



TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

ADANA İLİNDEKİ İKİ LAGÜN (Akyatan, Tuzla)' DE S
ORTAMININ BAZI BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ İ
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİNİN SAPTANMASI

1997- 512

PROJE NO : TBAG-1239



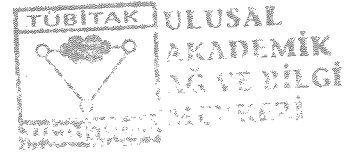
Temel Bilimler Araştırma Grubu

Basic Sciences Research Grant Committee

**ADANA İLİNDEKİ İKİ LAGÜN (Akyatan, Tuzla)' DE SU
ORTAMININ BAZI BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİNİN SAPTANMASI**

1997- 512

PROJE NO : TBAG-1239



**Prof.Dr. Ercan SARIHAN
Doç.Dr. İbrahim CENGİZLER
Yrd.Doç.Dr. Ünal ERDEM
Yrd.Doç.Dr. M.Z.Lugal GÖKSU
Araş.Gör. Cem ÇEVİK
Araş.Gör. Nuri BAŞUSTA
Araş.Gör.Fatma ÇEVİK
Uzm.Biyolog. Sevim POLAT**

Çukurova Ün.
Su Ürünleri F.

S. 42

R. 33

**AĞUSTOS, 1996
ADANA**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ	3
2. ÇALIŞMA ALANLARININ TANIMI	3
2.1. Akyatan Lagünü	3
2.2 Tuzla Lagünü	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	4
3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü İstasyonlar	4
3.2 Örnek Alımı	4
3.3 Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik Ölçümler ve Analizler	4
3.3.1. Yerinde Yapılan Ölçümler	4
3.3.2. Laboratuvarında Yapılan Analizler	5
3.3.2.1. Su Analizleri	5
3.3.2.2. Plankton Analizleri	5
3.3.2.3. Bentoz Analizleri	5
3.3.2.4. Balık Analizleri	5
3.3.2.5. Su Bitkileri Analizleri	5
3.3.2.6. Sediment Analizleri	5
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	6
4.1. Akyatan Lagünü	6
4.1.1. Fitoplanktonik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi	6
4.1.2. Zooplanktonik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi	11
4.1.3. Bentik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi	14
4.1.4. Akyatan Lagünü Balıkları	17
4.1.5 Akyatan Lagününün Yüzey Suyu Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	18
4.1.5.1. Fiziksel Özellikler	18
4.1.5.2. Kimyasal Özellikler	18
4.1.6. Akyatan Lagünü Sedimentinin Kimyasal Özellikleri	19
4.2. Tuzla Lagünü	21
4.2.1. Fitoplanktonik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi	21
4.2.2. Zooplanktonik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi	25
4.2.3. Bentik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi	29
4.2.4. Tuzla Lagünü Balıkları	31
4.2.5. Tuzla Lagününün Yüzey Suyu Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	31
4.2.5.1. Fiziksel Özellikler	32
4.2.5.2. Kimyasal Özellikler	32
4.2.6. Tuzla Lagünü Sedimentinin Kimyasal Özellikleri	33
5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER	35
5.1. Akyatan Lagünü	35
5.2. Tuzla Lagünü	37
KAYNAKLAR	40
TEŞEKKÜR	42

TABLO LİSTESİ:

Tablo 1. Akyatan Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Bulunan Fitoplanktonik Organizmalar.	6
Tablo 2. Akyatan Lagününde Tüm Araştırma Süresince Belirlenen Alg Grupları, Tür Sayıları ve Temsil Oranları	7
Tablo 3. Akyatan Lagününde Fitoplanktonun Örnek Alma Dönemlerine Göre Nicel Değişimi (Kasım 1993-Ağustos 1994 Arası)	9
Tablo 4. Akyatan Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Bulunan Zooplanktonik Organizmalar	11
Tablo 5. Akyatan Lagününde Tüm Araştırma Süresince Saptanan Zooplankton Grupları, Tür Sayıları ve Temsil Oranları	12
Tablo 6. Akyatan Lagününde Zooplanktonun Örnek Alma Dönemlerine Göre ve Nicel Değişimi	13
Tablo 7. Zooplankton Sayım Sonuçları (Hüc/lt) (1994-1995 Eylül Arası)	14
Tablo 8. Akyatan Lagününde Araştırma Boyunca Saptanan Bentik Türler	15
Tablo 9. Akyatan Lagününde Saptanan Bentik Organizma Gruplarına Ait Toplam Tür ve Birey Sayıları ile Çokluk Oranları	16
Tablo 10. Akyatan Lagününde Araştırma Süresince Saptanan Bentik Türler ve Aylara Göre Dağılımları (Adet/3lt Sediment)	16
Tablo 11. Akyatan Lagününde Saptanan Balık Türleri	17
Tablo 12. Akyatan Lagününde 1993 Kasım ve 1995 Eylül Ayları Arasında 13 Ay İçin Saptanan Fiziksel ve Kimyasal Parametreler	20
Tablo 13. Tuzla Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Bulunan Fitoplanktonik Organizmalar	21
Tablo 14. Tuzla Lagününde Tüm Araştırma Süresince Belirlenen Alg Grupları, Tür Sayıları ve Temsil Oranları	22
Tablo 15. Tuzla Lagününde Saptanan Fitoplanktonik Türlerin Örnek Alım Dönemlerine Göre Dağılımı (1993 Kasım-1994 Ağustos Arası)	23
Tablo 16. Tuzla Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Rastlanan Zooplanktonik Organizmalar	25
Tablo 17. Tuzla Lagününde Araştırma Süresince Saptanan Zooplankton Grupları ile Bunlara Ait Tür Sayısı ve Bulunma Oranları	26
Tablo 18. Tuzla Lagününde Araştırma Süresince Saptanan Türlerin Örnekleme Dönemlerine Göre Dağılımı	27
Tablo 19. Tuzla Lagünü Zooplankton Türlerinin Aylara Göre Sayısal Dağılımı	28
Tablo 20. Tuzla Lagününde Araştırma Boyunca Saptanan Bentik Türler	29
Tablo 21. Tuzla Lagününde Saptanan Bentik Gruplara Ait Toplam Tür ve Birey Sayıları ile Bulunma Oranları	30
Tablo 22. Tuzla Lagününde Araştırma Süresince Saptanan Bentik Organizmaların Örnek Alma Dönemlerine Göre Sayısal Dağılımı (Adet/3lt Sediment)	30
Tablo 23. Tuzla Lagününde Saptanan Balık Türleri	31
Tablo 24. Tuzla Lagününün Ölçüm Dönemlerine Göre Belirlenen Fiziksel ve Kimyasal Parametreleri	34

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Landsat-4/TM Uyduşundan, Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin Görünümü	3a
Şekil 2. Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin Krokisi	3b
Şekil 3. Akyatan Lagününde Fitoplankton Gruplarına Ait Türlerin Bulunma Oranları (%)	8
Şekil 4. Akyatan Lagününde Saptanan Zooplankton Gruplarına Ait Türlerin Bulunma Oranları (%)	12
Şekil 5. Akyatan Lagününde Saptanan Bentik Organizma Gruplarına Ait Bulunma Oranları (%)	16
Şekil 6. Tuzla Lagününde Saptanan Alg Filumları, Bunlara Ait Tür Sayılarına Göre Bulunma Oranları (%)	22
Şekil 7. Tuzla Lagününde Saptanan Zooplanktonik Gruplara Ait Türlerin Bulunma Oranları (%)	26
Şekil 8. Tuzla Lagününde Saptanan Bentik Gruplara Ait Türlerin Bulunma Oranları (%)	30

Fitoplankton, suya karışmış ve...

...gibi, pH, sıcaklık, tuzluluk...

...entirel organik madde...

...sistemleri belirlemek için...

...Akyatan ve Tuzla Lagünleri...

...bu lagünlerin...

...Asya kıtasının güneyi...

...tropikler ile subtropikler arasında...

...kuraklık ve yağmurlu dönemler...

...bu oluşum...

...Zooplankton, suya karışmış...

...madde ve organik maddeler...

...Her lagünün suyu...

...güneyi kaplıdır...

...sahil bölgelerinde...

...ki bu lagünlerin...

...sudan Yılan Boynu (Tuzla) lagünü...

...birincil lagünlerdir...

...sahil bantlarında...

...bulunmaktadır...

...sahil bantlarında...

...bulunmaktadır...

...epidüritlerdir...

...Her lagünün suyu...

...lagünlerinin suyunun...

...özye amirce, gırtlak,...

...sahil erkimlerinin...

...sahil, her iki lagün...

...bulduğumuz da göz...

...ve bulunmaktadır...

...Analiz ve yorum...

ÖZET

Bu çalışma Akdeniz bölgesinin doğusunda, Adana ili sınırları içinde yer alan, aynı zamanda sahip oldukları dalyan işletmeleri nedeniyle bölgenin balıkçılık bakımından en önemli lagünleri sayılan Akyatan (Karataş) ve Tuzla lagünlerinin ekolojik ve biyolojik çeşitlilik yönünden araştırılması ve sorunlarının saptanması amacıyla yapılmıştır.

Araştırma, 1993 Kasım ve 1995 Eylül ayları arasında 23 aylık bir süreyi kapsamaktadır.

Araştırmada, örnekleme çalışmaları aylık dönemlerde yapılmış olup, zoo ve fitoplankton, zoo ve fitobentoz, balıklar, sıcaklık, elektriki iletkenlik ile yüzey suyunda salinite, oksijen, pH, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), organik madde, toplam azot ve fosfat ile sedimentteki organik madde, toplam azot, toplam fosfor miktarları; bunların aylık ve mevsimlik değişimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada, örnekleme çalışmaları Akyatan Lagününde 4, Tuzla lagününde ise 3 istasyonda yapılmış, ancak sonuçlar her iki lagünde de aylık lagün ortalamaları olarak verilmiştir.

Akyatan lagününde, fitoplanktonda, Cynaophyta'dan 8, Bacillariophyta'dan 29, Chlorophyta'dan 9, Dinophyta'dan 12, Euglenophyta'dan 2 olmak üzere toplam 60 tür saptanmıştır. Tuzla lagününde ise rastlanılmayan Euglenophyta hariç diğer gruplardan toplam 53 tür bulunmuştur.

Zooplanktonda her iki lagünde de Protozoa'dan Ciliata ve Foraminifera grupları ile Crustacea'dan Copepoda, Mollusca'dan Gastropod ve Pelecypod larvaları, Rotifera ve Annelida gruplarından Akyatan'da toplam 32, Tuzla'da 37 adet cins ve tür saptanmıştır.

Her iki lagünde Polychaeta, Mollusca, Crustacea ve Diptera'dan hemen hemen aynı bentik grup ve türlere rastlanmıştır. Yine, her iki lagünde dalyan balıkçılığında üretimi yapılan başlıca balık türleri Kefaller (*Mugil cephalus*, *M. auratus*, *M. saliens*, *M. labeo*, *M. carinata*), Levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve Çipura (*Sparus aurata*) olup, ayrıca göl alanlarında zaman zaman Yılan Balığı (*Anguilla anguilla*) avcılığı da yapılmaktadır. Yine, her iki lagünde Gümüş (*Atherina boyeri*) ile *Aphanius cypris* gibi ekonomik yönden değerlendirilmeyen türler de bulunmaktadır. Bunların yanı sıra her iki lagünde de bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*) ve *Palaemon serratus* türleri de zaman zaman ekonomik yönden değerlendirilmektedirler.

Her iki lagünde fiziko-kimyasal özellikler bakımından elde edilen bulgular, Akyatan ve Tuzla lagünlerinin kirlenme ya da doğal yapılarının bozulması gibi olumsuzluklarla henüz ciddiye alınacak ölçülerde karşı karşıya bulunmadığı izlenimi vermektedir. Ancak, çevre tarımsal etkinliklerinin ileriye dönük potansiyel risk faktörü taşıdığı ileriye sürülebilir. Bu nedenle, her iki lagünün de doğal yapılarının bozulmaması için, çok sayıda göçmen kuş türü barındırdığı da göz önüne alınarak, öncelikli koruma alanı kapsamına alınmaları gerektiğine inanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Akyatan, Tuzla, Lagün, Ekoloji, Biyolojik Çeşitlilik.

Key words: Akyatan, Tuzla, Lagoon, Ecology, Biological Diversity.

SUMMARY

This study was carried out to search the ecological and biological diversity also to determine the problems of Akyatan (Karataş) and Tuzla Lagoons which are the most important two lagoons for fish production in the East Mediterranean.

The study continued during the period of 23 months between November, 1993 and September 1995.

The sampling was carried out by monthly intervals. The monthly and seasonal changes in the biological parameters such as zoo and phytoplankton, zoo and phytobenthos, fish, on the surface water such temperature, conductivity, salinity, oxygen, pH, chemical oxygen demand (COD), organic matter, total nitrogen, phosphate and the organic matter, total nitrogen and total phosphorus in sediment were tried to determine.

The samples were taken from 4 stations in Akyatan Lagoon and 3 stations in Tuzla Lagoon, but the results were given mean values the monthly samples for both lagoons.

In Akyatan Lagoon, total 60 phytoplankton species were determined as 8 species from Cyanophyta, 29 species from Bacillariophyta, 9 species from Chlorophyta, 12 species from Dinophyta and 2 species from Euglenophyta. In Tuzla Lagoon, total 53 species were determined that Euglenophyta were not determined in this Lagoon.

As zooplankton, Ciliata and Foraminifera from Protozoa, Copepoda from Crustacea, Gastropod and Pelecypod larvae from Mollusca and also Rotifera and Annelida were determined in both Lagoons that the number of genus and species in Akyatan and Tuzla were 32 and 33 respectively.

Same benthic groups and species, Polychaeta, Mollusca, Crustacea and Diptera were determined in both Lagoons. On the other hand, the main fish species in both lagoons were Mugils (*Mugil cephalus*, *M. auratus*, *M. saliens*, *M. labeo*, *M. carinata*), sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). In addition, eels were captured time to time in both lagoons. Some economically unimportant fish species such as *Atherina boyeri* and *Aphanius cypris* were determined. Blue crab (*Callinectes sapidus*) and *Palaemon serratus* were also determined in both lagoons that these species were economically important.

The results showed that tho both lagoons seams they are not under serious threat of pollution and risk of natural status. But it can be suggested that there is abig potential risk of agricultural activity arround the lagoons for future. For this reason, it was believed that these lagoons must be protected to keep their natural status it must be considered that these lagoons are also very important area for many immigrant bird species.

Key words : Akyatan, Tuzla, Lagoon, Ecology, Biological Diversity.

1. GİRİŞ

Anadolu yarımadasının Kuzey doğu Akdenize kıyısı bulunan bölgesinde, özellikle dalyan işletmesi olarak değerlendirilen en önemli lagünlerden ikisi, Adana ili sınırları içinde Akyatan (Karataş) ve Tuzla lagünleridir. Bu iki lagün, sadece balıkçılık yönünden değil, aynı zamanda ekolojik özellikleri itibarı ile de değişik göçmen kuşların mevsimsel dinlenme ve beslenme yerleri olmaları ve ayrıca sahip oldukları biyolojik çeşitlilikleri ile de bölgenin dikkati çeken önemli sulak alanlarıdır.

Adana ili sınırları içinde yer alan lagünlerden, özellikle Akyatan, geçmiş yıllarda bazı yönleri ile araştırılmış, bu araştırmalarla elde edilen bulgulara göre de, özellikle balıkçılığa ilişkin bazı değerlendirmeler ve önerilerde bulunulmuştur. Bu lagünde, daha çok, yakın yıllarda yapılmış dikkati çeken çalışmalara şu örnekler verilebilir; İregün (1978), Akyatan lagünündeki balıkçılık faaliyetleri ile ekonomik durumu; Kulan(1984), Çamlık (Yumurtalık) dalyan işletmesi ile birlikte Akyatan dalyan işletmesinin işletme modelleri ile, burada üretilen balıkların tür, yaş ve büyüklük kompozisyonları; Köse ve ark., (1985), Akyatan dalyanının ıslahına yönelik " Ön etüd projesi sonuç raporu " nda lagünün fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri; Anonymous (1992), Akyatan gölünün biyolojik ve ekolojik açılarından önemi; Yüksel (1992), lagünün fitoplanktonik organizmaları ile bazı fiziko-kimyasal özellikleri ve bunların mevsimsel değişimleri; Erbatır ve ark., (1994) ise, Akyatan lagününün pestisit kirliliği üzerinde çalışmışlardır. Bunların dışında, Akyatan lagünü ile ilgili başka bir çalışmaya, Tuzla lagünü için de herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bölge lagünleri ve bunların denizle ilişkilerini sağlayan boğaz (doğal kanal) kısımlarına kurulan dalyan balıkçılığı esas alındığında, Akyatan'ın en geniş alana sahip (yaklaşık 80.000 dekar) ve dolayısıyla en fazla ürün veren (100 - 250 kg/yıl arasında) lagün ve dalyan işletmesi özelliği göstermesi nedeni ile, değişik periyotlarla da olsa araştırma konusu olması gerektiğine inanılmaktadır. Bu nedenlerle, daha önceki çalışmalarla, özellikle ekolojik ve yapısal bazı sorunları olduğu saptanmış olan Akyatan lagününün son durumu ile, bu güne kadar araştırma konusu olmamış Tuzla lagününün, bölgenin iki önemli sulak alanları olmaları da göz önüne alınarak, bu proje çalışmasıyla, limnolojik özelliklerinin daha ayrıntılı araştırılması gerektiği inancına varılmış ve böylece her iki lagün için elde edilen bulguların da yardımı ile kullanım ve değerlendirilmeleri yönünde daha rasyonel görüşlere ulaşılabileceğine inanılmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANLARININ TANIMI

2.1. Akyatan Lagünü

Akyatan lagünü, Adana İli Karataş İlçesi sınırları içinde yer almaktadır. İlçe merkezine 7 km., il merkezine ise 55 km. uzaklıktadır. 8000 ha'lık toplam alanı, 5000 ha su yüzeyi ve 80 km'lik kıyı uzunluğu ile Köyceğiz (Muğla) lagününden sonra Türkiye'nin ikinci büyük lagünüdür. Akyatan lagünü Akdeniz'e ortalama 15 m eninde, yaklaşık 2 km uzunluğunda bir boğazla bağlantılıdır. Lagüne tatlısu girişini sadece D.S.İ.'ye ait bir drenaj kanalı sağlamaktadır. Zemini çamur, çevre araziler sazlık ve çorak toprak özelliğindedir. Lagün alanı, göçmen kuşların en yoğun uğrak yerlerinden biridir. Yaklaşık 250 tür kuş için hem beslenme, hem de barınma olanağı sağlanmaktadır, (Anonymous, 1992) Bu nedenle, lagünde ve çevresindeki 300 m'lik kuşatma alanında kara avcılığı bütün dönemlerde yasaklanmıştır. Lagünün doğusunda Küçük Karataş Köyü, batısında Kapı Köyü, kuzeyde Çakırören Köyü gibi yerleşim alanları bulunmaktadır. Güneyinde ise, lagünle Akdeniz arasında bulunan, genişliği 2-6 km arasında değişen kumul alan bulunmaktadır, (Şekil 1,2). Lagün'ün denizle ilişkisini sağlayan boğazın



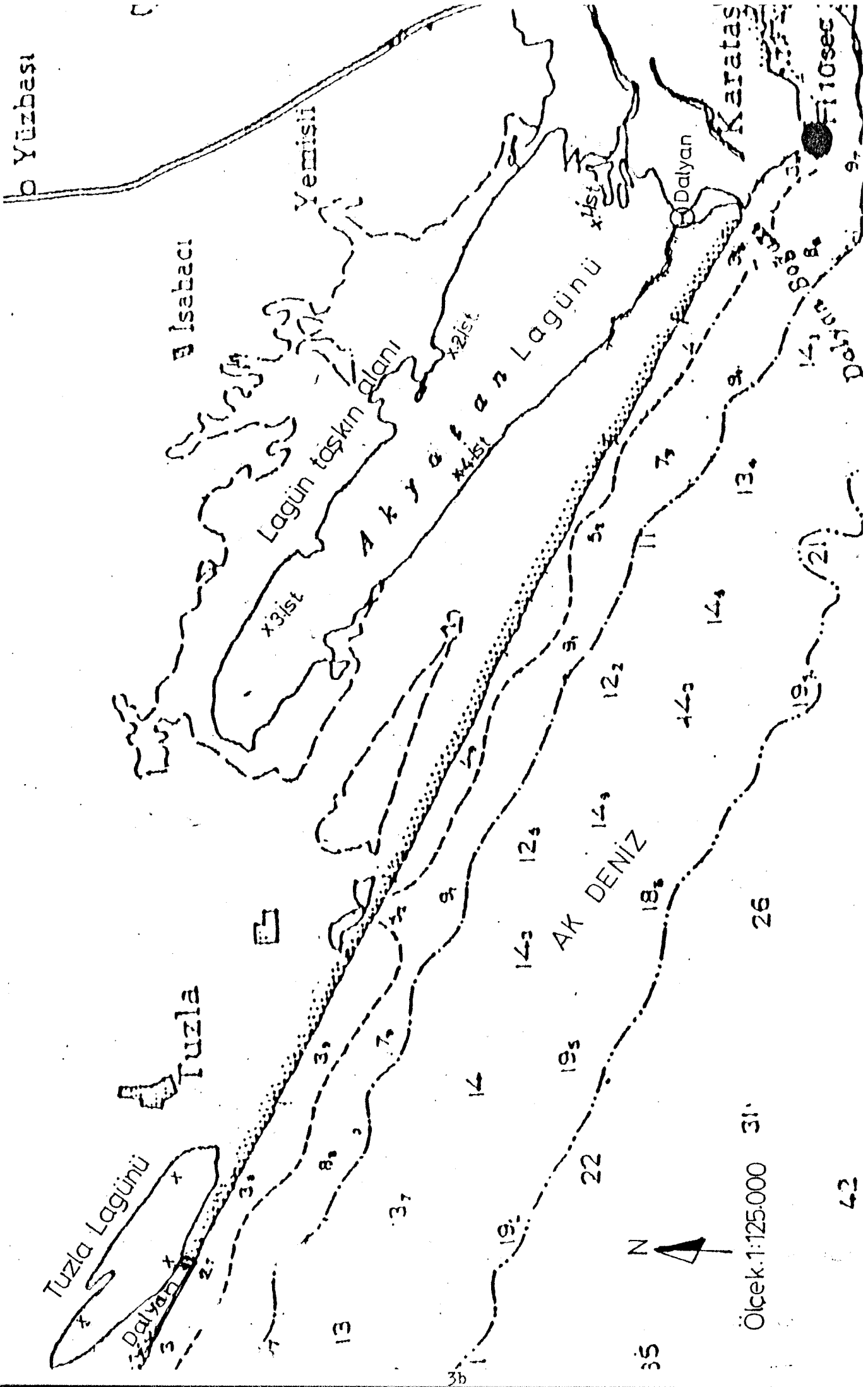
3a

Şekil 1. Landsat-4/11M Uydusundan Alcyatan ve Tuzla Lagünlerinin Görünümü.

42

Şekil 1. Alcyatan ve Tuzla Lagünlerinin Görünümü. (Landsat-4/11M Uydusundan)

Yüzbaşı



Ölçek: 1:125.000

lagüne bağlandığı kısımda, kooperatif tarafından işletilen bir dalyan işletmesi ve balık semirtme havuzları bulunmaktadır.

2.2. Tuzla Lagünü

Tuzla Lagünü de Adana İli sınırları içinde bulunmaktadır. Tuzla ilçe merkezinde yer almakta olup, il merkezine 47 km uzaklıktadır. Gölün alanı yaklaşık 1200 ha'dır. Herhangi bir tatlısu girdisi bulunmamaktadır. Denizle ilişkisini zaman zaman tıkanan, ortalama 75 m eninde ve yaklaşık 400 m uzunluğunda bir kanal sağlamaktadır. Lagünün zemini kum-çamur karışımı, çevre arazileri ise sazlık ve çorak toprak özelliğindedir. Tuzla lagünü, Akyatan lagününün batısında ve 36 km uzaklıktadır. Doğusunda Tuzla kampları, batısında Kocabuca Köyü, kuzeydoğusunda Tuzla ilçe merkezi, güneyinde ise Akdeniz ile lagün arasında kalan kumluk alan bulunmaktadır (Şekil 12). Bu lagün de göçmen kuşlar için iyi bir beslenme ve barınma alanı oluşturur. Bu nedenle burada da bütün dönemlerde avcılık yasaklanmıştır. (Anonymous, 1992)

Tuzla lagününün boğaz başlangıcında, Akyatan lagününde olduğu gibi, yine kooperatifçe işletilen bir dalyan işletmesi ve çitle çevrili balık semirtme livarları (avlu) bulunmaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü İstasyonlar

Araştırma, Akyatan lagününde 4 ve Tuzla lagününde 3 adet istasyonda yürütülmüştür. İstasyonların seçiminde, lagünlerin topografik ve ekolojik olarak farklı olabilecek bölgelerinin temsil edilmesi esasına özen gösterilmiştir (Şekil 1 ve 2).

3.2. Örnek Alımı

Örnek alımına Kasım 1993 ayından itibaren başlanmış, 1995 yılı Eylül ayına kadar (dahil) 23 ay süreyle, her ay Akyatan ve Tuzla lagünlerine gidilmiş ve belirlenmiş olan istasyonlardan örnekleme ve ölçümler yapılmıştır. Laboratuvarında yapılacak analizler için, her istasyondan su, plankton, bentoz, su bitkileri ve sediment örnekleri alınmıştır. Ayrıca, lagünleri temsil edecek nitelikte balık örnekleri toplanmıştır. Su örneği yüzeyden belli bir hacimdeki kavanozlarla, plankton örneği ise, 30 cm göz çapı olan 55 µ göz açıklığındaki yüzey plankton kepçesiyle alınmıştır. Hemen analizi yapılması gereken örnekler dışında, laboratuvarında yapılacak analizler için plankton, balık, su örnekleri ile sediment örneklerinin eleklerden geçirildikten sonra elde edilen bentoz örnekleri, kavanoz içinde, %4'lük formaldehitte saklanmıştır. Sediment örnekleri ise toluen ilave edilerek korunmuştur.

3.3. Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik Ölçümler ve Analizler

3.3.1. Yerinde Yapılan Ölçümler

Örneklerin alındığı Tuzla ve Akyatan lagünlerindeki istasyonlarda, sıcaklık, tuzluluk, elektrikli iletkenlik ve çözünmüş oksijen değerleri örnek alımı sırasında; pH ise su örnekleri laboratuvara getirilir getirilmez hemen ölçülmüştür. Sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri YSI marka oksijenmetre ile, tuzluluk ve elektrikli iletkenlik değerleri YSI marka SCT metre ile, pH değerleri ise, Hanna 8417 marka pH metre ile ölçülmüştür. Ölçümlerde kullanılan aletlerin

kalibrasyonları, standart çözeltiler kullanılarak, her örnek alımı öncesi periyodik olarak gerçekleştirilmiştir.

3.3.2. Laboratuvarda Yapılan Analizler

3.3.2.1. Su Analizleri

Su örneklerinde KOİ (Kimyasal oksijen ihtiyacı), organik madde, toplam azot ve fosfat analizleri yapılmıştır. Toplam azot analizi "UDK 126 Steam Distilling Unit" aleti kullanılarak Kjeldahl yöntemiyle yapılmış, diğer su analizlerinde ise (APHA 1985) yöntemleri uygulanmıştır.

3.3.2.2. Plankton Analizleri

Plankton analizleri nicel (kantitatif) ve nitel (kalitatif) olarak yapılmıştır. Nicel analizlerde, belli hacimdeki örnek, formaldehit ile tespit edilip çöktürüldükten ve en az 48 saat bekletildikten sonra, üstte kalan berrak su kısım sifonlanmış, geriye kalan çökeltiden tek damla yöntemi ile sayım yapılmıştır. Sonuçlar, adet/litre olarak ifade edilmiştir. Nitel analizlerde ise Husted (1930), Tregouboff ve Rose (1957), Edmonson (1959), Desichary (1959), Patrick ve Raimer (1966), Boarly (1972), Newel ve Newel (1973), Prescott (1973), Backer ve Paff (1976), Koray ve Özel (1981), Prescott (1981), Davis (1981), Koray ve Özel (1983) ve Sournia (1987)'den yararlanılmıştır.

3.3.2.3. Bentoz Analizleri

Bentoz örneklerinde de nicel ve nitel analizler yapılmıştır. Özel bir kap ile alınan 3 litre hacmindeki sediment örnekleri 1mm ve 2mm göz açıklığına sahip eleklerden geçirilmiş, ve sonuçlar "adet/3litre" olarak verilmiştir. Nitel analizlerde Demir (1954), Feuvél (1969) ve Bernard (1973)'den yararlanılmıştır.

3.3.2.4. Balık Analizleri

Balık örneklerinde sadece nitel analizler yapılmıştır. Ayrıca müstecir (kiracı) kayıtlarından yararlanılarak türlere ilişkin üretim değerleri elde edilmiştir. Nitel analizler için Akşiray (1987) ve Geldiay ve Balık (1988)'den yararlanılmıştır.

3.3.2.5. Su Bitkileri Analizi

Bitki örnekleri el ile alınmış, görsel bolluk ve tür tayini yapılmıştır. Tür tayini için Prescott (1973), Fischer ve ark. (1987), Altınayar (1988)'den yararlanılmıştır.

3.3.2.6 Sediment Analizleri

Sediment örneklerinde toplam azot, toplam fosfor ve organik madde analizleri yapılmıştır. Örnekler etüvde 60 °C'de kurutulduktan sonra, havanda dövülmüş, 2mm'lik elekten geçirilerek analize hazırlanmıştır. Toplam azot "UDK 126A Steam Destilling Unit" aleti kullanılarak "Kjeldahl" yöntemiyle, toplam fosfor, "Olsen" yöntemiyle; organik madde ise modifiye edilmiş "Lichtertelder" yaş yakma yöntemine göre yapılmıştır (Schlichting, 1966).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmalardan elde edilen bulgular her iki lagün için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.1. Akyatan Lagünü

Akyatan lagününde çalışmanın amacına yönelik elde edilen veriler, belirtilen konulara göre ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

4.1.1. Fitoplanktonik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi

Akyatan lagününde, 23 ay süresince aylık dönemlerle alınan örneklerden toplam 5 alg filumu saptanmıştır. Bunlar' Bacillariophyta, Cyanophyta, Chlorophyta, Dinophyta ve Euglenophyta filumları olup yine araştırma boyunca bu gruplara ait toplam 60 cins ve tür belirlenmiştir (Tablo 1). Bunlar içinde Bacillariophyta grubu 29 takson ile en fazla temsil edilen grup olmuştur. Dinophyta 12, Cyanophyta 8, Chlorophyta 9, Euglenophyta ise 2 taksonla temsil edilmişlerdir. (Tablo 2 ve Şekil 3). Bu gruplara ait türler ve bulunma yoğunlukları ise Tablo 3' te verilmiştir.

Tablo 1. Akyatan Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Bulunan Fitoplanktonik Organizmalar

CYANOPHYTA

Chroococcus sp.

Coelasphaerium sp.

Gomphosphaeria aponina Kütz.

Lyngbya sp.

Merismopedia sp.

Microcystis sp.

Oscillatoria sp.

Spirulina subselsa Oersted

CHLOROPHYTA

Cylindrocapsa sp.

Cladophora sp.

Cosmarium sp.

Gleocystis sp.

Pediastrum boryanum (Turp.)Menen.

Pediastrum sp.

Prasiola crispa (Ligtf.)Menegh.

Spirogyra sp.

Ulothrix cylindricum Presc.

EUGLENOPHYTA

Euglena sp.

Phacus sp.

DINOPHYTA

Ceratium furca Ehr.

Ceratium sp.

Exuviaella marina Cienk

Dinophysis caudata Saville-Kent
Gonyaulax sp.
Gymnodinium sp.
Protoperidinium depressum Peters
Protoperidinium sp.
Prorocentrum balticum(Lohm.)Loeb.
Prorocentrum micans Ehr.
Peridinium sp.
Pyrophacus steinii (J.Schiller) Wall et Dale

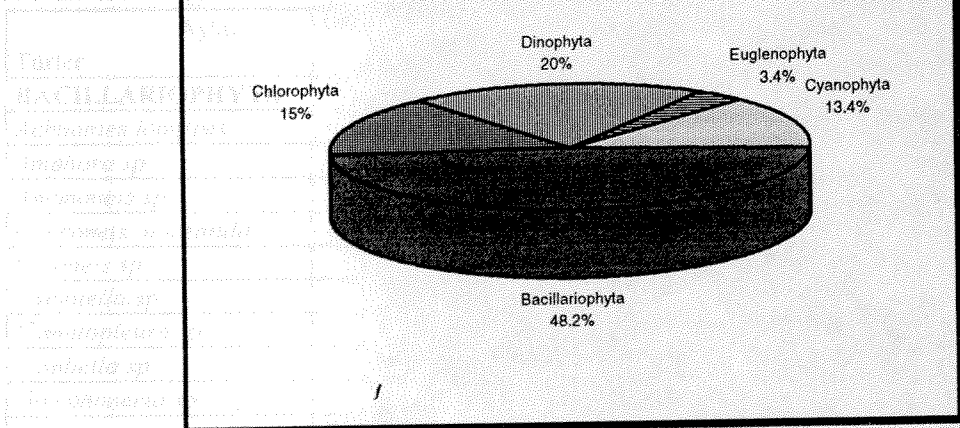
BACILLARIOPHYTA

Achnantes longipes C.Ag.
Amphora sp.
Anomoneis sp.
Caloneis sp.
Cocconeis placentula Ehr.
Coscinodiscus exentricus Ehr.
C. centralis Ehr.
Cyclotella sp.
Cymatopleura sp.
Cymbella sp.
Diploneis sp.
Gomphonema sp.
Gyrosigma acuminatum (Kütz)Cleve
Guinardia flaccida (Castr.)H.Perag.
Hantzschia sp.
Licmophora lyngbæi (Kütz.)Grun.
Mastoglia smithii Thwaites
Melosira sp.
Navicula radiosa Kütz
Neidium sp.
Nitzschia closterium (Ehr.)W.Sm.
Nitzschia pungens Grunow
Pleurosigma angulatum W.Sm.
P. elongatum W.Sm.
Rhizosolenia calcar-avis Schultze
R.alata Brightw.
Striatella unipunctata Agardh
Surirella fastuosa Ehr.
Synedra ulna (Nitzsch.)Ehr.

Tablo 2- Akyatan Lagününde Tüm Araştırma Süresince Belirlenen Alg grupları, Tür Sayıları ve Temsil Oranları.

GRUPLAR	TÜR SAYISI	YÜZDE ORANI (%)
Cyanophyta	8	13,4
Bacillariophyta	29	48,2
Chlorophyta	9	15,0
Dinophyta	12	20,0
Euglenophyta	2	3,4
TOPLAM	60	100

Tablo 3. Akyatan lagününde fitoplankton türlerinin bulunma oranları (%)
Kasım 1993 - Aralık 1993



Şekil 3- Akyatan lagününde fitoplankton gruplarına ait türlerin bulunma oranları (%).

- Chaetoceros sp.*
Chaetoceros radicans
Chaetoceros sp.
Chaetoceros polydactylus
Chaetoceros debilis
Chaetoceros ulna
CHLOROPHYTA
Chlorella
Chlorella sp.
Chlorella sp.
Chlorella sp.
Chlorella sp.
CYANOPHYTA
Cyanothece
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
Cyanothece sp.
DINOPHYTA
Dinobryon
Dinobryon minutum
Dinobryon caudatum
Dinobryon sp.
Dinobryon caudatum
Dinobryon sp.
Dinobryon sp.
Dinobryon sp.
EUGLENOPHYTA
Euglena
Euglena sp.

Akyatan lagün gölünde bazı türler, aylara ve mevsimlere göre çok sık görülürken, bazıları yalnız belirli dönemlerde görülmektedir. Bacillariophyta 'dan *Licmophora lyngbei*, *Navicula radiosa*, *Synedra ulna*, *Surirella fastuosa* türlerine sık olarak rastlanmıştır. *Licmophora lyngbei* türü özellikle Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında artış göstermiş, yaklaşık 2 yıl boyunca sadece Şubat ve Mart aylarında hiç görülmemiştir. *Synedra ulna* türü ilkbahar ve yaz aylarında, özellikle 1995 yılı Temmuz ve Eylül aylarında daha yoğun bulunmuştur. *Navicula radiosa* türü ise, birinci yıl Şubat, Mart ve Ağustos ayları dışında tüm aylarda, ikinci yıl ise Ocak ve Şubat Aylarında yoğun bir şekilde gözlenmiştir.

Bu gruba ait *Gomphonema sp.*, *Nitzschia sigma*, *N. closterium* ve *Rhizosolenia sp* türleri ise çok nadir rastlanılan türler olmuşlardır.

Chlorophyta grubu, lagünde toplam 8 cins ve tür ile temsil edilmiştir. Bunlardan *Cladophora sp.* ve *Prasiola crispa* türlerine çok sık rastlanılmıştır. *Cladophora sp.* araştırmanın son iki ayı dışında tüm aylarda görülmüştür. *Prasiola crispa* ise kış, ilkbahar ve yaz aylarında bulunmuştur. *Pediastrum boryanum*, *Coelastrum sp.* ve *Cosmarium sp.* türleri çok nadir görülen türler olmuşlardır.

Dinophyta gurubundan *Prorocentrum micans* ve *Exuviealla marina* türleri en sık görülen türler olmuşlardır. Bu gruba ait *Ceratium furca* ve *Pyrophacus steinii* türleri çok nadir bulunmuş olup, yalnızca birer örnek alma dönemlerinde gözlenmişlerdir.

Cyanophyta grubundan *Lyngbya sp.* ve *Oscillatoria sp.* türleri, diğer türlere göre daha sık görülmüşlerdir. *Spirulina subselsa*, *Microcystis sp.* ve *Merismopedia sp.*, örnekleme boyunca çok az gözlenen türlerdendir.

Euglenophyta grubu ise lagünde sadece 2 tür ile temsil edilmiştir. Bunlardan *Euglena sp.* 1993 yılı Kasım ve Aralık aylarında, *Phacus sp.* ise aynı yılın sadece Kasım ayında görülmüştür.

4.1.2. Zooplanktonik Organizmalar ve Mevsimsel Dağılıklarının İncelenmesi

Akyatan lagününde araştırma boyunca çeşitli gruplara ait toplam 32 zooplankton cins ve türü saptanmıştır. Bunlar Protozoa'lardan Ciliata ve Foraminifera grubuna ait 9 takson, Crustaceace'dan Copepoda'ya ait 10, Mollusca'ya ait 2, Rotifera'ya ait 10 ve Annelida'ya ait 1 taksondur (Tablo 4, Şekil 4). Bu gruplara ait türler ve bunların bulunma yoğunlukları Tablo 5,6 da verilmiştir.

Tablo 4. Akyatan Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde bulunan zooplanktonik Organizmalar

PROTOZOA

Ciliata

Acanthocystis sp.

Acanthostomella norvengica

Codonella sp.

Eutintinnus lusus (Jörgensen)Kofoid et Campbell

Favella azorica(Cleve)Jörgensen

F. serrata (Möbius)Jörgensen

Tintinopsis beriodea Stein

Tintinopsis sp.

Foraminifera

Globigerina sp.

COPEPODA

Nauplii larvası

Acartia clausi

Attheyella sp.

Calanus sp.
Canclacia sp.
Cyclops sp.
Enterpina acutiformis
Halycycops sp.
Oithona nana
Temora longicornis

MOLLUSCA

Gastropod larvası
Pelecypod larvası

ROTIFERA

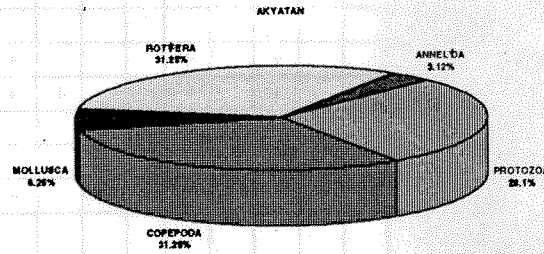
Asplanchna priodonta Gosse
Brachionus plicatilis O.F.Müller
B. bidentata Anderson
Cephalodella sp.
Colurella sp.
Keratella sp.
Lepadella sp.
Proales sp.
Testudinella sp.
Thricocerca sp.

ANNELIDA

Polychaeta larvası

Tablo 5. Akyatan Lagününde Tüm Araştırma Süresince Saptanan Zooplankton Grupları, Tür Sayıları ve Temsil Oranları.

GRUPLAR	TÜR SAYISI	YÜZDE ORANI (%)
PROTOZOA (Ciliata, Foraminifera)	9	28,1
COPEPODA	10	31,25
MOLLUSCA (Pelecypod, Gastropod)	2	6,25
ROTIFERA	10	31,25
ANNELIDA (Polychaeta)	1	3,12
TOPLAM	32	100



Şekil 4. Akyatan lagününde saptanan zooplankton gruplarına ait türlerin bulunma oranları (%).

Tablo 7. Zooplankton Sayım Sonuçları (hüc/lt) (1994-1995 Eylül arası).

GRUPLAR	Ek	K	Ar	O	Ş	Mr	N	My	H	T	Ağ	Ey
PROTOZOA												
<i>Ciliata</i>												
<i>Tintinopsis beroide</i>	24			22					18	10		
<i>Favella azorica</i>	16						50	210				5
FORAMİNİFERA												
<i>Globigerina sp.</i>			8	10							33	
COPEPODA												
<i>Nauplii larvası</i>	52	50	43	40	45	68	300	112	105	50	66	68
<i>Enterpina acutiformis</i>	12											
<i>Oithona nana</i>	8											9
<i>Acartia clausi</i>								50				
MOLLUSCA												
<i>Pelecypod larvası</i>	68	42	40	40	55	35	35	105	12	10	33	10
ROTİFERA												
<i>Synchaeta sp.</i>		30	36									5
<i>Keratella sp.</i>			28	26								

İlgili çizelgelerden görüleceği gibi Ciliata'dan Tintinnidae familyasına ait *Tintinnopsis beroidea*, *Favella cerrata*, *Favella azorica* gibi türlere rastlanılmamıştır. Bu türler genellikle düşük yoğunlukta gözlenmişlerdir.

Foraminifera grubuna ait *Globigerina sp.* 1993-94 örnekleme döneminde daha sık görülürken, 1995 yılında sadece Aralık, Ocak ve Ağustos aylarında saptanmıştır.

Crustacea'nin Copepoda takımına ait *Nauplii* larvaları örnekleme yapılan tüm dönemlerde gözlenmiştir. Bu gruba ait *Acartia clausi*, *Oithona nana*, *Enterpina acutiformis* gibi türler ise yoğun olmasa da araştırmanın belirli dönemlerinde gözlenmişlerdir.

Mollusca grubundan, *Gastropod* ve *Pelecypod* larvalarına rastlanılmıştır. *Pelecypod* larvaları tüm örnekleme dönemlerinde birkaç ay dışında çok sık görülmüştür. Bunlar özellikle 1995 yılı Mayıs ayında, diğer aylara göre en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. *Gastropod* larvaları ise 1994 yılı sonbahar ve 1995 kış ayları dışında hemen hemen sürekli olarak gözlenmişlerdir.

Rotifera grubunda, *Brachionus sp.*, *Cephalodella sp.*, *Lepadella sp.*, *Proales sp.* gibi türlere diğer Rotifera türlerine göre daha sık rastlanılmıştır. *Colurella sp.*, *Keratella sp.* türleri ise nadir görülen türler olmuştur.

Annelida grubunda yer alan Polychaeta larvalarına ise, yalnızca 1994 Şubat ve Temmuz aylarında rastlanmıştır.

4.1.3. Bentik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi

Akyatan lagününde belirlenen bentik organizmalar Foraminifera, Polychaeta, Mollusca, Crustacea ve Diptera (Insecta) olarak 4 grup içinde toplanmıştır. Bu gruplardan Foraminifera'dan 3, Polychaeta'dan 4, Mollusca'dan 3, Crustacea'dan 1, Diptera'dan 1 olmak üzere toplam 9 tür bulunmuştur (Tablo 8). Bu türlerden sayılabilenlerin gruplara göre sayıları ve oransal dağılımları Tablo 9'da ve Şekil 5'te, her gruptaki birey sayıları ve oransal dağılımları aylara göre Tablo 10.'da gösterildiği gibi saptanmıştır.

İlgili çizelgelerden anlaşılacağı gibi, tüm bentik gruplar ve bunlara ait saptanan türlere tüm aylarda rastlanılmıştır. Polychaeta'dan *Nereis diversicolor* aynı gruba ait diğer türlerden daha yoğun bulunmuştur. Bu türü *Glycera convoluta* izlemiştir. Diğer iki tür, *Nereis caudata* ve *Capitella capitata* ise hemen hemen benzer sayıda dağılım göstermişlerdir. Mollusca'den ise

en fazla rastlanan tür *Bittium reticulatum* olup, bu türü sırası ile *Tellina euxine* ve *Cardium edule* izlemiştir.

Crustacea'dan sadece *Gammarus sp.*'ye rastlanmış ve tüm aylarda gözlenmiştir. Diptera grubundan bulunan tek tür *Chironomus sp.* ise yoğun bulunmuştur. Öyle ki toplamda tüm bentik birey sayısının %79.1'ini *Chironomus sp.* türü oluşturmuştur. Bu türü en yoğun olarak sırasıyla 1995 yılı Haziran (1033 adet), Mayıs (1025), 1994 yılı Ağustos (1021), ve 1995 Ekim (1010) aylarında bulunmuştur. En düşük yoğunlukta ise 1993 Aralık ayında (120) olmuştur.

Tüm bentik organizmalarda dikkati çeken husus 1993,94 ve 95 yıllarına ait aynı aylarda benzer veya farklı sayılarda bulunmakla birlikte genellikle Mayıs-Ekim ayları arasında diğer aylara göre çok daha yoğun bulunmalarıdır. Bu da şüphesiz, su sıcaklığının mevsimsel değişimi ile ilgili bir olgu olup sıcak mevsimlerde bentik organizmaların üretkenliğinin artışı ile doğrudan ilgilidir.

Ayrıca, lagünün sedimanti içinde Foraminifera'dan *Anomonia sp.*, *Cibicides sp.*, *Textularia sp.* ile *Ostracod* kabuklarına da rastlanmıştır. Dalyan kazıkları üzerinde ve arasında rastlanan *Balanus sp.* ve Isopod'lardan *Sphaeroma serratum* ile lagünün her yanında rastlanan *Callynectes sapidus* ve dalyan kuzuklarında rastlanan *Paleomon serratus* türleri de Akyatan bentik faunasının önemli organizmalarıdır. Bunlardan özellikle mavi yengeç (*C. sapidus*) Akdeniz bölgesi ülkelerinde ekonomik yönden değerli bir tür olmakla birlikte, bölgemizde bazı girişimler dışında istenilen ölçüde değerlendirilememektedir.

Diğer yandan, Akyatan lagününde sediment üzerinde ve kıyısız bölgede makro alglerden *Caulerpa sp.* ile kıyı ve kenarlarında saz ve kamış (*Potamogeton sp.* ile *Typha sp.*) da bulunmaktadır. Özellikle sazlar arasında fitobentoz olarak tanımlanamayan ancak bu sulak alanın flora elemanı olarak kabul edilebilecek olan Sarı Süsen (*Iris pseudocerus*) adlı bir bitki türü de bulunmaktadır.

Tablo 8. Akyatan Lagününde Araştırma Boyunca Saptanan Bentik Türler.

Foraminifera

Anomonia sp.

Cibicides sp.

Textularia sp.

Ostracoda (Kabuk)

Polychaeta

Nereis diversicolor (O.F. Müller)

Neresis caudata (Della Chiaje)

Glycera convoluta (Keferstein)

Capitella capitata (Fabricius)

Mollusca

Cardium edule (Linnaeus)

Tellina exigua (Linnaeus)

Bittium reticulatum Da Costa

Crustacea

Balanus sp.

Sphaeroma serratum LEACH

Gammarus sp.

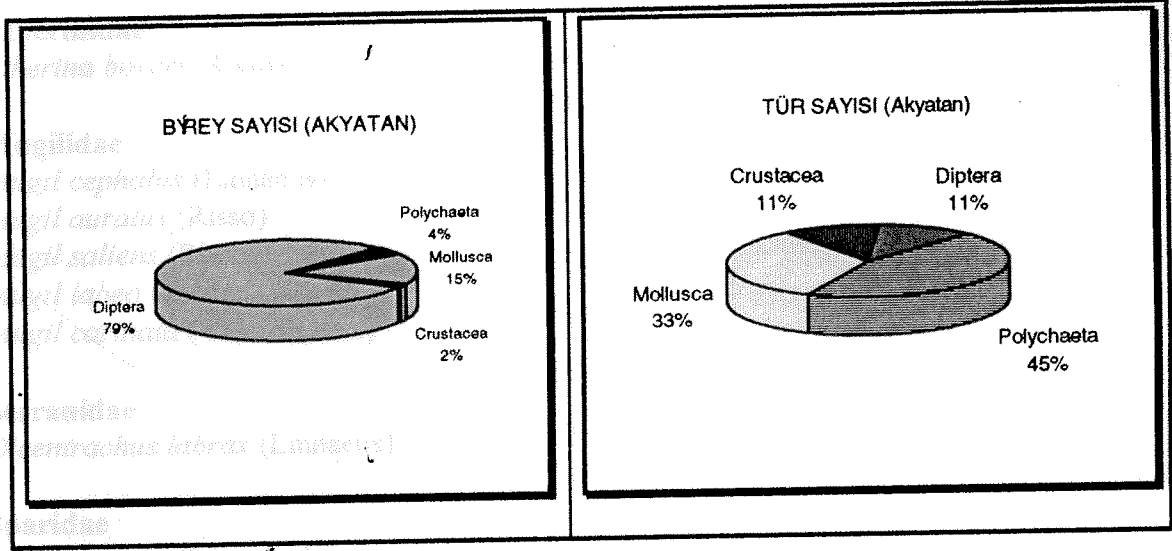
Callynectes sapidus RATHBUN

Diptera

Chironomus sp.

Tablo 9. Akyatan Lagününde Saptanan ve Sayımı Yapılan Zoobentik Organizma Gruplarına Ait Toplam Tür ve Birey Sayıları ile Çokluk Oranları.

GRUPLAR	Birey Sayısı	%'de Birey Sayısı	Tür Sayısı	%'de Tür Sayısı
Polychaeta	770	4.4	4	44.4
Mollusca	2611	14.9	3	33.3
Crustacea	270	1.5	1	11.1
Diptera	13837	79.1	1	11.1
TOPLAM	17488	-	9	-



Şekil 5. Akyatan lagününde saptanan bentik organizma gruplarına ait bulunma oranları (%).

Tablo 10. Akyatan Lagününde Araştırma Süresince Saptanan ve Sayımları Yapılan Zoobentik Türler ve Aylara Göre Dağılımları (Adet/3lt sediment).

GRUPLAR	93K	A	94 O	Ş	Mr	N	My	H	T	A	E	E	K	A	95 O	Ş	Mr	N	My	H	T	A	E	
POLYCHAET																								
A																								
<i>Nereis diversicolor</i>	7	3	7	11	15	25	36	38	19	28	24	17	15	14	10	10	8	17	29	29	28	25	25	
<i>Nereis caudata</i>	1	2	4	4	3	4	4	5	4	2	3	3	4	1	1	4	4	2	3	4	4	4	3	
<i>Capitella capitata</i>	2	3	2	3	2	3	2	2	4	3	4	3	2	3	2	2	2	2	3	1	2	3	3	
<i>Glycera convoluta</i>	4	4	3	4	5	13	14	12	14	14	12	6	7	9	7	4	8	7	11	10	8	11	10	
MOOLUSCA																								
<i>Cardium edule</i>	2	4	1	4	4	8	5	3	4	3	4	4	1	4	3	6	4	1	3	5	7	2	3	
<i>Tellina exiguna</i>	12	13	11	17	18	17	18	12	12	19	16	11	12	9	12	13	14	18	13	21	15	14	13	
<i>Bittium reticulatum</i>	51	58	49	64	67	137	182	196	123	98	96	83	56	59	44	41	46	85	103	130	150	144	106	
CRUSTACEA																								
<i>Gammarus sp.</i>	9	11	6	9	11	35	24	12	23	17	11	13	9	8	8	8	8	12	3	5	10	9	9	
DIPTERA																								
<i>Chironomus</i>	188	120	105	122	453	179	845	862	927	1021	673	822	434	211	168	178	410	466	1025	1033	980	986	1010	

4.1.4. Akyatan Lagünü Balıkları

Akyatan lagününde 7 familyadan toplam 11 türün varlığı saptanmıştır. Bunlardan Mugilidae familyasından 5, Sparidae'den 1, Serranidae'den 1, Cyprinodontidae'den 1, Gobiidae'den 1, Atherinidae'den 1, Anguillidae'den 1 tür bulunmuştur.. (Tablo 11.)

Tablo 11. Akyatan Lagününde Saptanan Balık Türleri

Anguillidae
Anguilla anguilla (Linnaeus)

Atherinidae

Atherina boyeri (Risso)

Mugilidae

Mugil cephalus (Linnaeus)

Mugil auratus (Risso)

Mugil saliens (Risso)

Mugil labeo (Cuvier)

Mugil carinata (Valenciennes)

Serranidae

Dicentrarchus labrax (Linnaeus)

Sparidae

Sparus aurata (Linnaeus)

Gobiidae

Gobius ophiocephalus (Pallas)

Cyprinodontidae

Aphanius cypris (Heckel)

Akyatan lagününde rastlanan balık türlerinden genellikle kefal türleri (*Mugil spp.*) ile çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) avcılığı yapılmaktadır. Deniz ile lagün arasında belli mevsimlerde göç yapan bu türler, özellikle dalyanda yaz, sonbahar ve kış aylarında avlanmaktadırlar. Avcılığın %50'sini Kefal, %30'unu çipura ve %20'sini levrek oluşturmaktadır. Üretim yıldan yıla 100-250 ton arasında değişebilmektedir. Nadiren de olsa 300 tonu bulmakta ve hatta aşabilmektedir. Diğer türlerden yılan balığı'nın (*Anguilla anguilla*) zaman zaman lagün içinde pinter ağlarıyla avcılığı yapılmaktadır. Ancak, çoğu kez yıllık avcılığı %1-2'sini geçmemektedir. Avcılığı yapılan türler iç ve dış pazarda değerlendirilebilmektedirler. Ayrıca, Akyatan dalyan işletmesinde olgun kefal dişilerinin ovaryumları çıkarılarak "mumlu balık yumurtası" üretimi de yapılmaktadır. Herhangi bir ekonomik değeri olmayan *Aphanius cypris*, *Gobius ophiocephalus* 'un yanı sıra bazı bölgelerde tüketimi yaygın olan Gümüş Balığı (*Atherina boyeri*)'nin de akyatan lagününde avcılığı söz konusu değildir.

Toplam azotün yüksek olduğu aylar Ocak 1994'te 5.11 mg/l, Temmuz 1995'te 7.60 mg/l, en düşük olduğu ay ise Ocak 1995'te 1.70 mg/l olarak belirlenmiştir. (Tablo 12). Bu da yaz aylarında canlı veya çözümlü organik maddelerin lagünün fazlanımına kaynaklıdır.

4.1.5. Akyatan Lagününün YüzeY Suyu Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Lagüne ait yüzeY suyunda aylık dönemlerde belirlenen kimyasal parametreler ve bunların aylara göre dağılışı Tablo 12 'de gösterilmiştir.

4.1.5.1. Fiziksel Özellikler

Su Sıcaklığı

Araştırmada yüzeY suyunun fiziksel özelliklerinden sıcaklık ölçümleri alınmıştır. Sıcaklık değerleri, şüphesiz aylara ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. En yüksek sıcaklık Haziran 1994 de 32 °C olarak, en düşük sıcaklık Aralık 1994 'te 6.75 °C olarak ölçülmüştür. 23 aylık sıcaklık düzeyleri Akyatan lagününün tipik bir subtropik bölge özelliğini göstermektedir (Tablo 12).

Elektriki İletkenlik (Kondaktivite)

Arazide yapılan ölçümlerde elektriki iletkenlik, tuzluluk ve sıcaklığa bağılı olarak değışim göstermiştir. En yüksek değer Mayıs ve Haziran 1995'te 500.00 µMhos, en düşük değer Ocak 1995'te 127.00µMhos olarak ölçülmüştür. Bu durum, salinitenin aylık değışimi ile yakın bir eş güdüm göstermiştir(Tablo 12).

4.1.5.2. Kimyasal Özellikler

Bu çalışmada lagünün kimyasal özelliklerinden oksijen, tuzluluk, pH, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), toplam azot, fosfat ve organik madde miktarları saptanmıştır.

Oksijen:

Lagünde çözünmüş oksijen miktarları mevsimsel olarak önemli değışiklikler göstermiştir. Kış aylarında sıcaklığın düşük olması nedeni ile oksijen değerleri yüksek, yaz aylarında ise sıcaklığın yüksek olması nedeni ile düşük değerler saptanmıştır. En düşük oksijen miktarı Haziran 1994 'te 5.80 ppm, en yüksek Aralık 1993'te 9.90 ppm olarak ölçülmüştür (Tablo 12).

Salinite:

23 ay boyunca arazide yapılan tuzluluk ölçümleri yaz aylarında artış göstermiştir. Tuzluluğun yüksek olduğu aylar sıcaklığın yüksek olduğu 1995 yılı Mayıs ve Haziran aylarında sırasıyla ‰ 40 ve ‰ 42 olarak ölçülmüştür. Kış aylarında ise, özellikle yağmur suları nedeni ile tuzluluk belirgin olarak azalmış ve en düşük değer Ocak 1995'te ‰ 11 olarak ölçülmüştür. 1994 yılı yaz aylarında salinitenin 1995 yılının aynı aylarına göre yarı yarıya düşük çıkmasının başlıca nedeni o aylarda sıkca yağmur yağması ve D.S.İ. drenaj kanalının sürekli lagüne akmasıdır. 1995 yılı ise nispeten kurak geçmiş, drenaj kanalı ise belli belirsiz akmıştır(Tablo 12).

pH:

Yapılan ölçümlerde en yüksek pH değeri Aralık 1993'te 8.65, en düşük Temmuz 1994'te 7.6 olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte aylara ve mevsimlere göre çok önemli değışiklik bulunmamaktadır (Tablo 12). Bu durumda Akyatan lagününün, çoğu doğal sularda görüldüğü gibi, belli bir alkali özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

Toplam azot:

Toplam azotun yüksek olduğu aylar Ağustos 1994'te 6.70, Temmuz 1995'te 7.00 mg/lt, en düşük olduğu ay ise Ocak 1995'te 1.00 mg/lt olarak belirlenmiştir (Tablo 12). Bu da yaz aylarında canlı veya cansız organik madde miktarının fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Fosfat:

Göldeki fosfat değerinde aylık mevsimsel sapmalar oldukça fazla olmuştur. Özellikle Ağustos 1994 ve Haziran 1994'te 0.220 mg/lit ve 0.330 mg/lit ile en yüksek değerler bulunmuştur. En düşük değer ise 1995 Mart ve Nisan aylarında 0.007 mg/lit ve 0.008 mg/lit olarak bulunmuştur (Tablo 12).

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ):

Göldeki kimyasal oksijen ihtiyacı değerleri 696.0 mg/lit ile 207.5 mg/lit arasında değişmiştir. En yüksek değer Mayıs 1994 ayında, en düşük değer de 1994 Şubat ayında saptanmıştır (Tablo 12). Sudaki çözülmüş oksijen içeriği arttıkça KOİ miktarı azalma göstermektedir. Akyatan lagününde görülen durum da bu doğal oluşuma uygun olmuştur.

Organik madde:

Göldeki organik madde miktarı yaz aylarında daha yüksek çıkmıştır. En yüksek değer Haziran 1994'te 15.35 mgO/lit olarak, en düşük değer 5.07 mgO/lit olarak Ocak 1995'te bulunmuştur (Tablo 12). Organik maddenin, bahar ve yaz aylarında, kış aylarına göre daha yüksek çıkması doğaldır. Bahar ve yaz aylarında organik maddenin fazla çıkması, bu aylardaki daha yoğun canlı üretimi (bitkisel ve hayvansal) ve detritus oluşumundan kaynaklanmaktadır. Planktonik ve bentik organizmalarla ilgili mevsimsel saptamalar, bu durumu destekler nitelikte sayılır.

4.1.6. Akyatan Lagünü Sedimentinin Kimyasal Özellikleri

Göl sedimentinde organik madde, toplam fosfor, toplam azot analizleri yapılmış ve aylık değişimleri incelenmiştir (Tablo 12). Sedimentte organik madde en yüksek değer %0.941 ile Ekim 1994 ayında, en düşük değer ise Mart 1995 ayında %0.123 olarak bulunmuştur. Göl sedimentinde yapılan toplam azot analizlerinde en yüksek değer Ekim 1994'te 1.69 mg/g en düşük değer Haziran 1995'te 0.47 mg/g olarak belirlenmiştir.

Toplam fosfor genelde yüksek bulunmuştur. En yüksek değer Haziran 1994'te 14.571 kg/dk, en düşük değer Haziran 1995'te 1.95 kg/dk olarak saptanmıştır (Tablo 12).

Sedimentte saptanan toplam azot, toplam fosfor ve organik maddenin aylara göre değişimi, özellikle yüzey suyundaki aynı özelliklerle belirli bir uyum içinde görülmemektedir. Bunun da nispeten hareketli ve değişim geçiren yüzey suyuna göre sedimentin daha stabil olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Tablo 12. Akyatan Lagününde 1993 Kasım ve 1995 Eylül Ayları Arasında 23 Ay için Saptanan Fiziksel ve Kimyasal Parametreler.

Aylar Parametreler	K93	Ar93	O94	Ş94	MP94	N94	My94	H94	T94	Ag94	Ey94	Ek94	K94	Ar94	O95	Ş95	MP95	N95	My95	H95	T95	Ag95	Ey95
Yüzeysel su Analizleri																							
Temperatür (°C)	14.25	13.12	14.50	12.50	23.25	27.25	29.87	32.00	30.00	30.00	29.25	23.50	9.25	6.75	13.62	16.75	22.00	22.80	31.60	31.7	32.30	29.10	24.5
Salinite (%60)	26.12	22.62	21.50	16.00	15.50	21.50	21.12	30.00	15.00	16.50	17.123	36.00	16.37	20.00	11.87	11.20	20.00	33.70	40.00	42.00	34.00	31.70	28.50
Kondaktivite (µMhos X100)	288.75	267.00	248.00	173.00	211.75	305.00	314.25	318.75	239.50	248.75	258.75	458.75	169.25	190.00	127.50	138.75	250.00	427.50	500.00	500.00	483.40	480.70	405.00
Oksijen (ppm)	9.60	9.90	9.15	9.27	8.32	7.25	6.62	6.55	6.80	6.92	6.72	7.05	8.75	9.15	8.50	8.85	7.80	7.34	5.90	5.80	6.52	6.86	7.00
pH	8.47	8.65	8.24	7.89	8.02	8.45	8.12	8.29	7.46	8.22	8.20	8.18	8.33	7.92	8.39	8.60	8.20	8.04	8.12	8.23	8.12	8.16	8.05
KOİ (mg/l)				207.5	600.0	670.0	656.0	562.0	279.5	547.5	600.0	562.5	580.0	473.0	612.5	312.0	410.0	502.5	478.0	496.7	524.8	530.0	582.0
Top.Azot (mg/l)	4.62	6.48	4.94	4.46	4.97	3.66	5.09	4.64	4.62	6.70	3.50	2.35	2.29	1.79	1.00	2.85	4.50	4.29	5.13	5.36	7.00	6.22	6.30
Fosfat (mg/l)	0.014	0.079	0.061	0.027	0.040	0.110	0.040	0.220	0.020	0.330	0.017	0.020	0.032	0.017	0.021	0.013	0.007	0.008	0.010	0.016	0.018	0.010	0.009
Org.Mad. (mgO/l)	8.06	11.75	10.25	9.35	9.25	10.25	12.25	15.35	13.20	10.75	8.50	7.30	5.70	5.45	5.07	6.35	8.32	8.30	6.90	8.45	8.60	9.55	8.45
Sediment Analizleri																							
Org.Mad. (%)	0.683	0.713	0.728	0.709	0.782	0.534	0.394	0.549	0.571	0.695	0.728	0.941	0.829	0.739	0.540	0.760	0.123	0.204	0.192	0.372	0.257	0.277	0.304
Top.Azot (mg/g)	0.94	0.76	1.00	0.69	0.92	0.82	1.06	1.50	0.69	1.22	0.92	1.69	1.55	1.42	0.90	0.82	1.44	1.64	1.03	0.47	1.09	1.05	0.96
Top.Fosfor (P ₂ O ₅ kg/dk)	12.985	12.067	12.175	7.084	5.884	6.079	7.400	14.571	3.112	9.460	2.72	3.27	4.51	6.20	2.47	2.61	5.44	8.12	3.24	1.93	2.80	6.23	7.00

TUZLA LAGÜNÜ

Tuzla lagünü için elde edilen bulgular, Akyatan lagünü ile ilgili kısımda olduğu gibi konulara göre ayrı ayrı incelenmiştir.

4.2.1. Fitoplanktonik Organizmaların Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi

Tuzla lagününde 23 ay devam eden araştırmada aylık alınan örneklerde 4 alg filumu saptanmıştır. Bunlar Bacillariophyta, Cyanophyta, Chlorophyta ve Dinophyta'dır. Araştırma boyunca bu filumlara ait toplam 53 cins ve tür düzeyinde toplam 53 takson bulunmuştur (Tablo13). Saptanan cins ve türler ile bulunma oranları Tablo 14 ve Şekil 6'da, araştırma süresince aylara göre bulunma çoklukları da Tablo 15 'te verilmiştir.

Tablo 13. Tuzla Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Bulunan Fitoplanktonik Organizmalar.

CYANOPHYTA

Chroococcus sp.

Coelasphaerium sp.

Gomphosphaeria sp.

Lyngbya sp.

Merismopedia sp.

Microcystis sp.

Oscillatoria sp.

Spirulina supselsa Oersted

CHLOROPHYTA

Cylindrocapsa sp.

Cladophora sp.

Cosmarium sp.

Gleocystis sp.

Pediastrum boryanum (Turp.)Menen.

Pediastrum sp.

Prasiola crispa (Ligtf.)Menegh.

Spirogyra sp.

DINOPHYTA

Ceratium furca Ehr.

Dinophysis sp.

Exuviaella marina Cienk

Helgalondinium sp.

Gymnodinium sp.

Protoperidinium divergens (Ehr.)Balech

Protoperidinium sp.

Prorocentrum micans Ehr

Pyrophacus steinii(J.Schiller)Wall et Dale

BACILLARIOPHYTA

Achnantes sp.

Amphora sp.

Anomoneis sp.

Caloneis sp.

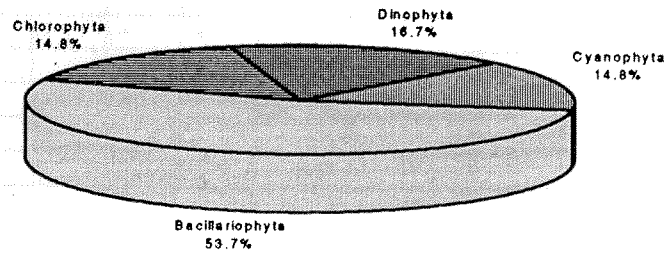
Cocconeis placentula Ehr.

Tablo 13'ün Devamı.

Coscinodiscus radiatus Ehr.
Coscinodiscus sp.
Cyclotella ocellata Pant.
Cymatopleura sp.
Cymbella sp.
Ditylum sp.
Gyrosigma sp.
Licmophora lyngbei (Kütz.)Grun.
Mastoglia smithii Thwaites
Melosira granulata (Ehr.)Ralfs.
Melosira sp.
Navicula radiosa Kütz.
Navicula sp.
Neidium sp.
Nitzschia acicularis W. Sm.
Nitzschia longissima(Breb.)Ralfs
Nitzschia pungens Grunow
Nitzschia sp.
Pleurosigma elongatum W.Sm.
Striatella unipunctata Agardh
Surirella ovata Kütz.
Synedra ulna (Nitzsch.)Ehr.
Synedra undulata (Bail.)Greg.
Thalassiotrix fraunfeldi Grunow

Tablo 14. Tuzla Lagününde Tüm araştırma Süresince Belirlenen Alg Grupları, Tür Sayıları ve Temsil Oranları.

GRUPLAR	TÜR SAYISI	% ORANI
CYANOPHYTA	8	14,8
BACILLARIOPHYTA	29	53,7
CHLOROPHYTA	8	14,8
DINOPHYTA	9	16,7
TOPLAM	54	100



Şekil 6. Tuzla lagününde saptanan alg filumları, bunlara ait tür sayısına göre bulunma oranları.(%).

Tablo 15in devamı (1994 Eylül-1995 Eylül Arası).

Türler / Aylar	Ey	Ek	K	Ar	O95	Ş	Mr	N	My	H	T	Ağ	Ey
BACILLARIOPHYTA													
<i>Achmantes sp.</i>				+	+	+							
<i>Amphora sp.</i>					+								
<i>Caloneis sp.</i>						+							
<i>Cocconeis placentula</i>				+	++++	++	++++	++++	+++	++	++		
<i>Coscinodiscus radiatus</i>						+				++	++++	++	
<i>Cyclotella ocellata</i>			++++	++	++++	+	+						
<i>Cymatopleura sp.</i>						+							
<i>Cymbella sp.</i>			+				+	+	+				
<i>Gyrosigma sp.</i>			++	++	++		+		+	+	+		
<i>Licmophora lyngbei</i>	+++	+++	+	++	+	+	+	+	++		++		++
<i>Mastoglia smithii</i>	+	++		+	+	+	+			+	+		
<i>Melosira granulata</i>		J	+				+		++	+			
<i>Navicula radiosa</i>	+++	++								+			
<i>Navicula sp.</i>			+	+	++	+	++	+	+	+++	++	++	+
<i>Nitzschia acicularis</i>				+	++	+	++			+			
<i>N. longissima</i>					+	+					+		
<i>N. pungens</i>	++	+++											
<i>Nitzschia sp.</i>			+	+	++	+		+			+	++	++
<i>Pleurosigma elongatum</i>													+
<i>Striatella unipunctata</i>											+		
<i>Surirella ovata</i>			+										
<i>Synedra ulna</i>	++	++	+++	++++	++++	+++	++	++++	+++	++	+	++	+
<i>S. undulata</i>		++	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Thalassiotrix fraunfeldti</i>		+					+						
CHLOROPHYTA													
<i>Cylindrocapsa sp.</i>				+						+	+		
<i>Cladophora sp.</i>	++	++	+	+	+	+							
<i>Pediastrum boryanum.</i>					+					+	+		
<i>Prasiola crispa</i>	++	++	+	+	+		+						+
<i>Spirogyra sp.</i>			+										
<i>Gleocystis sp.</i>						+							
CYANOPHYTA													
<i>Coelosphaerium sp.</i>				+									
<i>Chroococcus sp.</i>				+									
<i>Gomphosphaeria sp.</i>				+	+								
<i>Lyngbya sp.</i>			+	+	+		+						
<i>Merismopedia sp.</i>				+	+			+			+		
<i>Microcystis sp.</i>					+								
<i>Oscillatoria sp.</i>							+	+					
DINOPHYTA													
<i>Ceratium furca</i>		+						+	+	+	+		
<i>Dinophysis sp.</i>								+		+			
<i>Exuviaella marina</i>	+		+	++	++		++++	+++	+++	++	++	+	
<i>Gymnodinium sp.</i>						++		+	++	+++	+++		
<i>Prorocentrum micans</i>	++			+	++++	++++	++++	+++	+++	++	++	++	
<i>Protoperidinium divergens</i>													+
<i>Protoperidinium sp.</i>					++++				+	+			
<i>Pyrophacus steinii</i>												+	

Tablo 15 incelendiğinde, Tuzla lagününde bazı fitoplankton türlerinin dağılımı mevsimsel olarak önemli farklılıklar gösterirken, bazı türler süreklilik göstermişlerdir. Örneğin Bacillariophyta'dan *Licmophora lyngbei*, *Gyrosigma sp.*, *Navicula sp.*, *Synedra ulna* ve *Cocconeis placentula* türleri lagünde diğer diatom türlerine oranla daha sık görülmüşlerdir. *Cocconeis placentula* en yoğun olarak kış ve ilkbahar aylarında görülmüş, ancak, sonbahar

aylarında görülmemiştir. *Navicula sp* de yıl boyunca geniş bir dağılım göstermiştir. *Navicula radiosa* türü ikinci yılın (1994) Eylül ve Ekim Aylarında yoğun görülmüştür. *Licmophora lyngbei* türü ise lagünde, hemen hemen tüm mevsimlerde dağılım göstermiştir. Bu tür, özellikle Eylül ve Ekim aylarında daha yoğun bulunmuştur.

Cyanophyta grubu, lagünde 8 türle temsil edilmiştir. Bu gruba ait *Lyngbya sp.* ve *Oscillatoria sp.* türleri en çok rastlanan türler olmuşlardır. *Lyngbya sp.* hem yaz, hem de kış aylarında görülürken, *Oscillatoria sp.* daha çok yaz aylarında görülmüştür. Bu gruba ait *Microcystis sp.*, *Gleocystis sp.* ve *Chroococcus sp.* araştırma boyunca çok nadir görülen türler olmuşlardır.

Chlorophyta, lagünde en az türle temsil edilen grup olmuştur. Bu gruptan *Cladophora sp.* ve *Prasiola crista* en sık rastlanan türler olmuşlardır. Özellikle *Cladophora* hem yaz hem de kış aylarında görülmüştür. *Spirogyra* ve *Pediastrum* özellikle kış aylarında görülen nadir türler olmuşlardır.

Dinophyta grubundan lagünde 9 tür saptanmıştır. Bu türler içinde *Prorocentrum micans*, hemen hemen tüm örnekleme dönemlerinde görülmüş olup en yoğun görüldüğü dönemler 1995 yılı Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları olmuştur. *Exuviella marina* ise, özellikle 1995 Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yoğunlaşmıştır. Bu gruba ait diğer türlerin bulunma dönemleri ve yoğunlukları daha az olmuş, bunlardan *Pyrophacus steinii* yalnızca Ağustos aylarında görülmüştür.

4.2.2. Zooplanktonik Organizmaların Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi

Tuzla lagününde tüm araştırma süresince yapılan zooplanktonik analizlerde 5 gruba ait toplam 33 takson saptanmıştır. Bunlar Ciliata, Foraminifera, Copepoda, Rotifera, Mollusca ve Annelida'ya ait cins ve türlerden oluşmaktadır (Tablo 16). Bu grupların tür sayısı ve bulunma oranları Tablo 17'de ve Şekil 7'de gösterildiği gibi bulunmuştur. Araştırma süresince aylara göre bu gruplara ait türler ve bulunma yoğunlukları da Tablo 18 ve 19'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Tuzla Lagününde Örnek Alma Dönemlerinde Saptanan Zooplanktonik Organizmalar.

PROTOZOA

Ciliata

- Acanthocystis sp.*
- Acanthostomella norvegica*
- Codonella sp.*
- Coxiella sp.*
- Eutintimus lusus* (Jørgensen)Kofoid et Campbell
- Favella azorica* (Cleve)Jørgensen
- Favella sp.*
- Tintinopsis beriodea* Stein
- T. cylindrica* Daday
- Tintinopsis sp.*
- Ptychocylis sp.*
- Paramecium sp.*
- Vorticella sp.*

Foraminifera

- Globigerina sp.*

COPEPODA

- Nauplii larvası*

Acartia sp.
Calanus sp.
Cyclops sp.
Halycyclops sp.
Oithona nana
Parapontella sp.
Temora longicornis

MOLLUSCA

Gastropod larvası
Pelecypod larvası

ROTIFERA

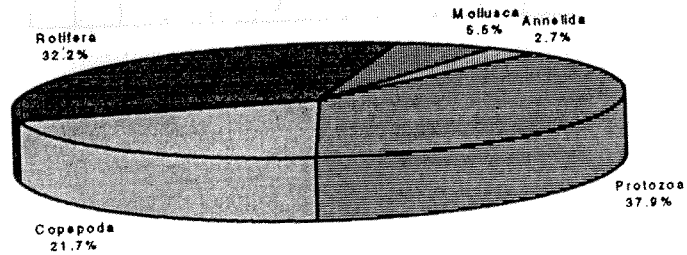
Asplanchna priodonta Gosse
Brachionus plicatilis O.F.Müller
Brachionus sp.
Cephalodella sp.
Colurella sp.
Keratella sp.
Lecane sp.
Lepadella sp.
Notholca sp.
Proales sp.
Testudinella sp.
Synchaeta sp.

ANNELIDA

Polychaeta larvası

Tablo 17. Tuzla Lagününde Araştırma Süresince Saptanan Zooplankton Grupları ile Bunlara Ait Tür Sayısı ve Bulunma Oranları.

GRUPLAR	TÜR SAYISI	% ORANLARI
PROTOZOA	14	37,9
COPEPODA	8	21,7
ROTIFERA	12	32,2
MOLLUSCA	2	5,5
ANNELIDA	1	2,7
TOPLAM	37	100



Şekil 7. Tuzla lagününde saptanan zooplanktonik gruplara ait türlerin bulunma oranları (%).

Tablo18. Tuzla Lagününde Zooplanktonun Örnekleme Dönemlerine Göre Nicel Değişimi.

Aylar	K93	Ai9 3	O94	S94	Mi9 4	N94	My9 3	H94	T94	Ağ 4	Ey9 4	Ek9 4	K94	Ai9 4	O95	S95	Mi9 5	N95	My9 5	H95	T95	Ağ 5	Ey9 5	
PROTOZOA																								
Foraminifera																								
<i>Globigerina sp.</i>			+		+							+	+		+	+		+						
Ciliata																								
<i>Coxiella sp.</i>																					+			
<i>Favella azo</i>											+	+						+	+	+				
<i>Favella sp.</i>				+	+	+			+									+	+	+				
<i>Paramecium sp.</i>																	+							
<i>Ptychocylis sp.</i>																				+				
<i>Tintinnopsis beroidae</i>		+	+	+			+				+	+	+	+	+	+		+				+	+	
<i>T. cylindrica</i>				+	+								+	+	+				+		+	+		
<i>Tintinnopsis sp.</i>	+	+	+	+	+			+		+												+		
<i>Vorticella sp.</i>													+											
CRUSTACEA																								
Copepoda																								
<i>Acartia sp.</i>		+		+																				
<i>Calanus sp.</i>	+	+			+									+										
<i>Cyclops sp.</i>			+		+	+			+															
<i>Halicyclops sp.</i>													+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Nauplii larvası</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Oithona nana</i>	+	+		+			+	+		+		+											+	+
<i>Parapontella sp.</i>															+	+			+		+			
<i>Temora longicornis</i>										+														
MOLLUSCA																								
<i>Gastropod larvası</i>	+	+	+		+	+	+						+			+	+	+	+		+	+	+	
<i>Pelecypod larvası</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ROTİFERA																								
<i>Asplanchna priodonta</i>		+	+	+	+	+			+	+					+				+	+	+			
<i>Brachionus plicatilis</i>											+				+									
<i>Brachionus sp.</i>				+					+	+			+		+						+			
<i>Cephalodella sp.</i>		+							+															+
<i>Colurella sp.</i>																				+	+	+		
<i>Keratella sp.</i>												+												
<i>Lecane sp.</i>		+																						
<i>Lepadella sp.</i>		+	+																			+	+	
<i>Notholca sp.</i>														+										
<i>Proales sp.</i>				+										+			+	+	+	+	+	+		
<i>Testudinella sp.</i>					+																			
<i>Synchaeta sp.</i>	+	+	+		+	+								+	+									
ANNELIDA																								
<i>Polychaeta larvası</i>	+								+															

görülmüştür. Pelecypoda larvaları sadece Ocak ayında gözlemlenmiştir. Pelecypod larvalarına göre tablo 19'da görülmüştür.

Rotifera grubu sadece Ocak ayında gözlemlenmiştir. Synchaeta sp. türü, diğer rotifer türleri gibi Ocak ayında gözlemlenmiştir.

Tablo 19. Tuzla Lagünü Zooplankton Türlerinin Aylara Göre Sayısal Dağılımı.

Aylar	E94	K94	A94	O95	Ş95	M95	N95	M95	H95	T95	A95	E95
PROTOZOA												
Foraminifera												
<i>Globigerina sp.</i>	8	2					2					
<i>Cliata</i>												
<i>Favella azo</i>	16					5	4	8				
<i>Favella sp.</i>							6	100				
<i>Tintinnopsis beroidea</i>	24	40	18	98	1		1			2		
<i>T. cylindrica</i>		13	3	94						1		
<i>Tintinnopsis sp.</i>										1		
<i>Vorticella sp.</i>		1										
CRUSTACEA												
Copepoda												
<i>Calanus sp.</i>			1									
<i>Halicyclops sp.</i>		6	2	3		10	5	1	1			
<i>Nauplii larvası</i>	22	1	23	24	52	80	92	120	87	30	10	
<i>Oithona nana</i>	12											
<i>Parapontella sp.</i>					1			1				
MOLLUSCA												
<i>Gastropod larvası</i>						1	1					
<i>Pelecypod larvası</i>	48	19	40	19	3	80	32	28	10	1	42	
ROTİFERA												
<i>Asplanchna priodonta</i>				10				1	2			
<i>Brachionus plicatilis</i>	8											
<i>Brachionus sp.</i>				1								
<i>Colurella sp.</i>									2			
<i>Keratella sp.</i>	21											
<i>Notholca sp.</i>			1									
<i>Proales sp.</i>						4	2	2	2	2		
<i>Synchaeta sp.</i>			6	9								

rastlanmıştır. (Tablo 18)

Tablo 18'de görüleceği gibi Protözoa'dan Ciliata grubuna ait Tintinnidae familyası türleri lagünde en çok görülen tek hücreli zooplanktonik organizmalar olmuşlardır. Bunlardan *Tintinnopsis beroidea* hem bulunma sıklığı, hem de yoğunluk olarak en fazla bulunan tür olmuşlardır. *Tintinnopsis cylindrica* ise daha seyrek görülen bir tür olmuştur. Yine bu gruptan *Favella azorica* türü 1994 yılı Ekim ve 1995 yılı Mart, Nisan, Mayıs aylarında saptanmıştır.

Tuzla lagününde Crustacea'dan Copepoda'ya ait türler saptanmış olup, bunlardan bazıları denizel, bazıları ise tatlı suda dağılım gösteren türlerdir. Örneğin *Calanus sp.*, *Oithona nana* denizel dağılım gösteren türlerden, *Cyclops sp.* ise tatlısuda bulunmaktadır. *Oithona nana* türü 1993-94 döneminde daha sık görülürken, 1995 yılında sadece Eylül ve Ekim Aylarında rastlanmıştır. Mollusca grubunda, lagün gölünde Gastropoda ve Pelecypoda larvaları görülmüştür. Pelecypoda larvalar lagünde tüm dönemin örneklerinde rastlanmıştır ve yoğunluğu diğer dönemlere göre 1995 Mart ayında artış göstermiştir. Gastropod larvaları ise Pelecypod larvalarına göre daha seyrek görülmüş ve yoğunlukları da az olmuştur. (Tablo 18, 19)

Rotifera grubu lagünde 12 tür ile temsil edilmiştir. Rotifera'ya ait türler yılın diğer dönemlerinde de görülürken, özellikle kış aylarında daha sık görülmüşlerdir. *Asplanchna sp.* ve *Synchaeta sp.* türleri, diğer türlere göre daha sık bulunmuşlardır. Yine bu gruptan *Proales sp.* türü daha çok kış aylarında görülmesinin yanı sıra, 1995 yılı ilkbahar ve yaz aylarında da

Parapontella sp. (Lancous)

belirlenmiştir. *Notholca sp.*, *Lecane sp.* gibi türlere ise lagünde oldukça seyrek rastlanmıştır. (Tablo 18, 19).

Annelida'dan lagünde sadece *Polychaeta* larvaları görülmüştür. Bu larvalara çok az örnekte rastlanmış ve bulunma yoğunlukları da düşük olmuştur. (Tablo 18,19)

4.2.3. Bentik Organizmalar ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi

Tuzla lagününde saptanan bentik organizmalar Foraminifera Polychaeta, Mollusca, Crustacea, Diptera (Insecta) olarak 5 grupta toplanmıştır. Bu gruplardan Foraminifera'dan 3 Polychaeta'dan 4, Mollusca'tan 3, Crustacea'dan 1, Diptera (Insecta)'dan 1 olmak üzere toplam 9 tür belirlenmiştir (Tablo 20). Bu türlerden sayılabilenlerin gruplara göre sayısı ve oransal dağılımları ile her gruptaki birey sayısı ve oransal dağılımları Tablo 21 ve Şekil 8'de, türlerin örnekleme dönemlerine göre sayısal dağılımları da Tablo 22'de gösterildiği gibi bulunmuştur.

Söz konusu çizelgeden görüleceği gibi, tür sayısı en yüksek (4 adet) Polychaeta grubunda olmakla birlikte, birey sayısı bakımından Diptera (Insecta) grubu en baskın grup niteliğini göstermiştir.

Türlerin aylara göre dağılım değerlendirilmesi yapıldığında Polychaeta'dan *Nereis diversicolor* tüm aylarda, *N. caudata* sadece 1994 Şubat, Mayıs, Aralık ve 1995 Eylül aylarında bulunmuştur. *Capitella capitata* 'da bir önceki tür gibi farklı, ancak sadece 4 ay, (1994 Mart, Temmuz, 1995 Nisan ve Temmuz aylarında) bulunurken, aynı gruptan *Glycera convoluta* ise 23 ayın 17'sinde rastlanılmıştır.

Mollusca'dan sadece Pelecypod türlerine rastlanmış olup bunlardan *Bittium reticulatum* diğer iki türe göre çok daha yüksek miktarlarda ve tüm aylarda, *Tellina exigua* yine tüm aylarda, *Cardium edule* ise en az miktarlarda ve toplam 23 ayın 16'sında görülmüştür.

Crustacea'dan tek tür olan *Gammarus sp.* tüm aylarda, Diptera'dan *Chironomus* larvası ise tüm bentik türler içinde en yüksek miktarlarda ve tüm aylarda bulunmuştur.

Yine Tablo 22'de görüldüğü gibi, her ikitür daha çok bahar aylarında (Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran) genelde daha yoğun bulunmaktadırlar. Bu da şüphesiz, mevsimsel sıcaklık değişimiyle bağlantılı bir olgu sayılır. Tuzla sediment örneklerinin içinde tek hücrelilerden *Anomonia sp.*, *Cibicides sp.*, *Textularia sp.* gibi foraminifer türleri ile *Ostracod* kabuklarının da rastlanılmıştır (Tablo 20).

Yine, lagünün dalyan işletmesinin bulunduğu alanda ahşap kazıklar üzerinde *Balanus sp.* ve çürümüş kazık kalıntıları arasında *Sphaeroma serratum* (Isopod) türlerine de rastlanılmış olup (Tablo 20), bunlar arasında yaygın olan *Callinectes sapidus* ve daha çok dalyan kuzuluklarında rastlanan *Palaemon serratus* da Tuzla lagünü bentik ve pelajik faunasına eklenebilecek önemli elemanlar sayılır.

Tablo 20. Tuzla Lagününde Araştırma Boyunca Saptanan Zoobentik Türler.

Foraminifera

Anomonia sp.

Cibicides sp.

Textularia sp.

Ostracod (Kabuk)

Polychaeta

Nereis diversicolor (O.F. Müller)

Nereis caudata (Della Chiaje)

Glycera convoluta (Keferstein)

Capitella capitata (Fabricius)

Mollusca

Cardium edule (Linnaeus)

Tellina exigua (Linnaeus)

Bittium reticulatum Da Costa

Crustacea

Balanus sp.

Sphaeroma serratum LEACH

Gammarus sp.

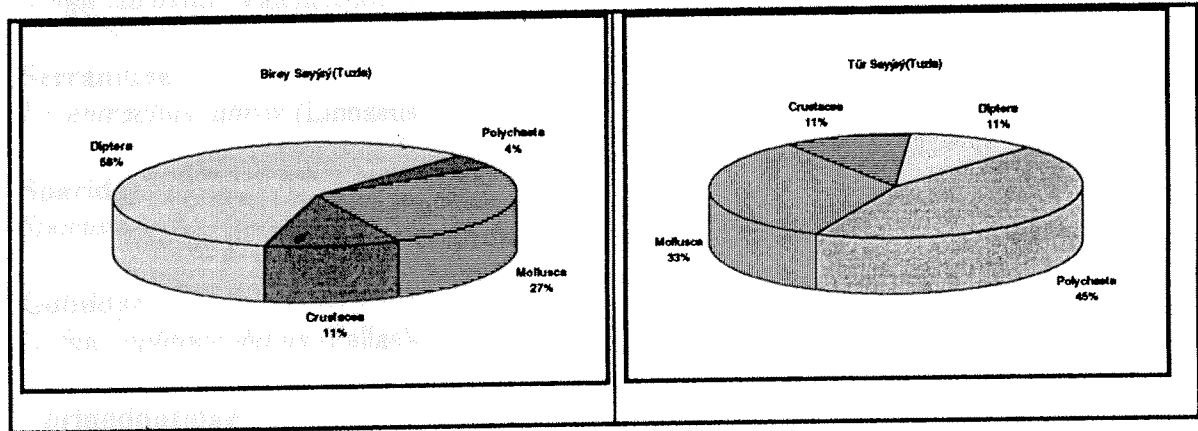
Callynectes sapidus RATHBUN

Diptera

Chironomus sp.

Tablo 21. Tuzla Lagününde Saptanan ve Sayımları Yapılan Bentik Gruplara Ait Toplam Tür ve Birey Sayıları ile Bulunma Oranları.

GRUPLAR	Birey Sayısı	% Birey Sayısı	Tür Sayısı	% Tür sayısı
Polychaeta	106	4.2	4	44.4
Mollusca	665	26.2	3	33.3
Crustacea	274	10.9	1	11.1
Diptera	1450	58.1	1	11.1
TOPLAM	2495	-	9	-



Şekil 8. Tuzla lagününde saptanan bentik gruplara ait türlerin bulunma oranları.

Tablo 22. Tuzla Lagününde Araştırma Süresince Saptanan ve Sayımları Yapılan Bentik Organizmaların Örnek Alma Dönemlerine Göre Sayısal Dağılımı (adet/3lt sediment).

TÜRLER	93 K	A	94 O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	95 O	Ş	M	N	M	H	T	A	E
POLYCHAETA																							
<i>Nereis diversicolor</i>	2	1	2	5	4	3	3	3	5	4	2	2	3	2	1	3	3	2	1	2	5	3	4
<i>Nereis caudata</i>			1		1									1									2
<i>Capitella capitata</i>					1				1									1			1		
<i>Glycera convoluta</i>				1			2	2	2	3	1	3	3	2	2		1	1	3	1	3	1	1
MOLLUSCA																							
<i>Cardium edule</i>	1				1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	3	3	2				
<i>Tellina exigua</i>	3	4	5	4	4	1	5	4	2	3	3	4	5	3	3	1	3	3	3	3	3	4	1
<i>Bittium reticulatum</i>	13	17	15	19	23	22	22	24	27	26	29	31	29	31	27	30	37	37	35	36	37	27	30
CRUSTACEA																							
<i>Gammarus sp.</i>	9	11	6	9	11	35	24	12	23	17	11	13	9	8	8	8	8	12	3	5	10	9	9
DIPTERA																							
<i>Chironomus sp.</i>	43	41	41	42	48	55	61	66	63	63	61	67	67	70	71	74	79	87	76	68	68	70	69

4.2.4. Tuzla Lagünü Balıkları

Tuzla lagününde dalyan işletmesinde avcılığı yapılan balıklar ile lagünde varlığı saptanan balık türleri Tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23. Tuzla Lagününde Saptanan Balık Türleri

Anguillidae

Anguilla anguilla (Linnaeus)

Atherinidae

Atherina boyeri (Risso)

Mugilidae

Mugil cephalus (Linnaeus)

Mugil auratus (Risso)

Mugil saliens (Risso)

Mugil labeo (Cuvier, 1829)

Mugil carinata (Valenciennes)

Serranidae

Dicentrachus labrax (Linnaeus)

Sparidae

Sparus aurata (Linnaeus)

Gobiidae

Gobius ophiocephalus (Pallas)

Cprinodontidae

Aphanius cypris (Heckel)

İlgili tabloda görüleceği gibi, Tuzla lagün ve dalyanında en fazla türle (5 adet) temsil edilen familya Kefaller (Mugilidae)'dir. Dalyan İşletmesinde sürdürülen avcılığın yaklaşık % 50'sini Akyatan dalyanında olduğu gibi bu familya türleri oluşturmaktadır. Diğer familyalar ise birer türle temsil edilmekte olup, Kefal türlerinin yanı sıra dalyanda, dolayısı ile lagünde avcılığı yapılan başlıca türler Levrek (*D. labrax*) ile Çipura (*S. aurata*)'dır. Az çıkan yılanbalığı (*A. anguilla*) hariç, diğer türlerin herhangi bir değerlendirilmesi söz konusu değildir. Tuzla lagünü dalyanında ayrıca, göl içinde çit ile yapılan livar veya avlu tipi alanda Çipura, Levrek ve Kefal semirtme çalışmaları da yapılmaktadır. Dalyanın yıllık ortalama av veriminin 40 ton olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 1985). Son özel görüşmelerde ise 1995 yılı ürün toplamının 35-40 ton civarında olduğu ilgililerce belirtilmektedir.

4.2.5 Tuzla Lagününün Yüzey Suyu Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Lagüne ait yüzey suyunda aylık dönemlerle belirlenen fiziksel ve kimyasal parametreler Tablo 24'de gösterilmiştir.

4.2.5.1. Fiziksel Özellikler

Sıcaklık

Lagünün sıcaklık değerleri aylara göre değişiklik göstermiştir. En yüksek sıcaklık Haziran 1995'te 31 °C, en düşük sıcaklık, Aralık 1994'te 8.5 °C olarak ölçülmüştür. Bu sıcaklık değerleri de Akyatan lagünü gibi tipik bir subtropik bölge özelliği göstermektedir (Tablo 24).

Elektriki İletkenlik

Lagünde mevsime bağlı olarak elektrik iletkenlik de değişmiştir. Ekim 1994, Haziran, Temmuz, Ağustos 1995'te 500.00 µMhos ile en yüksek değerde, Şubat 1994 'te 151.00 µ Mhos, Aralık 1994'te 152.330 µMhos ile en düşük değerlerde ölçülmüştür(Tablo 24). Elelektrik iletkenliği daha çok tuzluluğa bağlı olarak, tuzluluğun yüksek olduğu yaz ve sonbahar aylarında yüksek, kış aylarında düşük olmuştur.

4.2.5.2. Kimyasal Özellikler

Oksijen:

Tablo 24'de görüldüğü gibi, lagün suyunun çözünmüş oksijen miktarı sıcaklıkla ters orantılı olarak aylara ve mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. En düşük oksijen değeri en yüksek sıcaklık değerinin saptandığı Haziran 1995'te 5.86 ppm, en yüksek değer ise en düşük sıcaklık değerinin saptandığı Aralık 1994'te 9.60 ppm olarak ölçülmüştür. Sıcaklık ile oksijen düzeyi arasındaki bu ters ilişki, tüm doğal su ortamlarında rastlanan bir olgudur.

Salinite:

En düşük tuzluluk değerine Mart 1994'te %0.135, en yüksek değere ise Ekim 1994'te %0.40 olarak ölçülmüştür. Düşük tuzluluk değerlerine kış ve ilkbahar, yüksek tuzluluk değerlerine de yaz ve sonbahar aylarında rastlanmış olması (Tablo 24), daha çok sıcaklık ve yağmur mevsimi ile ilgili olup kış ve ilkbahar aylarında bölge diğer mevsimlere göre daha yağışlı olmaktadır.

pH:

Yapılan ölçümlerde en yüksek pH değerinin Haziran 1994'te 8.68, En düşük değer de Temmuz 1994'te 7.38 saptanmıştır. Bu değerler lagünün alkali niteliğe sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 24).

Toplam azot:

Lagünde toplam azot genelde düşük değerlerde bulunmuştur. En yüksek değer Aralık 1993'te 5.75 mg/lt, en düşük değer ise 1994 Aralık ayında 0.89 mg/lt olarak bulunmuştur. En yüksek değer 1993 Aralık'ta görülmüş olmakla birlikte, genelde yaz aylarında yüksek, kış aylarında (1993-94 kış ayları hariç) düşük olmuştur(Tablo 24). Bu da doğal bir olgudur. Ancak 1993 Aralık, 1994 Ocak ayında yüksek bulunmasının nedeni anlaşılamamış olmakla birlikte, yağmur suları ile özel bir katılımın söz konusu olduğu sanılmaktadır.

Fosfat:

Lagünde fosfat değerlerinde de aylara ve dolayısı ile mevsimlere göre değişiklikler belirlenmiştir. En yüksek değerlere Nisan 1994'te 0.460mg/lt Mayıs-Haziran 1994'te 0.300 mg/lt, en düşük değere Nisan, Haziran ve 1995'te 0.009 mg/lt olarak rastlanmıştır(Tablo 24).

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ):

Kimyasal oksijen ihtiyacı genelde yüksek değerlerde bulunmuştur. En yüksek değer Mayıs 1994'te 667.5 mg/lt, en düşük değer 225.3 mg/lt olarak 1994 Temmuz ayında saptanmıştır. Kimyasal oksijen ihtiyacının aylara göre gösterdiği değerler belirli bir nedene dayalı dağılım ya da iniş çıkış göstermemiştir. Ancak, yaz aylarında yüksek çıkması gereken bu değerler, 1995 yılı yaz aylarında bu kurala uygun gözükmemekte, ancak 1994 yılı yaz aylarında aynı eğilimi göstermiştir (Tablo 24).

Organik madde:

Çalışma boyunca yapılan organik madde analizlerinde Kasım 1993-Ekim 1994 tarihleri arasında yüksek değerler çıkmasına rağmen, bu tarihten sonra düşmeye başlamıştır. En yüksek değer Temmuz 1994'te 14.66 mgO/lt, en düşük değer Eylül 1994'te 5.16 mgO/lt olarak saptanmıştır. Organik madde genelde yaz aylarında daha yüksek bulunmuştur (Tablo 24). Akyatan lagününde de benzer durum belirlenmiştir. Bunun nedeni, yaz aylarında üretim faaliyetinin yükselmesi ve bitkisel, hayvansal organizmalarla, bunların organik, metabolik artıklarının çoğalması olup, doğal koşullarda beklenen bir olgudur.

4.2.6. Tuzla Lagünü Sedimentinin Kimyasal Özellikleri

Tuzla lagünü sedimentinde organik madde miktarı aylara göre değişiklikler göstermekle birlikte, 1994 Eylül ile 1995 Ocak ayları arasında belirgin bir düşüş, 1995 Şubat ayından itibaren de yine belirgin bir yükselme göstermiştir. 1993 Eylül ve 1994 Ağustos arasında ise orta seviyelerde kalmıştır. En yüksek değer 1995 Ağustos ayında (%3.59), en düşük değer, 1994 Eylül ayında (%0.124) saptanmıştır (Tablo 24). Sedimentteki organik madde miktarı, içinde ve üzerinde yaşayan canlılar ile bunların henüz organik yapısı bozulmamış cesetleri ve çevreden yağmur suları ile katılan organik bileşenler oluşturmaktadır. Tuzla sedimentindeki aylık ve mevsimsel organik madde miktarı dalgalanmaları da planktonik ve bentik ile çevreden katılanların bu aylara göre az ya da çokluğu ile ilgili sayılır.

Toplam azot en yüksek 0.880 mg/g ile 1994 Eylül'de, en düşük değer de 1995 Temmuz ayında 0.120 mg/g olarak saptanmıştır. Toplam azot değerleri genelde kış aylarına göre ilk ve sonbahar aylarında biraz daha yüksek bulunmaktadır (Tablo 24). Buna da neden olarak, bu aylarda özellikle canlı üretkenliğinin diğer aylara göre biraz yüksek olması ve bunların azotlu bileşiklerinin sedimentte toplanması olduğu ileri sürülebilir.

Tuzla lagünü sedimentinde toplam fosfor 1993 Kasım ve 1994 Eylül ayları arasında belirgin olarak izleyen 12 aylık döneme göre daha yüksek çıkmıştır. En yüksek değer 9.398 ($P_2 O_5$) kg/dk olarak 1994 Ağustos ayında, en düşük değer de 1994 Ekim ayında 0.590 ($P_2 O_5$) kg/dk olarak saptanmıştır. Toplam fosfor, Tablo 24'den de izleneceği gibi, belli mevsimlerde anlamlı bir iniş ya da çıkış göstermemektedir. Ancak, araştırmanın ilk 11 aylık süresindeki yüksekliğin, daha çok bölgenin o dönemdeki (yaz ayları dahil) daha yağışlı ve dolayısıyla çevreden yağmur suları ile fosforlu gübreler dahil (ki, bölgede yoğun olarak kullanılmaktadır) değişik fosforlu birikimlerin sürüklenmesinden kaynaklanmış olacağı söylenebilir. Ancak bu miktarlarda fosfor bileşiklerinin lagünde herhangi bir ötrofikasyona şimdilik neden olmadığı belirlenmiştir. Akyatan lagünü sedimentine göre Tuzla lagünü sedimenti toplam fosfor ve azot bakımından daha fakir sayılır. Bunun önde gelen nedenleri olarak, Akyatan sedimentinin balçık, tuzla sedimentinin de ağırlıklı olarak kum olması; Akyatan lagünü çevresinde tarımsal faaliyetlerin ve dolayısıyla gübrelemenin daha yoğun yapılması ve ayrıca, Akyatan'a drenaj kanalı akması şeklinde sıralanabilir.

Tablo 24. Tuzla Lagünü'nün Ölçüm Dönemlerine Göre Belirlenen Fiziksel ve Kimyasal Parametreleri.

Ay/İl	K93	Ağ93	O94	Ş94	May94	Haz94	Tem94	Ağ94	Eyl94	Ek94	K94	Ara94	O95	Ş95	Mar95	Nis95	May95	Haz95	Tem95	Ağ95	Eyl95		
Parametreler																						5	
Yüzeysel Su Analizleri																							
Temperatür (°C)	13.50	10.60	12.30	11.33	19.33	22.50	30.66	29.66	30.00	30.30	29.33	23.16	9.33	8.50	11.50	15.66	17.80	22.00	29.00	31.00	29.80	28.00	
Salinité (%0)	31.83	29.66	21.50	14.10	13.50	16.30	21.00	30.33	19.83	16.00	21.83	40.00	19.66	13.33	15.66	14.33	17.50	28.00	33.00	38.30	32.80	33.30	33.80
Kondaktivite (µmhos X100)	340.00	308.33	234.00	151.00	163.33	220.00	334.00	326.60	298.33	238.30	318.33	500.00	196.66	152.33	168.66	165.66	195.00	351.60	431.60	500.00	500.00	500.00	456.60
Oksijen (ppm)	8.13	8.80	9.46	9.33	8.10	7.86	6.40	6.46	6.53	6.46	6.46	6.86	8.73	9.60	8.26	8.73	8.13	7.90	6.60	5.86	6.50	6.80	7.16
pH	8.63	8.57	8.07	7.52	7.98	8.01	8.39	8.68	7.38	8.11	8.20	8.09	8.26	8.05	8.01	8.03	8.16	8.65	7.92	8.00	8.18	8.05	8.12
KOI (mg/l)	-	-	-	243.3	510.0	270.0	667.5	346.6	225.3	466.6	312.5	485.0	400.0	485.5	511.5	485.0	378.6	412.5	448.0	467.7	510.0	508.8	610.0
Top. Azot (mg/l)	1.40	5.75	5.54	3.36	4.91	4.79	3.94	4.67	4.85	4.79	3.52	2.01	2.07	0.89	1.08	2.12	4.50	4.85	5.22	3.78	4.29	4.12	4.30
Fosfat (mg/l)	0.055	0.082	0.099	0.057	0.030	0.460	0.300	0.300	0.060	0.160	0.020	0.029	0.030	0.018	0.019	0.012	0.013	0.009	0.014	0.009	0.012	0.013	0.009
Org. Mad. (mg(O)/l)	7.53	12.66	10.93	10.06	10.66	11.92	12.13	12.80	14.66	11.13	5.16	8.00	5.26	5.46	5.60	6.00	7.73	8.73	7.66	8.13	8.80	10.13	9.86
Sediment Analizleri																							
Org. Mad. (%)	0.548	0.524	0.601	0.583	0.437	0.439	0.375	0.354	0.487	0.891	0.124	0.274	0.258	0.233	0.234	0.238	0.920	1.650	2.330	1.920	2.870	3.590	1.390
Top. Azot (mg/g)	0.230	0.280	0.300	0.580	0.390	0.430	0.880	0.320	0.380	0.380	0.660	0.450	0.320	0.170	0.290	0.330	0.240	0.280	0.170	0.510	0.120	0.280	0.510
Top. Fosfor (P ₂ O ₅ kg/dk)	5.386	5.131	5.179	8.106	3.400	4.369	4.424	4.170	7.495	9.398	3.680	0.590	1.120	1.640	1.440	2.160	1.710	2.160	2.340	1.500	3.600	2.610	5.100

5.TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırma bulgularının bu bölümde, iki lagünün ayrı ayrı tartışılmasına gerek görülmüştür. Bununla birlikte, araştırmanın yürütüldüğü bu iki sulak alan birbiriyle belirli ölçeklerde karşılaştırarak, bugünkü durumlarının, değişik yönlerden ne olduğunun ortaya konmasına, saptanan sorunlarının çözümüne katkı getirilmesine çalışılmıştır.

5.1. Akyatan Lagünü

Akyatan lagünü bu araştırmayla elde edilen bulgulara göre, yakın geçmişte bilinen özelliklerinden ilgi çekici farklar göstermemektedir. Fito ve zooplankton yapısı, özellikle Yüksel (1992)'nin bulgularına yakın benzerlikler göstermiştir. Ayrıca, mevsimden mevsime önemli sayılabilecek farklılıklar göstermesine rağmen, mevsime göre acı veya tuzlu su özelliklerini gösteren Akyatan lagünü fitoplanktonun Dinophyta ve Bacillariophyta grupları dışında, diğer tüm gruplarda tatlı su türlerinin az sayıda da olsa görülmesi ilgi çekmektedir. Şüphesiz en düşük tuzluluk seviyesi %0 11.2 olarak ölçülen, buna karşın bazı aylarda (1995 yılı Mayıs, Haziran aylarında) %0 40, %0 42'ye yükselen tuzluluğa rağmen, bu tatlısu türlerinin lagünde görülmesinin ana kaynağı, DSİ drenaj kanalı ve yağmur suları olduğu ileri sürülebilir. Ancak bu türler, pek azı tuzluluğun yüksek olduğu aylarda, ancak çoğunlukla tuzluluğun düşük olduğu kış aylarında görülmekle, varlıklarını sürdürebilme nedenine bir ölçüde de olsa açıklık getirmektedirler.

Zooplanktonda ise daha çok denizel formlar baskın olmuştur. Tipik tatlısu formları olan Rotifera grubu türleri ise daha çok, tuzluluğun düşük olduğu kış aylarında var olmuşlardır. Bu da, Tatlısu fitoplanktonik organizmaları gibi Rotiferlerin de daha çok acı su niteliğindeki tuzlu sulara uyum sağlayabildiklerini göstermektedir.

Bentik organizmalarda ise tipik tuzlu su formları olan Polychaeta ve Mollusca'nın yanı sıra, daha çok tatlısularda görülen *Gammarus sp.* ve Diptera'dan *Chironomus sp.* larvalarının özellikle yoğun bulunması, derinliği 0.25 ile 1m arasında değişen ve bu nedenle yüzey suyunun etkisi altındaki sedimentin içinde ve üzerinde yaşayan bu organizmaların, tuzluluğun en yüksek olduğu aylarda da yüksek sayıda bulunmaları, var olan koşullara uyum göstermiş olmaları ile açıklanabilir. Bunun dışında başka bir açıklamanın ise oldukça güç olacağı ileri sürülebilir. Akyatan lagünü, saptanan bentik özellikleri ile çok fazla türü barındırmamakla birlikte, bulunan birey sayıları ile (özellikle *Chironomus sp.* bakımından) oligotrofik bir özelliğe sahip izlenimi vermektedir. Çünkü, COLE (1983) ve SARIHAN (1985)'a göre diğer bazı özelliklerin (fiziksel, kimyasal ve biyolojik) yanı sıra, bentik organizmaların, özellikle *Chironomus sp.* türlerinin bulunma çoklukları, göllerin trofik özelliği için de bir ölçü sayılır. Her iki lagünde de saptanan *Chironomus sp.* miktarları, bir ölçüde oligotrofik özellik çağrıştırmaktadır. Her ne kadar oligotrofik göller, özellikle fiziki yapı olarak serin ve derin göller olarak tanımlansa da, bu iki lagünün orta düzeyde olduğu izlenimini veren organizma varlığı, verimlilik sıralamasında oligotrofik özelliğe daha yakın olduğu ileri sürülebilir. Plankton yapısı ve yoğunluğu da bu varsayımı destekler ölçüde sayılabilir. Bentik organizmalar içinde en önemli eleman Mavi Yengeç olup, o da ekonomik olarak zaman zaman belli ölçülerde değerlendirilmektedir.

Akyatan lagününün balık faunası daha çok deniz-lagün arasında belli mevsimlerde beslenme ve kışlama amacı ile girip çıkan Çipura, Levrek, Kefal, Yılan Balığı ve Gümüş gibi türlerle özellik kazanmaktadır. *Aphanius* ve *Gobius* gibi acı, tatlı-tuzlu sulara uyum gösteren cinslere ait iki tür de lagün faunasının ekonomik olmayan, sadece çeşitliliği arttıran iki elemanı niteliğini taşıyan balıklardır.

Lagünde balıkçılık, daha çok dalyan sistemi ile yapılmakta olup, ürün miktarı yıllara ve değişiklik gösteren koşullara göre 100 - 250 ton arasında değişmekte, nadiren 300 ton olmaktadır.

ve %50'sini kefal türleri oluşturmaktadır. Dalyan işletmesinde ayrıca kefal ve çipura için semirtme havuzları da bulunmakla birlikte, su sirkülasyonu ve besleme sorunları nedeni ile, bu havuzlardan henüz önemli sayılabilecek bir ürün alınmamaktadır. Göl alanı içinde yapılan avcılıkta daha çok, o da zaman zaman yılan balığına dayanmaktadır. Diğer balık türleri için göl alanı içinde ciddi bir avcılık yapıldığı söylenemez. Göl alanının önemli bir bölümünün zeminin çok balçıklı (yumuşak substratum) olması ve sığılığın çoğu kez düz tabanlı kayıklarla gölde avcılık yapılmasını zorunlu kılması ki, bu gerçekten yorucu olan avcılık şekline de dalyanı ve dolayısı ile lagünü kirleyen kiracılar fazla ilgi göstermemektedirler. Bu nedenle lagünde balıkçılık, ağırlıklı olarak dalyan işletmeciliği şeklinde uygulanmaktadır.

Akyatan lagününde saptanan aylık sıcaklık düzeyleri ve mevsimsel değişimleri, bölgenin iklim (subtropik) özelliklerine uygun görünmektedir. Aylara göre sıcaklık ortalamaları yıldan yıla, aynı aylar için genelde ufak farklılıklar göstermektedir. Ancak, kış aylarında bazen 6 °C'ye kadar inebilmektedir. Ancak, bölgenin iklim koşullarında zaman zaman görülen mevsimsel farklar, lagün suyunda da yansımaları bulmaktadır. Bu bağlamda, lagündeki dalyan işletmesi için en önemli sorun, sonbahar ve kış aylarında lagün ve çevresinde ılık bir iklim oluşması ve bu nedenle özellikle kışlama için denize dönmeleri beklenen balıkların, lagünde uzun bir süre kalmaları ve dalyan tuzağına düşmelerinin gecikmesidir. Ancak, buna karşın tek önlem, olanaklar elverdiği ölçüde, göl içinde de avcılığın yoğunlaştırılmasıdır.

Çalışmanın yapıldığı istasyonlar farklı olmakla birlikte, lagün için saptanan 23 aylık sıcaklık verileri Erbatır ve Erbatır (1994)'ün 24 aylık sıcaklık verileri ile uyum içinde sayılır. Her iki araştırmada da en yüksek 32 °C ölçülmüş, en düşük ise 6.5 ve 7.2 °C'ler elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre oksijen bakımından Akyatan lagününün önemli bir sorununun bulunmadığı görülmektedir. Yaz aylarında sıcaklığın en yüksek olduğu dönemlerde dahi, yüzey sularının oksijen içeriği 5.80 mg/l'tnin altına inmemiştir. Çoğunlukla 6.5 - 9.9 arasında değişmiştir. Bu nedenle lagünde canlılar (özellikle hayvanlar) için oksijen yetersizliğinin ya da ötrofikasyonun bulunmadığı kolaylıkla öne sürülebilir.

pH, lagünün içinde bulunduğu koşullar bakımından, olağan sınırlar içinde, yani canlıların hoşgörüsü sınırları içinde kalmıştır. Aynı lagünde aha önceki çalışmalarda da 7.9 ile 8.26 arasında değişen benzer değerler saptanmıştır (Yüksel, 1992). Bu konudaki temel kavram, doğal su ortamlarının canlılar için hafif alkali olmasıdır. Akyatan lagünü bu konuda olağan dışında bir özelliği hiçbir ayda dahi göstermemiştir.

Lagünde kimyasal oksijen ihtiyacı (KOI) değerleri genelde aylara göre değişkenlik göstermekle birlikte, çok yüksek boyutlarda sayılmaz. Ancak kış aylarında diğer aylara göre biraz daha fazla bulunmuştur. Bu da bir yerde su sıcaklığı ve özellikle organik madde düzeyi ile ilgili bir olgu durumundadır.

KOI değerlerinin yüksek olması, kirletici organik maddelerin parçalanması için tüketilen oksijen düzeyini belirtmesi nedeni ile ortamda bir organik madde kirlenmesi, hatta ötrofikasyon olayını düşündürülebilir. Ancak su ürünleri yönetmeliğinin ilgili tablolarında kabul edilebilir en yüksek KOI değeri 170.0 mg/l'tir (Su Ürünleri Yönetmeliği, 1995). Akyatan lagününde saptanan (aylara göre) KOI değerleri böyle bir olasılığın uzağında sayılır.

Toplam azot bakımından, Akyatan yüzey suları orta zenginlikte sayılır. Azot genelde bahar ve yaz aylarında daha yüksek değerler göstermiştir. Bunun nedeni olarak fitoplanktonik organizmaların bu aylarda biraz daha zengin olması gösterilebilir. Lagünden elde edilen toplam azot değerleri Yüksel (1992)'in 0.09 mg/l ile 1.56 mg/l arasında 12 ay için bulunduğu değerlerden (çoğundan) birkaç kat yüksek bulunmuştur. Bunun yağmur, siltasyon, sıcaklık vb. gibi zaman içinde farklılık gösterebilen doğal etmenlerden kaynaklandığı sanılmaktadır. Fosfat ise genelde tersine bir ilişki göstermekte olup, kış aylarında daha yüksek değerler göstermiştir. Bunun da yaz aylarında Fosfor kullanımının (fitoplanktonca) daha yüksek, suyun daha durgun ve dolayısı ile sedimentteki fosfor depositinin yüzey sularına fazla karışmamasından

kaynaklandığı ileri sürülebilir. Bununla birlikte, bazı aylarda hem toplam azot, hem de fosfatda görülen bazı beklenmedik yükselmeler, özellikle yaz aylarında lagün çevresindeki tarlaların sulama suyunun yağmur ve drenaj kanalı aracılığı ile suya karışması, kış aylarında yine yağmur suları ile tarlalardaki azotlu ve fosforlu gübre artıklarının lagüne girişi şeklinde açıklanabilir. Saptanan toplam fosfat değerleri, Yüksel (1992)'in daha önce aynı lagünde bazı aylar için 0.06 mg/lt ile 0.09 mg/lt arasında saptadığı değerlere oldukça benzer olmuştur.

Organik madde, lagünde 1994 Kasım ve aralık ayları ile 1995 Ocak ayında minimum değerler göstermekte, izleyen bahar ve yaz aylarında tekrar yükselmektedir. Buna karşın 1993 Aralık, 1994 Ocak, Şubat aylarında daha yüksek bulunmuştur. Yaz aylarında ise genelde yüksek değerler göstermektedir. Bu nedenle, Akyatan lagününde aylara göre organik madde değişiminin somut ve belli bir nedene dayalı bir açıklaması bulunamamıştır. Bahar ve yaz aylarında yüksek olması şüphesiz plankton çokluğu ile bağdaştırılabilir. Ancak 1993 sonu ve 1994 yılı ilk aylarındaki yükseklik, nedeni pek açıklanmayan bir birikimin sonucu olabilir. Lagünde saptanan organik madde değerleri Yüksel (1992)'in aynı lagünde, 1991 yılı Haziran ve 1992 Mayıs arasındaki 12 ay için saptadığı ve 10.2 mg/lt ile 23.9 mg/lt arasındaki değerlerden oldukça düşük çıkmıştır.

Sedimentteki toplam azot aylara ve mevsimlere göre açıklanması zor iniş, çıkışlar göstermektedir. Ancak, 1995 yılı Mart, Eylül ayları arasındaki toplam azot değerleri daha önceki aylara göre belirgin bir yükseklik göstermektedir. Toplam fosfor ise azotun aksine 1993-94 yıllarına ait aylarda 1995 yılı aylarına göre yüksek çıkması dikkat çekicidir. Sedimentteki toplam fosforun mevsimlere göre belirgin bir iniş çıkışı görülmemekte, daha çok yıllık süre genelinde farklılık gözükmektedir. 1995 yılındaki düşüklük sedimentle genel bir fosfor azalma eğilimi göstermekteyse de bunun bitkisel ve özellikle fitoplankton ve fitobentoz açısından bir sorun oluşturup oluşturmayacağı zamanla ortaya çıkacaktır.

Organik madde 1995 yılı aylarında önceki yıla göre daha yüksek değerler göstermiştir. (1993-94;1994-95) dönemleri arasındaki farkın belirginliği göze batmakla birlikte, nedeni hakkında yeterli bir açıklama getirilememiştir. Ancak, Akyatan sedimentinde oransal olarak organik madde miktarının oldukça düşük olduğu farkedilebilir.

5.2. Tuzla Lagünü

Tuzla lagününde "Bulgular" bölümünde belirtildiği gibi fitoplanktondan 4 grup temsil edilmiştir. Akyatan lagününde ise bu 4 gruba ek olarak Euglenophyta grubuna da rastlanmıştır. Ancak, genellikle tatlısu formlarını içeren ve Akyatan lagününde sadece 1-2 ayda çok nadir rastlanmış olan bu gruba Tuzla lagününde rastlanmayışı, daha tuzcul bir ortam olması nedeniyle doğal sayılır. Bununla birlikte, yine daha çok tatlısu formlarını içeren Chlorophyta, Cyanophyta ve Bacillariophyta gruplarında az sayıda da olsa tatlısu formlarına rastlanması bu türlerin lagünün aylara göre değişen ve hatta yaz aylarında %0 40'a kadar yükselebilen tuzluluğa geçici de olsa dayanabilmeleri ya da uyum göstermiş olmaları ile açıklanabilir. Ancak zaman zaman lagünlerde bu tür çelişkili durumlara rastlandığı başka araştırmalarda da belirtilmiştir. (Cirik ve ark.,1990). Bacillariophyta grubunda az sayıdaki tipik tatlı su formlarının yanı sıra (*Cymbella*, *Stauroneis*, *Coloneis*, *Ditylum* vb.) daha çok acısu ve deniz ortamlarında sıkça rastlanan türlerin ağır bastığı görülmektedir. Chlorophyta'nın nadir bulunmuş olan tatlısu türlerinin dışında bu grubun Tuzla lagününde bulunan en yaygın türleri acı ve tuzlu sularda yaşayan *Prasiola boryonum*, *Cladophora sp* olup lagün için doğal bir saptama sayılır. Dinophyta ise az sayıda türle temsil edilmiş olmakla birlikte, *Exuviaella marina* ve *Prorocentrum micans* gibi tipik deniz türleri, özellikle 1995 Ocak, Ağustos aylarında yoğun olarak bulunmuşlardır. Bu türlere 1994 yılı boyunca daha az rastlanmış olması ilgi çekici olmakla birlikte, araştırmanın yürütüldüğü ayların çoğunda bulunmaları Tuzla lagünü için doğal sayılır.

Tuzla lagününün zooplankton yapısı tür bakımından Akyatan lagününe benzerlik göstermektedir. Her ikisinde de, birinde bulunan bir türün diğerinde bulunmaması gibi birkaç türe dayalı farklılıklar, bu benzerliği bozacak nitelikte değildir. Bu gruplarda (Rotifera'dan birkaç tür dışında) daha çok denizel formlar baskın durumdadır. Bu da lagünün bilinen tuzlu su özelliğinin bir sonucu olmaktadır. Tüm gruplarda , Pelecypod ve Nauplii larvaları dışında hiçbir tür tüm aylarda bulunmamıştır. Bunların içinde 23 ayın tümünde de rastlanılan *Tintinnopsis beroidea* en yaygın ve yüksek bulunma özelliği göstermiştir.

Tuzla lagünü bentik faunası da Akyatan lagününe büyük benzerlik göstermektedir. Her ikisinde bulunan türler hemen hemen aynı sayılır. Ancak bulunma çoklukları ve aylara dağılımı bakımından belirgin farklar bulunmakta olup, başta *Chironomus sp.* olmak üzere tümü de sayı olarak Tuzla lagününde çok daha düşük sayılarda görülmüştür. Diğer bir ifade ile Tuzla bentik fauna bioması Akyatana göre daha fakir sayılır. Bu da şüphesiz, Akyatan lagününün balçık (yumuşak, hareketli substratum) Tuzla lagününün ise kumluk bir zemine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü, sediment yapısı genellikle balçık olan su ortamları özellikle mikrozoobentoz için daha uygun yaşam koşulları göstermektedir. Ayrıca *Callinectes sapidus* ve *Paleomon serratus* gibi makro Crustacea'lar ile *Cibicides sp.*, *Anomonia sp* ve *Textularia sp.* gibi mikrozoobentozlar da tuzla bentik faunasının Akyatana benzer elemanlarıdır.

Tuzla lagününde bulunan ya da lagüne belirli mevsimlerde giriş-çıkış yapan balıklar, Akyatan ile aynı türler olarak belirlenmiştir. Birbirine nispeten yakın olan bu lagünler arasında topografik yapı, zemin yapısı, kapladığı alan ve diğer bazı ekolojik özellikler bakımından farklılık da olsa, balık faunasının benzer, hatta aynı olması ilginç bir olay değildir. Çünkü, aynı bölgedeki lagünlerde çok aykırı bir durum olmadığı taktirde lagün-deniz arası trafiğindeki balık türlerinin de aynı olması doğal bir olaydır. Tuzladaki dalyanda aynı balık türlerinin (Kefaller, levrek, çipura) avcılığı yapılmakla birlikte, Akyatan'dan küçük olması nedeni ile Tuzla dalyan üretimi çok daha aşağı seviyelerde (20-40 ton) kalmaktadır.

Tuzlada fitobentozla ilgili tek bir türe rastlanılmıştır(*Potamogeton sp.*). Bu tür yaz aylarında çoğalmakta, kış aylarında oldukça azalmaktadır. bu da yaz aylarındaki bitkisel üretimin artışı ile ilgili doğal bir olgu sayılır.

Lagünde iki yıla yakın aylık verilere dayanan sıcaklık olgusu olağan bir seyir izlemiştir. Kış aylarında en az 8.5 °C (1994 Aralık) ölçülmesi, Akyatan gibi tipik bir subtropik bölge sulak alanı özelliğini göstermektedir. Lagünde 30.66 °C'ye ulaşan (1994 Mayıs) sıcaklık ise daha çok sığ olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü hemen yakınındaki Akdeniz kıyı yüzey sularında bu sıcaklık en çok 27-28 C'lere çıkabilmektedir. Tuzla da, Akyatan gibi sığ bir lagün olup, derinliği istasyonlara ve mevsime göre 20 cm ile 100 cm arasında değişmektedir.

Tuzluluk yine Akyatan lagünü gibi özellikle buharlaşma hızının yüksek olması nedeni ile yaz aylarında artmakta, kış ve bahar aylarında yağmur nedeni ile azalmaktadır. Ancak, örneğin 1994 Ağustos'unda çok düşük tuzluluk (%016) ölçülmesi, o günlerdeki yoğun yağıştan kaynaklanmaktadır. Özel durumlar dışında tuzluluk yönünden bir değerlendirme yapılacak olursa, Tuzla'nın tatlı su geliri (yağmur suları dışında) olmadığı için bazı aylarda Akyatan'dan yüksek değerler göstermektedir. Geçmiş yıllarda, Tuzla lagününü denizle ilişkilendiren boğazının sık sık kapanması, özellikle yaz aylarındaki yoğun buharlaşma nedeni ile göl havzasında çok az su kalır, bu nedenle çok yüksek tuz yoğunluğu oluşur ve yoğun balık ölümlerine rastlanırdı. Son yıllarda alınan önlemlerle bu sorunun büyük ölçüde ortadan kaldırıldığı görülmektedir.

Tuzla yüzey suyunun elektriki iletkenlik ve pH ölçümlerinde, içindeki canlılar için sakınca yaratabilecek yüksek değerler bulunmamıştır. Her iki özelliğin aylara göre olağan değişimi, sulama mevsimi, sıcaklık, buharlaşma, organizma yoğunluğu gibi olgulara bağlı olmuştur ve Akyatan lagününe benzerlikler göstermektedir.

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), toplam azot, fosfat ve organik madde değerleri de Tuzla'da aylara ve mevsimlere göre tutarlı bir iniş-çıkış göstermemiştir. Ancak bu özellikler yönünden elde edilen değerler, yüksek olmayıp, orta seviyede değerler olarak kabul edilebilirler. Akyatan lagünü gibi, bir ötrofikasyon ve benzeri bir olgu Tuzla için de henüz söz konusu olmamaktadır. Ancak her iki lagüne ait sediment analiz sonuçlarına bakıldığında (Tablo 12 ve 24), 1993 ve 1994 yıllarına ait aylarda sedimentteki organik madde miktarı Akyatanda biraz daha yüksek, 1995 yılı aylarında ise Tuzlada daha yüksek olmuştur. 1995 yılına ait aylarda en yüksek değer Akyatanda Şubat ayında %0.760, Tuzlada ise %3.59 ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Tüm aylar genel olarak değerlendirildiğinde Akyatan sedimentinde organik madde miktarının biraz daha fazla olduğu söylenebilir. Bunun da iki lagün gölünün çevresel etmenlerindeki farklılık ile ilgisi olabileceği ileri sürülebilir. Diğer yandan, Tuzla lagünü sedimentinin toplam azot ve toplam fosfor bakımından da Akyatan lagününe göre daha fakir olduğu göze çarpmaktadır. (Tablo 12 ve 24) Bunun da şüphesiz sediment yapısı özelliğinden ve Akyatan lagününe giren sulama kanalı ile, daha geniş havzadan gelebilen yağmur sularınca taşınan materyalin etkisinden kaynaklanabileceği ileri sürülebilir.

Elde edilen tüm verilere göre aynı bölgede yer alan ve bölgenin önemli sulak alanları olan her iki lagün için ortaya çıkan sonuçlar özetle şöyle sıralanabilir:

1. Her iki lagünde bu gün için, özellikle dalyan balıkçılığı bakımından dikkat çekici bir sorun bulunduğu dair (özellikle gerileme yönünde) herhangi bir saptama yapılmamıştır. Ancak Akyatan dalyan işleticileri, lagünün giderek kirlendiğini, bunun da balıkçılığını olumsuz etkilediğini ileri sürmektedirler. Bununla birlikte, bu savı kanıtlayacak somut bulgulara henüz rastlanılmamıştır.

2. Her iki lagün de temel özellikleri ile kış ayları dışında tuzlu su özelliği göstermekte, bu nedenle canlı çeşitliliğinde tuzcul organizmalar baskın olmaktadır. Kış aylarında ise tatlısu formlarının bir bölümünün rahatça yaşayabildiği acı su özelliği hakim durumda sayılır.

3. Bu tür lagünler, özellikle denizle ilişkileri yönünden çok duyarlı bir yapıya sahiptirler. Su bağlantıları kesildiğinde her iki lagünün ekolojik yapıları bozulmakta, en önemlisi balıkçılıkları zarar görmekte, bu da ekonomik kayıplara neden olmakta, buna karşın olağan durumlarına ancak birkaç yılda gelebilmektedirler. Ancak, son yıllarda alınan bazı önlemlerle bu sorun bir süredir her iki lagünde de fazla yakınma konusu olmamaktadır.

Gerek bu çalışmadan elde edilen bilgiler, gerekse uzun süreden beri yapılan gözlemlere göre her iki lagünün korunması amacıyla şu önerilerin yapılabilmesine inanmaktayız;

1. Akyatan için en önemli risk, özellikle drenaj kanalından göle akıntı verilmesidir. Bu olay hem sediment taşınması sonucu gölü giderek sığlaştırmakta ki, 20-30 yıl önceki gölün yer yer 1.5 m derinliğe ulaştığı balıkçılarca ifade edilmektedir, ayrıca bu kanal akışının yoğun tarım yapılan çevreden getirebileceği pestisit kalıntılarının, yoğunluklarına göre tüm lagün organizmalarına vereceği doğrudan veya dolaylı zararın, bölgenin bu en önemli lagününe uzun süre kendisini toparlayamamasına neden olabileceği ileri sürülebilir. Kaldı ki bu konuda bazı bulgular da bulunmaktadır (Erbatur ve Erbatur 1994). Bu nedenle, özellikle Akyatana akan drenaj kanalı mutlaka arıtılarak lagüne girmelidir. Böylece sürekli taze ve temiz su gereksiniminin karşılanması söz konusu olabilecektir. Kanal, doğrudan denize verildiği takdirde, denizin bu yolla kirlenmesi olasılığına karşı da önlem alınmalıdır. Diğer yandan yağmur suları aracılığı ile çevreden gelebilecek pestisit kalıntıları da bir risk oluşturabilecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle burada alınabilecek önlemler konusunda Tübitak'ça desteklenen DEBAK-25 nolu projede yapılan önerilere (Erbatur ve Erbatur 1994) büyük ölçüde katıldığımızı burada ayrıca belirtmeyi gerekli görmekteyiz.

2. Her iki lagün de Adana ili sınırları içindeki en önemli sulak alanlardır. Önemleri salt balıkçılık açısından değil, çokça göçmen kuşun dinlenme ve beslenme alanı olmalarından da gelmektedir. Ayrıca, henüz fazla bozulmamış doğal yapılarıyla milli park veya öncelikli koruma

alanı olabilecek özelliklere sahip oldukları inancındayız. Geleneksel, ancak giderek daha ıslah edilmiş ve geliştirilmiş dalyan işletmesi olmaları bakımından da model oluşturabilecekleri ileri sürülebilir.

Tüm bu nedenlerle, sadece balıkçılık bakımından değil, başta kuşlar olmak üzere tüm doğal varlıkları ile Akyatan ve Tuzla lagünlerinin öncelikli koruma alanı statüsüne kavuşturulmaları ve bu statü içinde ekonomik yönden değerlendirilmesi gerektiğine inanmaktayız. Aksi takdirde, bölge için birçok yönden önemli olan bu iki biyotopun bozulması ve ekonomiye katkılarının yok edilmesi olası bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akşiray, G., (1987). Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İst. Üniv. Fen. Fak. İ. Ü. Rektörlüğü Yayınları No: 3490, İSTANBUL.
- Altınayar, G., (1988). Su Yabancıotları, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, D.S.İ. Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, ANKARA.
- Anonymous, 1992. Biyolojik ve Ekolojik Önem Açısından Akyatan Gölü, Türkiye, DHKD Kuş Bölümü Raporu 4.
- Anonymous, 1995. Su Ürünleri Yönetmeliği, Resmi Gazete, Sayı: 22223, Sayfa: 42.
- APHA, 1985. Standart Methods For The Examination of Water and Wastewater, Ame. Pub. Health. Ass., Inc. Newyork.
- Backer, C., Phaff, W., J., 1976. Tintinnidae From Coastal Waters of the S. W. Netherlands I. The Genus *Tintinnopsis* stein, Hydrobiologia, Vol. 50,2 Dr. W. Junk B V. Publishers - The Hauge - The Netherlands p 101 - 111.
- Baurelly, P., 1972. Les Algues D'eau Douce, Torne I, Editions N. Baubee & C.Pe, 3, Place Saint - Adre-Des-Arts, PARİS, 570 p.
- Barnard, L., J., 1973. Revision of Corophiidae and Related Families (Amphipoda). Smith Sonion Contributions to Zoology. Number 151. Washington-USA.
- Cirik, Ö., Albaz, A., Gökpınar, Ş., Metin, C., 1991. Homa Dalyanı (İzmir Körfezi) Fitoplanktonik Organizmaları ve Su Özellikleri. Su Ürünleri Sempozyumu. 12-14 Kasım 1991. İZMİR.
- Cole, A.G., 1983. Textbook of Limnology (3rd edition). The C.V. Mosby Company, St. Louis, Torouto, London.
- Davis, C.C., 1981. Variations of Lorica Shape in the Genus by *Pytchocylis* (Protozoa-Tintinnidae) in Relation to Species Identification, Journal of Plankton Research, Vol. 3. Number 3. IRL Press Lmt. London UK. 433-443 p.
- Drebes, G., 1974. Marine Phytoplankton Eine Auswahl der Holgolander Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). George Thime Verlag Stuttgart.
- Demir, M., 1954. Boğaz ve Adalar Shillerinin Omurgasız Dip Hayvanları. İst. Üniv. Fen.Fak.Hid.Araş.Ens.Yay.Satı:3.
- Desichary, T.V. 1959. Cyanophyta, Published bu Indian Council of Agricultural Research, New Delhi 686 p.
- Edmonson W.T., 1959. Freshwater Biology, Second Edition John Wiley & Sons Inc. Newyork.
- Erbatur, G., Erbatur, O., 1994. Karataş akyatan Lagününde Pestisit Kirliliğinin Saptanması. Proje No: Debag-25. ADANA.
- Fuvel, P., 1969. Faune de France 5 Polychetes Errantes Office Central de Founistique, Liechtenstein 487 p.
- Fischer, W., Schneider, M., Bauchot M. L., 1987. Mediterranee Et Mer Noire 20 ne de Peche 37 Revision I. Vol. I. Vegetaux et.
- Geldiay, R., Balık, S., 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniv. Fen. Fak. Kitapları Serisi, No:97, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İZMİR.
- Husted, F., 1930. Die Süßwasser-Flora Mitteleurgaas Verlog Von Gustav Fischer, Germany, 466 p.
- İregün, M., 1978. Karataş Akyatan Dalyancılık İşletmesindeki Balıkçılık Faaliyetleri ve Ekonomik Durumu Üzerine Bir İnceleme. Ç.Ü. Zir.Fak.Hay.Yet. ve Islahı Böl. ADANA 23 s.
- Koray, T., Özel, İ., 1983. İzmir Körfezi Planktonunda Saptanan Tintinoidea Türleri, E.Ü. Faculty of Science, Jour. Series B. 220-224 s. İZMİR.

- Köse ve ark., 1985. Karataş Akyatan Dalyanının Islahına Yönelik Ön Etüd Projesi Sonuç Raporu. Tar. Orm. ve Köy İşl. Bakanlığı, Adana Su Ürünleri Araş. İst. ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yay. No:8, ADANA.
- Kulan,H., 1984. Adana İli Sınırları İçindeki Çamlık (Yumurtalık) ve Akyatan (Karataş) Dalyanlarının İşletme Modelleri ve Burada Üretilen Balıkların Tür, Yaş ve Büyüklük Kompozisyonları. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı, ADANA.
- Newell,G.E.,Newel,R.C., 1973. Marine Plankton Hutchinson Education Ltd. 3 Fitzory. Saquaer, LONDON.
- Patrick,R.,Rainer,C.,1966. The Diatoms of Exclusive of Alaska and Hawaii, Vol I 688 p. Vol II 213 p. Printed in USA Pennsylvania.
- Prescott,G.W., 1981. How to Know the Freshwater Algae Third Edition. Wm. C. Brown CompanyPublisher Dubuque, IOWA.
- Prescott,G.W., 1973. Algae of Western Great Lakes Area. Wm.C. Brown CompanyPublisher Dubuque, IOWA. 978 p.
- Sarıhan, E., 1985. Limnoloji. Ç.Ü. Zir. Fak. Ders Not. Yay. No:110,Adana.
- Sournia,A., 1978. Atlas du Phytoplankton Marin Vol. 2. Editions Du Centre National, De La Recherche Scientifique 19, Quai Anatole FRANCE-Paris.
- Tregouborf,G.,Rose,M., 1957. Manuel De Planctonologie Mediterraneenne, Centre National De la Recherche Scientifique, Paris.
- Schlichting, E.,Blume,E., 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
- Yüksel,S., 1992. Akyatan (Karataş) Lagün Gölünün Planktonik Organizmaları ve Bazı Fziko-kimyasal Özellikleri ile Bunların Mevsimsel Değişimleri. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Su Ürün. Anabilim Dalı.ADANA.

TEŞEKKÜR

Bu alıŐmayı, TBAG-1239 Kod No'lu proje olarak desteklemeye layık gören TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu'na, çalışmanın yürütülmesi sürecinde, herhangi bir aksaklığa meydan vermemek için, olanakları elverdiği ölçüde kullanan .. Su rnleri Fakültesi Dekanlığı ile Akyatan ve Tuzla lagünlerinde faaliyette bulunan dalyan iŐleticilerine burada teşekkür etmeyi görev saymaktayız.

BİBLİYOGRAFİK BİLGİ FORMU	
1- Proje No: TBAG-1239	2- Rapor Tarihi: 07.10.1996
3- Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri: 01.10.1993- 30.09.1995	
4- Projenin Adı: Adana İlindeki İki Lagün (Akyatan, Tuzla)'de Su Ortamının Bazı Biyoeekolojik Özellikleri ile Biyolojik Çeşitliliğinin Saptanması.	
5- Proje Yürütücüsü ve Yardımcı Araştırmacılar: Prof.Dr.Ercan SARIHAN (Yürütücü), Yard.Araştırmacılar: Y.Doç.Dr.Ünal ERDEM, Doç.Dr.İbrahim CENGİZLER, Y.Doç.Dr.Lugal GÜKS, Arş.Gör.Cem ÇEVİK, Arş.Gör.Nuri BAŞUSTA, Arş.Gör.Fatma ÇEVİK, Uzm.Biyolog Sevim POLAT.	
6- Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi: Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ADANA	
7- Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi: TÜBİTAK, ANKARA Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu ADANA	
8- Öz (Abstract): Ek 1'de sunulmuştur.	
Anahtar Kelimeler: Akyatan, Tuzla, Lagün, Ekoloji, Biyolojik Çeşitlilik	
9- Proje ile ilgili Yayın/Tebliğlerle ilgili Bilgiler Tamamlanan Projenin Geniş Bir Özeti 17-20 Eylül 1996 tarihlerinde İstanbul'da yapılan XIII.Ulusal Biyoloji Kongresinde Hidrobiyoloji Seksiyonunda tebliği olarak sunulmuştur.	
10- Bilim Dalı: 504 (Su Ürünleri) Doçentlik B. Dalı Kodu: 504.02.00 Uzmanlık Alanı Kodu: 504.02.01 ISIC Kodu:	
11- Dağıtım (*): <input type="checkbox"/> Sınırlı <input checked="" type="checkbox"/> Sınırsız	
12- Raporun Gizlilik Durumu: <input type="checkbox"/> Gizli <input checked="" type="checkbox"/> Gizli Değil	

(* Projenizin Sonuç Raporunun ulaştırılmasını istediğiniz kurum ve kuruluşları ayrıca belirtiniz

EK I. ÖZ

Bu çalışma Akdeniz bölgesinin doğusunda, Adana ili sınırları içinde yer alan, aynı zamanda sahip oldukları dalyan işletmeleri nedeniyle bölgenin balıkçılık bakımından en önemli lagünleri sayılan Akyatan (Karataş) ve Tuzla lagünlerinin ekolojik ve biyolojik çeşitlilik yönünden araştırılması ve sorunlarının saptanması amacıyla yapılmıştır.

Araştırma, 1993 Kasım ve 1995 Eylül ayları arasında 23 aylık bir süreyi kapsamaktadır.

Araştırmada, örnekleme çalışmaları aylık dönemlerde yapılmış olup, yüzey suyunda Plankton, Salinite, Oksijen, pH, Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), organik madde, toplam azot ve fosfat ile sedimentteki organik madde, toplam azot, toplam fosfor miktarları; bunların aylık ve mevsimlik değişimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada, örnekleme çalışmaları Akyatan Lagününde 3 istasyonda yapılmış, ancak sonuçlar her iki lagünde aylık lagün ortalamaları olarak verilmiştir.

Akyatan lagününde, fitoplanktonda, Cynaophyta grubunda 8, Bacillariophyta'dan 30, Chlorophyta'dan 9, Dinophyta'dan 10, Euglenophyta'dan 2 olmak üzere toplam 59 tür saptanmıştır. Tuzla lagününde ise rastlanılmayan Euglenophyta hariç diğer gruplardan toplam 53 tür bulunmuştur.

Zooplanktonda ise her iki lagünde de Protozoa'dan Ciliata ve Foraminifera grupları ile Crustacea'dan Copepoda, Mollusca'dan Gastropod ve Pelecypod larvaları, Rotifera ve Annelida gruplarından Akyatan'da toplam 32, Tuzla'da 33 adet cins ve tür saptanmıştır.

Her iki lagünde Polychaeta, Mollusca, Crustacea ve Diptera'dan hemen hemen aynı bentik grup ve türlere rastlanmıştır. Yine, her iki lagünde dalyan balıkçılığında üretimi yapılan başlıca balık türleri Kefaller (*Mugil cephalus*, *M. auratus*, *M. salians*, *M. lobeo*, *M. carinata*), Levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve Çipura (*Sparus auratus*) olup, ayrıca göl alanlarında zaman zaman Yılan Balığı (*Anguilla anguilla*) avcılığı da yapılmaktadır. Yine, her iki lagünde Gümüş (*Atherina boyeri*) ile *Apanius cypris* gibi ekonomik yönden değerlendirilmeyen türler de bulunmaktadır. Bunların yanı sıra her iki lagünde de bulunan Mavi Yengeç (*Callynectes sapidus*) ve *Palaemon serratus* türleri de zaman zaman ekonomik yönden değerlendirilmektedirler.

Bu lagünlerin doğal yapılarının bozulmaması için, çok sayıda göçmen kuş türü barındırdığı da göz önüne alarak, öncelikli koruma alanı kapsamına alınmaları gerektiğine inanılmaktadır.