

HİRFANLI BARAJ GÖLÜ ALGLERİ

Tülay BAYKAL

Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Kırşehir/TÜRKİYE

İlkay AÇIKGÖZ

Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara/TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 07.09.2004

Yayına Kabul Tarihi: 21.10.2004

ÖZET

Hirfanlı Baraj Gölü fitoplanktonik alg florası Ekim 1998- Haziran 2000 yılları arasında incelenmiştir. Fitoplanktonda *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round dominant olup, mevsimsel dağılım oldukça karmaşıktır. Epipelik organizmalardan *Navicula cryptocephala* Kützing, *N. pupula* Kützing, *Nitzschia palea*

(Kützing) *W. Smith*, *N. fonticola* Grunow, *Oscillatoria tenuis* C.A. Agardh tür kompozisyonu ve algal patlamalar açısından dikkat çekici olmuştur. Türlerin dağılımı Bacillariophyta (208), Chlorophyta (65), Cyanophyta (39), Euglenophyta (10), Dinophyta (5) ve Chrysophyta (2) olmak üzere toplam 329 alg türü teşhis edilmiştir.

Göl suyu alkali karakterli olup, pelajik bölge oksidasyonu yeterlidir ancak algal patlamaların olduğu kıyı bölgelerinde zaman zaman kokuşmalar olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hirfanlı Baraj Gölü, algler, fitoplankton, epipelik, epifitik, epilithic

THE ALGAE OF HİRFANLI DAM LAKE

ABSTRACT

The phytoplankton and littoral algal flora of Hirfanlı Dam Lake were studied between October 1998 and June 2000. In phytoplankton *Cyclostephanos dubius* was dominant and seasonal distribution rather complex.

From epipellic organisms, *Navicula cryptocephala*, *N. pupula*, *Nitzschia palea*, *N. fonticola*, *Oscillatoria tenuis* were conspicuous in terms of algal blooms and species compositions. A total of 308 species were identified with 208 belonging to Bacillariophyta, 65 to Chlorophyta, 39 Cyanophyta, 10 Euglenophyta, 5 Dinophyta and 2 to Chrysophyta.

The lake water is alkali in nature with sufficient oxidation at the pelagic region. In addition, at where there was algal bloom at the littoral region, odour was perceived from time to time.

Key Words: Hirfanlı Dam Lake, algae, phytoplankton, epipellic, epiphytic, epilithic

1. GİRİŞ

Türkiye'deki iç su potansiyelinin zenginliği kapsamlı araştırmaları ve belirli izleme modelleriyle kontrolleri zorunlu kılmaktadır. Algler sucul ortamın primer üreticileridir ve henüz ülkemizin alg florası ortaya çıkarılamamıştır. Bu çalışmada algler habitatlarına göre listelenmiş ve epipelik alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim bazı ekolojik değerlendirmeler ile birlikte verilmiştir. Yüze ve derinliklerdeki fitoplankton- zooplankton ilişkisi başka bir araştırma konusu olarak ele alınmıştır (Salman ve Baykal, 2000).

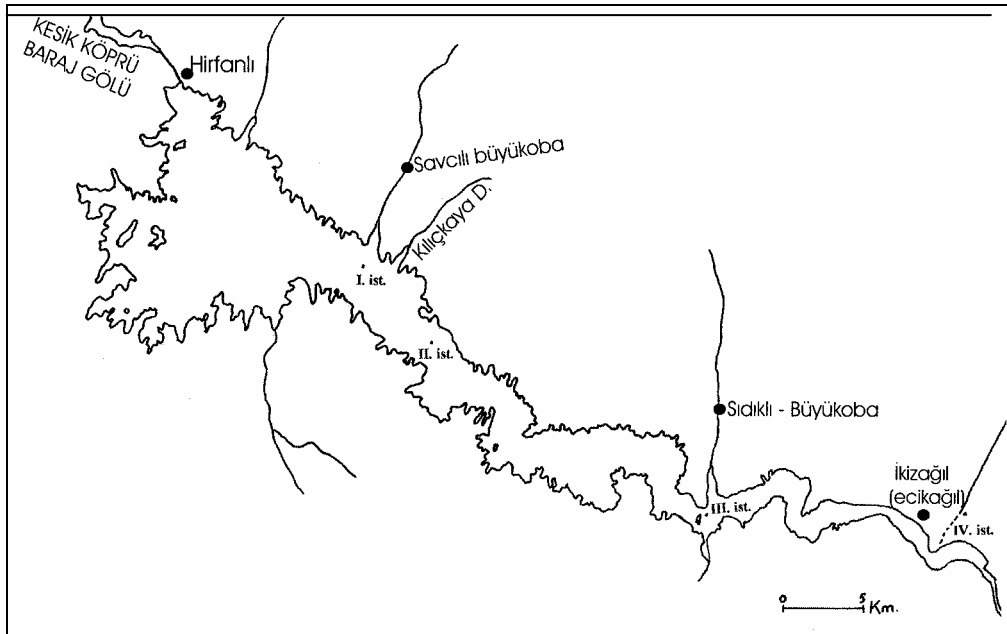
Hirfanlı Baraj Gölü Kızılırmak nehri üzerinde inşa edilmiş olup, max. 5900 milyar m³ işletme kotu hacminde, 280 km² alanında, max. 92 m yükseklikte, 128 000 kw gücünde bir hidro-elektrik santralini içerir (Anonim [DSİ],1987). Balıkçılık ve sulama faaliyeti ile önemlidir. Kızılırmak

havzasında oluşan toprak erozyonu barajın ömrü açısından tehlike oluşturmaktadır.

2. MATERYAL VE METOD

Hirfanlı Baraj Gölü algleri Ekim 1998 ve Haziran 2000 tarihleri arasında, seçilen 4 istasyondan (Şekil 1.), aylık periyotlarda farklı habitatlardan alınan örneklerde (Plankton, epipelik epifitik, epilitik) alınarak incelenmiştir. Plankton örnekler 55 π çapında plankton kepçesi ile, epipelik örnekler ise 0,5cm çapında cam borularla sedimandan toplanmıştır. Epifitik ve epilitik örnekler ise bitki ve taşlar üzerinden kazınarak alınmıştır. Epipelik alglerin fototaxi yapımları sağlanarak geçici preparatlar üzerinden sayımları yapılmıştır (Round, 1953). Örnekler %4'lük formaldehit ile fikse edilmiştir. Diyatomelelerin kesin teşhisleri kalıcı preparatlar hazırlanarak (Round, 1973), diyatome dışı alglerin teşhisleri ise, geçici preparatlarda yapılmıştır.

Şekil 1. Hirfanlı Baraj Gölü Örnek Alma İstasyonları (DSİ,1963).



Taksonların sınıflandırılmasında Round'un sistematigi esas alınmiştir (Round, 1981). Türler ve cinsler familya içerisinde alfabetik sırada düzenlenmiştir. Tür teşhisleri için konu ile ilgili kaynaklardan (Prescott, 1975; Huber-Pestalozzi, 1938, 1982; Bourrelly, 1972; Krammer ve Lange-Bertalot, 1991a; 1991b;1988;1986) yararlanılmıştır. Nikon-Labophot marka mikroskopta bazı türlerin fotoğrafları çekilmiştir.

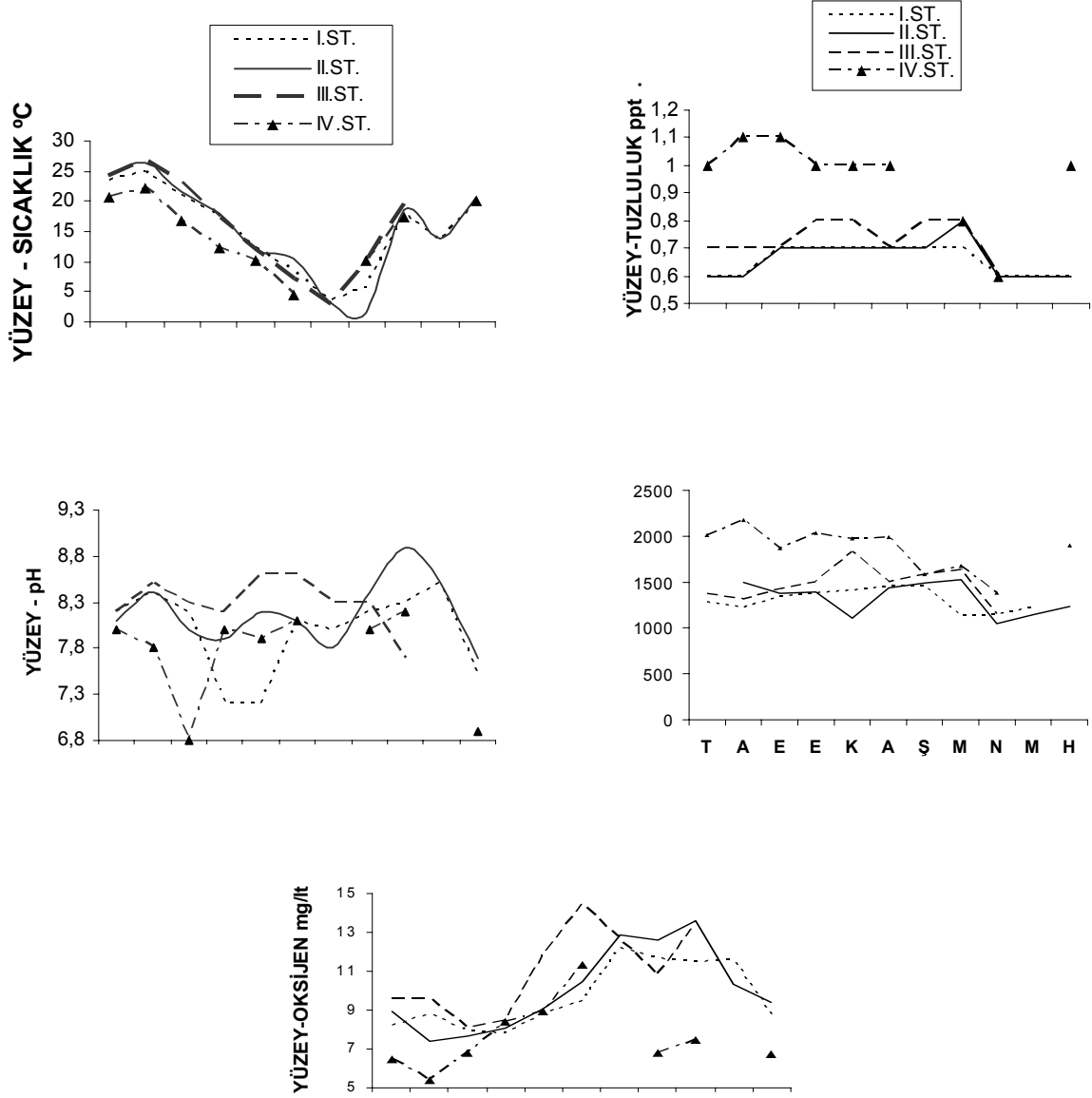
3. BULGULAR

Hirfanlı Baraj Gölü'ünde tespit edilen toplam 329 alg türünün gruplara göre dağılımı Bacillariophyta 208, Chlorophyta 65, Cyanophyta 39, Euglenophyta 10, Dinophyta 5 ve Chrysophyta 2 şeklindedir. Hirfanlı Baraj Gölü yüzey suyunun sıcaklık, pH, oksijen, iletkenlik ve tuzluluk değerlerinin aylık ölçümleri Şekil 2'de, 1999 Kasım ayına ait Hidrobiyoloji ve İkizağıl'dan alınan su numunelerinin H.Ü. Uyg. ve Arşt. Merkezi Su Kimyası Lab.'ndaki analiz sonuçları ise Tablo1'de verilmiştir.

Epipelik alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim Şekil 3'de, alg türlerinin listesi ve buldukları habitatları Tablo 2'de, fotoğrafları Şekil 4-9'da verilmiştir.

Baraj gölü 7-8,63 arasındaki pH değerleri ile hafif alkali özelliktedir. I.,II. ve III. istasyonlarda 0,6-0,8 ppt tuzluluk oranları varken, IV. İstasyonda da 1,0-1,1 arasında değişmektedir. Bu istasyonda iletkenlik de her zaman, yüksek değerlerde gözlenmiştir (max. 2180 μ hos/cm), doğal sularda ise, iletkenliğin 20-180 μ hos/cm olduğu belirtilmektedir. (Boyd, 1988).

Baraj gölünün oksijenasyonu canlı yaşamı için normal sınırlar (7,49-14,5 mgr/l) içerisinde (Wetzel ve Likens, 1991).

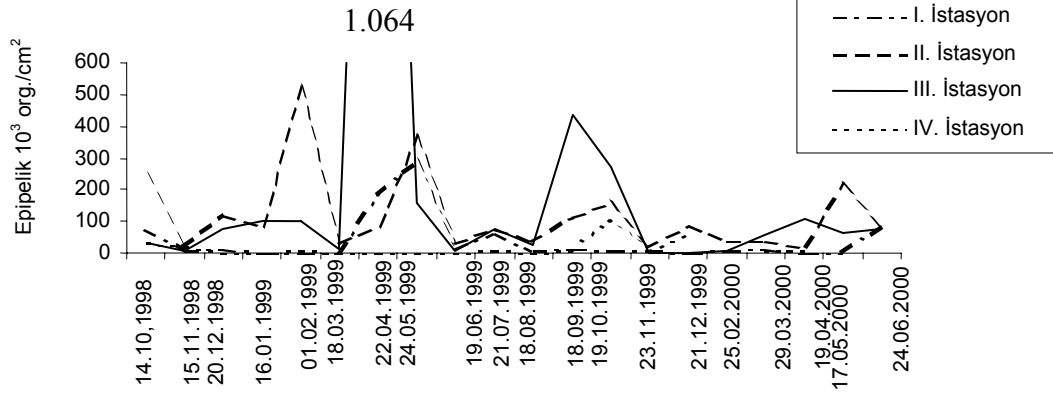


Şekil 2. Hirfanlı Baraj Gölü Suyunun Sıcaklık, PH, Oksijen, Tuzluluk ve İletkenlik Değerlerindeki Mevsimsel Değişim (Temmuz 1999-Haziran 2000).

Tablo 1. Hirfanlı Baraj Gölü Suyunun Kimyasal Özellikleri (1 Örnekleme)

Analiz adı:	NO ₃ -N	NO ₂ -N	PO ₄ (Orto)	NH ₃	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻
Metot:	ASTMD 992	419	424E	512AA	309A	309A	309A	309A	403	403	407A
1.Hidro-biyoloji	0.0000	0.0036	0.1350		150.00 6.525	8.000 0.204	98.000 4.890	27.000 2.220	18.750 0.625	152.500 2.500	242.833 6.850
2.İkizağıl	3.0990	0.0078	0.3630		210.00 9.135	7.000 0.179	140.00 6.986	30.000 2.467	34.380 1.146	285.907 4.687	329.685 9.300
Analiz adı:	Sülfat SO ₄ ⁻	BOI	COD	SiO ₂	(NTU)	Demir (Fe)	Top. Sertlik CaCO ₃	Top.Çöz. Md. TDS	Top.As. Md. TDS		
Metot:	426C			425C		303A	Merck	209D	209D		
1.Hidro-biyoloji	161.421 3.360	8.110	14	7.936	6.120	0.061	355.50	1014.4	12.0		
2.İkizağıl	160.273 3.336	10.980	25	18.313	28.60	0.263	472.65	1267.2	34.0		

Not: Sonuçlar ilk sırada ppm,,2.sırada meq/l. cinsinden, metodlar 'Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (16th Edition) uygulanmıştır.

**Şekil 3.** Hirfanlı Baraj Gölü Epipelik Algelerin Yoğunluklarındaki Mevsimsel Değişim.

Tablo 2. Hirfanlı Baraj Gölü Alglerinin Habitatlara Göre Dağılımı

	Pl.*	Ep.	Ef.	El.
Divizyo: CYANOPHYTA				
Sınıf: CYANOPHYCEAE				
Ordo: Chroococcales				
Familiya: Chroococcaceae				
<i>Aphanocapsa endophytica</i> G. M. Smith		+		
<i>A. delicatissima</i> West & West		+		
<i>A. rivularis</i> (Carm) Rabenhorst	+	+		
<i>Aphanothece clathrata</i> G. S. West		+		
<i>A. nidulans</i> var. <i>endophytica</i> West & West	+	+		
<i>Chroococcus dispersus</i> (Keissl) Lemm.	+			
<i>C. limneticus</i> Lemm.	+			
<i>C. limneticus</i> var. <i>distans</i> G. M. Smith	+	+		
<i>C. minutus</i> (Kuetz.) Naegeli		+		
<i>C. turgidus</i> (Kuetz.) Naegeli		+		
<i>Dactylococcopsis acicularis</i> Lemmermann	+	+		+
<i>Gloeocapsa punctata</i> Naegeli	+			
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kuetzing	+			
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kuetzing	+	+		
<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun in Kuetzing		+		+
<i>M. elegans</i> var. <i>major</i> G. M. Smith		+		
<i>M. glauca</i> (Ehrenb.) Naegeli	+	+		+
<i>M. punctata</i> Meyen	+	+	+	+
Ordo: Hormogonales				
Familiya: Oscillatoriaceae				
<i>Lyngbya Lagerheimii</i> (Moebius) Gomont		+		
<i>L. Martensiana</i> Meneghini			+	
<i>Oscillatoria acutissima</i> Kufferath		+		

*Pl.:Plankton Ep.: Epipelik Ef.: Epifitik El.: Epiliti

<i>O. amoena</i> (Kuetz.) Gomont		+		
<i>O. Bornetii</i> Zokal				
<i>O. chalybea</i> Mertens in Jürgens		+		
<i>O. formosa</i> Bory	+	+	+	
<i>O. limnetica</i> Lemmermann	+	+		+
<i>O. planktonica</i> Woll.	+	+	+	
<i>O. tenuis</i> C. A. Agardh	+	+	+	
<i>O. tenuis</i> var. <i>tergestina</i> (Kuetz.) Rabenhorst		+		
<i>Phormidium mucicola</i> Naumann & Huber Pestalozzi		+		
<i>Spirulina jenneri</i> (Stiz.) Geitl	+	+		
<i>S. laxissima</i> G. S. West		+		
<i>S. major</i> Kuetzing		+		
Familiya: Nostocaceae				
<i>Anabaena affinis</i> Lemmermann		+		+
<i>A. Minderi</i> Huber Pestalozzi		+		
<i>A. minutissima</i> Lemmermann		+		
<i>A. wisconsinense</i> Prescott		+		
<i>Aphanizomenon floss-aquae</i> (L.) Ralfs	+			
<i>Nodularia spumigena</i> Mertens in Jürgens		+		+
Divizyo: CHLOROPHYTA				
Sınıf: Chlorophyceae				
Ordo: Volvocales				
Familiya: Chlamydomonadaceae				

<i>Chlamydomonas globosa</i> Snow	+			
<i>C. sp.</i>	+			
Familya: Volvocaceae				
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	+			
<i>Pandorina morum</i> (Muell.) Bory		+		+
<i>Volvox globatur</i> Linnaeus	+			
Familya: Haematococcaceae				
<i>Haematococcus lacustris</i> (Girod.) Rostafinski	+			
Ordo: Tetrasporales				
Familya: Palmellaceae				
<i>Sphaerocystis polycocca</i> Korsh.	+			
Ordo: Ulothrichales				
Familya: Ulothrichaceae				
<i>Ulothrix variabilis</i> Kuetzing		+		+
Familya: Schizomeridaceae				
<i>Schizomeris leibleinii</i> Kuetzing		+		
Ordo: Cladophorales				
Familya: Cladophoraceae				
<i>Cladophora fracta</i> (Dillw.) Kuetzing		+	+	
Ordo: Oedogoniales				
Familya: Oedogoniaceae				
<i>Oedogonium sp.</i>	+		+	+
Ordo: Chlorococcales				
Familya: Chlorococcaceae				
<i>Chlorococcum humicola</i> (Naeg.) Rabenhorst	+			
<i>Golenkiniopsis solitaria</i> Korsh.	+			
Familya: Hydrodictyceae				
<i>Pediastrum Boryanum</i> (Turp.) Meneghini	+			+
<i>P. dublex</i> Meyen	+		+	+
<i>P. dublex</i> var. <i>clathratum</i> (A. Braun) Lagerheim			+	+
<i>P. dublex</i> var. <i>cohaerens</i> Bohlin				+
<i>P. dublex</i> var. <i>rugulosum</i> Raciborski	+	+		
<i>P. tetras</i> (Ehrenb.) Ralfs	+			
Familya: Coelastraceae				
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	+			+
<i>C. sphaericum</i> Naegeli	+			
Familya: Oocystaceae				
<i>Ankistrodesmus longissimus</i> (Lemm.) Wille	+			+
<i>A. convolutus</i> Corda	+			
<i>A. falcatus</i> (Corda) Ralfs	+			
<i>A. mirabilis</i> Korsch.	+			
<i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck	+	+		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	+			
<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pasch. et Korsh.	+			
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lag.) Chodat	+			
<i>L. ciliata</i> var. <i>minor</i> (G. M. Smith) G. M. Smith	+			
<i>L. longiseta</i> var. <i>major</i> G. M. Smith	+			
<i>Machrochloris dissecta</i> Korsh.	+	+		
<i>Nephrocytium limneticum</i> (G. M. Smith) G. M. Smith	+	+		
<i>Oocystis Borgei</i> Snow	+			
<i>O. crassa</i> Wittrock in Wittrock & Nordstedt	+			
<i>O. pusilla</i> Hansgirg	+			
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i> G. M. Smith	+	+		
<i>Schroederia nitzschoides</i> (West) Korsh.	+			
<i>S. setigera</i> (Schroed.) Lemmermann	+			

<i>Selenastrum minutum</i> (Naeg.) Collins	+			
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Braun) Hansgirg	+			+
Familya: Scenedesmaceae				
<i>Actinastrum gracilimum</i> G. M. Smith	+			
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	+	+		
<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius	+			
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	+			
<i>S. acutiformis</i> Schroeder	+			
<i>S. bijuga</i> (Turp.) Lagerheim	+			+
<i>S. dimorphus</i> (Turp.) Kuetzing		+		
<i>S. ecornis</i> (Ralfs) Chod.	+			
<i>S. quadricauda</i> (Turp) Breb.	+			+
Ordo: Zygnematales				
Familya: Zygnemataceae				
<i>S. condensata</i> (Vauch.) Kuetzing	+			
<i>S. fluviatilis</i> Hilse in Rabenhorst		+	+	+
<i>S. gratiana</i> Transeau		+	+	+
<i>S. mirabilis</i> (Hass.) Kuetzing		+		
<i>S. rhizobrachialis</i> Jao		+		
<i>S. Weberi</i> Kuetzing		+		
<i>Zygnema chalybeospermum</i> Hansgirg		+		
Ordo: Desmidiaceae				
Familya: Desmidiaceae				
<i>Euastrum</i> sp.		+		
<i>Cosmarium laeve</i> Rabenhorst var. laeve	+	+		+
<i>C. granatum</i> Breb. ex Ralfs var. granatum	+	+		
<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Arch.	+	+		
<i>C. strigosum</i> Breb. var. <i>elegans</i>	+			
<i>C.</i> sp.	+			
<i>Staurastrum sebaldi</i> var. <i>ornatum</i> fo. <i>elongata</i> Krieg.	+			
Familya: Closteriaceae				
<i>Closterium lunula</i> (Müll.) Nitzsch ex Ralfs	+	+		
Divizyo: EUGLENOPHYTA				
Sınıf: EUGLENOPHYCEAE				
Ordo: Euglenales				
Familya: Euglenaceae				
<i>Euglena charchowiensis</i> Swir.		+		
<i>E. gracilis</i> Klebs		+		
<i>E. oxyuris</i> Prescott		+		
<i>E. polymorpha</i> Dangeard		+		
<i>E. proxima</i> Dangeard		+		
<i>E. viridis</i> Ehrenberg	+	+		
<i>E.</i> sp.	+	+	+	
<i>Phacus orbicularis</i> Huebner	+			+
<i>P. megalopsis</i> Pochm				+
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	+			
Divizyo: DİNOPHYTA				
Sınıf: DİNOPHYCEAE				
Ordo: Gymnodiniales				
Familya: Gymnodiniaceae				
<i>Gymnodinium</i> sp.	+			
Ordo: Peridinales				
Familya: Peridiniaceae				
<i>Peridinium cinctum</i> (Muell.) Ehrenberg	+			+
<i>P. cinctum</i> var. <i>tuberosum</i> (Meunier) Lindeman		+		

<i>P. Willei</i> Huitfeld- Kaas	+			
Familya: Ceratiaceae				
<i>Ceratum hirundinella</i> (O. F. Muell.) Dujardin	+			
Divizyo: CHRYSOPHYTA				
Sınıf: CHRYSOPHYCEAE				
Ordo: Ochromonadales				
Familya: Ochromonadaceae				
<i>Dinobryon Tabellariae</i> (Lemm.) Pascher	+			
Ordo: Chrysocapsales				
Familya: Chrysocapsaceae				
<i>Chrysocapsa planctonica</i> (West & West) Pascher		+		
Divizyo: BACILLARIOPHYTA				
Sınıf: BACILLARIOPHYCEAE				
Ordo: Centrales				
Familya: Thalassiosiraceae				
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	+			
<i>A. distans</i> (Ehrenberg) Simonsen	+			
<i>A. granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	+			
<i>Cyclotella bodanica</i> var. <i>affinis</i> (Grunow) Cleve-Euler			+	+
<i>C. meneghiniana</i> Kützing	+		+	+
<i>C. ocellata</i> Pantocsek	+		+	+
<i>C. radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	+			+
<i>C. rossii</i> Hakansson				+
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round	+			
<i>Stephanodiscus rotula</i> (Kützing) Hendeby		+		+
Familya: Melosiraceae				
<i>Melosira varians</i> Agardh	+		+	+
Ordo: Pennales				
Familya: Fragilariaceae				
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	+			
<i>Diatoma tenuis</i> Agardh	+		+	+
<i>D. vulgaris</i> Bory	+	+	+	+
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow in Van Heurck		+		
<i>F. capucina</i> Desmazieres var. <i>capucina</i>				+
<i>F. capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot				+
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	+			
<i>F. construens</i> (Ehrenberg) Grunow f. <i>construens</i>	+	+		+
<i>F. crotonensis</i> Kitton		+		
<i>F. dilatata</i> (Brebisson) Lange-Bertalot			+	+
<i>F. famelica</i> var. <i>littoralis</i> (Germain) Lange-Bertalot		+		
<i>F. parasitica</i> (W. Smith) Grunow var. <i>parasitica</i>	+	+		
<i>F. pulchella</i> Ralfs ex Kützing) Lange-Bertalot	+	+		
<i>F. tenera</i> (W. Smith) Lange-Bertalot	+			+
<i>F. ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot var. <i>ulna</i>	+	+		
<i>F. ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	+	+	+
<i>F. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	+		
<i>F. virescens</i> Ralfs	+	+		
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing	+			
Familya: Eunotiaceae				
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst		+		
<i>E. tenella</i> (Grunow) Hustedt	+			
Familya: Achnanthaceae				
<i>Achnanthes clevei</i> Grunow var. <i>clevei</i>	+	+		
<i>A. conspicua</i> A. Mayer	+			
<i>A. delicatula</i> (Kützing) Grunow ssp. <i>delicatula</i>	+	+		

<i>A. inflata</i> (Kützing) Grunow		+		
<i>A. lanceolata</i> (Brebisson) Grunow ssp. <i>lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i>		+	+	+
<i>A. lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot		+		
<i>A. linearis</i> (W. Smith) Grunow	+			
<i>A. minutissima</i> Kützing var. <i>minutissima</i>	+		+	+
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grunow) Lange-Bertalot	+	+		
<i>A. oblongella</i> Oestrup	+			
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg			+	+
<i>C. placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>		+		
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	+		+	+
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck			+	
Familya: Naviculaceae				
<i>Amphora coffeaeformis</i> var. <i>acutiuscula</i> (Kützing) Rabenhorst	+			
<i>A. libyca</i> Ehrenberg	+	+		
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+		+
<i>A. pediculus</i> (Kützing) Grunow	+	+		
<i>A. veneta</i> Kützing	+	+		
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehrenberg) Pfizer		+		
<i>A. vitrea</i> (Grunow) Ross	+			
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	+			+
<i>C. amphisbaena</i> f. <i>subsalina</i> (Donkin) Van der Werff Huls		+		
<i>C. bacillum</i> (Grunow) Cleve	+			+
<i>C. silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	+			+
<i>C. tenuis</i> (Gregory) Krammer		+		
<i>Cymbella aequalis</i> W. Smith in Greville		+		
<i>C. affinis</i> Kützing	+	+	+	+
<i>C. amphicephala</i> Naegeli in Kützing				+
<i>C. amphicephala</i> var. <i>hercynica</i> (Schmidt) Cleve		+		+
<i>C. aspera</i> (Ehrenberg) Peragallo		+		
<i>C. caespitosa</i> (Kützing) Brun				+
<i>C. cesatii</i> (Rabenhorst) Grunow	+			
<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	+	+	+	+
<i>C. cuspidata</i> Kützing		+		
<i>C. cymbiformis</i> Agardh		+	+	+
<i>C. ehrenbergii</i> Kützing		+		+
<i>C. helvetica</i> Kützing	+		+	+
<i>C. heteropleura</i> (Ehrenberg) Kützing		+		
<i>C. lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner		+	+	+
<i>C. microcephala</i> Grunow in Van Heurck		+		+
<i>C. minuta</i> Hilse ex Rabenhorst				+
<i>C. naviculiformis</i> (Auerswald) Cleve			+	+
<i>C. prostrata</i> (Berkeley) Cleve			+	
<i>C. silesiaca</i> Bleisch in Rabenhorst	+	+	+	+
<i>C. sinuata</i> Gregory			+	+
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve		+		
<i>D. oblongella</i> (Naegeli) Cleve-Euler	+			
<i>D. pseudovalis</i> Hustedt		+		+
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabenhorst) De Toni		+	+	
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg			+	
<i>G. angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst		+		
<i>G. angustum</i> Agardh	+		+	+
<i>G. augur</i> Ehrenberg var. <i>augur</i>			+	
<i>G. clavatum</i> Ehrenberg	+			
<i>G. gracile</i> Ehrenberg	+		+	+
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brebisson var. <i>olivaceum</i>	+	+	+	+

<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	+		+	+
<i>G. subtile</i> Ehrenberg	+			
<i>G. tergestinum</i> Fricke	+			
<i>G. truncatum</i> Ehrenberg	+	+		+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst		+	+	+
<i>Navicula atomus</i> (Kützing) Grunow		+		
<i>N. bacilloides</i> Hustedt		+		
<i>N. bryophila</i> Boye Peterson		+		
<i>N. capitata</i> Ehrenberg var. <i>capitata</i>		+		+
<i>N. capitatoradiata</i> Germain			+	
<i>N. cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard				+
<i>N. clementis</i> Grunow	+			
<i>N. cocconeiformis</i> Gregory ex Greville	+			
<i>N. concentrica</i> Carter		+		
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	+	+	+	+
<i>N. cuspidata</i> (Kützing) Kützing	+		+	+
<i>N. decussis</i> Oestrup var. <i>decussis</i>	+	+		+
<i>N. elginensis</i> (Gregory) Ralfs in Pritchard var. <i>elginensis</i>	+	+	+	
<i>N. festiva</i> Krasske	+	+		
<i>N. gastrum</i> ((Ehrenberg) Kützing		+		
<i>N. gibbula</i> Cleve		+		
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith var. <i>goeppertiana</i>			+	
<i>N. gregaria</i> Donkin		+		
<i>N. halophila</i> (Grunow) Cleve	+	+		+
<i>N. kotschyi</i> Grunow	+	+		+
<i>N. lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg		+		
<i>N. menisculus</i> Schumann var. <i>menisculus</i>		+		+
<i>N. minuscula</i> Grunow var. <i>minuscula</i>		+		
<i>N. mutica</i> var. <i>ventricosa</i> (Kützing) Cleve & Grunow	+			
<i>N. nivalis</i> Ehrenberg			+	
<i>N. phyllepta</i> Kützing		+		
<i>N. pseudanglica</i> Lange- Bertalot var. <i>pseudanglica</i>			+	+
<i>N. pupula</i> Kützing var. <i>pupula</i>	+	+	+	+
<i>N. pupula</i> var. <i>nyassensis</i> (O. Müller) Lange-Bertalot		+		
<i>N. pusilla</i> W. Smith var. <i>pusilla</i>				+
<i>N. pygmaea</i> Kützing		+		
<i>N. radiosa</i> Kützing	+	+	+	+
<i>N. reinhardtii</i> (Grunow) Grunow in Cleve & Möller	+	+		+
<i>N. rhyncocephala</i> Kützing		+		
<i>N. salinarum</i> Grunow in Cleve & Grunow		+		
<i>N. saxophila</i> Bock ex Hustedt		+		
<i>N. schadei</i> Krasske	+			
<i>N. seminulum</i> Grunow	+	+		
<i>N. tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory			+	+
<i>N. trivialis</i> Lange-Bertalot	+	+		
<i>N. tuscula</i> Ehrenberg		+		+
<i>N. veneta</i> Kützing	+	+		
<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer		+		
<i>N. binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt		+		+
<i>N. dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+		+
<i>N. iridis</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+		
<i>N. productum</i> (W. Smith) Cleve		+		
<i>Pinnularia acoricola</i> Hustedt		+		
<i>P. gibba</i> Ehrenberg var. <i>gibba</i>		+		
<i>P. hemiptera</i> (Kützing) Rabenhorst		+		

<i>P. interrupta</i> W. Smith		+		
<i>P. lundii</i> Hustedt				+
<i>P. major</i> (Kützing) Rabenhorst		+		
<i>P. microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (Kützing) Mayer	+			+
<i>P. subcapitata</i> Gregory		+		
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+	+	+	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	+	+	+	+
<i>Stauroneis agrestis</i> Petersen		+	+	
<i>S. anceps</i> Ehrenberg		+	+	
<i>S. nobilis</i> Schumann		+		
<i>S. pseudosubobtusoides</i> Germain		+		
<i>S. smithii</i> Grunow				+
Family: Epithemiaceae				
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brebisson		+		
<i>E. sorex</i> Kützing			+	+
<i>E. turgida</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Brun	+	+	+	
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller var. <i>gibba</i>				+
<i>R. gibberula</i> (Ehrenberg) O. Müller		+		
Family: Bacillariaceae				
<i>Denticula elegans</i> Kützing	+		+	+
<i>D. tenuis</i> Kützing	+	+		
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	+			+
<i>H. distinctepunctata</i> (Hustedt) Hustedt			+	
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	+	+		
<i>N. amphibia</i> Grunow f. <i>amphibia</i>		+	+	+
<i>N. angustata</i> (W. Smith) Grunow		+		+
<i>N. closterium</i> (Ehrenberg) W. Smith		+		
<i>N. communis</i> Rabenhorst	+	+		
<i>N. constricta</i> (Kützing) Ralfs			+	+
<i>N. dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	+	+		
<i>N. dubia</i> W. Smith		+		
<i>N. filiformis</i> (W. Smith) Van Heurck		+		
<i>N. fonticola</i> Grunow	+	+		
<i>N. fruticosa</i> Hustedt	+	+		
<i>N. gracilis</i> Hantzsch	+	+		
<i>N. hantzschiana</i> Rabenhorst	+	+		
<i>N. hungarica</i> Grunow	+	+	+	+
<i>N. inconspicua</i> Grunow	+	+		
<i>N. intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow	+	+		
<i>N. levidensis</i> (W. Smith) Grunow var. <i>levidensis</i>		+		
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>linearis</i>	+	+	+	+
<i>N. obtusa</i> W. Smith		+		+
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith	+	+	+	+
<i>N. paleacea</i> (Grunow) Grunow		+		
<i>N. perminuta</i> (Grunow) M. Peragallo	+	+		
<i>N. pusilla</i> Grunow	+	+		
<i>N. rostellata</i> Hustedt		+		
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith		+		
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith		+	+	+
<i>N. sociabilis</i> Hustedt		+		
<i>N. tryblionella</i> Hantzsch		+	+	+
<i>N. umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot		+		
<i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	+	+		
Family: Surirellaceae				
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson) W. Smith		+	+	+

<i>C. solea</i> (Brebisson) W. Smith		+	+	+
<i>C. solea</i> var. <i>apiculata</i> (W. Smith) Ralfs				+
<i>Stenopterobia delicatissima</i> (Lewis) Van Heurck		+		
<i>Surirella angusta</i> Kützing	+	+	+	+
<i>S. brebissonii</i> Krammer & Lange- Bertalot	+	+		
<i>S. crumena</i> Brebisson		+		
<i>S. linearis</i> W. Smith		+		
<i>S. linearis</i> var. <i>helvetica</i> (Brun) Meister				+
<i>S. ovalis</i> Brebisson		+		+
<i>S. splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	+			
<i>S. tenera</i> Gregory				+
<i>S. turgida</i> W. Smith				+

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Hirfanlı Baraj Gölü alg çeşitliliği açısından ülkemizde en yaygın kullanılan bileşik indise göre fitoplanktonda 9.8 olup ötrofik düzey görünümündedir (Nygaard, 1949). Bu değerler Altınapa Baraj Gölü'nde 5,6 (Yıldız, 1986), Çubuk-I Baraj Gölü'nde 7,5 (Gönülol ve Aykulu, 1984), Mogan Gölü'nde 9 (Obalı, 1984) ve Beytepe- Alap Göleti'nde 6,8 (Ünal, 1984) olarak belirtilmiştir. Sentrik diyatomeleler arasında *Cyclostephanos dubius* bol ve yaygındır. Tür kompozisyonu genel olarak Altınapa (Yıldız, 1986), Tercan (Altuner ve Gürbüz, 1996), Keban (Çetin ve Şen, 1997), Sarıyer (Atıcı, 2002) Baraj Gölleri ve Bafra Balık Gölü (Gönülol ve Çomak, 1993) ile benzerlik göstermektedir.

Hirfanlı Baraj Gölü'nde fitoplanktonda 3. istasyonda (Hidrobiyoloji), epipelikte ise, 2. istasyonda tür kompozisyonu ve yoğunluğu açısından daha verimlidir. 2. istasyonda şehir kanalizasyonunun karışması nitrat tuzlarını artırmaktadır.

Hirfanlı Baraj Gölü'nde tüm istasyonlarda kış sonu ve ilkbahar aylarında epipelik organizma artışı gözlenmiştir. Organizma yoğunluğu yaz aylarında bariz bir azalma, sonbahar

aylarında ise artış göstermiştir. En yüksek organizma yoğunluğu Nisan 1999'da 1064×10^3 org./cm² ile 3. istasyonda; en düşük organizma yoğunlukları ise Şubat 1999'da 1. istasyonda 19 org./cm² ve 4. istasyonda 38 org./cm² olarak kaydedilmiştir. Kasım aylarındaki organizma yoğunluklarındaki düşüş, yağmurların neden olduğu sediman kaybindan kaynaklanabilir. Çünkü bu ayda tür çeşitliliği tüm istasyonlarda bol gözlenmiştir. Ayrıca bu ayda mesosaprobik ortamlardan kirli ortamlara kadar toleranslı olabilen *Amphora pediculus* (Cox, 1996), Kasım 1998'de 2. istasyonda 1286 org./cm², yine yüksek nutrient içerikli ortamlarda gelişen *Navicula pupula* (Patrick ve Reimer, 1966) Kasım 1998'de 2. istasyonda 1686 org./cm², 3. istasyonda 1131 org./cm², Kasım 1999, 2. istasyonda 1878 org./cm² olarak gözlenmiştir. Bu iki türün diğer aylardaki gelişimi düşük olarak kaydedilmiştir. Bir başka normalin üzerindeki bulgu da Şubat 1999'da 2. istasyonda gözlenen organizma artışıdır (Toplam: 525×10^3 org./cm²). Burada da evsel atıkların fazla olduğu yerlerde gelişen *Navicula cryptocephala* (Turoboyski, 1966) 10924 org./cm² ile *Oscillatoria tenuis* 23112 org./cm² yüksek yoğunluklarda kaydedilen

organizmalardandır. Hirfanlı Baraj Gölü'nde daha çok *Nitzschia* ve *Navicula* türleri bol ve yaygındır. Bu türler Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılan diğer çalışmalarda da dominant olarak kaydedilmiştir (Obalı et al., 1989). Genel olarak 4. istasyon hariç, diğer istasyonlarda ilkbaharda görülen organizma artışlarının ardından yaz aylarında sayısal düşüşler gözlenmiştir. Ayrıca, 2000 kış ayları ile Nisan-Mayıs aylarındaki organizma yoğunlukları 1999 yılına göre daha düşük kaydedilmiştir. Bazen bir ortamda hızla gelişen bir türün bir sonraki aydaki gelişimi düşebilmektedir. Bunda da göle karışan fosfat, nitrat içerikleri ile biyolojik dinamiğinin ve özellikle su sıcaklığındaki değişkenliğin (Şekil 2) etken olduğu düşünülmektedir. Bu durumdaki alg gelişimine örnek olarak; Nisan 1999'da, 3. istasyondaki *Oscillatoria tenuis* (53300 org./cm²) ve *Phormidium mucicola* (100040 org./cm²) türlerinin Mayıs 1999'da gözlenmeyişi; *Navicula cryptocephala*'nın Nisan 1999'da 50400 org./cm² iken Mayıs ayında 28593 org./cm²'ye, *Nitzschia fonticola*'nın 1999 Nisan ayında 215570 org./cm² iken Mayıs ayında 41453 org./cm²'ye düşmesi gösterilebilir. Yine benzer bir durum Nisan 2000'de aynı istasyonda; *Nitzschia hantzschiana* 43043 org./cm² iken, Mayıs ayında 1993 org./cm²'ye, *Phormidium mucicola* Nisan ayında 30701 org./cm²'den, Mayıs ayında 1801 org./cm²'ye düşerken; *Navicula cryptocephala*'nın organizma sayısı Nisan 2000'de 1402 org./cm² iken, Mayıs 2000'de 52012 org./cm²'ye yükselmiştir. Bu dinamiğin ilkbahar aylarında daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin; *Phormidium mucicola* baraj gölünün ancak birkaç kez gözlenen organizmasıdır ve genellikle sert sularda gelişir ve ötrofik

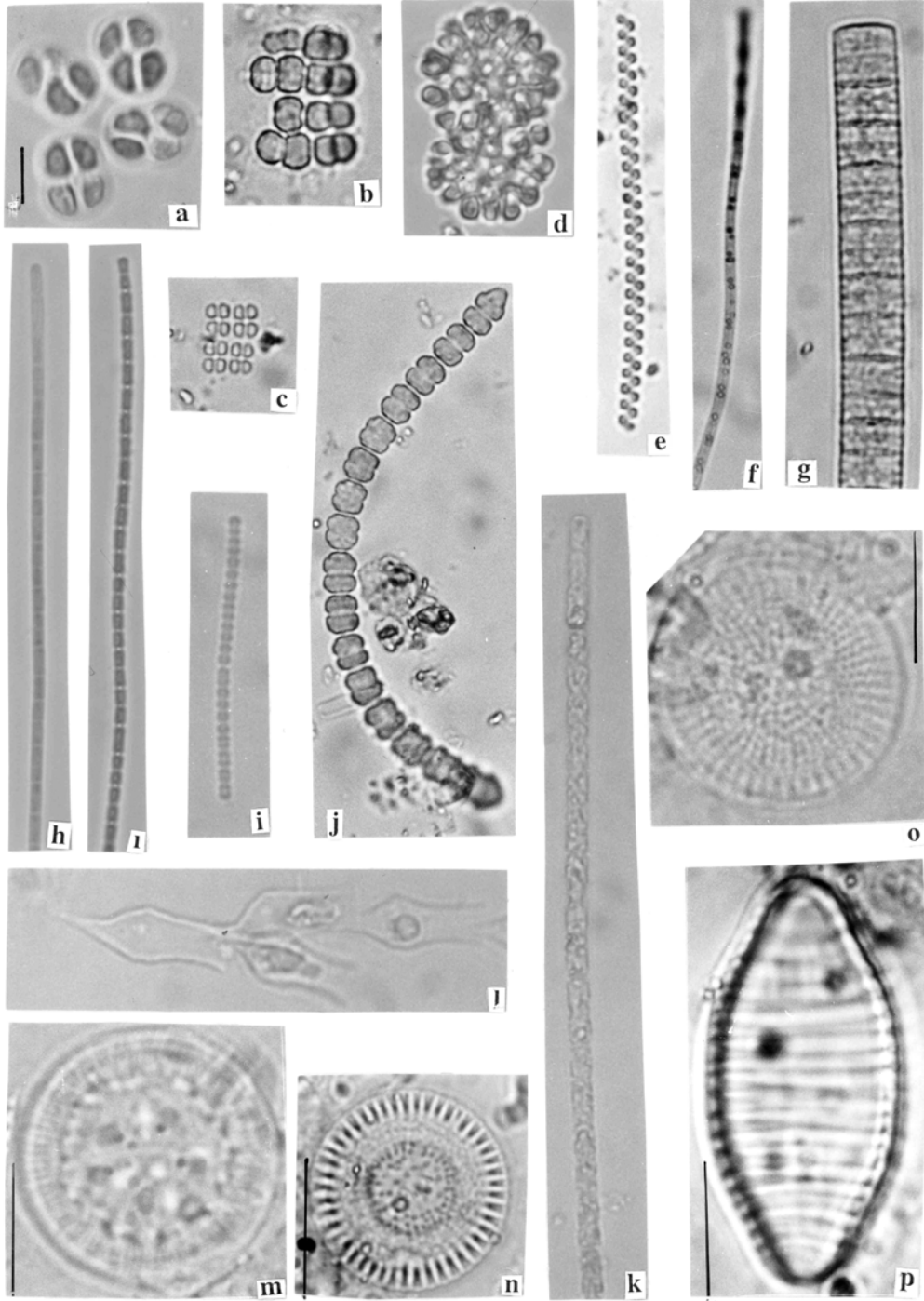
karakterli sularda görülen *Microcystis aeruginosa* ile birlikte bulunur (Prescott, 1975). Diğer bol ve yaygın gözlenen *N. hantzschiana* ise, daha çok serin ve temiz sularda yaygındır (Cox, 1996). Yine, yüksek nitrat konsantrasyonu içeren ortamlarda iyi gelişen *Nitzschia palea* (Patrick ve Reimer, 1975) özellikle 1. istasyonda (en düşük 19 org./cm² ile Ocak 1999'da, en yüksek 31755 org./cm² ile Mayıs 1999'da) daha fazla gelişim göstermiştir. 4. istasyonda ise, nehir girdisi nedeniyle suyun debisi yüksek olmaktadır. Sedimanın planktona karışması ile ışık geçirgenliği düşmekte, bulanıklık artmakta ve epipelik organizma gelişimi oldukça sınırlı olabilmektedir (Şekil 3).

Bazı indikatör türleri kullanarak baraj gölünü tanımlamak oldukça zordur. Örneğin, kozmopolit ortamlarda iyi gelişen *Cyclostephanos*, *Fragilaria* (Krammer ve Lange-Bertalot, 1991a) ötrofik ortamlarda yaygın gelişim gösteren *Nitzschia palea* (Round, 1981), *Microcystis aeruginosa* (Cox, 1996) ve bazı *Oscillatoria* türleri fitoplanktonda iyi gelişim gösterirken; mesotrof göllerde daha yaygın gelişim gösteren *Ceratium hirundinella* (Hutchinson, 1967), *Pediastrum Boryanum*, *Asterionella formosa* (Round, 1981) ve *Dinobryon Tabellariae* sıkça rastlanan türler olmuşlardır. Tür çeşitliliğinin yüksek olması, organizma gelişiminin daha çok besleyici tuzlara bağlı oluşu dikkat çekmektedir. Hirfanlı Baraj Gölü'nün ekolojik hassasiyeti ve trofik düzeyi gittikçe artan bir göl konumunda olduğu söylenebilir.

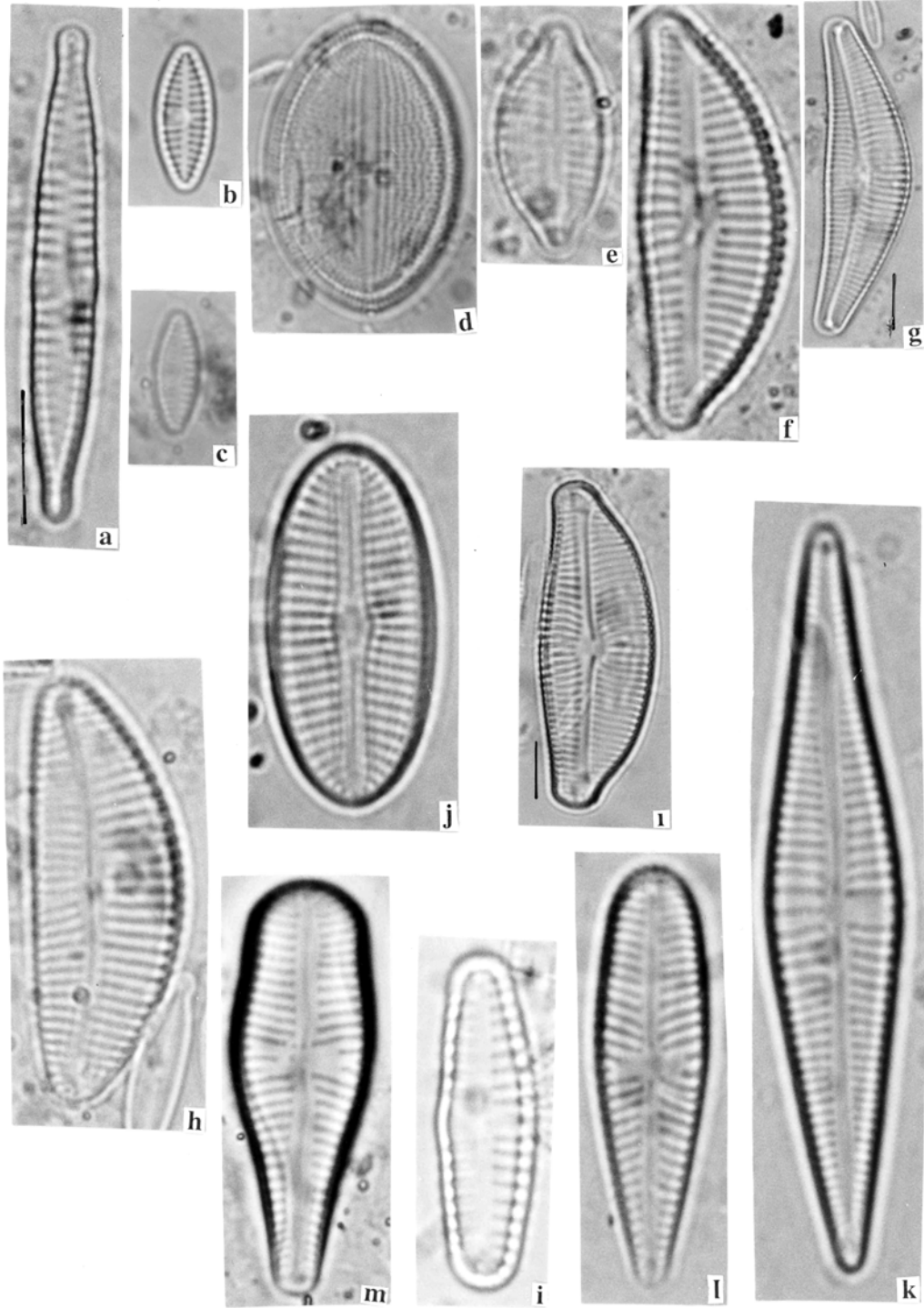
5. KAYNAKLAR

- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., (1996). Tercan Baraj Gölü Bentik Alg Florası Üzerinde Bir Araştırma, Tr. J. of Botany, 20, 41–51.
- Atıcı, T., (2002). Nineteen New Records From Sarıyar Dam Reservoir Phytoplankton for Turkish Freshwater Algae, Turk J. Bot. 26, 485-490.
- Anonim., (1987). DSİ V. Bölge Md. Kırşehir Sıddıklı Projesi Sıddıklı Barajı ve Sulaması Planlama ve Revizyonu.
- Bourrelly, P., (1972). Les Algues D'eau Douce, Tome I ; Les Algues Vertes. Paris: Edition N.Boubee & Cie3.
- Boyd, C. E., (1988). Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Alabama: Auburn Uni. Agr. Exp. Sta.
- Cox, E. J., (1996). Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. London: Chapman & Hall.
- Çetin, A. K. ve Şen, B., (1997). Diatoms (Bacillariophyta) in the Phytoplankton of Keban Reservoir and Their Seasonal Variations, Tr. J. Botany, 22, 25-33.
- DSİ., (1963). Hirfanlı Baraj Gölü Balık Haritası. Enternasyonel İzmir Fuarı: DSİ Gen. Md.
- Gönüloğlu, A. ve Aykulu, G., (1984). Çubuk I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar, I. Fitoplankton Kompozisyonu ve Yoğunluğunun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bil. Der. 8(3), 330-341.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., (1993). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar III–Chlorophyta. Doğa Tr. J. of Botany. 17, 227–236.
- Huber–Pestalozzi, G., (1938). Das Phytoplankton Des Süßwassers 1. Teil Germany: E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung.
- Huber–Pestalozzi, G., (1982). Das Phytoplankton Des Süßwassers 8. Teil Germany: E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung.
- Hutchinson, G. E., (1967). A Treatise on Limnology. Department of Yale University.
- Krammer, K. ve Lange–Bertalot, H., (1986). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Krammer, K. ve Lange–Bertalot, H., (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Krammer, K. ve Lange–Bertalot, H., (1991a). Süßwassers von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/3, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Krammer, K. ve Lange–Bertalot, H., (1991b). Süßwassers von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/4, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula

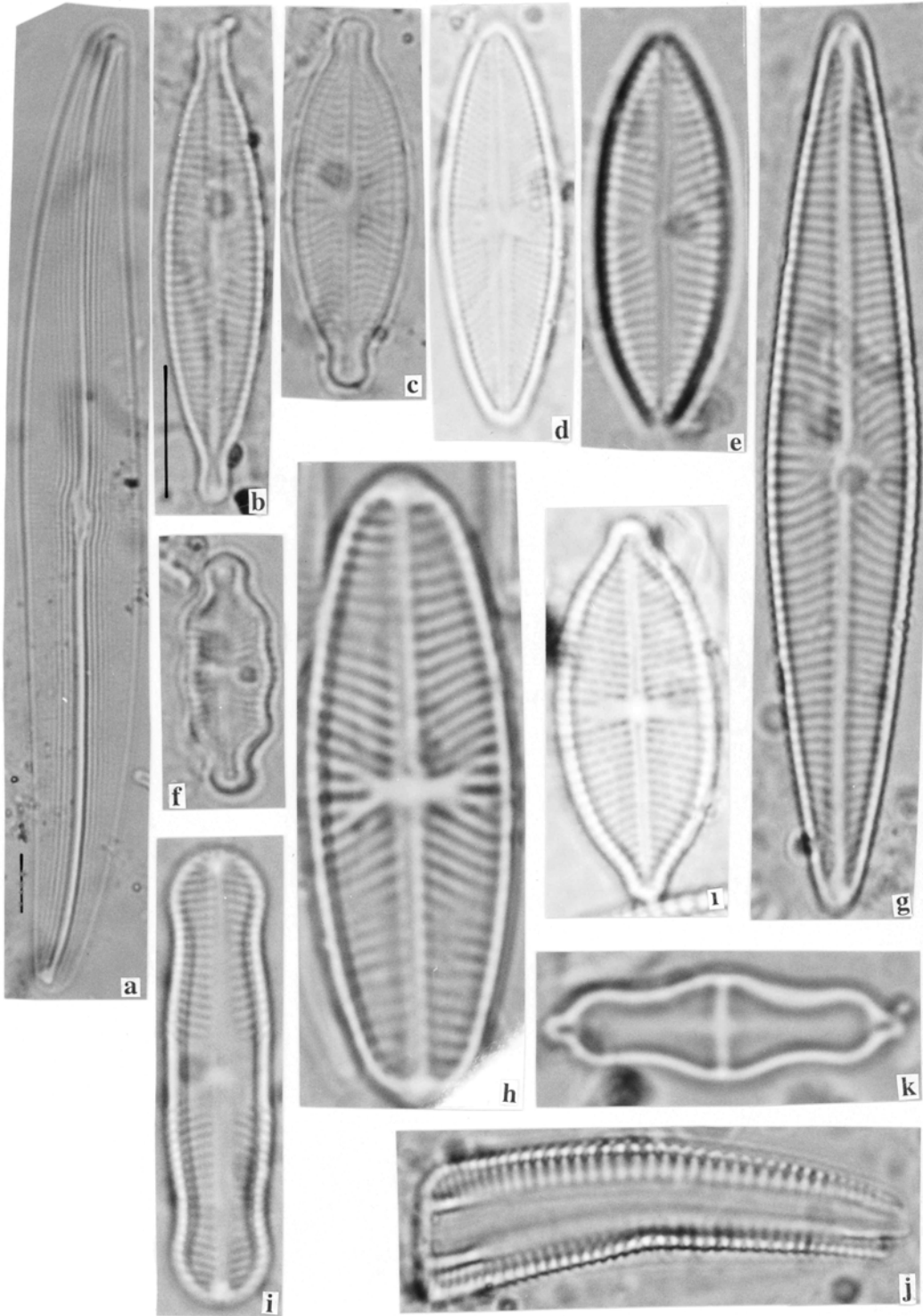
- (Lineolatae) und Gomphonema
Gesamtliteraturverzeichnis.
Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Nygaard, G., (1949). Hydrological Studies
in Some Ponds and Lakes. Part 2;
The Qatient Hypothesis and Some
New or Little Known Phytoplankton
Organisms. Kgl. Danske-Vidensk.
Stesk Biol. Skrifter 7 (1), 1-293.
- Obalı, O., (1984). Mogan Gölü
Fitoplanktonunun Mevsimsel
Değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8
(1), 91-104.
- Obalı, O., Gönüloğlu, A. ve Dere, Ş., (1989).
Algal Flora in The Littoral Zone of
Lake Mogan. Ondokuz Mayıs
Üniversitesi Fen Dergisi.1 (3), 33-
53.
- Patrick, R. ve Reimer, C. W., (1966). The
Diatoms of The United States.
Philadelphia: Acad. Nat.
Philadelphia Monogr.
- Patrick, R. ve Reimer, C. W., (1975). The
Diatoms of The United States.
Philadelphia: Acad. Nat.
Philadelphia Monogr.
- Prescott, G. W., (1975). Algae of The
Western Great Lakes Area.
Michigan: W. M. C. Brown
Company Publishers.
- Round, F. E., (1953). An Investigation of
Two Benthic Algal Communities
Malham Tarn. J. Ecol. 41, 174-179.
- Round, F. E., (1973). The Biology of The
Algae. London: Edward Arnold Pub.
- Round, F. E., (1981). The Ecology of
Algae. London: Cambridge
University Press.
- Salman, S. ve Baykal, T., (2000). Hirfanlı
Baraj Gölü Fitoplankton-
Zooplankton Biyoması ve Kıyı
Bölgesi Algleri Üzerine
Araştırmalar. (GEF-14/99-01).
Ankara: Gazi Üniversitesi Araştırma
Fonu.
- Turoboyski, L., (1966). Travaux et Etudes
Concernant Les Organismes
Indicateurs Pour Etablir La Valeur
De L'eau. Verh. Internant, Verein
Limnol. 16, 841-844.
- Ünal, Ş., (1984). Beytepe ve Alap
Göletlerinde Fitoplanktonun
Mevsimsel Değişimi. Doğa Bilim
Dergisi. A2, 8 (1), 121-137.
- Wetzel, R. G. ve Likens, G. E., (1991).
Limnological Analyses. New York:
Springer-Verlag.
- Yıldız, K., (1986). Altınapa Baraj Gölü
Alg Toplulukları Üzerinde
Araştırmalar Kısım II: Sedimanlar
Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu.
Doğa Bilim Dergisi. 10 (3), 547-554.



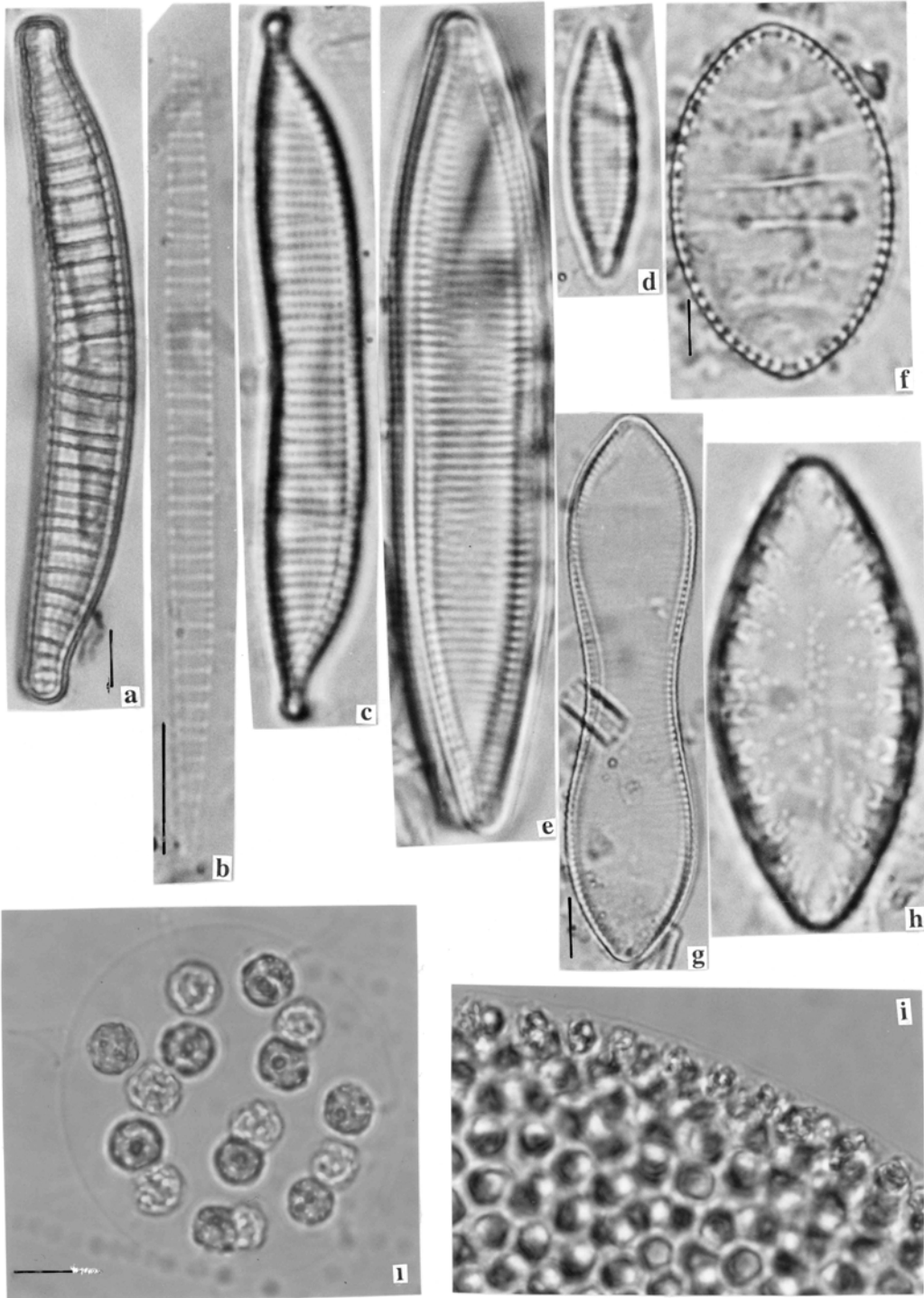
Şekil 4. a. *Chroococcus turgidus*, b. *Merismopedia elegans* c. *M. punctata*
 d. *Gomphosphaeria aponina* e. *Spirulina major* f. *Oscillatoria acutissima*
 g. *O. Bornetii* h. *O. limnetica* ı. *O. planktonica* i. *Phormidium mucicola*
 j. *Anabaena affinis* k. *Aphanizomenon floss-aquae* l. *Dinobryon Tabellariae* m.
Cyclotella rossii n. *Cyclostephanos dubius* o. *Stephanodiscus rotula* p. *Diatoma*
vulgare
 (Ölçek 10 μm).



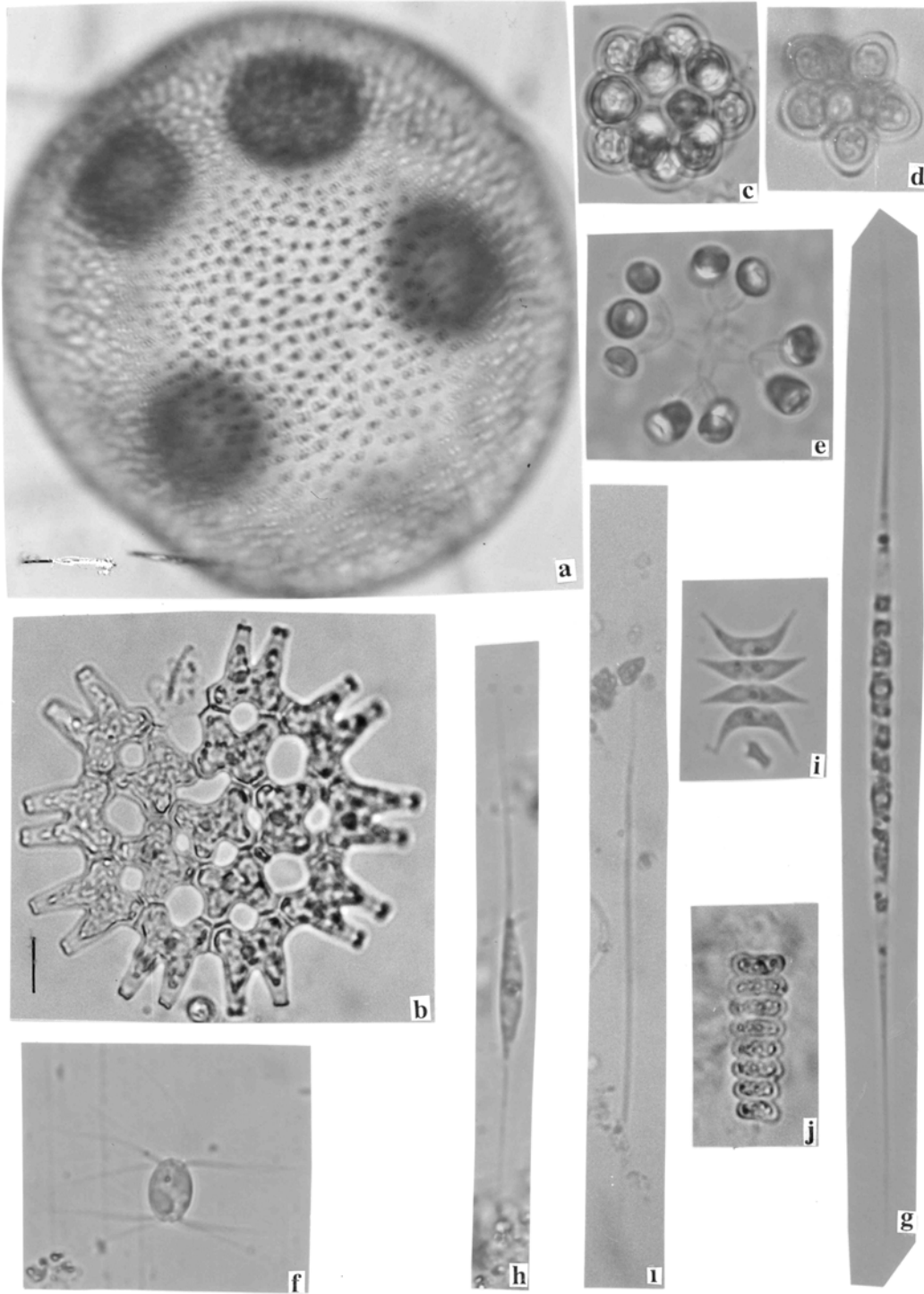
Şekil 5. a. *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* b. *Achnanthes lanceolata* ssp. *lanceolata* var. *lanceolata* c. *A. lanceolata* ssp. *rostrata* d. *Cocconeis placentula* var. *lineata* e. *Cymbella amphicephala* f. *C. caespitosa* g. *C. cistula* h. *C. helvetica* i. *C. prostrata* j. *C. sinuata* k. *Diploneis pseudovalis* l. *Gomphonema gracile* m. *G. parvulum* n. *G. truncatum* (Ölçek 10 µm).



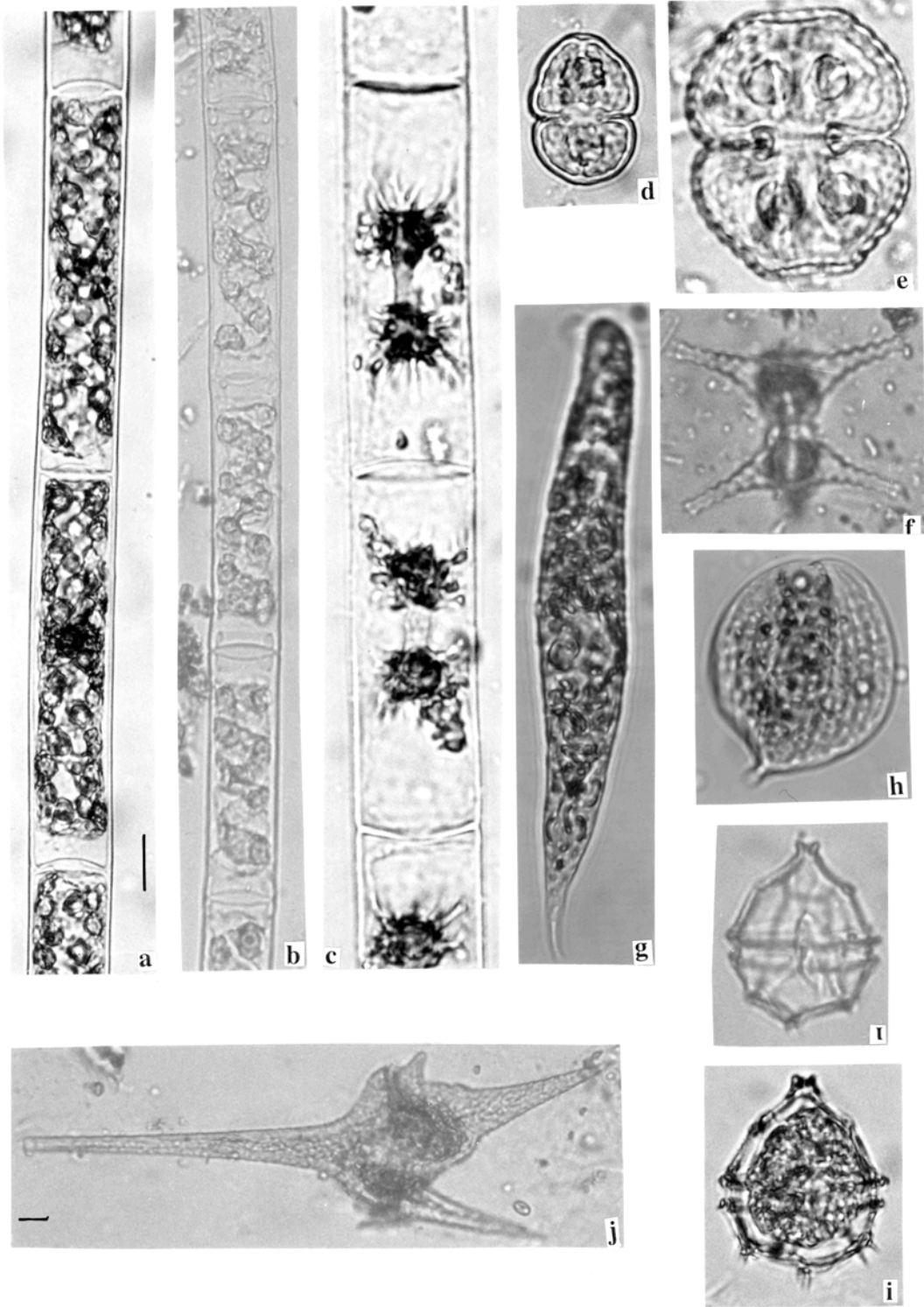
Şekil 6. a. *Gyrosigma acuminatum* b. *Navicula capitatoradiata* c. *N. decussis*
 d. *N. goeppertiana* var. *goeppertiana* e. *N. menisculus* var. *menisculus* f. *N. nivalis*
 g. *N. radiosa* h. *N. reinhardtii* ı. *N. tuscula* i. *Pinnularia lundii* j. *Rhoicosphenia*
abbreviata k. *Stauroneis smithii* (Ölçek 10 μm).



Şekil 7. a. *Epithemia turgida* var. *granulata* b. *Denticula tenuis* c. *Hantzschia distinctepunctata* d. *Nitzschia amphibia* f. *amphibia* e. *N. constricta* f. *Cymatopleura elliptica* g. *C. solea* h. *Surirella linearis* var. *helvetica* i. *Eudorina elegans* j. *Volvox globatur* (Ölçek 10 μ m).



Şekil 8. a. *Volvox globatur* b. *Pediastrum dublex* var. *clathratum* c. *Coelastrum microporum* d. *C. sphaericum* e. *Dictyosphaerium pulchellum* f. *Lagerheimia longiseta* var. *major* g. *Ankistrodesmus longissimus* h. *Schroederia setigera* ı. *Hyaloraphidium contortum* i. *Scenedesmus acuminatus* j. *S. bijuga* (Ölçek 10 μ m).



Şekil 9. a. *Spirogyra gratiana* b. *S. Weberi* c. *Zygnema chalybeospermum* d. *Euastrum* sp. e. *Cosmarium* sp. f. *Staurastrum sebaldi* var. *ornatum* fo. *elongata* g. *Euglena* sp. h. *Phacus orbicularis* i-i. *Peridinium cinctum* var. *tuberosum* j. *Ceratium hirundinella* (Ölçek 10 µm).