

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FIRAT ÜNİVERSİTESİ ÇİP BALIK ÜRETİM VE YETİŞTİRME TESİSLERİ'NDEKİ YENİ
ALABALIK VE SAZAN HAYUZLARINDAKİ ALG FLORASININ ARAŞTIRILMASI**

Feray ÖZRENK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ

1996

50917

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FIRAT ÜNİVERSİTESİ CİP BALIK ÜRETİM VE YETİŞTİRME TESİSLERİ'NDEKİ YENİ
ALABALIK VE SAZAN HAYUZLARINDAKİ ALG FLORASININ ARAŞTIRILMASI**

Feray ÖZRENK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

Bu TezTarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği / Oy Çokluğu
İle Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

Danışman

Prof. Dr. Bülent ŞEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**FIRAT ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ CİP BALIK ÜRETİM VE YETİŞTİRME
TESİSLERİ'NDEKİ YENİ ALABALIK VE SAZAN HAYUZLARI'NDAKİ ALG FLORASININ
ARAŞTIRILMASI**

Feray ÖZRENK

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

1996, Sayfa 61

Bu araştırmada, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cıp Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'ndeki yeni alabalık ve sazan havuzundaki algler, Eylül 1994 - Ağustos 1995 tarihleri arasında incelenmiştir.

Araştırılan havuzlardaki alg florası Bacillariophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait üyelerden ibaret olmuştur. Araştırma süresince Bacillariophyta'ya ait 97, Chlorophyta'ya ait 31, Cryptophyta'ya ait 2, Cyanophyta'ya ait 18, Dinophyta'ya ait 1 ve Euglenophyta'ya ait 13 takson belirlenmiştir. Algler havuzlarda su içerisinde (pelajik) ve havuzların yan beton duvarları ile tabandaki taşlar üzerinde (epilitik) olmak üzere iki ayrı topluluk oluşturmuşlardır. Diyatomeler her iki topluluk içerisinde en önemli algler olmuştur. Tüm diyatomeler arasında ise *Nitzschia* türleri havuzların epilitik ve pelajik toplulukları içerisinde en önemli popülasyonları oluşturan diyatomeler olarak kaydedilmişlerdir. Bu diyatomeleri *Cymbella* ve *Navicula* türleri izlemiştir. Diyatomelerin bu topluluklar içerisindeki en iyi gelişmeleri sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde gerçekleşirken yaz ve kış diyatomelerin birey sayıları bakımından fakir olduğu devreler olmuştur.

ANAHTAR KELİMELER : Alg, Epilitik, Pelajik, Balık havuzları, Elaziğ.

IV
SUMMARY

Masters Thesis

**A STUDY ON ALGAL FLORA OF NEW FISH PONDS OF CİP FISH HUSBANDRY CENTER
OF FACULTY OF FISHERIES, FIRAT UNIVERSITY**

Feray ÖZRENK

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Fisheries

1996, Page 61

In this study, algae occurring in new fish ponds of Cip Fish Husbandry Center of Faculty of Fisheries , Firat University were investigated between September 1994 and August 1995. Algal flora of fish ponds consisted of Bacillariophyta (97 taxa) , Chlorophyta (31 taxa), Cryptophyta (2 taxa), Cyanophyta (18 taxa), Dinophyta (1 taxon) and Euglenophyta (13 taxa). A total of 162 taxa belonging to these divisio were recorded. Algae constituted pelagic communities in waters and epilithic communities on stones and walls of the ponds. Diatoms were the most important algae both in pelagic and epilithic communities. *Nitzschia* spp. were recorded as the most conspicuous algae with respect to frequency of occurrence and population density in all ponds. These diatoms were followed by *Navicula* and *Cymbella* spp. Diatoms showed their best growths in winter and spring whilst they occurred in low numbers in other seasons. Chlorophyta and Cyanophyta were other important group of algae generally occurring in summer and autumn.

KEY WORDS : Algae, Epilithic, Pelagic, Fish ponds, Elazığ.

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince tavsiyelerini ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Bülent Şen'e içtenlikle teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca, gerekli imkanları sağlayan Su Ürünleri Fakóltesi personeline ve çalışmamın tüm aşamalarında yardımcı olan arkadaşlarıma ve desteği ile her zaman yanımda olan aileme teőekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
TABLolar LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	2
3. MATERYAL VE METOT	4
3.1. Çalışma Yerinin Tanıtımı ve Örneklemeye Yerleri.....	4
3.2. Balık Havuzlarının Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi.....	4
3.3. Alglerin İncelenmesi.....	6
3.3.1. Alg örneklerinin toplanması.....	6
3.3.2. Alglerin sayımları.....	7
3.3.3. Alg preparatlarının hazırlanması ve alglerin teşhisleri.....	7
4. BULGULAR	8
4.1. Cıp Baraj Gölü Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'ndeki Yeni Alabalık ve Sazan Havuzlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	8
4.1.1. Havuzların su sıcaklığı.....	8
4.1.2. Işık geçirgenliği.....	8
4.1.3. pH.....	13
4.1.4. Elektriksel iletkenlik.....	14
4.1.5. Tuzluluk.....	15
4.1.6. Toplam sertlik.....	15
4.1.7. Çözünmüş oksijen.....	16
4.1.8. Organik madde.....	17
4.1.9. Silisyum.....	17
4.1.10. Sülfat.....	18
4.1.11. Nitrit.....	18
4.1.12. Nitrat.....	19
4.1.13. Orto fosfat.....	20
4.1.14. Toplam fosfor.....	21

4.2. Balık Havuzlarındaki Algler.....	21
4.2.1. I. Alabalık havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri.....	28
4.2.2. II. Alabalık havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri.....	33
4.2.3. I. Sazan havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri.....	41
4.2.4. II. Sazan havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri.....	49
5. TARTIşMA VE SONUÇ.....	53
KAYNAKLAR.....	58



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

- Şekil 1.** Fırat Üniversitesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'nde Havuzların Yerleşim Planı..... 5
- Şekil 2.** *Cyclotella comta* ve *Cyclotella ocellata*'nın I. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 29
- Şekil 3.** *Cyclotella kützingiana* ve *Achnanthes minutissima*'nın I. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 29
- Şekil 4.** *Cyclotella kützingiana* ve *Achnanthes minutissima*'nın II. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.... 34
- Şekil 5.** *Cyclotella comta* ve *Cyclotella ocellata*'nın II. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 34
- Şekil 6.** *Cyclotella comta* ve *Cyclotella kützingiana*'nın II. Alabalık havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilitik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 38
- Şekil 7.** *Cyclotella ocellata* ve *Achnanthes minutissima*'nın II. Alabalık havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilitik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 38
- Şekil 8.** *Cyclotella kützingiana* ve *Cyclotella meneghiniana*'nın I. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.... 42
- Şekil 9.** *Cyclotella ocellata* ve *Achnanthes minutissima*'nın I. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri... 42
- Şekil 10.** *Cyclotella ocellata* ve *Achnanthes minutissima*'nın I. Sazan havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilitik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 46

- Şekil 11.** *Fragilaria bicapitata* ve *Fragilaria brevistriata* 'nın I. Sazan havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilitik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 46
- Şekil 12.** *Cyclotella meneghiniana* ve *Cyclotella ocellata* 'nın II. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 50
- Şekil 13.** *Cyclotella comta* ve *Cyclotella kützingiana* 'nın II. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri..... 50



TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. I. Alabalık havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	9
Tablo 2. II. Alabalık havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	10
Tablo 3. I. Sazan havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	11
Tablo 4. II. Sazan havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	12
Tablo 5. Balık Havuzlarında Kaydedilen Algler ve Bulunuş Özellikleri.....	22
Tablo 6. I. Alabalık havuzunda diğer önemli pelajik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler.....	31
Tablo 7. II. Alabalık havuzunda diğer önemli pelajik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler.....	36
Tablo 8. II. Alabalık havuzunun diğer önemli epilitik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler.....	40
Tablo 9. I. Sazan havuzunda diğer önemli pelajik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler.....	44
Tablo 10. I. Sazan havuzunun diğer önemli epilitik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler.....	48
Tablo 11. II. Sazan havuzunda diğer önemli pelajik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler.....	52

1. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusu için değişik beslenme rejimlerine ve yeni besin kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya üzerinde ekili alanların sınırlı olması ve tarıma elverişli alanların başta erozyon olmak üzere çeşitli faktörlerle azalması insanoğlunu yeni besin kaynakları arayışı içerisine sokmuştur. Yeni besin kaynakları arasında ise en önemli yeri dünyamızın yaklaşık 3/4'lük kısmını kaplayan deniz ve iç sulardaki su ürünleri almaktadır.

Gerçekten, deniz ve iç sulardaki mevcut su ürünlerinin içerdikleri protein, vitamin ve iz elementlerce zengin olmaları besin olarak su ürünlerine yönelimi hızlandırmıştır. Ancak yüzey su kaynaklarının hızlı bir şekilde kirleniyor olmasının yanısıra bilinçsiz ve usulüne uygun olmadan yapılan avcılık deniz ve iç sulardaki su ürünleri stoklarını tehdit etmekte ve doğal su ürünlerinden yararlanmamızı sınırlandırmaktadır. Bu nedenle, akuakültür içerisinde yer alan su ürünleri yetiştiriciliği veya kültür balıkçılığı son zamanlarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemini arttırmıştır. Kontrollü şartlarda üretim havuzlarında akuakültür yoluyla istenilen kalite ve miktarda ürün elde edilebilmesi yapay su ürünleri yetiştiriciliğinin ülkemiz insanının sağlıklı ve dengeli beslenmesindeki önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Türkiye'de su ürünleri sektörü son yirmi yılda önemli gelişmeler göstermiştir. Üretim üç kat artmış, avcılık filoları modern av araç ve gereçleriyle donatılmış, kültür balıkçılığı hızlı bir biçimde gelişmiştir. Ancak ülkenin mevcut potansiyeline göre, üretim ve kişi başına tüketim hala yetersizdir (Çelikkale, 1982).

Günümüzde dünya üzerindeki yüzey su kaynaklarında doğal olarak ortaya çıkan su ürünlerinden yararlanmanın yanısıra kontrollü veya kontrolsüz olarak yapılan su ürünleri yetiştiriciliğinden yararlanılması da insanoğlunun ihtiyaçları ölçüsünde giderek artmaktadır. Gerek deniz, göl, gölet ve akarsularda kontrolsüz olarak yapılan doğal su ürünleri yetiştiriciliği ve gerekse yüzey su kaynaklarında dalyan ve kafeslerde yarı kontrollü olarak ve yine havuzlarda tam kontrollü gerçekleştirilen yapay su ürünleri yetiştiriciliği ile daha kaliteli ürün ve en yüksek verimin alınması amacıyla büyük yatırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün ekonomik bakımdan önemli bir sektör haline gelen su ürünleri üretimi ve yetiştiriciliği gelişen teknolojiye paralel olarak sürekli yenilenmekte ve gelişmektedir. Bu yatırımların karşılığının alınabilmesi ve tüketiciye daha kaliteli ürünlerin sunulabilmesi amacıyla bu tip üretim ve

yetiştirme tesislerinde koşulların optimum seviyede tutulması üretim havuzlarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan özelliklerinin düzenli olarak belirlenmesi ve kontrolü ile mümkün olacaktır.

İlimiz ve çevresindeki su ürünleri yetiştiriciliğine öncülük etmek amacıyla üniversitemiz tarafından Cip Baraj Gölü yakınında Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri kurulmuştur. Tesislerdeki mevcut havuzlarda gerçekleştirilmekte olan alabalık ve sazan balıklarının yetiştirilmesinde optimum düzeyde verim sağlanabilmesi bu havuzların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin tespit edilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'nde yeni inşa edilen 4 beton havuzun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin mevsimsel değişimlerinin araştırılması ve karşılaştırılması yüksek lisans tez çalışması olarak amaçlanmıştır. Biyolojik özellikler olarak bu tez çalışmasında yalnızca alglere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Cip Baraj Gölü ve Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'nde bugüne kadar ancak bir kaç çalışma yapılmıştır. Cip Baraj Gölü'nde yapılan ilk çalışmalar DSI (1987) ve Çetin (1987) tarafından gerçekleştirilmiştir. DSI (1987) Cip Baraj Gölü'nün fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini belirleyerek bir rapor halinde sunarken Çetin (1987) bentik alglerin göldeki üç farklı sediman üzerindeki mevsimsel değişimlerini ve bunları etkileyen faktörleri araştırmıştır. Daha sonraki yıllarda Sarıyüyoğlu ve Duman (1989) gölün yüzey sularının verimliliğini araştırırken, Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'ndeki Chronomidae (Diptera) larvalarının mevsimsel dağılımı Gözler (1990) tarafından incelenmiştir.

Cip Balık Üretim ve Yetiştirme tesisine giren ve çıkan sularda bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin araştırılması Dörücü (1990) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çağlar (1991) ise Cip tesisleri'nde bu tezde araştırılmayan eski havuzların alg florasını ve mevsimsel değişimlerini araştırmıştır. Cip Baraj Gölü'nde son yıllarda yapılan çalışmalarda Rotifera faunasının tespiti ve mevsimsel dağılımı Emiroğlu (1995) tarafından incelenirken Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'nde yetişen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W.)'nin kimyasal kalitesi ve et verimi Duman (1995) tarafından belirlenmiştir.

Elazığ il sınırları içinde alglerle ilgili çalışmalar son yıllarda sayıca artmaya başlamıştır. Keban Baraj Gölü'nün algleri DSİ ve Kanada hükümetinin (1983) ortaklaşa gerçekleştirdiği çalışmada gölün fiziksel, kimyasal ve diğer biyolojik karakterleri ile birlikte araştırılmıştır. Şen ve Aksakal (1988) bir göze içindeki epifitik alglerin mevsimsel değişimlerini bazı fiziksel faktörlerle birlikte incelemiştir. İl sınırlarımız içerisinde diğer önemli bir yüzey su kaynağı durumunda olan Hazar Gölü'nün algleri üzerindeki çalışmada ise (Şen, 1988) gölün littoral bölgesindeki fitoplankton ve epilitik algleri araştırılmıştır.

Şen vd. (1990) Elazığ ilinin Safran mahallesinde evlerden gelen deterjanlı suların boşaldığı bir kanal içindeki alg gelişimlerini gözlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada epilitik ve epipelik olmak üzere iki ayrı alg florası tespit etmişlerdir.

Keban Baraj Gölü'nde yapılan diğer limnolojik çalışmalarda (Köksal, 1990; Yılmaz, 1990) gölde yaşayan bazı balıkların beslenmeleri ile fitoplankton arasındaki ilişki ortaya çıkarılmıştır. Keban Baraj Gölü'nde yapılan son algolojik çalışmalarda ise gölün ova kısmında gelişen fitoplanktonun horizontal ve vertikal dağılımı Akbay (1993) tarafından gerçekleştirilirken Keban Baraj Gölü'nün içme ve Keban bölgelerinde yayılım gösteren planktonik alglerin mevsimsel değişimleri de Çetin (1993) tarafından tespit edilmiştir.

Gübre fabrikası (Sivrice, Elazığ) atıklarının karıştığı toprak kanal içindeki algleri ve bu alglerin gelişme modellerini araştıran Şen ve Nacar (1992) bu çalışmada Bacillariophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait 34 takson tespit etmişlerdir.

Elazığ Belediye sınırları içindeki bazı kaynak sularında bir çalışma yapan Toprak (1994) epilitik, epifitik, epipsammik, epipelik ve pelajik bölge alg topluluklarının tür kompozisyonu ve türlerin topluluklar içerisindeki yoğunluklarını ayrı ayrı ele almıştır.

Hazar Gölü'nde yapılan son çalışmada Yıldırım (1995) ilçe tarafındaki koyun temiz ve kirli kesimlerdeki fitoplankton ve bentik alg florasını araştırmıştır. Bu çalışmada bentik diyatomelere ait 73 takson belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Yerinin Tanıtımı ve Örneklem Yerleri

Su ihtiyacını kısmen barajdan ve kısmen de tesis içindeki yeraltı sularını toplamak için kullanılan kuyulardan karşılayan Fırat Üniversitesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisi baraj gölünün hemen alt tarafında ve 15700 m²'lik bir alan üzerinde kurulmuştur.

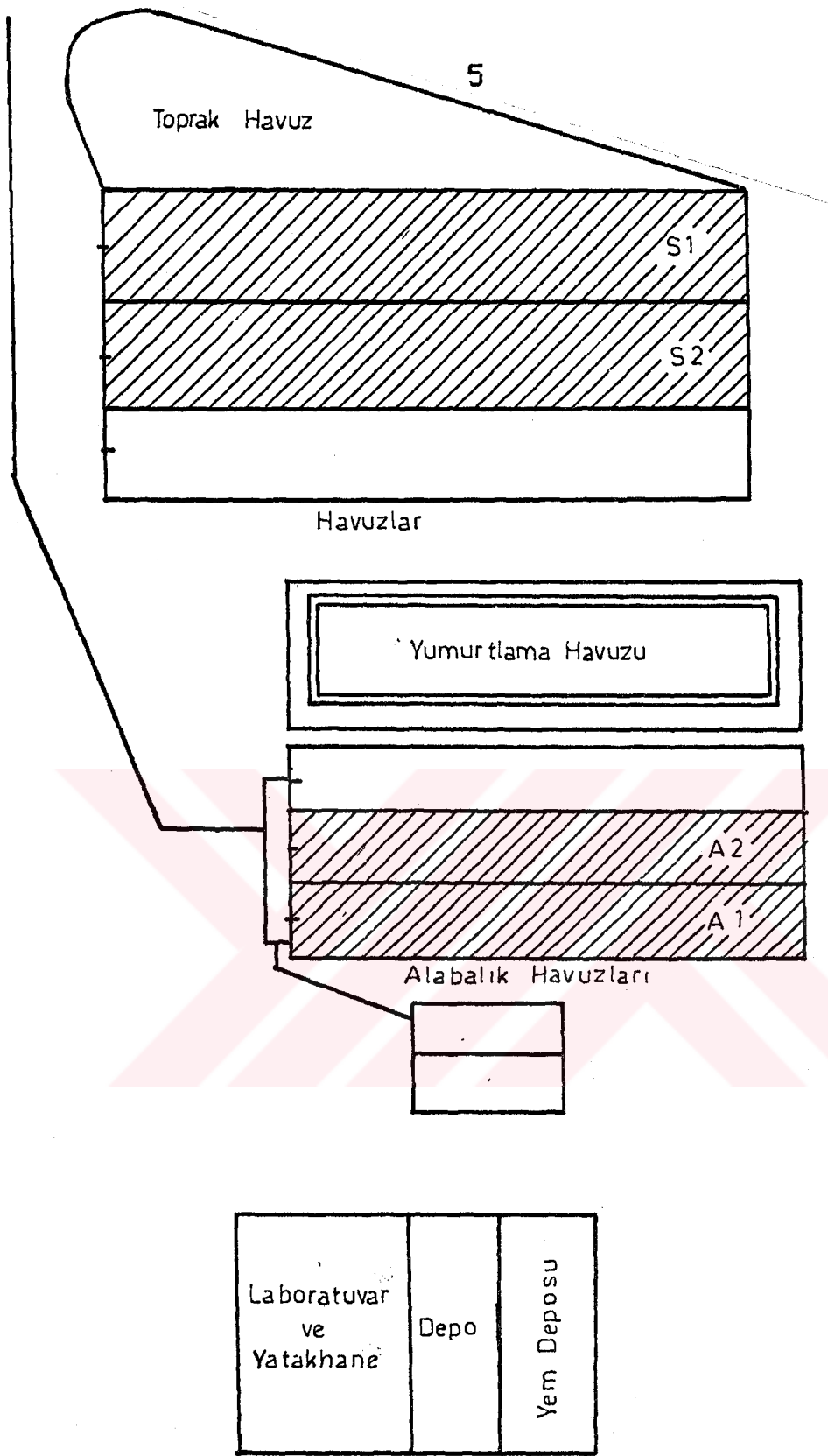
Tesisin yapımına 1971 yılında başlanmış ve aynı yılın sonbaharında tesislerde balık üretimine geçilmiştir. Tesisin ilk yıllarında Abant'tan getirilen alabalıklarla başlanan yetiştiricilik daha sonraki yıllarda gökkuşağı alabalığı ile devam etmiştir. Tesiste yayın balığı yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar da yapılmaktadır.

Tesiste 1994 yılında yapılan yeni havuzlardan üç büyük havuz gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W.) yetiştiriciliğine tahsis edilirken diğer üç büyük havuz sazan yetiştiriciliği için hazırlanmıştır. Bu araştırma tesisin hemen girişinde yan yana sıralanmış yeni havuzlardan tesisteki ana binanın önünde yer alan 4 beton havuz içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Araştırmanın gerçekleştirildiği havuzlardan ergin alabalıkların bulunduğu beton havuzlar 16.5 X 4.3 m boyutlarında ve 1.10 m derinliğindedir. Sazan balıkları için hazırlanmış beton havuzlar ise daha büyük boyutlarda olup 30.40 m uzunluk ve 12.75 m genişliğe sahip olup 1 m derinliğindedir.

Bu çalışmada tablo ve şekillerde kullanılmak üzere havuzları nitelendirmek için en baştaki alabalık havuzu "I. Alabalık havuzu", yanındakiler ise sırasıyla "II. Alabalık havuzu", "I. Sazan havuzu" ve "II. Sazan havuzu" olarak adlandırılmıştır (Şekil 1). Sazan havuzlarından suyu nisbeten az ve çalışmanın sonuna doğru suyu iyice azalan, tabanı taşlarla ve makroskobik su bitkileri ile kaplı olan havuz "I. Sazan havuzu" olarak adlandırılmıştır. Toprak havuzun yanında yer alan en son beton havuza ise "II. Sazan havuzu" denilmiştir.

3.2. Balık Havuzlarının Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Alabalık ve sazan havuzlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek üzere Eylül 1994 - Ağustos 1995 tarihleri arasında her havuz için arazide ve laboratuvarında ölçüm ve analizler yapılmıştır. Havuz sularında ; su sıcaklığı , ışık geçirgenliği , pH , elektriksel



Şekil 1. Fırat Üniversitesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'nde Araştırılan Havuzlar

A 1 : I. Alabalık Havuzu

S 1 : I. Sazan havuzu

A 2 : II. Alabalık Havuzu

S 2 : II. Sazan havuzu

iletkenlik, çözünmüş oksijen, toplam sertlik, tuzluluk, organik madde, sülfat (SO_4), silisyum (SiO_2), orto fosfat (PO_4), nitrit (NO_2) ve nitrat (NO_3) değerleri tespit edilmiştir.

Havuzlarda su sıcaklıkları, su yüzeyinin hemen altından $1^{\circ}C$ taksimatlı civalı termometre ile ölçülmüştür. Işık geçirgenliği seki diski ile arazide ölçülmüştür. 20 cm çapında siyah ve beyaz renklere boyanmış seki diski suya daldırılarak renklerin kaybolduğu derinlik ışık geçirgenliğinin son bulunduğu nokta olarak belirlenmiştir.

Havuz suyunun pH'ı 0.01 hassasiyetli dijital pH metre ile elektriksel iletkenlik değerleri ise kondüktivimetre ile laboratuvarında ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen değerleri, hacmi belli Winkler şişeleri kullanılarak Winkler metodu ile elde edilmiştir (Anonymous, 1985).

Toplam sertlik, tuzluluk ve organik madde miktarları titrimetrik metod ile laboratuvarında analiz edilmek suretiyle hesaplanmıştır (Skoog & West, 1971; Günay vd., 1977).

Silisyumdioksit amonyum molibdat, sülfat baryum klorür, orto fosfat kalay klorür, nitrit ve nitrat kadmiyum indirgeme metodları ile spektrofotometrede ölçülmüştür (Swingle, 1969; Skoog & West, 1971; Günay vd., 1977).

3.3. Alglerin İncelenmesi

Kalitatif ve kantitatif amaçlı incelemeler için 5 Eylül 1994/25 Ağustos 1995 tarihleri arasında ayda iki defa olmasına özen gösterilerek 4 ayrı havuzdan bir sene süresince pelajik ve epilittik alg örnekleri alınmıştır.

3.3.1. Alg örneklerinin toplanması

Havuz suyu içerisinde ortaya çıkan pelajik alg örnekleri 1.5 litrelik Nansen su alma kabı ve plankton ağı kullanılmak suretiyle, epilittik algler ise her örnek alınımında havuz duvarının belirlenmiş bir bölgesinden ve belli bir alan içerisinde olmasına dikkat edilerek ve havuz tabanındaki taşlar üzerinden kazıma yapmak suretiyle toplanmıştır. Toplanan alg örnekleri önceden etiketlenmiş cam kavanozlara boşaltılmıştır. Örneklerin bir kısmı daha sonraki kullanımlar için %4'lük formalin ile fiks edilmiştir.

3.3.2. Alglerin sayımları

Laboratuvarda, kavanozlar içindeki örnekler iyice çalkalandıktan sonra her kavanozdan 10 ml'lik su örnekleri sayım tüplerine alınmış ve bu örnekler üzerine iki damla Lugol solusyonu ilave edilmiştir. Alglerin sayım tüpü içerisinde tabana çökmeleri için en az 12 saat süreyle beklenmiş ve bu süre sonunda alglerin sayımlarına geçilmiştir. Diyatomelerin dışındaki alglerin teşhisleri için laboratuvarda % 40'lık gliserin ile geçici preparatlar hazırlanmış ve bu alglerin nisbi yoğunlukları geçici preparatlar üzerinde belirlenmiştir. Hem pelajik hem de epilitik alglerin sayımlarında nisbi yoğunluk metodu uygulanmış ve sonuçlar "% organizma" olarak verilmiştir. Alglerin sayımları için X1000 büyütmeli Nikon marka mikroskopta her preparatta lamelin ortasından geçen düz hat üzerinde diyatomeler ve diğer algler için en az 100 frustül veya hücre ve filament sayılmıştır.

3.3.3. Alg preparatlarının hazırlanması ve alglerin teşhisleri

Diyatomelerin dışındaki epilitik ve pelajik alglerin teşhisleri için laboratuvarda % 40'lık gliserin ile geçici preparatlar hazırlanmış ve teşhisler geçici preparatlar üzerinde yapılmıştır.

Gerek pelajik ve gerekse epilitik diyatomelerin teşhis edilebilmeleri için gerekli olan daimi preparatların hazırlanmasında diyatomelerin bulunduğu su örneğine eşit miktarda H_2SO_4 ve HNO_3 karışımı ilave edilmiş ve Kjeldahl cihazında 15 dakika kadar kaynatılmıştır. Bu işlem sonunda organik maddelerden tamamen kurtarılan diyatome kabuklarının (frustül) içinde bulunduğu süyun asitliği yeterince saf su ile sık sık yıkanarak giderilmiştir.

Diyatome kabuklarını içeren nötr haldeki süspansiyondan bir damla lamel üzerine damlatılmış ve lamel üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Lamelin algleri taşıyan yüzeyi üzerine Kanada balzamu konmuş lam üzerine ince uçlu bir pens yardımı ile yerleştirilmiş ve kurumaya bırakılmıştır.

Bu şekilde daimi preparatları yapılan diyatomeler x1000 büyütmeli Nikon marka mikroskopta incelenerek tür teşhisleri yapılmış ve nisbi yoğunlukları tespit edilmiştir. Havuzlarda ortaya çıkan alglerin teşhisleri için Geitler (1925); Prescott (1961); Patrick & Reimer (1966); Bourelly (1972); Hustedt (1973); Germain (1981); Cramer (1982); Sarode & Kamat (1984) ve Anand (1989)'dan faydalanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Cip Baraj Gölü Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'ndeki Yeni Alabalık ve Sazan Havuzlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırmanın gerçekleştirildiği 4 havuzun fiziksel ve kimyasal özellikleri her havuz için ayrı ayrı belirlenmiş ve her havuzun fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait değişimler ayrı tablolarla (Tablo 1-4) gösterilmiştir.

4.1.1. Havuzların su sıcaklığı

I. alabalık havuzunda su sıcaklığı hava sıcaklığına bağlı olarak artış ve azalışlar göstermiştir (Tablo 1). Bu havuzda en yüksek sıcaklık 23 °C ile Eylül (1994) ve Ağustos (1995) aylarında, en düşük sıcaklıklar ise 3.5 °C ile Aralık (1994) ve Ocak (1995) aylarında kaydedilmiştir.

II. alabalık havuzunda su sıcaklığının artış ve azalışları I. alabalık havuzunda belirlenen sıcaklık değişimlerine büyük benzerlik göstermiştir (Tablo 2).

Sazan havuzlarında ise sıcaklık değişimleri alabalık havuzlarında tespit edilen sıcaklık değişimlerinden farklı olmuştur. I. sazan havuzunda su sıcaklığına ait değişimler su miktarının az olmasından dolayı farklı görünüm arz etmiştir (Tablo 3). I. sazan havuzunun su sıcaklığı 34 °C ile Temmuz (1994) ayında en yüksek değerine ulaşırken 3 °C ile Aralık (1994) ayında en düşük değerinde kalmıştır. II. sazan havuzunda ise su sıcaklığı 26 °C ile Eylül (1994) ve Ağustos (1995) aylarında maksimum olarak kaydedilirken Aralık (1994) ayında 3 °C ile minimum olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

4.1.2. Işık geçirgenliği

I. alabalık havuzunun en düşük ışık geçirgenliği Eylül (1994) ayında yapılan ilk ölçümde 10 cm olarak kaydedilmiştir (Tablo 1). Daha sonraki tarihlerde ışık geçirgenliği artarak Aralık ayında 54 cm ile 1994 yılı içindeki en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren seki disk derinliği azalarak 38 cm'ye kadar inmiştir. 1995 yılının en düşük seki disk derinliği (18

Tablo 1.1. Alabalık havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri

TARİHLER	Sıc. (oC)	Işık Geç. (cm)	pH	Elek. İlet. (mV)	Tuzluluk (ppm)	Toplam Sertlik (oFS)	Çözün. Oksijen (ppm)	Org. madde (ppm)	Silisyum (ppm)	Sülfat (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Orto Fosfat (ppm)
5.9.1994	23.0	10	7.7	140	0.20	20.5	5.1	4.4	0.15	20.6	0.030	0.28	0.009
26.9.1994	19.0	30	7.8	142	0.30	23.0	4.9	4.0	0.04	28.6	0.030	0.07	0.013
18.10.1994	15.0	23	8.1	166	0.30	24.5	7.2	5.4	0.11	37.1	0.090	0.00	0.003
2.11.1994	13.0	30	8.2	175	0.30	26.5	8.2	6.0	0.09	40.6	0.030	0.32	0.003
17.11.1994	8.5	30	7.9	158	0.30	27.0	6.2	4.0	0.13	46.3	0.010	0.26	0.010
1.12.1994	3.5	54	8.5	189	0.40	25.5	10.1	4.8	0.08	43.6	0.003	0.31	0.004
20.12.1994	3.5	36	8.1	162	0.30	28.0	7.1	3.0	0.07	41.6	0.020	0.83	0.010
13.1.1995	3.5	40	8.3	160	0.30	27.0	7.6	4.8	0.04	55.3	0.010	0.36	0.100
31.1.1995	4.0	40	8.5	93	0.30	26.0	8.0	4.0	0.11	68.7	0.020	0.62	0.020
14.2.1995	4.5	38	8.6	125	0.30	24.0	8.9	3.6	0.20	52.2	0.050	1.17	0.000
24.2.1995	7.0	38	8.7	106	0.25	21.3	5.5	3.6	0.11	30.8	0.020	0.87	0.010
16.3.1995	9.0	35	8.9	117	0.30	13.9	6.1	5.0	0.03	58.3	0.050	0.69	0.020
3.4.1995	9.5	38	8.3	81	0.30	23.5	5.6	6.0	0.18	46.7	0.030	0.75	0.000
19.4.1995	11.5	18	8.5	97	0.25	19.7	6.7	1.4	0.23	34.2	0.170	0.74	0.010
17.5.1995	15.0	58	7.7	77	0.20	20.6	6.0	3.0	0.11	26.7	0.020	0.61	0.030
30.5.1995	14.0	23	7.7	61	0.20	17.0	3.6	0.6	0.12	25.0	0.100	0.45	0.000
29.6.1995	14.0	64	7.5	53	0.20	20.4	5.5	1.6	0.10	21.6	0.000	0.17	0.000
13.7.1995	14.0	59	7.6	56	0.20	28.0	6.5	0.4	0.08	23.5	0.009	0.06	0.030
26.7.1995	19.0	57	7.6	56	0.20	16.0	5.6	9.0	0.07	19.2	0.070	0.07	0.030
7.8.1995	19.0	50	7.6	59	0.20	22.0	4.9	5.0	0.15	23.9	0.000	0.00	0.000
25.8.1995	23.0	38	7.7	64	0.20	17.0	6.0	4.0	0.03	21.3	0.020	0.02	0.000

Tablo 2. II. Alabalık havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri

TARİHLER	Sic. (°C)	Işık Geg. (cm)	pH	Elek. İlet. (mV)	Tuzluluk (ppm)	Toplam Sertlik (oFS)	Çözün. Oksijen (ppm)	Org. madde (ppm)	Silyum (ppm)	Sülfat (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Orto Fosfat (ppm)
5.9.1994	22.0	15	8.1	166	0.30	20.5	5.0	4.4	0.05	22.2	0.010	0.36	0.030
26.9.1994	19.0	30	7.7	141	0.30	23.0	4.7	1.0	0.11	27.3	0.009	0.04	0.010
18.10.1994	15.0	23	8.0	162	0.30	24.5	8.2	5.4	0.11	32.1	0.120	0.00	0.004
2.11.1994	13.0	25	8.2	175	0.30	25.0	9.3	5.0	0.08	37.8	0.010	0.11	0.008
17.11.1994	8.5	32	8.0	158	0.30	26.0	5.8	4.0	0.12	46.3	0.006	0.17	0.010
1.12.1994	3.5	46	8.7	195	0.40	26.5	11.5	4.8	0.04	41.5	0.003	0.39	0.004
20.12.1994	3.5	38	8.1	164	0.30	27.0	6.9	3.0	0.07	44.9	0.020	0.93	0.001
13.1.1995	3.5	42	8.3	182	0.30	26.0	8.2	3.8	0.06	49.8	0.010	0.46	0.060
31.1.1995	4.0	40	8.6	96	0.30	27.0	9.4	4.0	0.03	63.4	0.010	0.73	0.020
14.2.1995	4.5	39	8.8	134	0.30	24.0	10.7	3.6	0.24	49.6	0.050	1.10	0.030
24.2.1995	7.0	38	8.6	103	0.25	22.1	5.0	3.2	0.08	29.3	0.030	0.86	0.010
16.3.1995	9.0	37	8.8	117	0.30	13.9	7.9	7.0	0.02	30.0	0.010	0.73	0.009
3.4.1995	9.5	38	8.7	96	0.30	24.0	7.0	4.6	0.17	42.8	0.020	0.76	0.000
19.4.1995	11.5	18	8.5	97	0.25	18.2	7.3	1.4	0.23	39.4	0.180	0.56	0.000
17.5.1995	16.0	55	7.5	66	0.30	23.0	4.0	3.0	0.08	32.6	0.020	0.53	0.030
30.5.1995	16.0	30	7.6	59	0.30	16.2	2.8	0.6	0.08	22.6	0.050	0.35	0.000
29.6.1995	14.0	64	7.5	53	0.20	21.5	5.5	0.6	0.06	26.6	0.000	0.08	0.000
13.7.1995	16.0	58	7.6	54	0.20	22.5	5.9	0.4	0.09	22.8	0.010	0.00	0.000
26.7.1995	18.5	60	7.5	54	0.20	16.0	5.2	5.0	0.11	24.5	0.500	0.00	0.060
7.8.1995	20.0	40	7.5	54	0.20	20.5	3.5	5.0	0.14	29.0	0.000	0.00	0.000
25.8.1995	23.0	38	7.7	61	0.20	18.0	6.5	5.0	0.00	23.4	0.050	0.00	0.000

Tablo 3. 1. Sazan havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri

TARİHLER	Sic. (oC)	Işık Geg. (cm)	pH	Elek. İlet. (mV)	Tuzluluk (ppm)	Toplam Sertlik (oFS)	Çözün. Oksijen (ppm)	Org. madde (ppm)	Silyum (ppm)	Sülfat (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Orto Fosfat (ppm)
5.9.1994	26.0	15	8.3	181	0.30	17.5	9.9	3.6	0.06	21.5	0.000	0.05	0.006
26.9.1994	21.0	43	8.3	183	0.30	20.0	9.8	1.0	0.10	25.3	0.007	0.09	0.000
18.10.1994	16.0	48	8.4	185	0.30	22.5	9.5	5.4	0.05	35.1	0.030	0.91	0.003
2.11.1994	14.0	51	8.4	184	0.30	23.5	9.9	4.0	0.07	35.0	0.006	0.06	0.009
17.11.1994	9.0	50	8.2	180	0.30	23.2	11.2	3.0	0.08	42.8	0.003	0.09	0.010
1.12.1994	3.0	30	8.7	195	0.30	26.5	13.0	4.2	0.06	42.5	0.003	0.26	0.000
20.12.1994	3.5	72	8.3	181	0.30	27.5	12.8	3.2	0.06	41.6	0.030	0.63	0.008
13.1.1995	4.0	68	8.4	183	0.30	26.5	10.3	3.0	0.13	53.5	0.008	0.79	0.020
31.1.1995	4.0	48	8.8	111	0.30	25.0	10.1	2.0	0.07	58.0	0.010	0.76	0.100
14.2.1995	5.0	44	9.0	121	0.30	22.5	12.3	3.6	0.18	47.5	0.020	0.83	0.000
24.2.1995	7.0	36	8.6	108	0.25	20.4	11.7	3.2	0.07	24.9	0.010	0.96	0.020
16.3.1995	9.5	38	9.1	138	0.30	14.8	11.4	3.2	0.01	30.0	0.004	0.52	0.020
3.4.1995	10.0	10	9.9	174	0.30	20.0	10.0	3.4	0.06	42.8	0.002	0.27	0.000
19.4.1995	11.0	10	8.8	113	0.30	19.1	10.2	4.8	0.28	35.8	0.100	0.20	0.001
17.5.1995	30.0	43	9.7	193	0.20	12.5	7.5	9.6	0.14	24.0	0.000	0.10	0.000
30.5.1995	30.0	10	9.1	145	0.25	12.5	6.0	3.8	0.11	17.5	0.000	0.00	0.000
29.6.1995	29.0	0.0	9.4	162	0.30	12.8	7.6	7.8	0.10	18.9	0.000	0.06	0.000
13.7.1995	34.0	0.0	9.4	161	0.30	15.5	7.1	8.0	0.07	20.9	0.000	0.00	0.010
26.7.1995	29.0	0.0	8.7	122	0.30	17.5	7.6	15.0	0.22	25.8	0.090	0.00	0.040
7.8.1995	25.0	45	8.0	78	0.20	19.5	7.0	5.0	0.12	20.4	0.000	0.00	0.000

Tablo 4. II. Sazan havuzunun fiziksel ve kimyasal özellikleri

TARİHLER	Stc. (oC)	Işık Geç. (cm)	pH	Elek. İlet. (mV)	Tuzluluk (ppm)	Toplam Sertlik (oFS)	Çözün. Oksijen (ppm)	Org. madde (ppm)	Silisyum (ppm)	Sülfat (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Orto Fosfat (ppm)
5.9.1994	26.0	18	8.3	181	0.30	20.5	7.6	4.0	0.07	26.6	0.060	0.08	0.006
26.9.1994	21.0	43	8.4	185	0.30	22.5	8.6	2.0	0.18	22.2	0.050	0.06	0.009
18.10.1994	16.0	48	8.5	190	0.30	22.5	9.5	5.4	0.09	29.4	0.040	0.14	0.003
2.11.1994	14.0	51	8.4	184	0.30	24.5	9.3	5.0	0.08	32.4	0.010	0.06	0.008
17.11.1994	9.0	60	8.2	180	0.30	24.5	11.2	3.0	0.07	40.6	0.006	0.10	0.010
1.12.1994	3.0	82	8.9	200	0.40	27.5	13.4	5.4	0.09	39.5	0.008	0.30	0.004
20.12.1994	3.5	70	8.4	185	0.3	28.0	11.2	3.6	0.06	46.0	0.030	0.68	0.007
13.1.1995	4.0	64	8.5	187	0.30	26.0	10.8	3.2	0.13	55.3	0.007	0.75	0.030
31.1.1995	4.0	52	8.9	117	0.30	25.0	10.2	1.0	0.20	77.0	0.020	0.70	0.000
14.2.1995	5.0	48	8.8	118	0.30	22.0	12.3	3.6	0.14	36.5	0.040	0.94	0.020
24.2.1995	7.0	40	8.7	112	0.25	22.0	11.7	3.2	0.06	29.3	0.020	0.77	0.010
16.3.1995	9.5	39	9.1	135	0.30	16.5	10.5	4.0	0.01	29.2	0.008	0.58	0.000
3.4.1995	10.0	36	9.2	135	0.30	19.5	10.9	2.8	0.19	44.0	0.008	0.43	0.000
19.4.1995	11.0	30	8.5	100	0.30	18.9	10.6	2.8	0.28	32.5	0.090	0.38	0.000
17.5.1995	17.0	41	8.2	106	0.20	16.5	9.3	2.0	0.08	25.4	0.001	0.35	0.000
30.5.1995	17.0	32	7.8	70	0.25	14.5	9.0	0.8	0.13	24.2	0.020	0.20	0.000
29.6.1995	18.5	70	8.4	106	0.20	20.4	9.0	0.8	0.09	29.0	0.005	0.10	0.000
13.7.1995	21.0	103	8.0	78	0.20	20.0	8.6	0.8	0.05	27.7	0.000	0.00	0.030
26.7.1995	19.0	77	7.5	54	0.20	15.0	9.0	7.0	0.30	21.1	0.009	0.00	0.000
7.8.1995	25.0	45	8.0	83	0.20	15.5	8.1	6.0	0.16	23.9	0.006	0.00	0.010
25.8.1995	26.0	32	8.1	86	0.20	17.8	8.8	6.4	0.04	28.0	0.020	0.00	0.000

cm) Nisan ayında ölçülmüştür. Bu tarihten sonra başlayan artışlar Haziran (1995) ayında ölçülen maksimuma (64 cm) kadar devam etmiştir.

II. alabalık havuzunda en düşük ışık geçirgenlik değeri Eylül (1994) ayında 15 cm olarak kaydedilirken en yüksek değer 64 cm ile Haziran (1995) ayında ölçülmüştür (Tablo 2).

I. sazan havuzunun su seviyesi sürekli olarak değiştiğinden bazı tarihlerde havuzdaki suyun seviyesi ışık geçirgenliği ölçmek için yeterli olmamıştır (Tablo 3). Buna rağmen ölçülen değerler arasında en yüksek ışık geçirgenliği değeri Aralık (1994) ayında (80 cm) en düşük değerler (10 cm) ise Nisan ve Mayıs (1995) aylarında tespit edilmiştir. Mayıs ayından sonra havuzun tabanı görülecek kadar su seviyesi düşmüş ve yaklaşık 10 cm'lik su seviyesinde ışık geçirgenliği ölçülmesine gerek duyulmamıştır. Ağustos ayında ise su seviyesi tekrar yükselmiş ve ışık geçirgenliği 45 cm olarak kaydedilmiştir.

II. sazan havuzunda ışık geçirgenliği Eylül (1994) ayında 18 cm olarak kaydedilirken bu tarihten itibaren sürekli bir artış gözlenmiştir (Tablo 4). Aralık (1994) ayına kadar devam eden artış ile ışık geçirgenliği 82 cm'ye ulaşmış ise de daha sonra azalmıştır. Işık geçirgenliğindeki azalmalar Haziran (1995) ayına kadar devam etmiş ve bu ayda 70 cm'lik bir ışık geçirgenliği elde edilmiştir. 103 cm ile Temmuz (1995) ayında ışık geçirgenliği en yüksek değerine ulaşmış ve Ağustos (1995) ayında ışık geçirgenliği (32 cm) tekrar düşmüştür.

4.1.3. pH

I. alabalık havuzunun pH değerleri 7.5 - 8.9 arasında ölçülürken ani artış ve azalışlara rastlanmamıştır (Tablo 1). Eylül (1994) ayında 7.7 olan pH sürekli artışlar göstererek Mart (1995) ayında 8.9 ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Daha sonraki tarihlerde pH seviyesi kademeli olarak düşmüş ve Haziran (1995) ayında 7.5 olarak en düşük değerinde kaydedilmiştir. Bu tarihten itibaren pH seviyesinde önemli bir değişiklik olmamış ve Ağustos (1995) ayında pH 7.6 civarında tespit edilmiştir.

II. alabalık havuzunda pH 7.5 - 8.8 aralığında değişim göstermiştir (Tablo 2). Eylül (1994) ayı başında 8.1 olan pH bu ayın sonunda 7.7'ye düşmüşse de sürekli artışlarla Şubat (1995) ayında en yüksek değeri olan 8.8'e ulaşmıştır. Daha sonraki aylarda pek değişmeyen pH Mayıs (1995) ayında aniden 7.5'e düşmüş ve bu tarihten sonra 7.5 - 7.7 aralığında kalmıştır.

I. sazan havuzunun su miktarı az olduğundan ve yoğun miktarda ipliksi algler gelişme gösterdiğinden suyun alkali olduğu gözlenmiştir (Tablo 3). Bu havuzda pH seviyeleri 8 ile 9.9 arasında kaydedilmiştir. İlk örnek alınımında (Eylül 1994) 8.3 olan pH azar azar yükselmiş ve Şubat (1995) ayında 9'a ulaşmıştır. Bu değer I. sazan havuzunda kış aylarında tespit edilen en yüksek değer olmuştur. Nisan'a (1995) kadar pek değişmeyen pH bu ayda aniden yükselerek 9.9 ile en yüksek değerine ulaşmıştır. pH ölçümleri Mayıs ayı başında 9.7, bu ayın sonunda 9.1, Haziran ile Temmuz ayı başında ise 9.4 olarak kaydedilmiştir. Temmuz sonunda 8.7'ye Ağustos içinde ise 8'e düşmüştür.

II. sazan havuzunda pH seviyesindeki değişimler 7.5 - 9.2 arasında gerçekleşmiştir (Tablo 4). İlk örnek alınımında 8.3 olan pH değeri bu tarihten itibaren pek değişmemiş ancak Aralık (1994) ayında 8.9'a yükselerek II. sazan havuzunda kış aylarında kaydedilen en yüksek değere ulaşmıştır. Nisan (1995) başında 9.2 ile araştırmadaki en yüksek değerine ulaşan pH Temmuz sonunda ise en düşük değeri olan 7.5'a kadar düşmüştür. Ağustos ayında ise pH 8 civarında seyretmiştir.

4.1.4. Elektriksel iletkenlik

I. alabalık havuzunda tespit edilen elektriksel iletkenlik değerleri 53 - 189 mY arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 1). Eylül (1994) ayında 140 mY olarak ölçülen değer daha sonra sürekli artmış ancak Kasım (1994) sonunda aniden düşmüş ve Aralık (1994) başında tekrar artarak en yüksek değeri olan 189 mY' a yükselmiştir. Daha sonraki tarihlerde sürekli artış ve azalışlar gösteren elektriksel iletkenlik değerleri Haziran (1995) sonunda (53 mY) en düşük değerinde tespit edilmiştir. Diğer numune alınımalarında bir değişiklik göstermeyen iletkenlik değerleri Ağustos'ta (1995) 64 mY'da kalmıştır.

II. alabalık havuzunun elektriksel iletkenlik değerleri 53 ile 195 mY arasında değişmiş ve I. alabalık havuzunda tespit edilen elektriksel iletkenlik değerlerine büyük benzerlik göstermiştir (Tablo 2). İlk örnek alınımında 166 mY olarak kaydedilen değer daha sonra artış ve azalışlar göstererek Ağustos (1995) ayında 61 mY'a düşmüştür.

I. sazan havuzunda tespit edilen elektriksel iletkenlik değerleri çok yüksek olup 78 mY ile 195 mY arasında değişmiştir (Tablo 3). Bu havuzda ilk örnek alınımında (Eylül 1994) 181 mY olarak tespit edilen elektriksel iletkenlik değeri Ocak (1995) sonuna kadar pek değişmemiştir.

Bu ayın sonlarında elektriksel iletkenlik değeri 111 mY olmuş ve daha sonraki dönemlerde sürekli artış ve azalışlar göstermiştir. Temmuz'da artan (122 mY) elektriksel iletkenlik değeri Ağustos'ta 78 mY'e düşmüştür.

II. sazan havuzunda tespit edilen elektriksel iletkenlik değerleri ilk 8 ay çok yüksek olurken daha sonraki örneklerde bir azalma kaydedilmiştir (Tablo 4). Bu havuzda kaydedilen elektriksel iletkenlik değerleri 54 ile 200 mY arasında değişkenlik göstermektedir. İlk örnek alımında 181 mY olan elektriksel iletkenlik değeri, Aralık (1994) ayında araştırma süresince kaydedilen en yüksek değerine (200 mY) ulaşırken Temmuz'da (1995) en düşük değerinde (54 mY) tespit edilmiştir.

4.1.5. Tuzluluk

Havuz sularının tuzluluk değerleri Eylül 1994 - Ağustos 1995 tarihleri arasında ölçülmüş ve bütün havuz sularının tuzluluk değişimleri birbirine benzerlik göstermiştir (Tablo 1-4). Havuz sularında tuzluluk ‰ 0.2-0.4 arasında değişmişse de genellikle ‰ 0.3 olarak ölçülmüştür. Bununla beraber bir istisna olarak I. sazan havuzu hariç tutulacak olursa bütün havuzlarda tuzluluk Aralık (1994) başında ‰ 0.4 olarak kaydedilmiştir.

4.1.6. Toplam sertlik

I. alabalık havuzunda suyun sertliği 13.9 ile 28 FS^o arasında gerçekleşmiştir (Tablo 1). İlk numune alımında (Eylül 1994) 20.5 FS^o olan suyun sertliği her numune alımında kademeli olarak artmış ve Aralık (1994) sonunda sudaki toplam sertlik kış mevsimindeki ve tüm araştırma süresindeki en yüksek değeri olan 28 FS^o'ne ulaşmıştır. Bu tarihten sonra sertlik azalmaya başlamış ve Mart'ta (1995) 13.9'a kadar düşmüştür. Nisan'da (1995) aniden yükselmiş ve sudaki toplam sertlik 23.5'a ulaşmıştır. Bundan sonra tekrar artış ve azalışlar gösteren havuz suyunun sertliği Ağustos (1995) ayında 17 FS^o olarak kaydedilmiştir.

II. alabalık havuzunda suyun sertliği I. alabalık havuzunda tespit edilen toplam sertlik değerlerine benzerlik göstermiştir (Tablo 2). İlk numune alımında (Eylül 1994) 20.5 FS^o olan suyun sertliği düzenli artış ve azalışlarla son numune alımında (Ağustos 1995) 18 FS^o olarak kaydedilmiştir. Aralık (1994) ve Ocak (1995) aylarında 27 FS^o ile en yüksek değerde olan sertlik, Mart'ta (1995) en düşük değeri olan 13.9 FS^o ile dikkat çekici olmuştur.

I. sazan havuzunda tespit edilen su sertliği 12.5 ile 27.5 FS^o arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 3). Eylül'de (1994) 17.5 FS^o olan sertlik düzenli olarak artarak Aralık'ta (1994) 27.5 FS^o ile hem kış mevsimindeki hem de tüm araştırma süresindeki en yüksek değerine ulaşmıştır. Daha sonra azalan sertlik değeri Mayıs'ta (1995) en düşük değerinde (12.5 FS^o) kaydedilmiştir.

II. sazan havuzunda 14.5 ile 28 FS^o arasında değişen su sertliğinin artış ve azalışları I. sazan havuzunda kaydedilen değerlere benzerlik göstermektedir (Tablo 4). İlk numune alımında 20.5 FS^o olarak ölçülen sertlik, sürekli bir artış göstermiş ve Aralık sonunda (28 FS^o) en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren sürekli azalarak Mayıs'ta 14.5 FS^o ile en düşük değeri kaydedilmiş ve bir sonraki ay aniden yükselerek 20.4 FS^o olarak ölçülmüştür.

3.1.7. Çözünmüş oksijen

I. alabalık havuzunda sudaki çözünmüş oksijen değeri 3.6 ile 10.1 ppm arasında kaydedilmiştir (Tablo 1). İlk numune alımında (Eylül 1994) 5.1 ppm olan çözünmüş oksijen değeri Aralık'ta bu araştırma süresince kaydedilen en yüksek değerine (10.1 ppm) ulaşmıştır. Şubat (1995) sonuna kadar 7 ile 8 ppm arasında değişmeyen ve sonraki aylarda 5 ile 6 ppm arasında kalan çözünmüş oksijen değerinin araştırma süresince en düşük değeri (3.6 ppm) Mayıs (1995) sonunda kaydedilmiştir.

II. alabalık havuzunda çözünmüş oksijen değeri 2.8 ile 11.5 ppm arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 2). İlk numune alımında 5 ppm olan çözünmüş oksijen değeri Aralık (1994) başında 11.5 ppm ile en yüksek değerinde kaydedilirken Mayıs (1995) sonunda 2.8 ppm ile araştırma süresindeki en düşük değerinde tespit edilmiştir.

I. sazan havuzunda çözünmüş oksijen değeri araştırma süresince 6 ile 13 ppm arasında kaydedilmiştir (Tablo 3). Araştırma süresindeki en yüksek değer (13 ppm) Aralık sonunda en düşük değer ise Mayıs sonunda (6 ppm) tespit edilmiştir.

II. sazan havuzunda çözünmüş oksijen değerleri sürekli artış ve azalışlar göstermişse de genellikle 10 ppm civarında kaydedilmiştir (Tablo 4). Araştırma süresince en yüksek çözünmüş oksijen değerine Aralık sonunda (13.4 ppm) ulaşılmış ve en düşük değer ise Mayıs sonunda (6 ppm) tespit edilmiştir.

3.1.8. Organik madde

I. alabalık havuzunun organik madde değerleri genellikle 4 ppm civarında olmuş ancak araştırma süresince en düşük değer Temmuz (1995) başında (0.4 ppm) en yüksek değer ise Temmuz sonunda (9 ppm) elde edilmiştir (Tablo 1).

II. alabalık havuzunun organik madde değerleri genellikle 4 ile 5 ppm arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Bu havuzda araştırma süresince en yüksek değer Mart'ta (7 ppm) en düşük değer ise Temmuz'da (0.4 ppm) tespit edilmiştir.

I. sazan havuzunda araştırma süresince 3 ile 5 ppm arasında değişen organik madde değerleri 1 ppm ile Eylül'de (1994) en düşük değerinde kaydedilirken 15 ppm ile Temmuz'da (1995) en yüksek değerinde tespit edilmiştir (Tablo 3).

II. sazan havuzunun organik madde değerleri 2 ile 5 ppm arasında tespit edilmekle birlikte araştırma süresince en düşük değer Mayıs - Haziran ve Temmuz (1995) aylarında 0.8 ppm en yüksek değer de Temmuz (1995) sonunda 7 ppm olarak kaydedilmiştir (Tablo 4).

3.1.9. Silisyum

I. alabalık havuzunun silisyum miktarı genellikle 0.07 ile 0.11 ppm arasında değişim göstermekle beraber araştırma süresince en düşük değer 0.03 ppm ile Mart ve Ağustos aylarında kaydedilmiş ve en yüksek değer de 0.23 ppm olarak Nisan (1995) sonunda ölçülmüştür (Tablo 1).

II. alabalık havuzunda kaydedilen silisyum değerleri araştırma süresince I.alabalık havuzunda kaydedilen silisyum değerlerine büyük benzerlik göstermiştir (Tablo 2). Araştırma süresince en yüksek değer 0.24 ppm ile Şubat'ta (1995) kaydedilirken 0.02 ppm ile en düşük değer Mart'ta (1995) tespit edilmiştir.

I. sazan havuzunun silisyum değerleri Eylül'de (1994) 0.07 ppm olarak kaydedilirken Ağustos'ta (1995) 0.12 ppm'e yükselmiştir (Tablo 3). Araştırma süresince en düşük değer Mart'ta (1995) 0.01 ppm olarak tespit edilmiş ise de en yüksek değer Nisan'da (1995) 0.28 ppm olarak ölçülmüştür.

II. sazan havuzunda silisyum miktarları fazla bir değişiklik göstermemekle beraber araştırma süresince kaydedilen en düşük değer Mart (1995) ayında (0.01 ppm) en yüksek değer de Temmuz (1995) sonunda (0.30 ppm) tespit edilmiştir (Tablo 4).

3.1.10. Sülfat

I. alabalık havuzunda araştırma süresince kaydedilen sülfat değerleri 20 ile 40 ppm arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 1). Ancak Ocak (1995) sonunda 68.7 ppm olarak en yüksek değerde kaydedilen sülfat Temmuz (1995) sonunda 19.2 ppm ile en düşük değerde tespit edilmiştir.

II. alabalık havuzunun sülfat değerleri I. alabalık havuzunda tespit edilen sülfat değerlerine büyük benzerlik göstermiştir (Tablo 2). Bu havuzda araştırma süresince en düşük sülfat değeri Eylül (1994) ayında (22.2 ppm) en yüksek sülfat değeri ise Ocak (1995) sonunda (63.4 ppm) tespit edilmiştir.

I. sazan havuzunda araştırma süresince kaydedilen sülfat miktarı genellikle 30 ile 40 ppm arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 3). Bununla birlikte ilk örnek alımında 21.5 ppm olan sülfat değeri daha sonraki aylarda sürekli artarak Ocak sonunda en yüksek değerine (58 ppm) ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren artış ve azalışlar olmuş ve araştırma süresince en düşük değer (17.5 ppm) Mayıs sonunda tespit edilmiştir.

II. sazan havuzundaki sülfat miktarı araştırma süresince 25 ile 40 ppm arasında kaydedilmiştir (Tablo 4). Ancak bu değerler Ocak (1995) sonunda 77 ppm ile maksimuma ulaşırken Temmuz (1995) sonunda 21.1 ppm ile minimuma inmiştir.

3.1.11. Nitrit

I. alabalık havuzunda nitrit değerleri araştırma süresince genellikle 0.02 ppm ile 0.03 ppm arasında ölçülürken Aralık (1994) başında 0.003 ppm ile en düşük değerde kaydedilmiştir (Tablo 1). Nisan (1995) başında 0.03 ppm olarak kaydedilen nitrit değeri aniden yükselerek bu ayın sonunda 0.17 ppm ile araştırma süresince kaydedilen en yüksek değerine ulaşmıştır. Mayıs'ta aniden bir düşüş olmuş ve nitrit değeri 0.02 ppm olarak kaydedilmiştir. Bu tarihten itibaren sürekli artış ve azalışlar olmuş ancak Haziran sonu ile Temmuz başında alınan su numunelerinde ise nitrit miktarı ölçülememiştir.

II. alabalık havuzunda sudaki nitrit değerleri I. alabalık havuzunda araştırma süresince kaydedilen değişimlere benzerlik göstermiştir (Tablo 2). Araştırma süresince en düşük değer Aralık başında (0.003 ppm) kaydedilirken en yüksek nitrit değeri Nisan sonunda (0.18 ppm) elde edilmiştir. Haziran ve Temmuz başlarında alınan numunelerde ise nitrit miktarı tespit edilememiştir.

I. sazan havuzunda kaydedilen nitrit değerlerinde sürekli artış ve azalışlar olmuştur (Tablo 3). Araştırma süresince Nisan başında 0.002 ppm ile en düşük nitrit değeri kaydedilirken Nisan sonunda 0.10 ppm ile en yüksek nitrit değeri tespit edilmiştir. Temmuz (1995) sonunda alınan değer (0.09 ppm) hariç bu tarihten itibaren alınan numunelerde ise sulara nitrit değeri ölçülememiştir.

II. sazan havuzunda araştırma süresince kaydedilen nitrit değerleri I. sazan havuzunda kaydedilen nitrit değerlerinden oldukça farklılık arz etmiştir (Tablo 4). Sudaki nitrit miktarı sürekli artış ve azalışlar göstererek Nisan sonunda 0.09 ppm ile araştırma süresince kaydedilen en yüksek değerine ulaşırken Mayıs'ta 0.001 ppm ile en düşük değerinde tespit edilmiştir.

3.1.12. Nitrat

I. alabalık havuzunda nitrat değerleri çok değişken olup bir numune alımında kaydedilen değer bir sonraki numune alımında yarıya düşerken bazı aylarda da bir önceki numune alımında kaydedilen değerinin iki katına varan değişimler kaydedilmiştir (Tablo 1). Araştırma süresince en yüksek nitrat değerine Şubat'ta (1.17 ppm) ulaşılırken en düşük nitrat değeri Ağustos sonunda (0.02 ppm) ölçülmüştür. Ekim ve Ağustos aylarında alınan su numunelerinde ise nitrat ölçülememiştir.

II. alabalık havuzunda kaydedilen nitrat miktarındaki aylık değişimler I. alabalık havuzunda gerçekleşenden farklı olmamıştır. Her iki havuz içinde nitrat miktarlarındaki artış ve azalışlar aynı periyotlara denk gelmiştir. II. alabalık havuzunda en düşük nitrat değeri (0.04 ppm) Eylül sonunda kaydedilirken en yüksek nitrat değeri (1.10 ppm) Şubat ortalarında ölçülmüştür (Tablo 2). Bu havuzda da Ekim ve Haziran'dan sonraki aylarda alınan su numunelerinde nitrat ölçülememiştir.

I. sazan havuzunda ilk numune alımında ölçülen nitrat değeri (0.05 ppm) araştırma süresince en düşük nitrat değeri olarak kaydedilmiştir (Tablo 3). Sürekli artış ve azalışlar gösteren nitrat değeri Şubat sonunda 0.96 ppm ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren sudaki nitrat değerleri sürekli azalmış ve Haziran'da 0.06 ppm'e kadar düşmüştür.

II. sazan havuzunda kaydedilen nitrat değerlerinde ani artış ve azalışlar olmaması ile diğer havuzlara göre bir farklılık arz etmiştir (Tablo 4). Eylül ve Kasım (1994) aylarında 0.06 ppm ile araştırma süresince minimum olarak tespit edilen değerlere karşılık Şubat ortasında 0.94 ppm ile maksimum değere ulaşılmıştır. Haziran (1995) ayından sonra alınan su numunelerinde ise nitrat miktarı ölçülememiştir.

3.1.13. Orto fosfat

I. alabalık havuzunda tespit edilen orto fosfat değerleri çok düşük ve değişken olmakla birlikte araştırma süresince en düşük değer (0.003 ppm) Ekim ve Kasım aylarında kaydedilmiştir (Tablo 1). En yüksek orto fosfat değeri (0.10 ppm) ise Ocak'ta alınan su numunesinde elde edilmiştir.

II. alabalık havuzunda tespit edilen orto fosfat değerleri I. alabalık havuzunda tespit edilen orto fosfat değerlerine büyük benzerlik göstermiştir (Tablo 2). Aralık sonunda alınan numunede 0.001 ppm ile araştırma süresince en düşük değer kaydedilirken Ocak ve Temmuz aylarında alınan numunelerde 0.06 ppm ile en yüksek değere ulaşılmıştır.

I. sazan havuzunda araştırma süresince en düşük orto fosfat değeri Nisan'da (1995) (0.001) kaydedilirken en yüksek orto fosfat değeri (0.04 ppm) Temmuz sonunda tespit edilmiştir (Tablo 3).

II. sazan havuzunda kaydedilen orto fosfat değerleri diğer havuzlarda tespit edilen orto fosfat değerlerine nazaran oldukça değişken olmuştur (Tablo 4). Kasım 'da orto fosfat değeri 0.003 ppm ile araştırma süresinin en düşük değeri olarak kaydedilmişse de en yüksek değerler Ocak ve Temmuz aylarında alınan su numunelerinde 0.04 ppm olarak tespit edilmiştir.

3.1.14. Toplam fosfor

Alabalık ve sazan havuzlarında yapılan su analizlerinde orto fosfat miktarı çok düşük çıktığından veya hiç ölçülemediğinden Nisan'dan (1995) itibaren alınan numunelerde toplam fosfor miktarını belirleme yoluna gidilmiştir.

I. alabalık havuzunda toplam fosfor miktarları Mayıs (1995) ayında maksimum (0.41 ppm) Haziran'da ise minimum değerde (0.04 ppm) kaydedilmiştir (Tablo 1).

II. alabalık havuzunda kaydedilen toplam fosfor miktarında minimum değer Nisan'da (1995) 0.03 ppm olarak tespit edilmişse de maksimum değer 0.2 ppm (Nisan ayı sonu 1995) olarak ölçülmüştür (Tablo 2).

I. sazan havuzunda toplam fosfor değeri Nisan ve Temmuz aylarında 0.02 ppm olarak minimum değerde kaydedilmiştir (Tablo 3). Mayıs sonunda alınan numunedeki toplam fosfor değeri ise 0.23 ppm ile araştırma süresince kaydedilen en yüksek değer olmuştur.

II. sazan havuzunda tespit edilen ilk toplam fosfor değeri (Nisan 1995) 0.03 ppm olmuştur (Tablo 4). Araştırma süresince en düşük toplam fosfor değeri 0.02 ppm ile Nisan ve Ağustos sonlarında alınan numunelerde kaydedilmişse de en yüksek değer Mayıs sonunda (0.14 ppm) tespit edilmiştir.

4. 2. Balık Havuzlarındaki Algler

Araştırılan iki alabalık ve iki sazan havuzu içerisinde algler havuz suları içerisinde (pelajik) ve havuzların beton duvarları ile dipteki taşlar üzerinde (epilitik) olmak üzere iki önemli topluluk oluşturmuşlardır. Havuzlar içerisinde ortaya çıkan algler bulunuş özellikleri ile birlikte ortak bir tabloda (Tablo 5) verilmiştir. Tablodaki divizyonlar ve her divizyo içerisindeki taksonlar alfabetik sıraya göre listelenmiştir. Her havuz içerisinde kaydedilen önemli algler, ortaya çıkış özellikleri ve nisbi yoğunluklarındaki mevsimsel değişimler itibarıyla grafiklerde ve tablolarda ayrı ayrı ele alınmıştır. Diyatomelerin dışında havuzlarda belirlenen diğer algler çok düşük nisbi yoğunluklara sahip olduklarından ve belirli bir çoğalma özelliği gösteremediklerinden bu alglerle ilgili veriler tablolarda verilmemiştir.

Tablo 5. Balık Havuzlarında Kaydedilen Algler ve Bulunuş Özellikleri

A1P: I. Alabalık Havuzu Pelajik

S1P: I. Sazan Havuzu Pelajik

A2P: II. Alabalık Havuzu Pelajik

S1E: I. Sazan Havuzu Epilittik

A2E: II. Alabalık Havuzu Epilittik

S2P: II. Sazan Havuzu Pelajik

Takson	A1P	A2P	A2E	S1P	S1E	S2P
BACILLARIOPHYTA						
Centrales						
<i>Cyclotella comta</i> (Ehr.) Kütz	+	+	+	-	-	+
<i>Cyclotella kützingiana</i> Thwaites	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	-	+	+	+	+
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	+	+	+	+	+	+
<i>Melosira arenaria</i> Moore	+	+	+	-	-	-
Pennales						
<i>Achnanthes affinis</i> Grun.	+	+	-	-	+	-
<i>Achnanthes microcephala</i> Kütz	-	-	+	-	-	-
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>affinis</i> Kuetz	+	+	+	-	+	+
<i>Coloneis ventricosa</i> (Ehr.) Meister	-	-	+	-	+	-
<i>Cocconeis fluviatilis</i> Wallace	+	-	+	+	-	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	+	+	-	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	-	-	-	-	-	+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cleve	+	-	-	+	-	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (de Brebisson) W. Smith.	-	-	+	-	-	+
<i>Cymatopleura soles</i> (de Brebisson) W. Smith.	+	+	+	-	-	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella amphicephala</i> Naegeli	-	-	+	-	-	-
<i>Cymbella cistula</i> (Hemprich) Grun.	+	-	+	+	-	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> (Agardh Kütz.) Van Heurck	-	+	+	+	-	+
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	+	-	+	+	+	+
<i>Cymbella helvetica</i> var. <i>curta</i> Meister.	-	-	-	-	-	+
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Grun.	-	-	-	-	+	-

Tablo 5. (Devam)

Takson	A1P	A2P	A2E	S1P	S1E	S2P
<i>Cymbella microcephala</i> Grun.	-	+	+	+	-	+
<i>Cymbella obtusiuscula</i> (Kütz.) Grun.	+	-	+	+	+	-
<i>Cymbella parva</i> (W. Smith.) Cleve	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cleve	+	+	+	-	+	+
<i>Cymbella prostrata</i> var. <i>auerswaldii</i> (Rabh.) Reimer	+	+	+	-	+	+
<i>Cymbella tumidula</i> Grun.	-	-	+	-	-	-
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Agardh	+	+	+	+	+	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	+	+	+	-	+	+
<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Mayer	+	+	+	+	-	+
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grun	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i> Rabh.	+	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria vaucheriae</i> var. <i>capitellata</i> (Grun.)	-	-	+	-	-	-
<i>Gomphonema olivacea</i> (Lyngbye) Dawson	+	-	+	-	-	-
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	-	-	+	-	-	-
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema constrictum</i> var. <i>capitata</i> (Ehr.) Cleve	+	+	+	-	+	+
<i>Gomphonema intricatum</i> Kütz.	+	-	+	+	-	-
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>lunata</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngbye) Kütz.	+	+	+	+	-	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+	+	-	+	+
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Rabh.	-	+	-	-	-	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	-	-	+	+	-	-
<i>Meridion circulare</i> Agardh	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula bicephala</i> Hust.	-	-	-	+	-	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	-	+	-	-	+
<i>Navicula cryptocephala</i> v. <i>lancettula</i> (Schum) Grun	-	+	-	-	-	-
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kütz.) Grun.	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula cuspidata</i> var. <i>ambigua</i> (Ehr.) Cleve	-	+	+	-	+	+

Table 5. (Devam)

Takson	A1P	A2P	A2E	S1P	S1E	S2P
<i>Navicula globulifera</i> Hust.	-	-	+	-	-	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	+	-	+	+	-	+
<i>Navicula protracta</i> Grun.	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula pupula</i> Kütz.	-	-	+	-	-	+
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.	+	-	+	-	+	-
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i> (Breb.) Grun.	+	+	-	+	+	-
<i>Navicula rhynchocephala</i> var. <i>amphiceros</i> Kütz.	+	+	-	-	+	+
<i>Navicula salinarum</i> var. <i>intermedia</i> (Grun.) Cleve	+	+	+	+	-	+
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kütz.) Cleve	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith.	+	-	+	-	-	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia apiculata</i> (Gregory) Grun.	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehr.) W. Smith.	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia denticula</i> Grun.	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia filiformis</i> (W. Smith.) Hustedt	+	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.	+	-	+	+	-	+
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith.	-	-	+	+	+	+
<i>Nitzschia minuta</i> Bleisch	+	+	-	+	-	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith.	+	+	+	+	-	+
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	+	+	+	+	-	+
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Smith.	-	-	+	-	-	-
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith.	+	-	+	+	+	+
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i> Grun.	+	+	+	+	-	+
<i>Nitzschia spectabilis</i> (Ehr.) Ralfs.	-	-	+	+	-	+
<i>Nitzschia thermalis</i> Kützting	-	-	+	+	-	+
<i>Nitzschia tryblionella</i> v. <i>debilis</i> (Arnott.) A. Mayer	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia tryblionella</i> v. <i>levidensis</i> W. Smith Grun.	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehr.) Lange - Bertalot	+	+	+	+	+	+
<i>Opephora martyi</i> Heribaud	-	-	+	-	-	-

Tablo 5. (Devam)

Takson	A1P	A2P	A2E	S1P	S1E	S2P
<i>Pinnularia major</i> (Kütz.) Cleve	-	-	-	-	+	-
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	-	-	-	-	+	-
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	+	-	+	-	+	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müller.	-	-	-	-	+	-
<i>Surirella angustata</i> Kütz.	+	-	+	-	-	+
<i>Surirella ovata</i> Kütz.	+	-	+	-	-	-
<i>Synedra acus</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+
<i>Synedra delicatissima</i> W. Smith.	+	+	+	+	+	+
<i>Synedra gaillonii</i> (Bory) Ehr.	+	-	-	-	-	-
<i>Synedra minuscula</i> Grun.	-	-	-	-	+	-
<i>Synedra radians</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehrenberg	+	+	+	+	+	+
<i>Synedra ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Grun.	+	-	-	-	+	-
CHLOROPHYTA						
Chlorococcales						
<i>Acantosphaera Zachariasii</i> Lemmermann	-	-	-	-	-	+
<i>Cerasterias staurastroides</i> West & West	+	+	-	-	-	-
<i>Chlorella ellipsoidea</i> Gerneck	-	+	-	-	-	+
<i>Coccomonas orbicularis</i> Stein	-	+	-	-	-	-
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	+	-	+	+	-	-
<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin	+	-	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	+	+	-	+	-	+
<i>Crucigenia quadrata</i> Morron.	+	-	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	-	+	-	-	-	+
<i>Golenkinia radiata</i> (Chodat) Wille	-	-	-	+	-	-
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirch.) Moebius	-	+	-	-	-	-
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G.M. Smith) Komar.	+	+	-	+	-	+
<i>Monoraphidium pusillum</i> (Printz) Komar. Legner.	+	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium saxatile</i> Komarkova Legnerova	+	-	-	-	-	-
<i>Oocystis Eremosphaeria</i> G. M. Smith.	+	+	-	+	-	-

Table 5. (Devam)

Takson	A1P	A2P	A2E	S1P	S1E	S2P
<i>Ourococcus bicaudatus</i> Grob. G. M. Smith.	+	+	-	-	-	-
<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen.	+	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus armatus</i> (Chod.) G. M. Smith.	-	-	-	+	-	-
<i>Scenedesmus bijuga</i> (Turp.) Lagerh	+	+	-	-	-	+
<i>Scenedesmus bijuga</i> var. <i>alternas</i> (Reinsch) Hansg.	+	-	-	+	-	-
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turp.) Kuetz.	+	+	-	+	-	+
<i>Scenedesmus opoliensis</i> P. Richt	+	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	+	-	+	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>parvus</i> G. W. Smith.	-	-	-	+	-	-
<i>Spirogyra porticalis</i> (Muell.) Cleve	-	-	-	-	-	+
<i>Spirogyra rhizobrachiatis</i> Jao	+	-	-	-	-	+
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wild.	+	-	-	-	-	-
<i>Westella linearis</i> G. M. Smith.	+	+	-	-	-	-
Desmidiiales						
<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.	-	-	-	+	-	-
<i>Cosmarium microsphinctum</i> var. <i>crispulum</i> Nordst	-	-	-	+	-	-
<i>Cosmarium panamense</i>	-	-	+	-	-	-
CRYPTOPHYTA						
<i>Cryptomonas splendida</i> Czosn	-	-	-	+	-	-
<i>Planomastix opisthostigma</i> Scherf	-	+	-	+	-	-
CYANOPHYTA						
Chroococcales						
<i>Chroococcus indicus</i> Zeller	+	-	-	-	-	-
<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz) Nag.	-	-	-	+	-	-
<i>Gloeocapsa nigrescens</i> Naeg.	+	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun	-	+	-	+	-	-
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrbg) Nag.	-	-	-	+	-	-
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz) Kütz.	+	+	-	-	-	-
Hormogonales						
<i>Anabaena affinis</i> Lemmermann	-	+	-	-	-	-

Table 5. (Devam)

Takson	A1P	A2P	A2E	S1P	S1E	S2P
<i>Nostoc calcicola</i> Breb.	+	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria amphibia</i> Agardh	+	-	+	+	-	+
<i>Oscillatoria annae</i> Van Goor	+	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria beggiatoiformis</i> (Grun.) Gom.	-	-	+	-	-	-
<i>Oscillatoria brevis</i> (Kuetz.) Gomont	-	-	-	-	-	+
<i>Oscillatoria margaritifera</i> Kuetz.	-	-	-	-	-	+
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher	-	-	-	-	-	+
<i>Oscillatoria simplicissima</i> Gomont	-	-	-	-	-	+
<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh	+	-	-	-	-	+
<i>Phormidium anomala</i> Rao.	+	+	-	+	-	-
<i>Spirulina princeps</i> (West & West) G. S. West	+	+	-	-	-	+
DINOPHYTA						
<i>Dinophysis acuta</i>	+	-	-	-	-	-
EUGLENOPHYTA						
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	-	+	+	-	-	-
<i>Euglena acus</i> var. <i>rigida</i> Huebner	-	-	+	-	-	-
<i>Euglena gracilis</i> Klebs.	+	-	-	-	-	-
<i>Euglena Ehrenbergii</i> Klebs.	+	-	-	-	-	-
<i>Euglena minuta</i> Prescott.	-	+	-	-	-	-
<i>Euglena polymorpha</i> Dang.	+	-	-	-	-	-
<i>Euglena proxima</i> Dangeard	+	-	-	-	-	+
<i>Phacus chloroplastes</i> Prescott	+	+	-	-	-	-
<i>Phacus Nordstedtii</i> Lemm.	+	+	-	-	-	+
<i>Phacus orbicularis</i> Huebner	-	-	+	-	-	-
<i>Phacus pseudoswirenkoi</i> Prescott	+	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas varians</i> (Lemm.) Deflandre	+	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>longicollis</i> Playfair	-	+	-	-	-	-

4. 2. 1. 1. Alabalık havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri

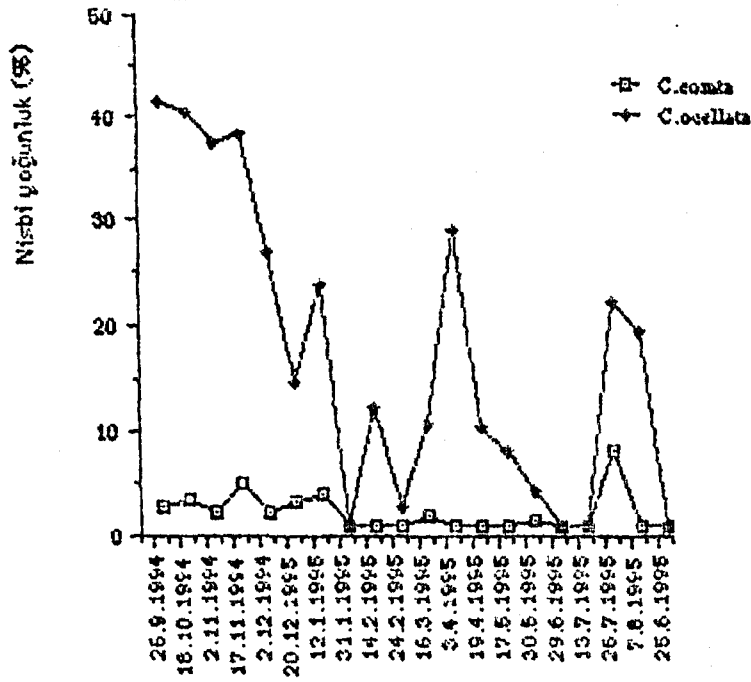
Araştırma süresince I. alabalık havuzunda kaydedilen alg taksonları Tablo 5'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere bu havuz içerisinde toplam 98 alg kaydedilmiş olup bunlardan 61 takson Bacillariophyta, 19 takson Chlorophyta, 9 takson Cyanophyta, 1 takson Dinophyta ve 8 takson Euglenophyta'ya ait olmuştur. Diyatomeeler gerek ortaya çıkış sıklıkları gerekse nisbi yoğunlukları ile bu havuz içerisinde en önemli algler olmuşlardır. Bu havuz içerisinde dominant diyatomeelerin nisbi yoğunluklarındaki mevsimsel değişimler grafiklerde (Şekil 2-13) diğer önemli olanların nisbi yoğunluklarındaki değişimler ise Tablo 6'da verilmiştir.

***Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz 'nin mevsimsel değişimleri**

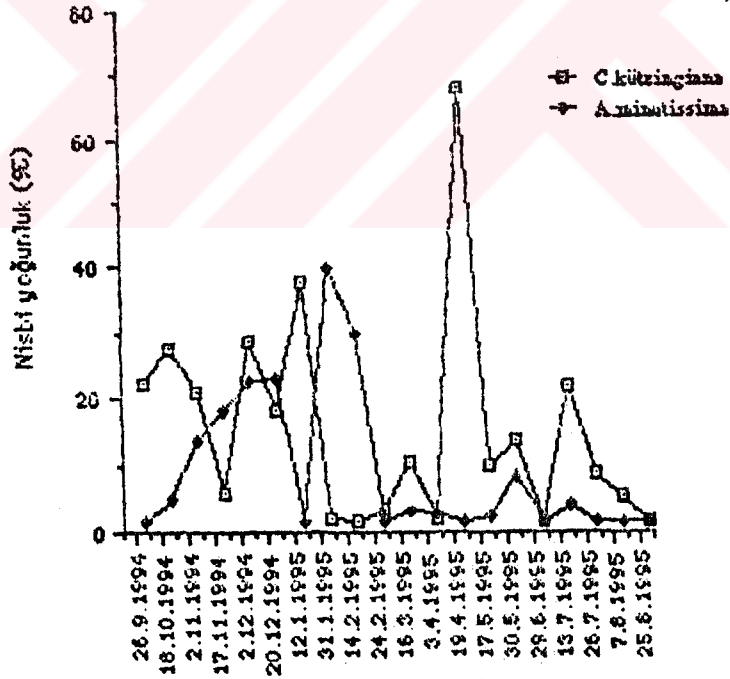
Bu diyatome I. alabalık havuzunda pelajik topluluk içerisinde sürekli bulunmasına karşılık sayıca önemli olmamıştır (Şekil 2). Nisbi yoğunluğu hiç bir zaman % 10'u aşmamışsa da bu diyatome ilki Kasım (1994)'da (% 5) ikincisi Temmuz (1995)'da (% 8) olmak üzere iki kez çoğalma göstermiştir. Birey sayılarındaki bu artışların haricinde bu diyatomeye bazı aylar rastlanmamış ve ortaya çıktıkları tarihlerde de nisbi yoğunlukları önemsiz olmuştur.

***Cyclotella ocellata* Pantocsek 'nin mevsimsel değişimleri**

Cyclotella ocellata I. alabalık havuzunda bir kaç örnek dışında sürekli bulunmuş ve sayıca önemli olmuştur (Şekil 2). Araştırma süresince sohbaharda % 40'lık bir nisbi yoğunluğa ulaşan bu diyatome kış mevsimi başlarında birey sayılarındaki artışını (% 38) muhafaza etmiştir. Ocak sonlarında gözden kaybolan bu diyatome Şubat sonlarında nisbi yoğunluğundaki düşüş ihmal edilirse bu tarihten itibaren birey sayılarında sürekli bir artış olmuş ve ilkbaharda bu diyatomenin nisbi yoğunluğu % 28 olarak kaydedilmiştir. Bu diyatome nisbi yoğunluğundaki son çoğalmasını % 23 ile Temmuz sonunda gerçekleştirmiş ve bu çoğalmaların haricinde I. alabalık havuzunda pelajik topluluk içerisinde bu diyatomenin varlığı önemsiz olmuştur.



Şekil 2. *Cyclotella comta* ve *Cyclotella ocellata*'nın I. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri



Şekil 3. *Cyclotella kützingiana* ve *Achnanthes minutissima*'nın I. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri

***Cyclotella kütziugiana* Thwaites 'nın mevsimsel değişimleri**

Bu diyatome çalışma süresince ortaya çıkış sıklığı ve populasyon yoğunluğu bakımından dikkat çekici olmuştur (Şekil 3). Bu diyatome Ekim (1994) içerisinde % 25'e yaklaşan nisbi yoğunluğu ile sonbahar mevsiminde bir çoğalma gerçekleştirmiştir. Kış mevsimi boyunca birey sayıları artmış ve bu diyatomenin nisbi yoğunluğu Ocak (1995) sonlarında % 38'e ulaşmıştır. En yüksek populasyon yoğunluğuna (% 68) ilkbahar döneminde ulaşan bu diyatomenin bu tarihten sonraki gözlemlerde nisbi yoğunluğu % 20'nin altında artmış veya azalmıştır.

***Achnanthes minutissima* Kütz 'nin mevsimsel değişimleri**

Araştırma süresince I. alabalık havuzunun pelajik topluluğu içerisinde bu diyatome kaydedilmişse de populasyon yoğunluğu o kadar önemli olmamıştır (Şekil 3). Bu diyatomenin sonbaharda artmaya başlayan nisbi yoğunluğu kış mevsimi ortalarında % 22'lere ulaşmıştır. Ocak sonunda bu diyatome pelajik topluluk içerisindeki birey sayısını artırmış ve kış mevsiminin en büyük nisbi yoğunluğunu (% 40) gerçekleştirmiştir. Bu tarihten itibaren diyatome, nisbi yoğunluğundaki ani bir azalma ile ortadan kaybolmuş ve bazı aylarda tekrar ortaya çıkmışsa da nisbi yoğunluğu hiç bir zaman % 10'u aşmamıştır.

I. alabalık havuzunda belirlenen diğer önemli pelajik alglerin nisbi yoğunluklarındaki aylık değişimler Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere, bu alglerin tamamı diyatomelerden ibaret olmuştur. Tabloda verilen diyatomeler ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunlukları itibarı ile kış ve ilkbahar aylarında daha dikkat çekici olmuşlardır. Sonbahar ve yaz aylarında ise daha az örnekte gözlenmişlerdir. Buna karşılık bazı diyatomelerin (*Cymbella affinis*, *Gomphonema constrictum* v. *capitata*) tüm araştırma süresince az örnekte ortaya çıkmasına rağmen yaz aylarında çok yüksek nisbi yoğunluklarla ortaya çıkmaları dikkat çekici olmuştur. Tablodan da görüldüğü üzere bazı diyatomeler tüm araştırma süresince bir veya iki örnek içerisinde kaydedilmişlerse de nisbi yoğunlukları yüksek (% 22-24) olmuştur.

Diyatomelerin dışında bu havuz içerisinde Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta, Euglenophyta ait taksonlar da kaydedilmiştir (Tablo 5). Havuz içerisinde Chlorophyta'ya ait 19, Cyanophyta'ya ait 9, Dinophyta'ya ait 1 ve Euglenophyta'ya ait 8 takson belirlenmiştir. Tablodanda görüldüğü üzere Chlorophyta divizyonu takson sayısı bakımından en önemli grup olmuştur. Bu grup içerisinde ise *Scenedesmus* genusu en fazla taksonla (6) temsil edilen genus olarak önem

kazanmıştır. Chlorophyta üyeleri bu havuzda Eylül - Kasım (1994) ayları içerisinde daha fazla ortaya çıkmıştır. Takson zenginliği açısından Chlorophyta'yı 9 taksonla Cyanophyta izlemiştir. Cyanophyta içerisinde en fazla taksonla temsil edilen genus ise *Oscillatoria* olmuştur. *Oscillatoria* genusu bu havuz içerisinde 3 tür ile temsil edilmiştir. Euglenophyta divizyonu içerisinde *Euglena* genusu en fazla taksonla (4 tür) temsil edilirken *Dinophysis scuta* Dinophyta'nın tek temsilcisi olmuştur.

4.2.2. II. Alabalık havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri

Bu havuzda algler hem pelajik hem de epilitik formlar olarak gelişme göstermişlerdir. Bacillariophyta hem epilitik hem de pelajik topluluk içerisinde ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunlukları bakımından en önemli algler olmuştur. Diyatomelele epilitik formlarıyla mavi-yeşil algler takip etmiştir.

II. Alabalık havuzundaki pelajik algler ve mevsimsel değişimleri

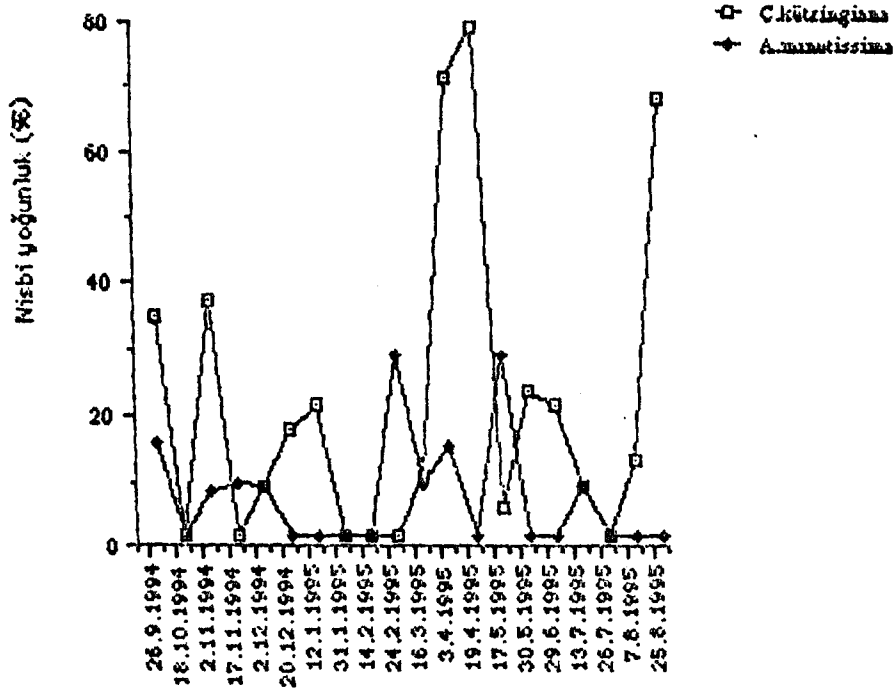
II. Alabalık havuz suyu içerisinde pelajik form olarak toplam 71 takson kaydedilmiştir; 47 takson Bacillariophyta, 13 takson Chlorophyta, 1 takson Cryptophyta, 5 takson Cyanophyta ve 5 takson Euglenophyta'ya ait olmuştur (Tablo 5). Pelajik topluluk içerisinde önemli olan diyatomelelele mevsimsel değişimleri aşağıda grafiklerle (Şekil 4 ve 5) açıklanmıştır.

Cyclotella kützingiana Thwaites' nın mevsimsel değişimleri

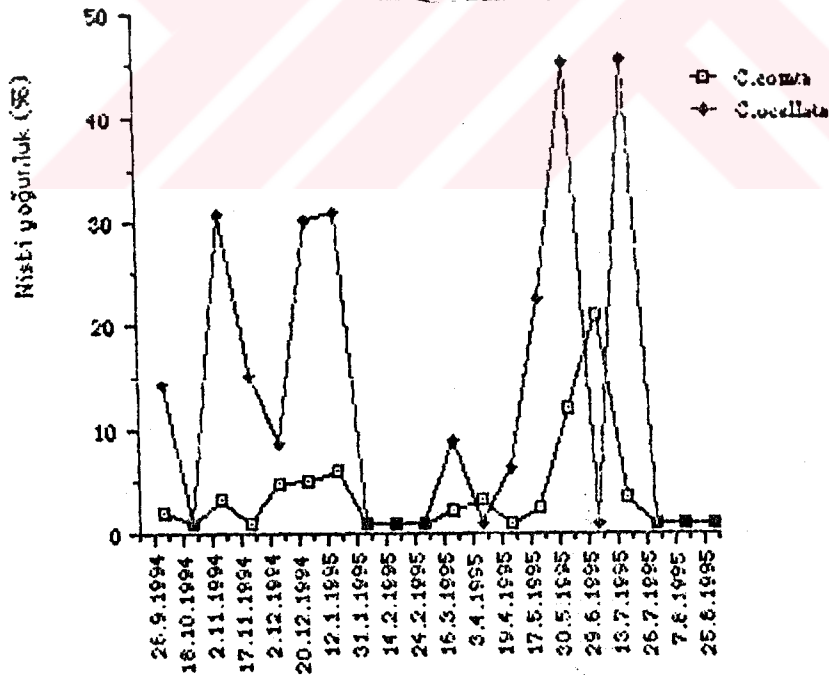
Bu diyatomelele bir kaç örnek hariç araştırma süresince örneklerde sürekli ortaya çıkmış ve pelajik alg topluluğu içerisinde önemli popülasyonlar meydana getirmişlerdir (Şekil 4). Bu diyatomelele araştırma süresince dört kez iyi çoğalma göstermiş ve ilk çoğalmasını sonbaharda (Kasım 1994) gerçekleştirmiştir. Ancak bu mevsimdeki yoğunluğu ilkbahardaki kadar önemli olmamıştır. İlkbahardaki nisbi yoğunluğu Nisan sonlarında (1995) ve % 80 olarak gerçekleşmiştir. Bu tarihten itibaren nisbi yoğunluğunda önemsiz azalma ve artışlar gözlenmiştir. Bununla birlikte Ağustos'ta (1995) % 68'lik gibi yüksek bir nisbi yoğunluğa ulaşarak yaz gelişmesini gerçekleştirmiştir.

Achnanthes minutissima Kütz'nın mevsimsel değişimleri

Bu diyatomelele araştırma süresince ortaya çıkış sıklığı ile nisbi yoğunluğu bakımından % 20'nin altında kalmıştır (Şekil 4). Biri Şubat (1995)'ta diğeri Mayıs (1995)'ta (%30) olmak üzere iki dikkat çekici çoğalma gerçekleştirmiş olmakla birlikte diyatomelelelele diğer aylardaki mevsimsel gelişmeleri önemsiz kalmıştır.



Şekil 4. *Cyclotella kützingiana* ve *Achnanthes minutissima*'nın II. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri



Şekil 5. *Cyclotella comta* ve *Cyclotella ocellata*'nın II. Alabalık havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri

***Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz'nın mevsimsel değişimleri**

Bir kaç örnek hariç bu havuzda sürekli bulunmasına karşılık hiç bir zaman nisbi yoğunluğu % 10'u aşmamıştır (Şekil 5). Bununla birlikte Haziran (1995) sonunda % 22' lik bir nisbi yoğunluğa ulaşmıştır.

***Cyclotella ocellata* Pantocsek'nın mevsimsel değişimleri**

II. alabalık havuzunda pelajik topluluk içerisinde sürekli kaydedilen bu diyatome her mevsimde bir maksimum gerçekleştirmiştir (Şekil 5). Bu çalışmalarında diyatomenin nisbi yoğunluğu % 50'ye yaklaşmış ve böylece pelajik topluluk içerisinde gelişme gösteren diğer diyatomelere oranla önem kazanmıştır. İlk maksimumunu % 32 ile Kasım (1994) başlarında gerçekleştirirken ikinci maksimumunu (% 30) Ocak (1995)'ta gerçekleştirmiştir. Birey sayılarındaki ani bir artış ile bu diyatomenin nisbi yoğunluğu Mayıs (1995)'ta % 45'e ulaşmıştır. Haziran (1995)'da gözden kaybolan *C. ocellata* Temmuz (1995)'da yaz maksimumunu (% 45) gerçekleştirmiştir. Bu tarihten sonra diyatomenin birey sayıları azalmış ve I. alabalık havuzunun pelajik topluluğu içerisinde gözlenememiştir.

II. Alabalık havuzu içerisinde ortaya çıkan diğer pelajik alglerin ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunluklarındaki değişiklikler Tablo 7'de verilmiştir. Tabloda yer alan diyatomelerin ortaya çıktıkları aylar birbirinden farklı olmuştur. Bununla birlikte ilkbahar ayları (özellikle de Mart) tabloda yer alan diyatomelerin çoğunun ortaya çıktığı ay olarak önem kazanmıştır. Bu anlamda Aralık (1994) ve Mayıs (1995) ayları da önemli olmuşlardır. Bazı diyatomeler (*Cocconeis placentula*) araştırma süresince tek bir örnekte kaydedilmelerine rağmen nisbi yoğunlukları oldukça yüksek olabilmıştır. Diyatomeler arasında *Gomphonema constrictum* ve *G. parvulum* Şubat (1995) içerisindeki ulaştıkları nisbi yoğunluklar ile (sırasıyla % 60 ve % 40) oldukça önemli olmuşlardır.

Bu havuzda su içerisinde diyatomelerin dışında Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta ait taksonlar da kaydedilmiştir. Havuz içerisinde Chlorophyta'ya ait 13, Cyanophyta'ya ait 5, Euglenophyta'ya ait 5 ve Cryptophyta'ya ait 1 takson belirlenmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere Chlorophyta divizyonu takson sayısı bakımından en önemli grup olmuştur. Bu grup içerisinde ise *Scenedesmus* genusu en fazla taksonla temsil edilen genus olarak önem kazanmıştır. Bu genus 3 türle temsil edilmiştir. Chlorophyta üyeleri bu havuzda Eylül -

Tablo 7. II. Alabalık havuzunda diğer önemli pelajik diptome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler

TÜRLER	TARİHLER	26.9	18.10	2.11	17.11	2.12	20.12	12.1	31.1	14.2	24.2	16.3	3.4	19.4	17.5	30.5	29.6	13.7	26.7	7.8	25.8
<i>Cocconeis pediculus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.5	-
<i>Cymbella affinis</i>		-	-	-	-	-	-	10	-	-	27.3	-	2.3	5.5	1.5	-	-	5.3	-	-	-
<i>Cymbella cymbiformis</i>		-	-	-	-	3.8	-	5	-	-	9.1	0.6	-	-	3	-	-	10.5	-	-	-
<i>Diatoma elongatum</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgare</i>	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	6.1	-	-	-	-	-	5.8
<i>Fragilaria bicapitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.8	-	-	33.3	18.9	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema constrictum</i>	-	-	-	-	-	3.8	-	-	-	60	-	0.6	-	5.5	-	16.6	20	-	-	-	5.8
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	-	-	-	14	-	-	-	-	40	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. radiosa</i> var. <i>tenella</i>	-	-	-	-	-	11.5	4.2	-	-	-	-	-	2.3	-	1.5	-	-	-	-	-	-
<i>N. salinarum</i> v. <i>intermedia</i>	6.6	-	-	-	-	-	16.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	30	-	10.7	2	36	3.8	4.2	30	-	-	-	-	-	5.5	-	-	-	7.8	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Nitzschia apiculata</i>	-	-	-	6	6	26.9	-	-	-	-	-	1.3	-	-	1.5	-	-	-	-	-	5.8
<i>Nitzschia dissipata</i>	-	-	-	2	2	3.8	8.3	-	-	-	-	6	7	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia recta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia umbonata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Synedra delicatissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra radians</i>	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	22.8	-	-	-	-	-	10.5	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	-	35.2	3

Kasım (1994) ayları içerisinde daha fazla ortaya çıkmıştır. Takson zenginliği bakımından Chlorophyta'ya 5 taksonla Euglenophyta izlemiştir. Euglenophyta içerisinde en fazla taksonla temsil edilen genuslar ise *Phacus* ve *Euglena* olmuştur. Her iki genus 2'er tür ile temsil edilmiştir. Cyanophyta'ya ait olan taksonlar yalnızca birer tür ve varyeteden ibaret olmuştur. Bu alglerin en fazla geliştikleri dönem ilkbahar ve sonbahar ayları olmuştur. Cryptophyta divizyonu ise tek bir tür ile temsil edilmiştir.

II. Alabalık havuzunun epilittik algleri ve mevsimsel değişimleri

Bu havuzda belirlenen epilittik algler arasında diyatomelerle birlikte mavi-yeşil algler dikkat çekici olmuştur. Kaydedilen toplam 76 taksonun 70'i diyatomelere (Bacillariopyta), 2'si yeşil alglere (Chlorophyta), 2'si mavi-yeşil alglere (Cyanophyta) ve 2'si de Euglenophyta'ya ait olmuştur (Tablo 5). Bu havuzun epilittik alg topluluğu içerisinde dominant karakterdeki diyatomelerin mevsimsel değişimleri Şekil 6 ve 7'de gösterilmiş ve açıklanmıştır.

Cyclotella comta (Ehr.) Kütz' nın mevsimsel değişimleri

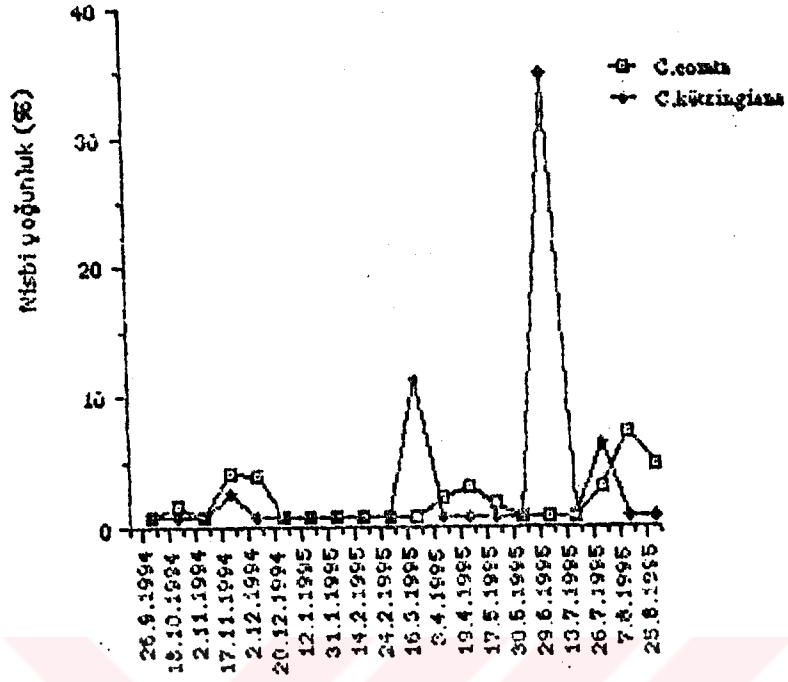
II. alabalık havuzunun yan duvarlarında gelişme gösteren bu diyatome araştırma süresince üç kez çoğalma göstermiştir (Şekil 6). Kasım (1994) ve Aralık (1994) aylarındaki nisbi yoğunluğu % 5' e ulaşan ve bu tarihten itibaren havuzun yan duvarlarında ortaya çıkmayan bu diyatomenin ortaya çıktığı tarihlerde nisbi yoğunluğu % 3' ü geçmemiştir. Bu diyatome araştırma süresince en önemli nisbi yoğunluğunu Ağustos (1995)' ta (% 7) gerçekleştirmiştir.

Cyclotella kützingiana Thwaites' nın mevsimsel değişimleri

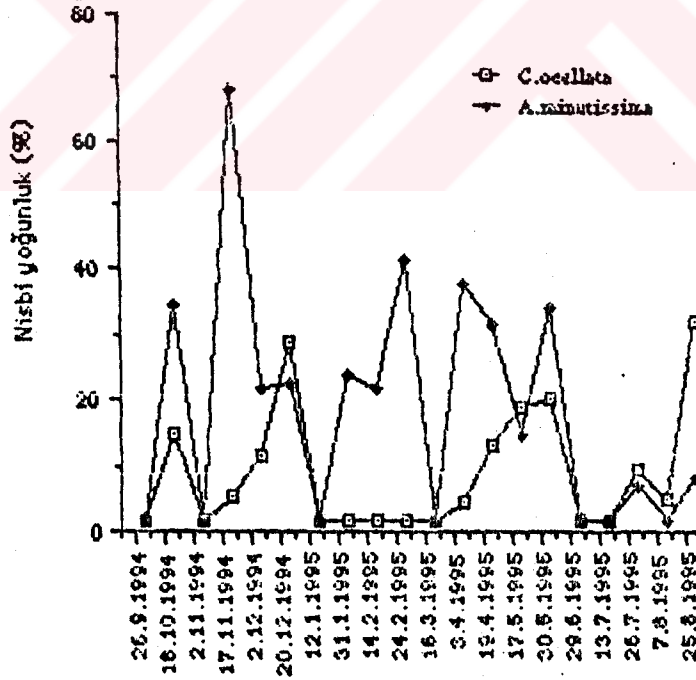
Havuzun epilittik topluluğu içerisinde yer alan bu diyatome ilk maksimumunu Mart (1995)' ta (% 12) ikinci ve en önemli maksimumunu ise Haziran (1995) sonunda (% 35) gerçekleştirmiştir (Şekil 6). Bu çoğalmaların dışında bu diyatomeye örneklerde fazla rastlanılmamış ve ortaya çıktığı aylarda nisbi yoğunluğu % 10' u geçmemiştir.

Cyclotella ocellata Pantocsek' nın mevsimsel değişimleri

Bu diyatomenin II. alabalık havuzunun yan duvarlarındaki mevsimsel değişimi düzenli olmamakla birlikte araştırma süresince üç maksimum gerçekleştirmiştir (Şekil 7). İlk



Şekil 6. *Cyclotella comta* ve *Cyclotella kützingiana*'nın II. Alabalık havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilittik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri



Şekil 7. *Cyclotella ocellata* ve *Achnanthes minutissima*'nın II. Alabalık havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilittik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri

çoğalmasını Aralık (1994)' ta gerçekleştiren diyatome (%24) Nisan (1995) ayına kadar epilitik topluluk içerisinde kaydedilmemiştir. Nisan (1995)' dan itibaren tekrar gelişme gösteren bu diyatome ikinci maksimumuna Mayıs (1995) ayında (%20) ulaşmıştır. Bu diyatomenin Ağustos (1995)' ta oluşturduğu (%26) üçüncü maksimumunun dışında diğer aylarda nisbi yoğunluğu pek fazla önemli olmamıştır.

***Achnanthes minutissima* Kütz'nın mevsimsel değişimleri**

A. minutissima bu havuzda bir kaç örnek haricinde sürekli ortaya çıkmış ve nisbi yoğunlukları diğer diyatomelere oranla daha önemli olmuştur (Şekil 7). Diyatomenin Kasım (1994) sonunda nisbi yoğunluğundaki artış hariç birey sayılarında diğer aylarda gerçekleşen çoğalmalar % 40'ın üzerine çıkamamıştır. Bu diyatomenin nisbi yoğunluğundaki ilk çoğalma % 35 ile Ekim'de (1994) gerçekleşirken Kasım (1994)'da kaydedilen ikinci maksimumu (% 68) araştırma süresince bu diyatome için belirlenen en yüksek nisbi yoğunluk olmuştur. Bu tarihten sonraki çoğalmalar Şubat, Nisan ve Mayıs sonunda (1995) gerçekleşmiş olup bu çoğalmalarda nisbi yoğunluğu % 30 ile % 40 arasında seyretmiştir. Haziran (1995) 'dan sonraki dönemlerde diyatomenin nisbi yoğunluğu önemsiz kalmış ve bazı aylarda alınan numunelerde bu diyatomeye rastlanmamıştır.

II. Alabalık havuzu içerisinde ortaya çıkan diğer epilitik alglerin ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunluklarındaki değişiklikler Tablo 8'de gösterilmiştir. Tablo'da yer alan diyatomelerin örneklerde kaydediliş sıklığı aynı havuz içerisindeki pelajik diyatomelere oranla daha fazla olmuştur. *Gomphonema constrictum* ve *Mitschia salinarum* v. *intermedia* tüm diyatomeler içerisinde en fazla örnek içerisinde kaydedilen türler olmuşlardır. Bu diyatomeleri de *Cymbella affinis* izlemiştir. Çok örnekte kaydedilmelerine rağmen bu diyatomelerin nisbi yoğunluğu daha az örnekte kaydedilenlerinkine oranla daha önemsiz olmuştur. Ocak (1995) diyatomelerin en fazla taksonla kaydedildiği ay olurken Eylül (1994), Ocak ve Temmuz (1995) diyatomelerin ortaya çıkmadıkları dönemler olmuşlardır. Tüm diyatomeler arasında en yüksek nisbi yoğunluk % 37.5 ile (Mart 1995) *Cymbella prostrata* v. *suerswaldii* 'e ait olmuştur.

Diyatomelerin dışında bu havuz içerisinde Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait taksonlar da kaydedilmiştir (Tablo 5). Havuz içerisinde Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait 2'şer takson belirlenmiştir. Tablodanda görüldüğü üzere *Oscillatoria* generusu (Cyanophyta) iki tür ile en zengin genus olma özelliğini göstermiştir.

Tablo 8. II. Alabalık havuzunun diğer önemli eplittik diytome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler

TÜRLER	TARİHLER																			
	26.9	18.10	2.11	17.11	2.12	20.12	12.1	31.1	14.2	24.2	16.3	3.4	19.4	17.5	30.5	29.6	19.7	26.7	7.8	25.8
<i>Cymbella affinis</i>	-	1.7	-	-	5	-	-	0.7	18	-	-	7.2	-	6.5	-	56	-	13.3	6.3	-
<i>Cymbella cymbiformis</i>	-	1.7	-	-	-	-	-	-	5	1.6	4.2	-	2.3	6.6	-	-	-	11.1	3.1	-
<i>Cymbella microcephala</i>	-	9.9	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	4.6	-	3.8	-	-	-	-	-
<i>Cymbella parva</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	20	-	-	19.2	-	-	-	-	-
<i>Cymbella prostrata</i>	-	4	-	0.4	-	2.7	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	-	3.9
<i>C. prostrata var. auerswaldii</i>	-	-	-	0.4	-	-	-	-	3	-	37.5	7.2	7	4.3	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma elongatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1.4	2	9.5	6.3	2.9	2.3	4.3	2.3	-	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-	2.3	1	13	-	-	-	9.4	-
<i>Fragilaria blopsitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	19.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9
<i>Fragilaria brevistriata</i>	-	4	-	-	-	10.8	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6
<i>Gomphonema constrictum</i>	-	1.7	-	2.2	-	-	-	1.4	12	12.7	2.1	4.3	-	13	11.5	2	-	-	6.3	9.2
<i>G. constrictum var. capitata</i>	-	0.8	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	-	-
<i>Gomphonema olivaceum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1	-	-	-	8.6	1.5	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	-	-	6.3	8	-	-	1.4	-	3.2	-	-	-	-	0.8	-	-	-	3.1	1.3
<i>N.rhynchocephalay.amphiceros</i>	-	-	-	-	-	5.4	-	7	1	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-
<i>N.salinarum var. intermedia</i>	-	-	-	8	19	2.7	-	4.2	3	-	4.2	5.8	7	5.4	3	4	-	1.1	3.1	-
<i>Nitzschia setularis</i>	-	0.8	-	-	11	5.4	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	15.7	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	7.9
<i>Nitzschia apiculata</i>	-	-	-	0.4	5	8	-	0.7	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	3.1	27.6
<i>Synedra radians</i>	-	-	-	-	9	11	-	9	8	11.1	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	15.5	12.5	-

4. 2. 3. 1. Sazan havuzundaki algler ve mevsimsel değişimleri

Bu havuzda algler, su içinde pelajik ve tabandaki taşlar üzerinde epilitik olmak üzere iki ayrı gelişme göstermiştir. Pelajik topluluk içerisinde Bacillariophyta 46 takson, Chlorophyta 12 takson, Cryptophyta 2 takson ve Cyanophyta 5 takson olmak üzere toplam 65 takson kaydedilirken 70 taksondan ibaret olan epilitik topluluk yalnızca Bacillariophyta üyelerinden ibaret olmuştur (Tablo 5). Bu havuz içerisindeki dominant pelajik ve epilitik alglerin nisbi yoğunluklarındaki mevsimsel değişmeler Şekil 8-11'de verilmiştir. Dominant alglerin dışında kalan diğer önemli taksonların nisbi yoğunluklarındaki mevsimsel değişmeler ise Tablo 9 ve 10'da gösterilmiştir.

1. Sazan havuzunun pelajik algleri

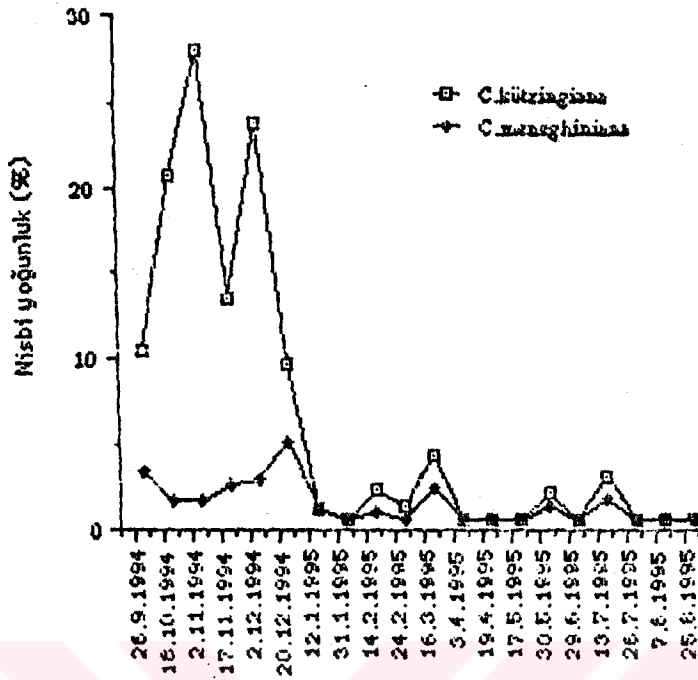
1. sazan havuzunun suyu içerisinde ortaya çıkan pelajik algler arasında gerek örneklerde kaydediliş sıklıkları gerekse nisbi yoğunlukları ile en önemlileri diyatomeleler olmuştur. Pelajik topluluk içerisinde dominant karakterdeki diyatomelelerin mevsimsel değişimleri Şekil 8 ve 9'da, diğer önemli diyatomelelerin mevsimsel değişimleri ise Tablo 9'da verilmiştir.

Cyclotella kützingiana Thwaites'ın mevsimsel değişimleri

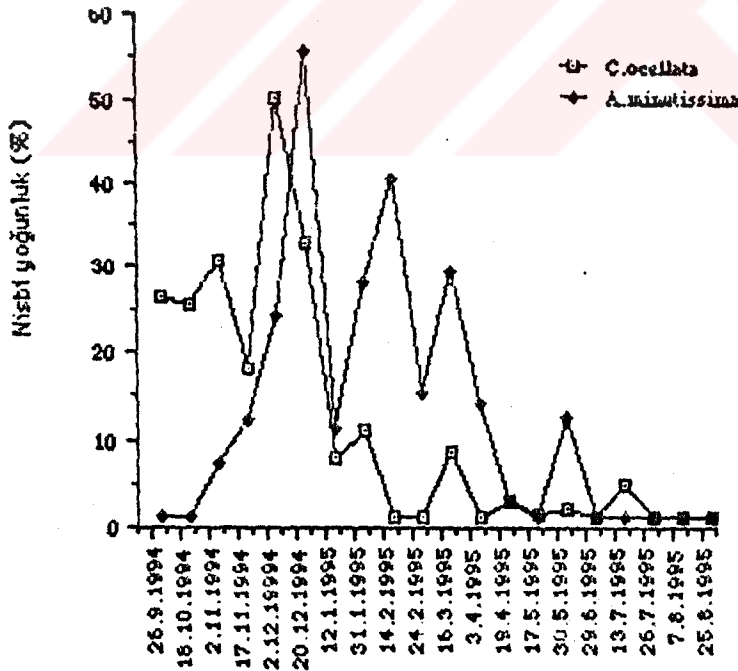
Araştırma süresince bu diyatomele 1. sazan havuzunun pelajik topluluk içerisinde iki kez iyi çoğalma göstermiştir (Şekil 8). Her iki çoğalma da kış aylarında gerçekleşmiş olup ilki Kasım (1994) başında (% 28) ikincisi ise Aralık (1994) başında (% 24) olmuştur. Bu tarihten itibaren bazı aylarda bu diyatomeleyle rastlanmamıştır. Bununla beraber ortaya çıktığı tarihlerde nisbi yoğunluğu % 5'i geçmemiştir.

Cyclotella meneghiniana Kützing'ın mevsimsel değişimleri

Bir kaç örnek hariç araştırma süresince bu havuzda devamlı kaydedilen diyatomenin nisbi yoğunluğu hiç bir zaman % 5'i geçmemiştir (Şekil 8). Ekim (1994) ayında % 4 olarak kaydedilen bu diyatomenin nisbi yoğunluğu önemsiz artış ve azalışlar göstermiş ve Aralık (1994) sonundaki gelişmesi hariç (% 5) bu tarihten itibaren birey sayılarında önemli bir artış gözlenmemiştir.



Şekil 8. *Cyclotella kützingiana* ve *Cyclotella meneghiniana*'nın I. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri



Şekil 9. *Cyclotella ocellata* ve *Achnanthes minutissima*'nın I. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri

***Cyclotella ocellata* Pantocsek'in mevsimsel değişimleri**

Araştırma süresince bu diyatome ortaya çıkış sıklığı bakımından bir kez çoğalma göstermiş ve bu çoğalma oldukça önemli olmuştur (şekil 9). Sonbaharda % 17 ile % 34 arasında bir nisbi yoğunluğa sahip olan bu diyatome birey sayılarını Aralık (1994)'ta artırmış ve bir kiş maksimumu (% 50) gerçekleştirmiştir. Bu tarihten itibaren bazı aylarda ortaya çıkıp bazı aylarda gözden kaybolan bu diyatomenin nisbi yoğunluğu % 10'u geçmemiştir.

***Achnanthes minutissima* Kütz'in mevsimsel değişimleri**

Araştırma süresince I. sazan havuzunun pelajik topluluğu içerisinde aşağı yukarı her ay kaydedilen diyatome oldukça önemli gelişme periyotları göstermiştir (şekil 9). Sonbaharda I. sazan havuzu fitoplaktonunda kaydedilmeyen bu diyatome bundan sonraki aylarda çoğalma göstermiştir. Kiş mevsimi başlangıcında nisbi yoğunluk olarak % 56'lık bir büyüklüğe ulaşan bu diyatome araştırma süresince en iyi gelişmesini bu dönemde gerçekleştirmiştir. Kiş mevsiminin ortalarına doğru bu diyatomenin nisbi yoğunluğunda düşüş (% 10) gözlenmiştir. Bu tarihten itibaren tekrar nisbi yoğunluk artmaya başlamış ve ardarda iki maksimum gerçekleştirmiştir. Nisbi yoğunluklarındaki bu artışlardan ilki şubat (1995) (% 40) ikincisi ise Mart (1995)'ta (% 29) kaydedilmiştir. Mayıs (1995) ayındaki çoğalma ise (% 13) ilkbahar başlarındaki çoğalma kadar önemli olmamıştır. Yaz mevsiminde I. sazan havuzu fitoplanktonunda bu diyatomeye rastlanmamıştır.

I. sazan havuzu içerisinde ortaya çıkan pelajik alglerin ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunluklarındaki değişiklikler Tablo 9'da gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere diyatomelerin örneklerde ortaya çıkmaları şubat - Ağustos (1995) arasındaki dönemlerde sonbahar ve kiş dönemlerine oranla daha sık olmuştur. Gerçekten diyatomeler en fazla taksonla şubat ve Mayıs (1995) aylarında kaydedilmişlerdir. *Fragilaria* türleri *Cymbella affinis* ile birlikte en fazla örnekte ortaya çıkan diyatomeler olmuşlardır. Özellikle *Fragilaria bicapitata* en fazla örnekte kaydedilen diyatome olmasının yanısıra yüksek nisbi yoğunlukları ile de dikkat çekmiştir. Bu diyatomenin Mart (1995)'tan itibaren nisbi yoğunluğunun yüksek olması ve 26.7.1995 tarihinde % 76.5'lik bir nisbi yoğunluğa ulaşması diyatomenin pelajik alg topluluğu içerisinde hakimiyetini açıkça ortaya koymaktadır. Bazı diyatomeler (*Navicula gregaria*) tek bir örnekte kaydedilmelerine rağmen nisbi yoğunlukları oldukça yüksek olmuştur. Buna karşılık bazı diyatomeler yine bir veya bir kaç örnekte ortaya çıkmış ancak nisbi yoğunlukları oldukça düşük olmuştur.

Tablo 9. I. Sezan havuzunda diğer önemli pelajik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler

TÜRLER	TARİHLER	26.9	18.10	2.11	17.11	2.12	20.12	12.1	31.1	14.2	24.2	18.3	3.4	19.4	17.5	30.5	29.6	13.7	26.7	7.8	25.8
<i>Cymbella affinis</i>	1.4	1.1	-	4	-	-	-	1.3	-	8.7	2.1	7.5	11	3	2.1	3	1.6	9.6	-	-	-
<i>Cymbella cymbiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	5.4	4	-	-	-	2	1	0.4	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella prostrata</i>	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	4	-	0.4	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria bicapitata</i>	-	51	12.6	4	-	-	-	64	-	6	15	13.2	22	22	12.2	37.6	61	33.7	76.5	78	-
<i>Fragilaria brevistriata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1.3	2.1	5.6	2	3	1.3	2.3	0.8	12	20.6	6.3	-
<i>F. capucina var. mesolepta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria pinnata</i>	-	-	-	13	-	-	-	-	21	2.2	10.7	7.5	15	5	2.1	28.6	35	19.3	-	12.5	-
<i>Gomphonema constrictum</i>	5.6	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	3	-	-	-	0.8	2.4	1.5	-	-
<i>Navicula bicephala</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula gregaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.9	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	55	-	21.1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	0.4	1.4	3.7	-	2	7.2	1.5	-	3.6	-	-	-
<i>Nitzschia minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia recta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia sigmaidea</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0.4	0.7	-	2	2	0.4	3	-	1.2	-	-	-
<i>N. sinuata var. tabellaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1.7	1.4	-	3	3	0.4	0.8	0.8	-	-	-	-
<i>Synedra acus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-
<i>Synedra delicatissima</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	-	17.3	21.4	-	-	-	7.6	3	-	-	1.5	-	-
<i>Synedra radians</i>	-	-	-	4	-	-	-	30	-	18.2	21.4	7.5	21	50	-	2.3	-	4.8	-	3	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1.4	1.9	-	-	0.4	-	-	1.2	-	-	-

Bu havuzun pelajik topluluğu içerisinde Bacillariophyta üyeleri dışında Chlorophyta, Cryptophyta ve Cyanophyta'ya ait taksonlar da kaydedilmiştir (Tablo 5). Havuz içerisinde Chlorophyta'ya ait 12, Cryptophyta'ya ait 2 ve Cyanophyta'ya ait 5 takson belirlenmiştir. Tablodanda görüldüğü üzere Chlorophyta divizyonu takson sayısı bakımından en önemli grup olmuştur. Bu grup içerisinde ise *Scenedesmus* genusu en fazla taksonla temsil edilen genus olarak önem kazanmıştır. Bu genus 3 tür ve 2 varyete ile temsil edilmiştir. Chlorophyta üyeleri bu havuzda sonbahar ve ilkbaharda daha fazla ortaya çıkmıştır. Takson zenginliği açısından Chlorophyta'yı 5 taksonla Cyanophyta izlemiştir. Cyanophyta içerisinde en fazla taksonla temsil edilen genus ise *Merismopedia* olmuştur. *Merismopedia* genusu 2 türden ibaret olmuştur. Bu havuzun pelajik florasında Cryptophyta divizyonu iki farklı genusla kaydedilmiştir.

1. sazan havuzunun epilitik algleri

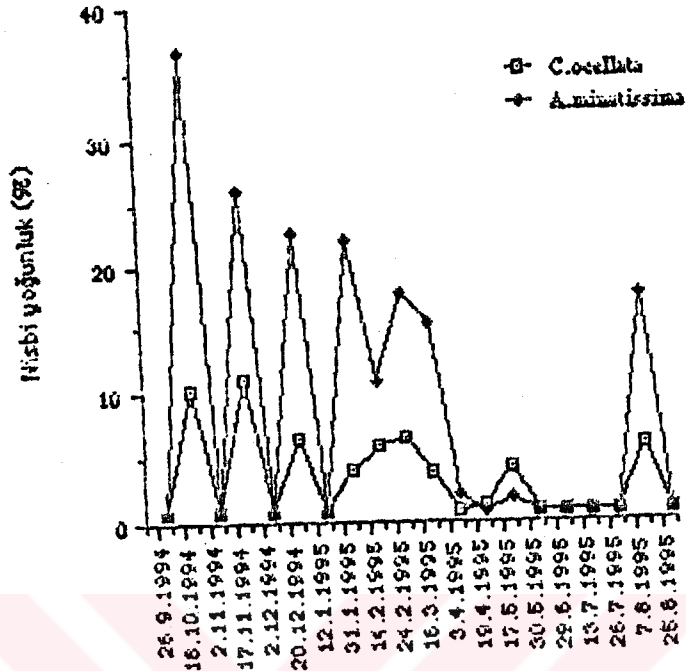
1. sazan havuzunun tabanındaki taşlar üzerinde gelişen epilitik algler arasında gerek örneklerde kaydediliş sıklıkları gerekse yüksek nisbi yoğunlukları ile en önemlileri diyatomeler olmuşturlardır. Epilitik topluluk içerisinde dominant karakterdeki diyatomelerin mevsimsel değişimleri Şekil 10 ve 11'de, diğer önemli diyatomelerin mevsimsel değişimleri ise Tablo 10'da verilmiştir.

***Cyclotella ocellata* Pantocsek'nın mevsimsel değişimleri**

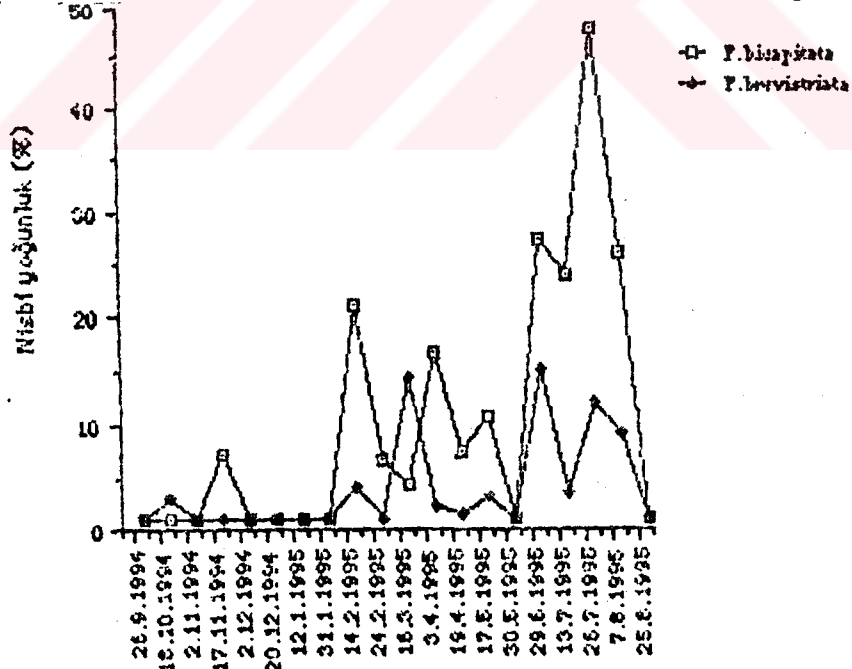
Bu diyatome 1. sazan havuzunun taşları üzerinde araştırma süresince bir örnek içerisinde kaydedilirken bir sonraki örnek içerisinde kaybolmuştur (Şekil 10). Bu diyatome araştırma süresince 6 kez çoğalma göstermekle beraber epilitik topluluk içerisinde nisbi yoğunluğu hiç bir zaman % 12'yi geçememiştir.

***Achnanthes minutissima* Kütz'nın mevsimsel değişimleri**

Bu diyatome de 1. sazan havuzundaki taşlar üzerinde *C. ocellata*'ya benzer gelişme modeli oluşturmuştur (Şekil 10). Bu diyatomenin nisbi yoğunluğu genellikle % 17 ile % 24 arasında kaydedilmişse de ilk çoğalmasımı sonbaharda (% 37) gerçekleştirmiştir. Daha sonraki çoğalmalar kış aylarında meydana gelmiş ve ilkbaharda bu diyatome epilitik topluluk içerisinde önemini kaybetmiştir. Yaz mevsiminde bir çoğalma daha gösteren bu diyatome daha sonra gözden kaybolmuştur.



Şekil 10. *Cyclotella ocellata* ve *Achnanthes minutissima*'nın I. Sazan havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilithik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri



Şekil 11. *Fragilaria bicapitata* ve *Fragilaria brevistriata*'nın I. Sazan havuzunun yan duvarları üzerinde gelişen epilithik topluluk içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri

***Fragilaria bicapitata* A. Mayer'nin mevsimsel değişimleri**

Bu diyatome havuz tabanındaki taşlar üzerinde araştırma süresince en fazla nisbi yoğunluğa yaz aylarında ulaşmış diğer çoğalmalar ise yaz aylarındaki kadar önemli olmamıştır (Şekil 11). Kış mevsiminde bu diyatomenin gelişmesi önemsiz olmuşsa da Şubat (1995)'ta nisbi yoğunluk bakımından % 22'ye varan bir çoğalma göstermiştir. Araştırma süresince diyatomenin nisbi yoğunluğu artış ve azalışlar göstermiş bununla beraber en önemli çoğalma yaz mevsiminde (% 48) gerçekleşmiştir.

***Fragilaria brevistriata* Grun'nin mevsimsel değişimleri**

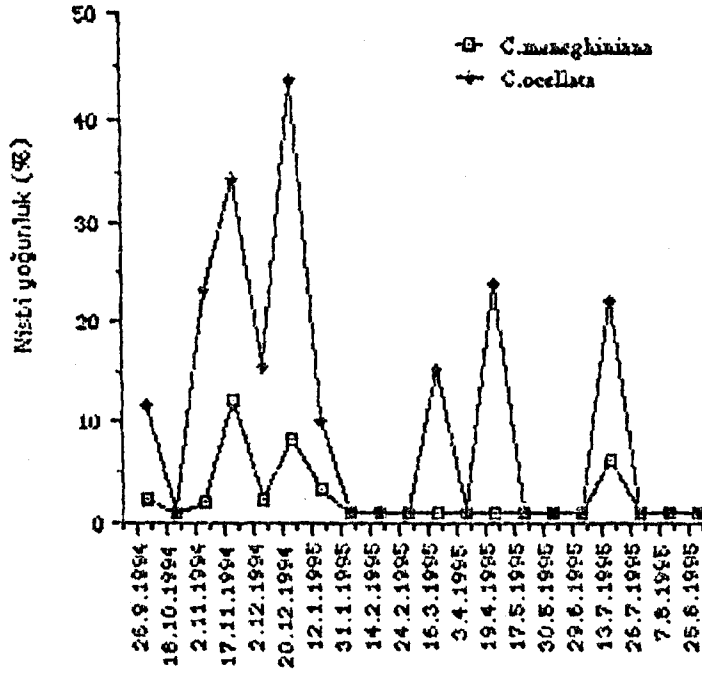
Bu diyatome epilittik topluluk içerisinde üç kez çoğalma göstermekle beraber diyatomenin nisbi yoğunluğu hiç bir zaman % 15'i geçememiştir (Şekil 11). İlkbahar ve yaz mevsimlerinde üç kez çoğalma gerçekleştirmiş ve bu çoğalmaların dışında bu diyatomenin epilittik topluluk içerisindeki gelişmesi o kadar önemli olmamıştır.

I. sazan havuzu içerisinde ortaya çıkan epilittik alglerin ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunluklarındaki değişiklikler Tablo 10'da gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere epilittik diyatomelerin örneklerde ortaya çıkmaları aynı havuzun pelajik diyatomelerinde olduğu gibi Şubat - Ağustos (1995) arasındaki dönemlerde daha sık olmuştur. Mart ve Nisan (1995) diyatomelerin en fazla taksonla ortaya çıktıkları aylar olmuştur. Buna karşılık diyatomeler sonbahar - kış ortası arasındaki dönemde daha az örnekte kaydedilmiştir. Gerçekten sonbahar ve kışın alınan bazı örneklerde hiç bir epilittik alge rastlanılmamıştır. Epilittik flora içerisinde *Fragilaria pinnata* , *Nitzschia sinuata* v. *tabellaria* ve *Nitzschia amphibia* en fazla örnekte kaydedilen diyatomelerdir. *Fragilaria pinnata* fazla örnekte kaydedilmesinin yanı sıra tablodaki tüm diyatomeler arasında en yüksek nisbi yoğunluklara ulaşması ile de önem kazanmıştır. *Opephora mertyi*, *Rhopalodia gibba* ve *Synedra delicatissima* en az örnek içerisinde gözlenen diyatomeler olmuşlardır.

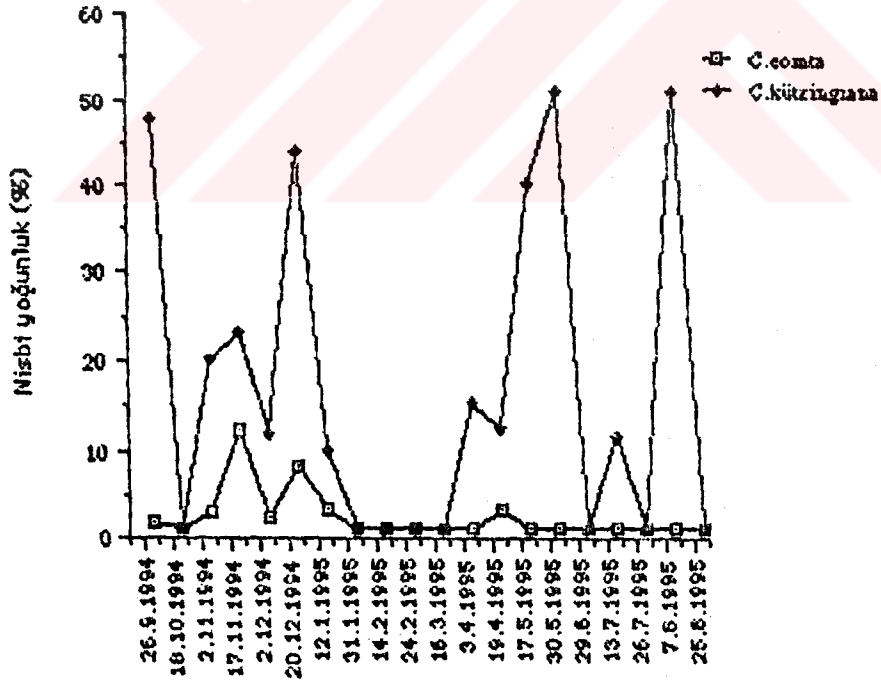
Bu havuzun epilittik topluluğu içerisinde diyatomelerin dışında diğer algler kaydedilmemiştir.

Tablo 10. I. Sazan havuzunun diğer önemli epifitlik diyetome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler

TÜRLER	TARİHLER	26.9	16.10	2.11	17.11	2.12	20.12	12.1	31.1	14.2	24.2	15.3	3.4	19.4	17.5	30.5	29.6	13.7	26.7	7.8	25.8
<i>Cyclotella comta</i>	-	0.7	-	2.9	-	-	-	-	2	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella kützingiana</i>	-	12	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	-	-	2.3	0.3	-	-	-	-
<i>Coconeis fluviatilis</i>	-	-	-	1	-	1.8	-	-	-	-	-	2.5	21	-	-	-	-	-	1.9	-	-
<i>Coconeis pediculus</i>	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	-	-	2.3	-	15.4	-	3.3	-
<i>Cymbella affinis</i>	-	-	-	8.8	-	7.3	-	-	5	7	-	-	36.3	30.7	17.5	-	19.3	-	2.6	-	-
<i>Cymbella cymbiformis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	24.6	-	-	-	1.1	17.6	-	2.6	0.6	5	-
<i>Cymbella microcephala</i>	-	-	-	0.5	-	14.5	-	-	3	4.2	0.4	1.3	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella parva</i>	-	12.8	-	1	-	-	-	-	1	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella prostrata</i>	-	-	-	-	-	1.8	-	-	3	3	5.6	-	1.3	-	0.5	9.2	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria pinnata</i>	-	-	-	19.2	-	31	-	-	7	4.2	4.3	1.3	36	-	17.5	9.9	19.8	3.9	53.3	-	-
<i>G. constrictum var. opitata</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.3	3	-	-	-	-
<i>N. salinarum var. intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	1.3	2.5	1.6	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.4	2.5	1.3	3.2	0.5	9.2	1	2.6	3.8	5	-
<i>Nitzschia sigmaidea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	1.8	2.6	1.1	-	6.1	2	2.6	-	3.3	-
<i>N. sinuata var. tabellaria</i>	-	-	-	7.3	-	-	-	-	8	2.8	10.9	4	12	38.3	21.4	1.4	1.4	2.6	1.3	16.6	-
<i>Nitzschia spectabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	14.5	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opephora martyi</i>	-	5	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhopalodia gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	3.8	3.3	-
<i>Synedra deltoatisima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra radians</i>	-	-	-	4	-	14.5	-	-	-	-	-	1.1	-	-	0.5	-	-	2.6	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1.1	4	3.5	-	3.8	0.3	2.6	-	-	-



Şekil 12. *Cyclotella meneghiniana* ve *Cyclotella ocellata*'nın II. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri



Şekil 13. *Cyclotella comta* ve *Cyclotella kützingiana*'nın I. Sazan havuzunun pelajik alg topluluğu içerisinde nisbi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri

Cyclotella kützingiana Thwaites'nin mevsimsel değişimleri

II. sazan havuzunun pelajik topluluğu içerisinde iyi bir gelişme gösteren diyatomenin nisbi yoğunluğu diğer diyatomelere oranla oldukça önemli olmuştur (Şekil 13). Her mevsim bir çoğalma gösteren bu diyatome nisbi yoğunluğundaki ilk artışı sonbaharda (% 48) bunu takiben ikinci çoğalmasını ise ilkbaharda (% 44) gerçekleştirmiştir. Yaz mevsiminde ardarda iki çoğalma (% 52) göstermiş ve bu çoğalmaların dışında bu diyatome bazı aylarda gözden kaybolmuş ortaya çıktığı tarihlerde de pelajik topluluk içerisinde önemli bir gelişme gösterememiştir.

II. sazan havuzu içerisinde ortaya çıkan pelajik alglerin ortaya çıkış sıklıkları ve nisbi yoğunluklarındaki değişiklikler Tablo 11'de gösterilmiştir. Bu havuz içerisinde pelajik algler ortaya çıkış sıklıkları bakımından oldukça önemsiz olmalarına rağmen ulaştıkları yüksek nisbi yoğunluklar itibarı ile oldukça dikkat çekmişlerdir. Araştırma süresince ortalama 3 - 5 örnekte kaydedilmişlerdir. Nisan (1995) bu havuz içerisindeki pelajik diyatomelerin en fazla taksonla kaydedildiği ay olmuştur. *Fragilaria bicapitata* 2.12.1994 (% 69) , *Synedra delicatissima* 30.5.1995 (% 50) , *Synedra radians* 14.2.1995 (% 70) ve *Synedra ulna* ise 3.4.1995 tarihlerinde (% 52.3) ulaştıkları yüksek nisbi yoğunluklarla oldukça dikkat çekici olmuşlardır.

Diyatomelerin dışında bu havuz içerisinde Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait taksonlar da kaydedilmiştir (Tablo 5). Havuz içerisinde Chlorophyta'ya ait 9, Cyanophyta'ya ait 7 ve Euglenophyta'ya ait 2 takson belirlenmiştir. Tablodanda görüldüğü üzere Chlorophyta divizyonu takson sayısı bakımından en önemli grup olmuştur. Bu grup içerisinde ise *Scenedesmus* ve *Spirogyra* en fazla taksonla temsil edilen genuslar olarak önem kazanmışlardır. Hem *Scenedesmus* hem de *Spirogyra* 2 tür ile temsil edilmişlerdir. Chlorophyta üyeleri bu havuzda düzensiz de olsa bu havuzun pelajik florası içerisinde sürekli kaydedilmiştir. Takson zenginliği açısından Chlorophyta'yı 7 taksonla Cyanophyta izlemiştir. Cyanophyta içerisinde en fazla taksonla temsil edilen genus ise *Oscillatoria* olmuştur. *Oscillatoria* genusu 6 tür ile temsil edilmiştir. Euglenophyta divizyonu (2 tür) ise *Euglena* ve *Phacus* genuslarından ibaret olmuştur. Gerek Cyanophyta gerekse Euglenophyta üyeleri bu havuzda özellikle ilkbahar ve yaz aylarında kaydedilmişlerdir.

Tablo 1 I. II. Sazan havuzunda diğer önemli pelajik diyatome taksonlarının nisbi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler

TÜRLER	TARİHLER	26.9	18.10	2.11	17.11	2.12	20.12	12.1	31.1	14.2	24.2	16.3	3.4	19.4	17.5	30.5	29.6	13.7	26.7	7.8	25.8
<i>Achnanthes minutissima</i>	1.2	-	6.7	-	-	-	8.9	-	-	-	-	14.2	14.2	9	-	-	13.6	-	-	-	-
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella affinis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.8	-	10	-
<i>Cymbella parva</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella prostrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	6.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma elongatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.2	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgare</i>	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.6	-	9	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria biocpitata</i>	-	-	19.2	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria pinnata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.3	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema constrictum</i>	0.6	-	-	-	-	-	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-
<i>G. constrictum</i> var. <i>capitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula cuspidata</i> v. <i>ambigua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
<i>N. rhynchoceph.</i> v. <i>amphiceros</i>	-	-	-	-	-	-	22.2	-	-	-	-	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	36.6	-	19.2	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i>	-	-	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	2.3	4.3	-	4.5	-	-	-	-
<i>Nitzschia apiculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	10	-
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	4.7	2.3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia umbonata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-
<i>Synedra delicatissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	50	4.5	15.8	-	-	-
<i>Synedra radians</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	2.3	13	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	11.1	-	-	-	-	-	-	-	28.6	53.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Balık havuzlarındaki alglerle ilgili gerek ülkemizde gerekse bölgemizde yayınlanmış bir çalışmaya rastlanılmadığından bu tezdeki veriler yine aynı tesislerde yapılan bir başka araştırmanın (Çağlar, 1991) sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Araştırma, havuzlarda su içerisinde pelajik ve havuzların yan duvarları ile tabandaki taşlar üzerinde ise epilitik alg topluluklarının varlığını ortaya koymuştur. Her iki topluluk Bacillariophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait üyelerce oluşturulmuştur. Epilitik ve pelajik topluluklar içerisinde toplam 162 takson kaydedilmiş ve Bacillariophyta 97 takson ile havuzlar içerisinde takson sayısı bakımından en zengin alg divizyonu olmuştur. Bacillariophyta'yı Chlorophyta (31 takson), Cyanophyta (18 takson), Euglenophyta (13 takson), Cryptophyta (2 takson) ve Dinophyta (1 takson) takip etmiştir.

Havuzlardaki epilitik topluluk içerisinde toplam 92 takson tespit edilmiş olup 86 takson Bacillariophyta, 2 takson Chlorophyta, 2 takson Cyanophyta ve 2 takson da Euglenophyta'ya ait olmuştur. Pelajik topluluk içerisinde ise 130 takson tespit edilmiş ve bunlardan 72 takson Bacillariophyta, 27 takson Chlorophyta, 17 takson Cyanophyta, 11 takson Euglenophyta, 2 takson Cryptophyta ve sadece 1 takson da Dinophyta üyesi olarak kaydedilmiştir. Tesiste beton havuzlarda yapılan daha önce yapılan araştırmada da (Çağlar, 1991) diyatomelerin diğer alglere oranla takson sayısı bakımından zenginliği rapor edilmiştir. Diyatomelerin takson sayısı bakımından zengin olması havuzlardaki mevcut fiziksel ve kimyasal şartların bu organizmalar için daha uygun olmasından kaynaklanmış olabilir.

Nitzschia hem pelajik hem de epilitik topluluklar içerisinde takson sayısı bakımından en zengin diyatome genusu olmuştur. *Nitzschia* 'yı *Cymbella* ve *Navicula* genusları izlemiştir. Çağlar (1991)'da araştırdığı balık havuzlarında aynı genusları en fazla türle temsil edilen diyatome genusları olarak belirlemiştir. *Nitzschia*, *Navicula* ve *Cymbella* Elazığ ili çevresindeki yüzey su kaynaklarında yapılan diğer çalışmalarda da (Çetin, 1987; Şen, 1988; Nacar, 1989; Toprak, 1995) en fazla türle temsil edilen diyatome genusları olarak rapor edilmişlerdir. Bu bulgular *Nitzschia* ile birlikte *Navicula* ve *Cymbella* genuslarına ait türlerin yayılım açısından ne kadar kozmopolit olduklarını açıkça ortaya koymaktadır.

Araştırma süresince havuzlarda hem pelajik hem de epilitik topluluklar içerisinde kaydedilen 97 taksondan 20 tanesi *Nitzschia* 'ya ait olmuştur. Aynı topluluklar içerisinde

Navicula 14, *Cymbella* ise 13 taksonla temsil edilmiştir. *Melosira*, *Amphora*, *Caloneis*, *Gomphonema*, *Hantzschia*, *Meridion*, *Opephora*, *Rhoicosphenia* ve *Rhopalodia* genusları araştırma süresince tek türle temsil edilen diyatome genusları olarak dikkat çekici olmuşlardır.

Araştırma süresince havuzlarda kaydedilen alglerden bazıları sadece pelajik topluluklar içerisinde kaydedilmişlerdir. Diyatomelerden *Cocconeis placentula* v. *euglypta*, *Cymbella helvetica* v. *curta*, *Fragilaria capucina* v. *mesolepta*, *Gyrosigma attenuatum*, *Navicula bicephala*, *N. cryptocephala* v. *lanceolata*, *N. protracta*, *N. viridula* v. *rostellata*, *Nitzschia closterium*, *N. denticula*, *N. filiformis*, *N. tryblionella* v. *debilis*, *Rhopalodia gibba* ve *Synedra gailionii* havuzların yalnızca pelajik topluluklar içerisinde kaydedilmeleri ile dikkat çekmişlerdir. Diyatomelerin dışında diğer alglerin çoğunluğu (bir kaç tür hariç) yalnızca pelajik topluluk içerisinde yer almıştır.

Bazı algler ise havuzların sadece epilitik toplulukları içerisinde tespit edilmiştir. Bacillariophyta'dan *Achnanthes microcephala*, *Cymbella amphicephala*, *C. leptoceros*, *C. tumidula*, *Fragilaria vaucheriae* v. *capitellata*, *Gomphonema acuminatum*, *G. intricatum* v. *lunata*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala* v. *veneta*, *Nitzschia denticula*, *N. sigma*, *N. tryblionella* v. *levidensis*, *Opephora martyi*, *Pinnularia major*, *P. viridis* ve *Synedra minuscula* Euglenophyta'dan *Euglena acus* var. *rigida*, *Phacus orbicularis*, Cyanophyta'dan *Oscillatoria beggii* formis, Chlorophyta'dan *Cosmarium panamense* epilitik toplulukların tipik üyeleri olarak önem kazanmışlardır. Havuzlar içerisinde bazı alg taksonlarının yalnızca pelajik diğer bazıları ise yalnızca epilitik topluluklar içerisinde ortaya çıkmaları bu alglerin habitat hususunda seçici davrandıklarına dikkat çekmektedir.

Bazı algler ise havuzların hem pelajik hem de epilitik florası içerisinde ortaya çıkabilmiştir. Bacillariophyta'dan *Cyclotella kützingiana*, *C. ocellata*, *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella affinis*, *C. parva*, *Diatoma elongatum*, *Fragilaria brevistriata*, *F. pinnata*, *Gomphonema constrictum*, *G. parvulum*, *Nitzschia amphibia*, *N. apiculata*, *N. dissipata*, *N. umbonata*, *Synedra acus*, *S. delicatissima*, *S. radians* ve *Synedra ulna*, Chlorophyta'dan *Coelastrum microporum*, Cyanophyta'dan *Oscillatoria amphibia*, Euglenophyta'dan *Euglena acus* havuzların hem pelajik hem de epilitik alg toplulukları içerisinde ortaya çıkan taksonlardır. Bu bulgu, bazı alglerin farklı özelliklere sahip habitatlara diğer alglerle oranla daha iyi uyum sağlayabildiğini göstermektedir.

Cyclotella meneghiniana ve *Cyclotella ocellata* aynı tesiste daha önce araştırılan balık havuzlarında yalnızca pelajik topluluk içerisinde tespit edilmelerine rağmen (Çağlar, 1991) tarafımdan araştırılan havuzlarda hem pelajik hem de epilitik topluluklar içerisinde kaydedilmişlerdir. *Finnularia viridis* ise Çağlar (1991)'ın çalışmasında yalnızca pelajik topluluk içerisinde kaydedilmiş olmasına rağmen bu çalışmada yalnızca epilitik flora içerisinde tespit edilmiştir. Yine tesislerde daha önce yapılan çalışmada (Çağlar, 1991) yalnızca alabalık havuzunun tabanında bentik olarak kaydedilen *Cymatopleura elliptica* bu çalışmada II. alabalık havuzunda epilitik II. sazın havuzunda ise pelajik topluluk içerisinde ortaya çıkmıştır. Bu bulgular, bazı diyatomelerin zaman içerisinde ortaya çıktıkları habitatlar açısından değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Cyclotella ocellata ve *Synedra ulna* araştırma süresince havuzların gerek epilitik gerekse pelajik toplulukları içerisinde sürekli kaydedilmeleri ve oluşturdukları populasyonlar ile diğer diyatomelerden daha önemli olmuşlardır. Aynı bulgu bu diyatomeler için Çağlar (1991) tarafından da rapor edilmiştir. Bu tür bulgular bazı diyatomelerin değişen şartlara karşı geniş ekolojik toleransa sahip olduklarına dikkat çekmektedir.

Cymbella cistula, *C. prostrata*, *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa*, *Nitzschia palea*, *N. sigmoidea* ve *Synedra ulna* tesislerde daha önce yapılan çalışmada (Çağlar, 1991) toprak havuzların pelajik ve bentik algleri olarak olarak kaydedilmişlerdir. Sözü edilen türlerin bu çalışmada beton havuzlar içerisinde de ortaya çıkmaları, bu diyatomelerin toprak ve beton havuzların birbirinden farklı şartlarına iyi uyum gösterebildiğinin bir kanıtıdır. Buna karşılık Çağlar (1991)'ın çalışmasında beton havuzlarda tespit edilen ve birey sayıları bakımından önemli olan bazı türlere (*Cymbella ventricosa*, *Diatoma hiemale*, *Navicula gracilis*, *Nitzschia dubia* var. *lanceolata*, *N. levidensis*, *Finnularia dactylus*) yeni yapılan beton havuzlarda rastlanılmamıştır. Bu da zaman içerisinde aynı tesis içerisinde alg türlerinin ne denli değişebileceğini göstermektedir.

Bazı algler tüm araştırma süresince tek bir örnekte ortaya çıkmaları ile dikkat çekmişlerdir. *Nitzschia closterium* II. alabalık havuzunun pelajik (Mayıs 1995), *Nitzschia sigma* II. alabalık havuzunun epilitik (Ağustos 1995), *Synedra gailionii* I. alabalık havuzunun pelajik (Ağustos 1995) ve *Gyrosigma attenuatum* II. alabalık havuzunun pelajik topluluğu içerisinde (Ağustos 1995) yalnızca bir örnekte ortaya çıkan taksonlardır. Bu diyatomeler kaydedildikleri tarihlerde ortaya çıktıkları topluluklar içerisinde birey sayıları bakımından da

önemsiz olmuşlardır. Bu bulgu bazı diyatomelerin buldukları habitatlarda diğer diyatomelerle iyi rekabet edemediklerini göstermektedir.

Havuzlarda içerisinde dominant algler olan diyatomelerin en iyi gelişim gösterdikleri dönem ilkbahar ve sonbahar olurken kış ve yaz mevsimleri diyatomelerin tür çeşitliliği ve birey sayıları bakımından fakir olduğu mevsimler olmuşlardır. *Nitzschia* türleri bu çalışmada havuzlar içerisinde en fazla türle temsil edilmelerinin yanı sıra ortaya çıkış sıklıkları ve oluşturdukları popülasyonlar ile de en önemli diyatomeler olarak kaydedilmişlerdir. Daha önce aynı tesiste yapılan çalışmada ise (Çağlar, 1991) *Nannocula* türleri ortaya çıkış sıklıkları ve oluşturdukları popülasyonlar bakımından, *Nitzschia*'da dahil olmak üzere, diğer diyatomelere oranla çok daha önemli olmuşlardır. Bu bulgular aynı habitat içerisindeki alglerin tür kompozisyonlarının uzun yıllar aynı kalabileceğini fakat türler arssındaki baskınlığın değişebileceğini ortaya koymaktadır.

Diyatomelerin mevsimsel gelişmeleri üzerinde sıcaklık ve ışık birinci derecede etkili olmakla birlikte diğer faktörler de bu alglerin gelişmelerini önemli derecede etkilemektedir (Lund , 1965). Balık havuzlarının su sıcaklığı ile alglerin gelişmeleri arasındaki ilişki bu genellemenin doğruluğunu vurgulamaktadır. Havuz sularının çok sıcak olduğu yaz ayları hariç artan su sıcaklığı diyatome gelişmelerini desteklemiştir. Ayrıca diyatomelerin geliştiği devrelerde sulara silisyum miktarının azaldığı yapılan araştırmalarda vurgulanmıştır (Lund, 1965). Diyatomeler silisyumu kabuk yapımında kullandıkları için diyatomelerin iyi çoğaldıkları devrelerde sulara silisyum miktarı oldukça azalır. Bu çalışmada da balık havuzlarında diyatomelerin iyi geliştiği dönemlerde silisyum miktarı azalarak yukarıdaki bulguyu desteklemiştir.

Havuzlarda diyatomelerin dışında diğer önemli alg grupları Chlorophyta ve Cyanophyta olmuştur. Cyanophyta'dan *Oscillatoria* 8 takson ile en zengin mavi-yeşil alg genusu olmuştur. Cyanophyta üyelerinin özellikle *Microcystis aeruginosa*'nın yalnızca sonbahar aylarında iyi çoğalma göstermeleri sonbahar mevsiminin getirdiği şartların bu algler için uygunluğunu ortaya koymaktadır. Round (1981)'da mavi-yeşil alglerden *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Lyngbya* ve *Oscillatoria* türlerinin özellikle yaz aylarında yaygın olduğunu belirterek bu alglerin ötrofik sulara daha iyi gelişme gösterdiklerini vurgulamıştır. Havuzlarda kaydedilen mavi-yeşil alglerin özellikle sonbahar ve yaz aylarında gelişme göstermesi bu görüşü doğrulamaktadır.

Chlorophyta'dan *Scenedesmus* (8 takson), *Coelastrum* (3 takson) ve *Monoraphidium* (3 takson) takson sayısı bakımından en zengin yeşil alg genusları olmuşlardır. *Oocystis* ve *Cosmarium* havuz sularında yalnızca yaz aylarında ortaya çıkmış ve tür çeşitliliği bakımından önem kazanmıştır. *Dictyosphaerium* ve *Chlorella* ise tek türle temsil edilmelerine rağmen havuz sularında sürekli bulunmaları ile önem kazanmışlardır. Bu algler her mevsim örneklerde kaydedilmiş ve diyatomelerin fakir olduğu yaz ve kış aylarında da tür çeşitliliği bakımından daha zengin olmuşlardır.

Euglenophyta'dan 7 taksonla *Euglena* genusu önemli olmuştur. Euglenophyta üyelerinin sulara bulunması suların organik maddece zengin olduğunun bir belirtisidir (Palmer, 1980). *Euglena* türlerinin havuz sularında organik madde miktarının fazla olduğu sonbahar ve özellikle yaz aylarında gelişme göstermeleri bu bulguyu desteklemektedir.

Havuzlar içerisinde kaydedilen diyatome *Melosira arenaria* 'nın Elazığ ili ve çevresindeki yüzey su kaynaklarında ilk defa bu çalışmada kaydedilmiş olması çalışmanın bulguları açısından kaydedilmiştir. *Melosira arenaria*, tüm araştırma süresince I. ve II. alabalık havuzlarında epilitik ve pelajik flora içerisinde yalnızca 7.8.1995 tarihinde alınan numunede kaydedilmiştir.

KAYNAKLAR

- AKBAY, N., 1993. Keban Baraj Gölü' nün Ova Kısımında Fito ve Zooplaktonun Horizontal ve Vertikal Dağılımı. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.**
- ANAND, N., 1989. Handbook of Blue-Green Algae. Bishen Singh Mahendra Pal Singh. Dehra Dun-248001, 76.**
- ANONYMOUS, 1985. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Washington.**
- BOURELLY, P., 1972. Les Algues D'eau Douce Tome:1, Editions M. Boubee ile Cie, Paris.**
- CRAMER, J., 1982. Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake. Utah Lake, U.S.A., p.179.**
- ÇAĞLAR, M., 1991. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisine Ait Balık Havuzlarındaki Alg Florasının Araştırılması. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.**
- ÇELİKKALE, S., 1982. İç Su Ürünleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği, T. C. Ziraat Bankası Su Ürünleri Kredi Müd. Yay. No. 4, s. 212-229.**
- ÇETİN, K. A., 1987. Cip Baraj Gölü (Elazığ) Bentik Alg Florasının Mevsimsel Değişimleri. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.**
- ÇETİN, K. A., 1993. Keban İlçesi ve Elazığ Şehir Kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü' ne Döküldüğü Kesimlerdeki Alglerin Mevsimsel Değişimleri. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.**
- DÖRÜCÜ, M., 1990. Cip tesisine gelen ve çıkan sularda, bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin sene içindeki değişimlerinin incelenmesi. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Elazığ.**

- DSİ., 1983. **Keban Dam Lake Reservoir Limnological Report**, DSİ Printing Work, Shope of Press and Photo - Film, Ankara.
- DSİ., 1987. **Cip Baraj Gölü Limnoloji Etüdü** , Elazığ.
- DUMAN, M., 1995. **Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisinde Yetiştirilen Gökkuşaklı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W.)'nin Kimyasal Kalitesi ve Et Yeri**, F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü , Yüksek lisans tezi, Elazığ.
- EMİROĞLU, S., 1995. **Cip Baraj Gölü Rotifera (Rotatoria:Aschelminthes) Faunasının Mevsimsel Değişimi** , F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü , Yüksek lisans tezi, Elazığ.
- GEITLER, L., 1925. **Cyanophyceae, Heft: 12 in Pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas**, Gustav Fischer Pub. Tena Germany.
- GERMAIN, H., 1981. **Flora Des Diatomophycees**. Societe Nouvelle Des Editions Boubee, Paris.
- GÜNAY, Y., TABUMAN, C., ve ÇÖKERT, F., (1977). **İçme ve Pissularda Standart Rutin Analiz Yöntemleri Kılavuzu**. İller Bankası Yayınları. Yayın No. 24.
- HUSTEDT, F., 1973. **Bacillariophyta (Diatome) Heft. 10 in Pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas**, Gustav Fischer Pub, Jena, Germany.
- LUND, J.W.G., 1965. **The Ecology of The Freshwater Phytoplankton**, Biological Reviews. Vol: 40, 231-293.
- NACAR, Y., 1989. **Hazar Gölü' nün Azot Fabrikası (Sivrice) atıkları ile kirlenen kesimindeki mikroorganizma florasının nitel ve nicel incelenmesi**. Yüksek Lisans Tezi, F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- PALMER, C.M., 1980. **Algae and Water Pollution**, Castle House Pub. Ltd. New York.

- PATRICK, R., & REIMER, C. W., 1966. **The Diatoms of The United States, Exclusive of Alaska and Hawaii**. Monographs of the Academy of National Sciens of Philandephia no: 13. Pennyslyvania, U. S. A. 688 pp.
- PRESCOTT, G. W., 1961. **Algae of the Western Great Lake Area**. Brown Comp. Pub. Dubuque Iowa.
- ROUND, F.E., 1981. **The Ecology of Algae**, Cambridge University Press, U.S.A.
- SARODE, P. S. & KAMAT, N. D., 1984. **Freshwater Diatoms of Maharashtra**. Institute of Science, Aurangabad, p.338.
- SKOOG, D. A. & WEST, D. M., 1971. **Principles of Instrumental Analysis**. Holt Rinehord and Winston. Inc. New York.
- SWINGLE, H. S., 1969. **Methods of Analysis for Waters, Organic Matter and Pond Bottom Soils Used in Fisheries Research**. Auburn University, Auburn, Alabama, p. 119.
- ŞEN, B., AKSAKAL, M., 1988. Kırk Gözeler'de(Elazığ) Epifitik Alg Populasyonlarının *Fotamogeton* sp. ve *Nasturtium officinale* Üzerindeki Mevsimsel Yoğunlukları ve Değişimleri, **IX. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 21-23 Eylül, Cilt 3, Sivas.
- ŞEN, B., 1988. Hazar Gölü (Elazığ) Alg Florası ve Mevsimsel Değişimleri Üzerine Gözlemler. Kısım 1. Litoral Bölge. **IX. Ulusal Biyol. Kong. Bil.K.** s: 289-298.
- ŞEN, B., ÇETİN, A. K., NACAR, Y., 1990. Evlerden gelen deterjanlı suların karıştığı küçük bir kanal içindeki alglerin gelişmeleri üzerine gözlemler, **X. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 18-20 Temmuz Cilt 2, 85-94, Erzurum.
- ŞEN, B., NACAR, Y., 1992. Gübre Fabrikası (Sivrice - Elazığ) Atıklarının Karıştığı Toprak Bir Kanal İçindeki Alg Florasına Ait Bulgular. **İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi**, 1:143-153.

TOPRAK, G., 1995. Elazığ Belediye Sınırları İçinde Yer Alan Bazı Kaynak Sularındaki Alglerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bil. Enst., Elazığ.

YILDIRIM, Y., 1995. Hazer Gölü (Gölcük) Sivrice İlçesi Tarafındaki Koğ'un Temiz ve Kirlü Kesimlerindeki Fitoplankton ve Bentik Alg Florasına Araştırılması. Doktora tezi, Elazığ.

YILMAZ, Ö., 1990. Keban Baraj Gölü' nde Yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'un Besinini Oluşturan Organizmalarına Mevsimsel Değişimi ve Fitoplanktonların Bu Açıdan Önemi. Yüksek Lisans Tezi. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.



Bu araştırmada, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisleri'ndeki yeni alabalık ve sazan havuzlarındaki algler, Eylül 1994 - Ağustos 1995 tarihleri arasında incelenmiştir.

Araştırılan havuzlardaki alg florası Bacillariophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait üyelerden ibaret olmuştur. Araştırma süresince Bacillariophyta'ya ait 97, Chlorophyta'ya ait 31, Cryptophyta'ya ait 2, Cyanophyta'ya ait 18, Dinophyta'ya ait 1 ve Euglenophyta'ya ait 13 takson belirlenmiştir. Algler havuzlarda su içerisinde (pelajik) ve havuzların yan beton duvarları ile tabandaki taşlar üzerinde (epilitik) olmak üzere iki ayrı topluluk oluşturmuşlardır. Diyatomeler her iki topluluk içerisinde en önemli algler olmuştur. Tüm diyatomeler arasında ise *Mitzschia* türleri havuzların epilitik ve pelajik toplulukları içerisinde en önemli popülasyonları oluşturan diyatomeler olarak kaydedilmiştir. Bu diyatomeleri *Cymbella* ve *Navicula* türleri izlemiştir. Diyatomelerin bu topluluklar içerisindeki en iyi gelişmeleri sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde gerçekleşirken yaz ve kış diyatomelerin birey sayıları bakımından fakir olduğu devreler olmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER : Alg, Epilitik, Pelajik, Balık havuzları, Elazığ.

In this study, algae occurring in new fish ponds of Cip Fish Husbandry Center of Faculty of Fisheries , Firat University were investigated between September 1994 and August 1995. Algal flora of fish ponds consisted of Bacillariophyta (97 taxa) , Chlorophyta (31 taxa), Cryptophyta (2 taxa), Cyanophyta (18 taxa), Dinophyta (1 taxon) and Euglenophyta (13 taxa). A total of 162 taxa belonging to these divisions were recorded. Algae constituted pelagic communities in waters and epilithic communities on stones and walls of the ponds. Diatoms were the most important algae both in pelagic and epilithic communities. *Mitzschia* spp. were recorded as the most conspicuous algae with respect to frequency of occurrence and population density in all ponds. These diatoms were followed by *Navicula* and *Cymbella* spp. Diatoms showed their best growths in winter and spring whilst they occurred in low numbers in other seasons. Chlorophyta and Cyanophyta were other important groups of algae generally occurring in summer and autumn.

KEY WORDS : Algae, Epilithic, Pelagic, Fish ponds, Elazığ.