff) Schill.
- Gyrodinium pepo* (Schütt) Kof.&Swezy
- Gyrodinium pingue* (Schütt) Kof.&Swezy
- Gyrodinium* sp
- Gyrodinium spirale* (Bergh) Kof.&Swezy
- Katodinium rotundatum* (Lohm.) Fott
- Oxytoxum adriaticum* Schill.
- Oxytoxum caudatum* Schill.
- Oxytoxum curvatum* (Kof.) Kof.
- Oxytoxum mediterraneum* Schill.
- Oxytoxum parvum* Schill.
- Oxytoxum sceptrum* (Stein) Schröd.

**Tablo II.2. (Devam)**

*Oxytoxum scolopax* Stein  
*Oxytoxum* sp  
*Oxytoxum sphaeroideum* Stein  
*Oxytoxum variabile* Schill.  
*Peridinium crassipes* Kof.  
*Peridinium globulus* var. *quarnerense* Br. Schröd.  
*Peridinium sinaicum* Matz.  
*Peridinium* sp  
*Peridinium trochoideum* (Stein) Lemm.)  
*Phalacroma pulchrum* Kof.&Mich.  
*Phalacroma rapa* Stein  
*Phalacroma* sp  
*Podolampas curvatus* Schill.  
*Podolampas palmipes* Stein.  
*Podolampas* sp  
*Podolampas spinifer* Okam.  
*Podolampas steinii*  
*Polykrikos hartmanni*  
*Polykrikos* sp  
*Porella* sp  
*Pronoclituca pelagica* Fabro-Domer.  
*Prorocentrum micans* Ehr.  
*Prorocentrum obtusidens* Schill.  
*Prorocentrum scutellum* Schröd.  
*Prorocentrum* sp  
**Chrysophyta**  
*Acanthoica acanthos* (Schill.) Delf  
*Acanthoica* sp  
*Acanthoica jancheni* Schill.  
*Acanthoica lithostratos* Schill.  
*Calcisolenia granii* var. *cylindrothecaeformis* Schill.  
*Calcisolenia murrayi* Gran.  
*Calcisolenia* sp  
*Calyptrosphaera oblonga* Lohm.  
*Calyptrosphaera* sp  
*Coccolithus leptoporus* (Murr. Et Black.) Schill.  
*Coccolithus pelagicus* (Wall.) Schill.  
*Coccolithus meteori* Schill.  
*Coccolithus* sp  
*Coccolithus wallichii* (Lohm.) Schill.  
*Corisphaera* sp  
*Deutschlandia anthos* Lohm.  
*Dinobryon* sp  
*Discosphaera thomsoni* Ostf.  
*Discosphaera tubifera* (Murr. Et Black.) Ostf.  
*Distephanus crux* (Ehr.) Haeckel

**Tablo II.2. (Devam)**

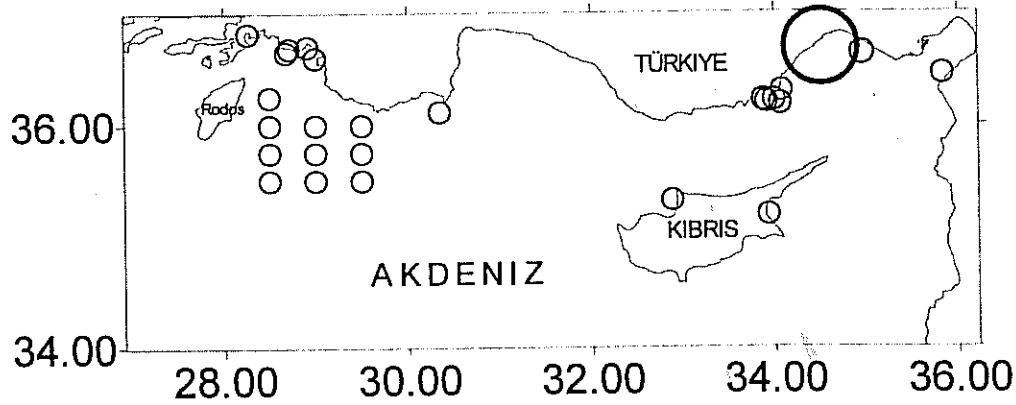
- Distephanus speculum* (Ehr.) Haeckel  
*Emiliana huxleyi* (Lohm.) Hay&Mohl.)  
*Halopappus vahseli* Lohm  
*Hermisinium adriaticum* Zach.  
*Ophiaster hydroideus* (Lohm.) Lohm.  
*Periphyllophora mirabilis*  
*Pontosphaera nigra* Schill.  
*Pontosphaera* sp  
*Pontosphaera stagnicola*  
*Pontosphaera syracusana*  
*Rhabdosphaera claviger*  
*Rhabdosphaera hispida* Lohm.  
*Rhabdosphaera longistylis* Schill.  
*Rhabdosphaera stylifera* Lohm.  
*Scyphosphaera apsteinii* Lohm.  
*Scyphosphaera* sp  
*Syracosphaera Heimi* Lohm.  
*Syracosphaera adriatica* Schill.  
*Syracosphaera corii* Schill.  
*Syracosphaera cornifera* Schill.  
*Syracosphaera coronata* Schill.  
*Syracosphaera Heimi* Lohmann.  
*Syracosphaera molischii* Schill.  
*Syracosphaera pulchra* Lohmann.  
*Syracosphaera quadricornu* Schill.  
*Syracosphaera* sp  
*Umbellosphaera irregularis* Paasche
- Chlorophyta**  
*Hillea fusiformis* (Schill.) Schill.  
*Pterosperma cristatum* Schill.  
*Pterosperma jorgensenii* Schill.  
*Pterosperma mediterranea*  
*Pterosperma* sp
- Cyanophyta**  
*Nostoc* sp
- Euglenophyta**  
*Eutreptia lanowii*
- Xantophyta**  
*Meringosphaera mediterranea*

Kasım 1996 kuzeydoğu Akdeniz seferinde yüzey fitoplankton kompozisyonu incelendiğinde Mayıs döneminin aksine baskın grubun diatomeler (%66) olduğu saptanmıştır. Mayıs döneminde Chrysophyta grubu hücre sıklığı açısından en yoğun grubu (%50) oluşturmuştu ve bu dönemde %15 ile ikinci sırayı almıştı. Kasım döneminde diatomelerden *Chaetoceros socialis*'in yoğun şekilde patlaması gözlenmiştir. Ayrıca yine diatomelerden *Asterionella japonica*'da sıklıkla rastlanmıştır. İkinci sık grubu oluşturan

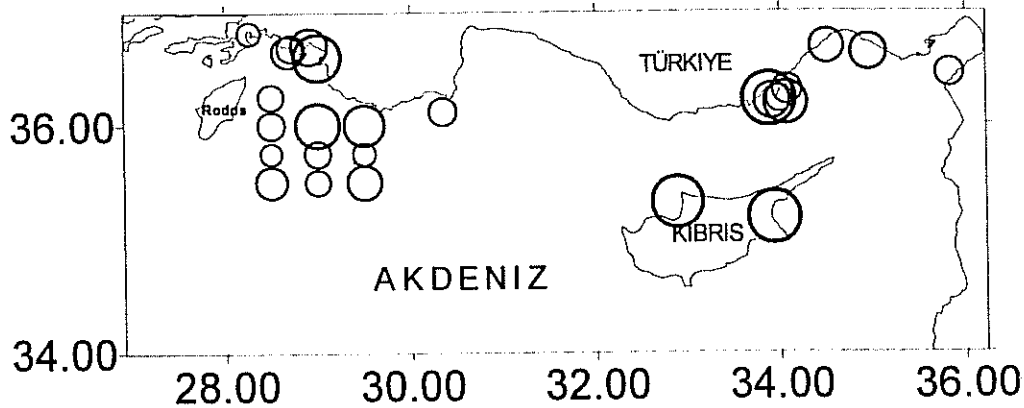


Chrysophyta'dan ise yine Mayıs ayında gözleendiği şekilde *Coccolithus huxleyi* (Lohm.) Kampt.(sinonimi = *Emiliana huxleyi*) en baskın türü oluşturmuştur. Bunu sırası ile küçük kamçılılar (%11), dinoflagellatlar (%4), Cyanophyta (%0.7) ve Chlorophyta grubu (%2) izlemiştir. Dinoflagellatlardan *Glenodinium* sp ve *Gyrodinium* sp türleri, Cyanophyta'dan *Nostoc* sp ve Chlorophyta'dan *Hillea fusiformis* sıklıkla gözlenen türleri oluşturmuşlardır.

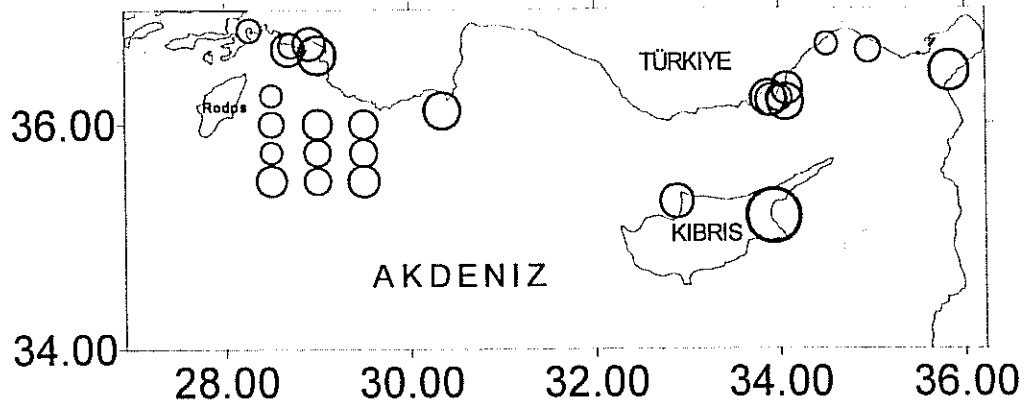
Kasım 1996 döneminde kuzeydoğu Akdeniz Rodos döngüsünde farklı gruplara ait fitoplanktonun yüzey dağılımları Şekil II.11 -II.15'te verilmektedir. Şekil II.11'de Mersin körfezinde mevcut fitoplankton patlaması bütünü ile diatomelerden *Chaetoceros socialis*'in litrede 224840 hücre seviyesine ulaşmasındandır. Mersin'in hemen açığındaki bu durum körfezin kirlendiğinin basit bir göstergesidir. Burada ayrıca aynı cinsin değişik türleri'de (*Chaetoceros affinis*, *C. compressus*, *C. lacinosus*) sıklıkla gözlenmiştir. İlginç olan bir diğer taraf ise kirliliğin yoğun olarak gözleendiği bu kesimde ötrifikasyon süreçlerinde oluşagelen Red-tide (kırmızı su) olayına neden olan dinoflagellat türlerinin çok az sayıda bulunmasıdır.



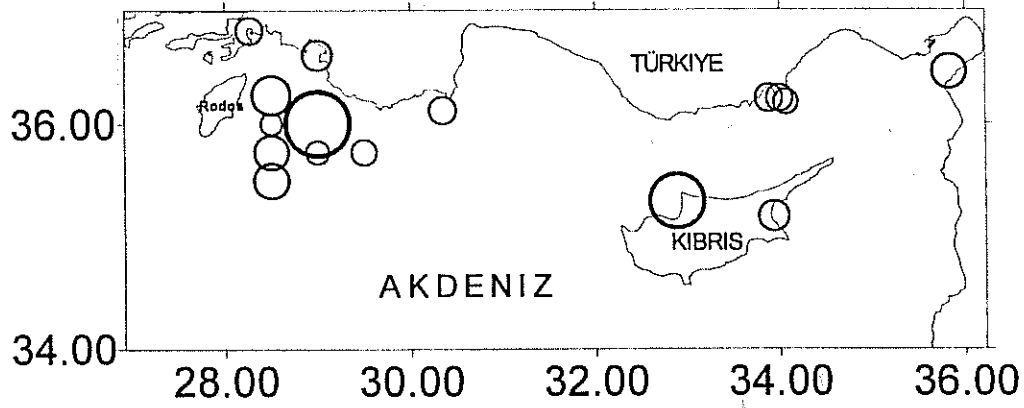
Şekil II.11. Kasım 1996 döneminde diatomelerin yüzey sıklık dağılımı (min:21, mak:306688 h/l)



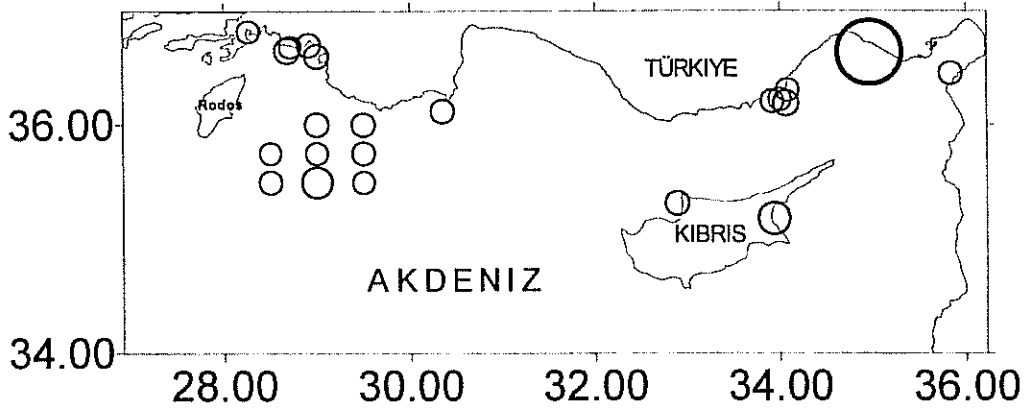
Şekil II.12. Kasım 1996 döneminde dinoflagellatların yüzey sıklık dağılımı (min:339, mak:1650 h/l)



Şekil II.13. Kasım 1996 döneminde Chrysophyta yüzey sıklık dağılımı  
(min:744, mak:9330 h/l)



Şekil II.14. Kasım 1996 döneminde Chlorophyta yüzey sıklık dağılımı  
(min:20, mak:240 h/l)



Şekil II.15. Kasım 1996 döneminde küçük flagellalıların yüzey sıklık dağılımı  
(min:43, mak:26600 h/l)

Derinlikle fitoplankton grupları arasında nicel açıdan dağılım aşağıda Tablo II.3'de farklı istasyonlar için verilmektedir. Burada derinlikler Fotosentetik Aktif Işık (PAR) ölçüm sonuçlarına göre yüzey ışık şiddetinin yüzdeleri göz önüne alınarak belirlenmiştir. Özellikle G07M21 (36.07K,30.21D) ve F30L00 (35.30K, 29.00D) istasyonlarında yüzey ışığının %75, 50, 25, 10, 1 ve %0.1'e düştüğü derinlikler ile ayrıca *In situ* florimetre sonuçlarına dayalı göreceli klorofil maksimum derinliğinden de örnekler alınmıştır.

Tablo II.3. Kasım 1996 döneminde fitoplankton gruplarının hücre sıklığı (h/l) açısından derinlikle dağılımı

Istasyon	Dalaman									
Derinlikler	0	30	50	75	100					
Bacillariophyta	163	1200	846	2220	275					
Pyrrophyta	564	880	885	460	500					
Chrysophyta	1449	2520	4381	3180	925					
Chlorophyta	0	60	113	80	250					
Küçük kamçılılar	301	560	1109	540	375					
Istasyon	G07M21									
Derinlikler	0	2.5	4	12.5	29	60	81	100		
Bacillariophyta	191	407	339	470	120	228	1060	400		
Pyrrophyta	596	609	771	1075	700	1010	560	225		
Chrysophyta	4689	3549	2687	5198	4760	2017	3200	525		
Chlorophyta	48	135	113	248	20	0	100	150		
Küçük kamçılılar	1190	912	564	1485	700	1788	1300	250		
Istasyon	F30L00									
Derinlikler	0	2	4	16	30	36	60	77	97	
Bacillariophyta	45	193	333	203	58	125	611	195	394	
Pyrrophyta	478	3772	415	189	665	375	792	52	75	
Chrysophyta	2094	6905	9077	2778	980	900	520	13	0	
Chlorophyta	0	55	0	0	0	75	23	0	0	
Cyanophyta	2700	0	2888	24300	0	0	2475	0	0	
Küçük kamçılılar	5400	11000	5500	1800	490	0	968	52	277	

Tablodan görüleceği üzere gruplar hemen hemen her derinlikte mevcut olup kendi aralarında derinlikle farklılıklar göstermektedir.

## ZOOPLANKTON:

### MAYIS 1996.

Mayıs 1996'da kuzeydoğu Akadeniz'de zooplankton üzerine yapılan araştırmalarda tüm istasyonlarda tanımlanan türler aşağıda Tablo II.3'de verilmektedir. Bu dönemde sıklıkla rastlanılan kopepodlar toplam 33 cins ve 59 tür, Euphausiacea grubu ise toplam 5 cins ve 11 tür ile temsil edilmiş olup bunları seyrek olarak rastlanan diğer gruplar izlemiştir.

**Tablo II.4. Kuzeydoğu Akdeniz'de Mayıs 1996 döneminde tanımlanan zooplankterlerin listesi**

**Copepoda**

- Acartia Danae* Giesbrecht, 1889  
*Calanus gracilis* Dana, 1849  
*Calanus minor* Claus, 1863  
*Calanus tenuicornis* Dana, 1849  
*Calocalanus pavo* Dana, 1849  
*Calocalanus plumulosus* Claus, 1863  
*Candacia longimana*  
*Candacia* sp  
*Centropages Bradyi* Wheeler, 1899  
*Centropages* sp  
*Chiridius Poppei* Giesbrecht, 1892  
*Clausocalanus arcuicornis* Dana, 1849  
*Clausocalanus furcatus* Brady, 1883  
*Clausocalanus jobei*  
*Clausocalanus mastigophorus*  
*Clausocalanus* sp  
*Clytemnestra scutellata* Dana, 1852  
Copepodite calanoidae  
*Copilia quadrata*  
*Corycaeus* sp  
*Corycaeus speciosus* Dana, 1849  
*Corycaeus typicus* Kröyer, 1849  
*Ctenocalanus vanus* Giesbrecht, 1888  
*Euaetideus Giesbrechti* Cleve  
*Euaugaptilus hecticus* Giesbrecht, 1889  
*Eucalanus attenuatus* Dana, 1848  
*Eucalanus elongatus* Dana, 1848  
*Euchaeta acuta* Giesbrecht, 1888  
*Euchaeta marina* Prestandrea, 1833  
*Euchaeta* sp  
*Euchirella messinensis* Claus, 1863  
*Haloptilus ornatus* Giesbrecht, 1892  
*Haloptilus paralongicirrus*  
*Heterorhabdus papilliger* Claus, 1863  
*Lubbockia squillimana* Claus, 1863  
*Lucicutia flavicornis* Claus, 1863  
*Lucicutia gemina* Farran, 1905  
*Lucicutia ovalis* Wolfenden, 1911  
*Lucicutia* sp  
*Macrosetella gracilis* Dana, 1852  
*Mecynocera Clausi* J.C. Thompson, 1888  
*Mecynocera* sp  
*Microsetella rosea* Dana, 1852  
*Mormonilla* sp  
*Oithona hamata*

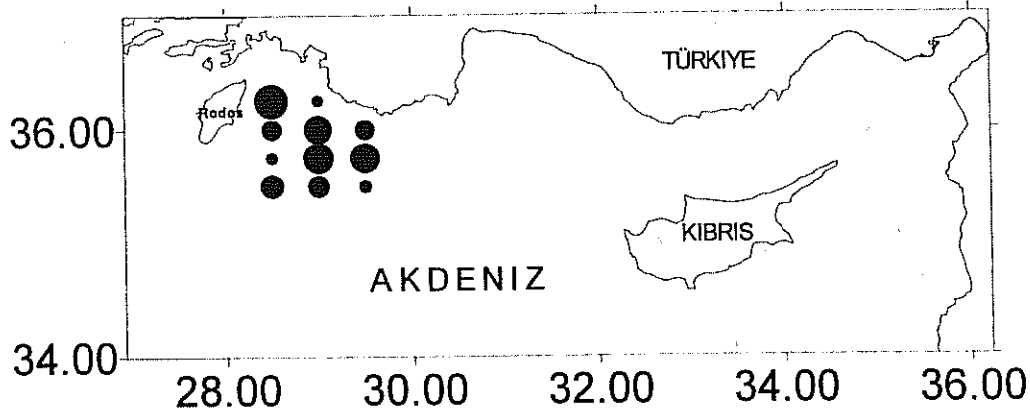
**Tablo II.4. (Devam)**

*Oithona plumifera* Baird, 1843  
*Oithona setigera* Dana, 1849  
*Oithona* sp  
*Oncea conifera* Giesbrecht, 1892  
*Oncea mediterranea* Claus, 1863  
*Pachos* sp  
*Pleuromamma abdominalis* Lubbock, 1856  
*Pleuromamma gracilis* Claus, 1863  
*Pontellina plumata* Dana, 1849  
*Pontellina* sp  
*Sapphirina* sp  
*Scolecithricella dentata* Giesbrecht, 1892  
*Scolecithricella* sp  
*Scolecithrix Bradyi* Giesbrecht, 1888  
*Temora stylifera* Dana, 1848  
**Euphausiacea**  
*Caliptopis* (Larva)  
*Euphausia brevis* Hansen, 1905  
*Euphausia hemigibba* Hansen, 1910  
*Euphausia krohnii* (Brandt, 1851)  
*Euphausia tenera* Hansen, 1905  
*Euphausia* sp  
*Furcilia* (Larva)  
*Stylocheiron abbreviatum* G. O. Sars, 1883  
*Stylocheiron affine* Hansen, 1910  
*Stylocheiron* sp  
*Thysanopoda aequalis* Hansen, 1905  
**Amphipoda**  
Hyperiidea  
*Phronima* sp  
**Annelida**  
Polychaeta larvası  
**Decapoda**  
Lucifer  
*Sergestes* sp  
**Hydromedusae**  
**Medusae**  
**Mysidacea**  
**Siphonophora**  
**Tunicata**  
**Doliolidae**  
*Oikopleura* sp  
Salpa  
**Crustacea**  
Ostracoda  
**Vertebrata**  
Balık Larvası

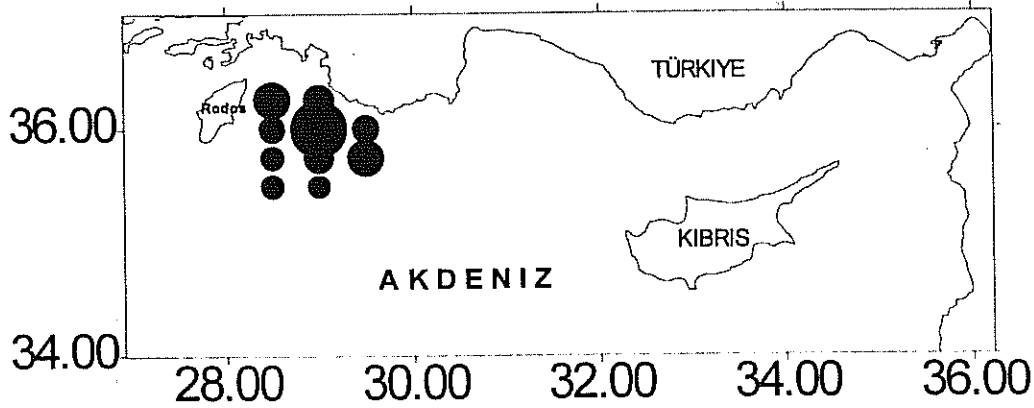
Tablo II.4. (Devam)

Mollusca  
Pteropoda  
Chaetognatha  
Sagitta sp

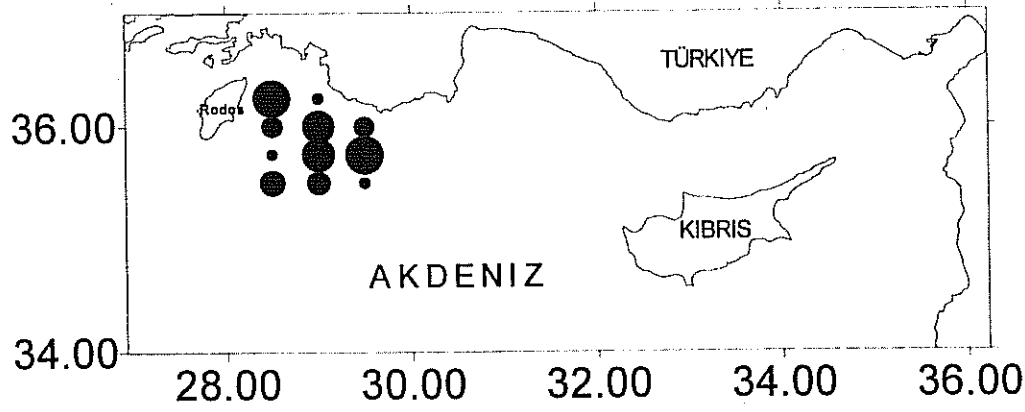
Mayıs 1996 döneminde kuzeydoğu Akdeniz Rodos döngüsünde farklı gruplara ait zooplanktonun su kolonunda (0-200 metre) dağılımları Şekil II.16 ve II.18'de verilmektedir. Şekil üzerinde gösterimlere ait minimum ve maksimum su kolonundaki organizma sayıları şekil altlıklarında verilmiştir.



Şekil II.16. Mayıs 1996 döneminde su kolonunda (0-200 m) kopepodların sıklık dağılımı (min:1561, mak:6288 organizma)



Şekil II.17. Mayıs 1996 döneminde su kolonunda (0-200 m) Euphausidlerin sıklık dağılımı (min:1, mak:176 organizma)



Şekil II.18. Mayıs 1996 döneminde su kolonunda (0-200 m) tüm zooplankterlerin sıklık dağılımı (min:2057, mak:6837 organizma)

### KASIM 1996.

Kasım 1996'da kuzeydoğu Akadeniz'de zooplankton üzerine yapılan araştırmalarda tüm istasyonlarda tanımlanan türler aşağıda Tablo II.4'te verilmektedir. Bu dönemde sıklıkla rastlanılan kopepodlar toplam 29 cins ve 57 tür, Euphausiacea grubu ise toplam 6 cins ve 8 tür ile temsil edilmiş olup bunları seyrek olarak rastlanan diğer gruplar izlemiştir.

Tablo II.5. Kuzeydoğu Akdeniz'de Kasım 1996 döneminde tanımlanan zooplankterlerin listesi

#### Copepoda

- Acartia negligens* Dana, 1849
- Calanus gracilis* Dana, 1849
- Calanus minor* Claus, 1863
- Calanus tenuicornis* Dana, 1849
- Calocalanus pavo* Dana, 1849
- Calocalanus plumulosus* Claus, 1863
- Calocalanus* sp
- Calocalanus styliremis* Giesbrecht, 1888
- Candacia longimana*
- Candacia simplex* Giesbrecht, 1892
- Chiridius Poppei* Giesbrecht, 1892
- Clausocalanus arcuicornis* Dana, 1849
- Clausocalanus furcatus* Brady, 1883
- Clausocalanus jobei*
- Clausocalanus* sp
- Clytemnestra scutellata* Dana, 1852
- Copepodite calanoidae
- Copepodite cyclopoidae
- Copilia mediterranea* Claus, 1863
- Copilia quadrata* Dana, 1842
- Copilia* sp
- Corycaeus* sp
- Ctenocalanus vanus* Giesbrecht, 1888

**Tablo II.5. (Devam)**

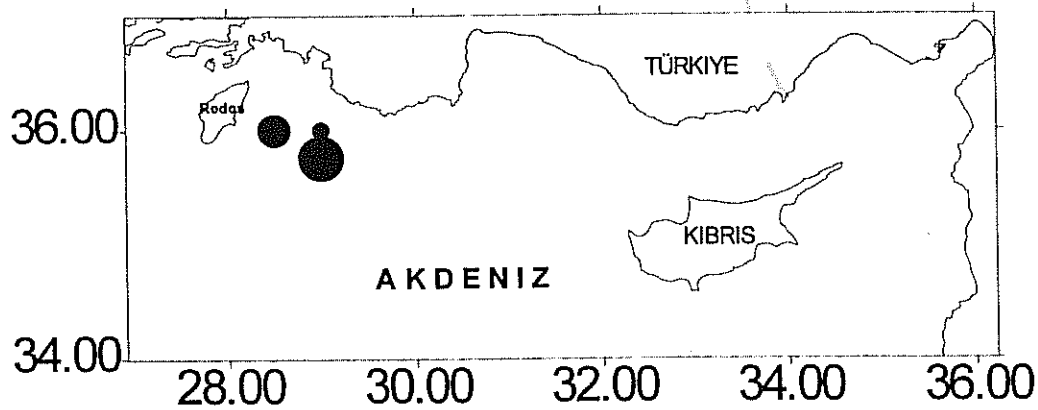
*Euaetideus Giesbrechti* Cleve  
*Eucalanus attenuatus* Dana, 1848  
*Eucalanus elongatus* Dana, 1848  
*Euchaeta acuta* Giesbrecht, 1888  
*Euchaeta marina* Prestandrea, 1833  
*Euchirella messinensis* Claus, 1863  
*Haloptilus paralongicirrus*  
*Lubbockia squillimana* Claus, 1863  
*Lucicutia Clausi* Giesbrecht, 1889  
*Lucicutia flavicornis* Claus, 1863  
*Lucicutia ovalis* Wolfenden, 1911  
*Lucicutia* sp  
*Macrosetella gracilis* Dana, 1852  
*Mecynocera Clausi* J.C. Thompson, 1888  
*Microsetella norvegica* Boeck, 1864  
*Microsetella rosea* Dana, 1852  
Nauplius  
*Oithona hamata*  
*Oithona linearis* Giesbrecht, 1891  
*Oithona plumifera* Baird, 1843  
*Oithona setigera* Dana, 1849  
*Oithona similis* Claus, 1863  
*Oithona* sp  
*Oncea conifera* Giesbrecht, 1892  
*Oncea mediterranea* Claus, 1863  
*Oncea minuta* Giesbrecht, 1892  
*Oncea obscura* Farran, 1908  
*Oncea* sp  
*Paroithona parvula* Farran, 1908  
*Pleuromamma abdominalis* Lubbock, 1856  
*Pleuromamma gracilis* Claus, 1863  
*Pontellina plumata* Dana, 1849  
*Sapphirina* sp  
*Scolecithricella dentata* Giesbrecht, 1892  
*Scolecithricella* sp  
*Scolecithrix Bradyi* Giesbrecht, 1888  
*Temora stylifera* Dana, 1848  
**Euphausiacea**  
*Caliptopis* sp  
*Euphausia krohnii* (Brandt, 1851)  
*Euphausia* sp  
*Furcilia* sp  
*Sergestes* sp  
*Stylocheiron abbreviatum* G. O. Sars, 1883  
*Stylocheiron* sp  
*Thysanopoda aequalis* Hansen, 1905



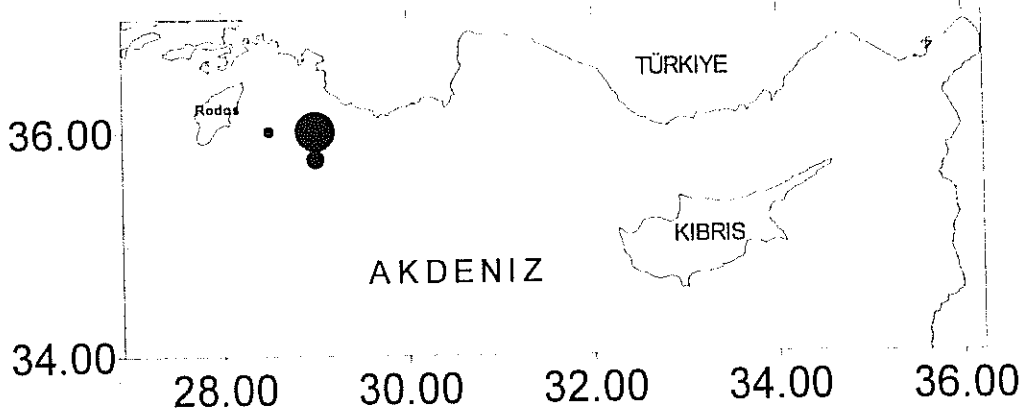
Tablo II.5. (Devam)

**Amphipoda**  
Hyperiidea  
**Annelida**  
Polychaeta larvası  
**Tunicata**  
Doliolidae  
*Oikopleura* sp  
Salpa  
**Gastropoda**  
**Decapoda**  
Lucifer  
**Medusae**  
**Siphonophora**  
Pyrosoma  
**Ostracoda**  
**Chaetognatha**  
*Sagitta* sp  
**Cladocera**

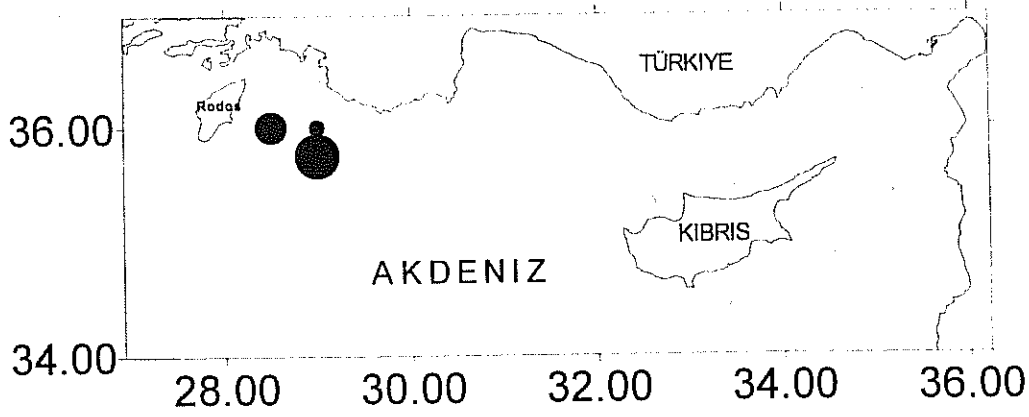
Kasım 1996 döneminde kuzeydoğu Akdeniz Rodos döngüsünde farklı gruplara ait zooplanktonun su kolonunda (0-150 metre) dağılımları Şekil II.19 ve II.21'de verilmektedir. Şekil üzerinde gösterimlere ait minimum ve maksimum su kolonundaki organizma sayıları şekil altlıklarında verilmiştir.



Şekil II.19. Kasım 1996 döneminde su kolonunda (0-150 m) kopepodların sıklık dağılımı (min:12287, mak:21270 organizma)



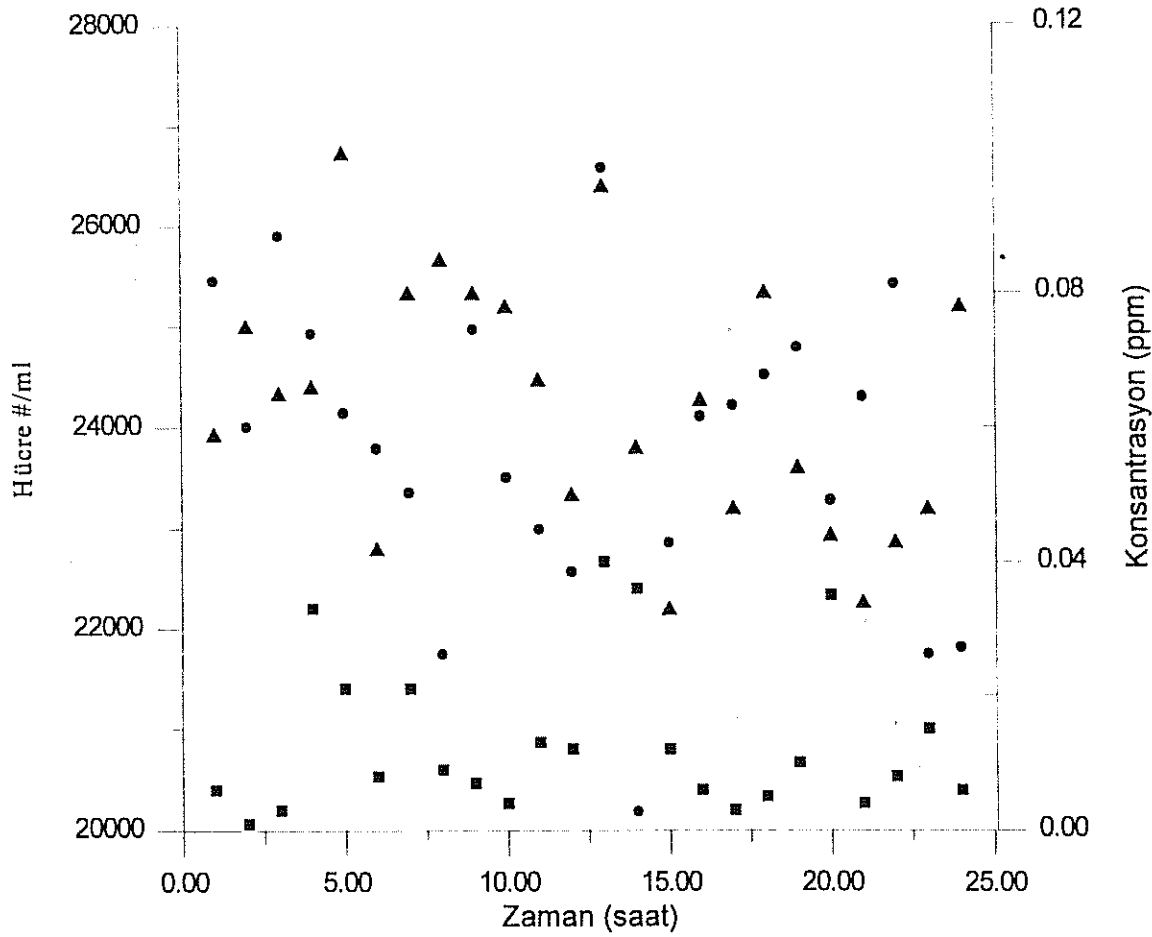
Şekil II.20. Kasım 1996 döneminde su kolonunda (0-150 m) Euphausidlerin sıklık dağılımı (min:18, mak:56 organizma)



Şekil II.21. Kasım 1996 döneminde su kolonunda (0-150 m) tüm zooplankterlerin sıklık dağılımı (min:13154, mak:21766 organizma)

## PIKOPLANKTON

Kasım 1996 seferinde ayrıca 24 saatlik güverte üzeri mikrokozmu deneyi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla G07M21 no'lu (koordinatlar 36.07 N,30.21E) istasyonda yüzey su örneği alınarak deney başlatılmıştır. Bu deney için su örneği yüzeyden Rozet örnekleyici ile yeterli miktarda alınmış ve şeffaf pet bidon içerisinde 24 saat süresince muhafaza edilmiştir. Deney süresince ortam ışık durumu ayarlanmış akşam saatlerinde üzeri ışık geçirmez örtü ile örtülmüştür. Deney süresince saat başı Cyanobakteri *Synechococcus* spp sayımları ve nutrient ölçümleri için yeterli miktarda su örnekleri alınmıştır. Şekil II.22 Cyanobakteri *Synechococcus* spp'nin gün boyunca dağılımı ve besin tuzları ile olan ilişkisini vermektedir.



Şekil II.22. Cyanobakteri *Synechococcus* spp'nin gün boyunca dağılımı ve besin tuzları ile olan ilişkisi (● = hücre sayısı ; ■ = PO<sub>4</sub>-P ; ▲ = NO<sub>3</sub>-N.

Şekil üzerinde görüleceği üzere hücreler gece yarısı maksimum sayılara ulaşmakta ve gündüz öğlen saatlerinde minimum değerlere düşmektedir. Buradan, *Synechococcus*'un gece yarısından öğlene doğru olan süreçte mikro otlancılar tarafından yenildiğini ve öğleden sonra gece yarısına kadar dönemde de bölünerek çoğaldığını varsayabiliriz. Benzeri durum kuzeybatı Arab Denizi'nde cyanobakteri *Synechococcus* için'de bulunmuştur (Sherry ve Uysal, 1995). Besin tuzları ile herhangi istatistik ilişki (korelasyon) bulunamamıştır.

### BİRİNCİL ÜRETİM:

Kuzeydoğu Akdeniz'de Mayıs 1996 ve Kasım 1996 dönemlerinde Karbon-14 (<sup>14</sup>C) tekniği kullanılarak birincil üretim ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar su kolonunda ışıklı tabaka için entegre edilerek Tablo II.6'da verilmektedir. Çizelgeden görüleceği üzere Mayıs 1996 döneminde birincil üretimin bağıl olarak ve Kasım 1996 dönemine oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek üretim 581 mgC m<sup>-2</sup> gün<sup>-1</sup> ile Mayıs 1996'da Rodos siklonunun merkezinde gözlenmiştir. Rodos siklonik alanında nutriklin ışıklı tabakanın alt sınırına kadar yükselmektedir ve besin tuzlarının yıl boyunca difüzyon ve adveksiyon ile sürekli ışıklı tabakaya taşınması söz konusudur. Bunun yanısıra derin ve kuvvetli kış karışımı ile ayrıca ve fazla miktarda besin tuzu taşınımı nedeniyle kış sonu ve ilkbahar aylarında birincil üretimde pik değerlere ulaşılmaktadır. Kasım 1996'da

mevsimsel tabakalaşmanın halen devam etmesi ve düşey karışımın bu mevsimde zayıf olması nedeniyle aynı bölgede (Rodos siklonik alanı) bağıl olarak düşük seviyede ( $238 \text{ mgC m}^{-2} \text{ gün}^{-1}$ ) birincil üretim gözlenmiştir. Rodos siklonunu çevreleyen ve daha çok Finike bölgesinde gözlenen cephe sistemlerinde ise besin tuzlarının düşey ve yatay taşınım mekanizmalarının daha etkin olması nedeniyle her zaman yüksek seviyede birincil üretim ölçülmektedir (Kasım 1996 dönemi, G07M21 istasyonu) (Tablo II.6).

Küçük Asya akıntısı ve genellikle küçük çapta antisiklonların gözleendiği Antalya Körfezinde ise  $109 \text{ mgC m}^{-2} \text{ gün}^{-1}$  seviyesinde birincil üretim ölçülmüştür. Kuzeydoğu Akdeniz'de antisiklonik alanlarda nutriklin ışıklı tabakanın çok altındadır ve besin tuzlarının bu tabakaya taşınımı sadece kış karışımı ile ve ışıklı tabaka ve nutriklin arasındaki tabaka üzerinden gerçekleşmektedir. Bu nedenle besin tuzu taşınımı etkin değildir ve bu alanlarda bağıl olarak düşük seviyede üretim ve fitoplankton biyokütlesi gözlenmektedir.

İskenderun körfezinde Mayıs 1996 döneminde bir istasyonda yapılan birincil üretim ölçümlerine göre ve daha önce yapılan çalışmaların ışığında bu bölgenin bağıl olarak üretken olduğu belirlenmiştir. Bu bölgede düşey karışımın besin tuzu sağlama mekanizmasının işlerliğinin yanısıra karasal kaynaklardan (nehirler ve şehir deşarjları) taşınan besin tuzlarının bolluğu ile su kolonu ve sediman arasındaki besin tuzu alış-verişinin etkin rol oynaması bağıl olarak yüksek birincil üretime neden olmaktadır.

Tablo II.6. Kuzeydoğu Akdeniz'de birincil üretim seviyeleri

Tarih	İstasyon	Günlük Üretim $\text{mgC m}^{-2} \text{ gün}^{-1}$
9 Mayıs 1996	F30K30 (Rodos Siklonu)	581
10 Mayıs 1996	G00M30 (Antalya Körfezi)	109
12 Mayıs 1996	G27F50 (İskenderun Körfezi)	276
14 Kasım 1996	F30L00 (Rodos Siklonu)	238
15 Kasım 1996	G07M21 (Finike Boğazı)	266

## KAYNAKLAR

- Akyüz E., 1957. Observation on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment. Proc. Gen. Counc. Med., 4:305-326
- Bingel, F., A. C. Gücü., E. Eker., A. E. Kıdeyş., M. A. Latif., M. Ünsal. ve A. Yılmaz., 1995. Identification of marine fauna and flora and water quality investigations. Manavgat Water Supply Project. Final report. IMS-METU, Erdemli, 95 p.
- Bizsel C. and Cihangir B. 1997. A new fish record for the Turkish Seas: Yellow mouth Barracuda (*Sphyraenidae*: *Sphyraena viridensis* Cuvier, 1829) Turkish J. Zool. 20 (4):357-359.
- Golani D., 1993. Trophic adaptation of Red Sea fishes to the eastern Mediterranean environment - review and new data. Isr.J. Zool. 39:391-402.
- Gücü, A.C. and Bingel, F. 1995. 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.
- Gücü A.C. A Box Model For The Basic Elements Of Northeastern Levant Sea (Mediterranean) Trawl Fisheries. Israel J. of Zool., 41(4): 551-568
- Gücü A.C., Bingel F., Avşar D., and N.Uysal. 1994. Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean Coast-Northern Cilician basin. ACTA ADRIAT. 34(1/2):103-113.
- Gücü, A. C., 1987. Zooplankton dynamics in the northern Cilician basin -Composition and time series-. MS. Thesis. IMS-METU, Erdemli, 178 p.
- Kimor, B. ve E. J. F. Wood., 1975. A plankton study in the Eastern Mediterranean Sea. Marine Biology. 29, 321-333.
- Kıdeyş, A. E., 1987. Time series of chlorinated hydrocarbon residues in sea water and plankton. MS. Thesis. IMS-METU, Erdemli, 120 p.
- Li, W. K. W., T. Zohary. Y. Z. Yacobi., ve A. M. Wood., 1993. Ultraphytoplankton in the Mediterranean Sea: towards deriving phytoplankton biomass from flow cytometric measurements of abundance, fluorescence and light scatter. Marine Ecology Progress Series. Vol.102: 79-87.
- Sherry, N. D., ve Z. Uysal., 1995. Diurnal and spatial variability in picocyanobacterial abundance during February in the Arabian Sea. Annual meeting of Phycological Soc. of America. August 1995, Breckenridge, CA. U.S.A.