PAPER DETAILS

TITLE: Sariyar Baraji Planktonik Algleri Kisim: I - Cyanophyta

AUTHORS: Tahir ATICI

PAGES: 88-98

ORIGINAL PDF URL: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/214338

Süleyman Demirel Üniversitesi
Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi
Cilt II, Sayı XII, 88-98 (2004)

Sarıyar Barajı Planktonik Algleri
Kısım: I - *Cyanophyta*

Tahir ATICI

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Bölümü ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada, Sarıyar Baraj Gölü'nde belirlenen yedi istasyondan Mart 1996 ve Haziran 1997 tarihleri arasında aylık olarak plankton örnekleri alınmıştır. Araştırma sırasında toplam 15 cinse ait 35 Cyanophyta taksonu tespit edilmiştir. Baraj Gölü'nde en çok gözlenen organizmalar *Anabaena, Oscillatoria, Spirulina, Phormidium* ve *Chroococcus* cinsleri olmuştur. Araştırma sonucunda Sarıyar Baraj Gölü' nün planktonik Cyanophyta tür kompozisyonu ortaya konularak, bunların fiziksel ve kimyasal değişikliklere ve aylara bağlı olarak yıl içerisindeki dağılımları saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sarıyar barajı, fitoplankton, aylık değişim, Cyanophyta

Planktonıc Algae Of Sarıyar Dam Lake
Part: I – *Cyanophyta*

ABSTRACT

In this study, the phytoplankton samples of Sarıyar Dam Reservoir was taken monthly from seven stations between March 1996 to June 1997. The total 35 taxa of Cyanophyta were identified. *Anabaena, Oscillatoria, Spirulina* and *Phormidium* were found very abundant at the dam reservoir. As the results of this study, as the species composition of planktonic Cyanophyta in Sarıyar Dam Reservoir were exposed, distribution of theirs according to physical-chemical parameters and the monthly variations.

Key words: Sarıyar dam reservoir, phytoplankton, monthly variations, Cyanophyta

GİRİŞ

Su; genel olarak besin, ulaşım, enerji gibi temel ihtiyaçları doğrudan veya dolaylı olarak sağladığı için, insan faaliyetlerini, ekonomisini, kültürünü ve politikalarını çağlar boyunca etkilemiştir. Sucul ortamlardan daha iyi faydalanabilmek için bu ortamların çeşitli özelliklerinin bilinmesi yanında, sucul ortamlarda diğer canlılar için oksijen kaynağı olan ve besin zincirinin ilk halkasını oluşturan alglerinin de ekolojik ve taksonomik yönden iyi bilinmesi gerekmektedir. Ülkemiz koşulları dikkate alındığında suyun önemi tartışmasız kabul edilmektedir. Özellikle Türkiye'de etkin olarak yararlanılamayan ve önemli bir protein kaynağı oluşturan su ürünlerinden daha verimli bir şekilde faydalanmak ülke ekonomisi açısından büyük faydalar sağlayacaktır.

Sarıyar Baraj Gölü'nde alglerle ilgili Atıcı (1997,2001–2002 a ve b, 2002) çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma bölgede su ürünleri ve kirlilikle ilgili çalışmalara da temel oluşturarak, Türkiye tatlısu alglerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır.

Enerji amaçlı kurulan Sarıyar barajının yüksekliği 106 m, derinliği maksimum 90 m ve ortalama su toplama hacmi 1.900×10^6 m^3'tür. Barajın boyu yaklaşık 63 km ve yüzey alanı da ortalama 84 km^2'dir. Ankara ve Eskişehir il sınırını oluşturan baraj Ankara'nın yaklaşık 180 km kuzeybatısında, 40° 03' 00'' enlemleri ile 30° 45' 36'' ve 31° 45' 40'' boylamları arasında ve 475 m kotunda yer alır. En yakın yerleşim alanları Çayırhan ve Nallıhan ilçeleri ve bunlara bağlı Davutoğlan ve Sarıyar köyleridir (Şekil.1).

Baraj gölü ve çevresinde karasal iklim hüküm sürer. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlıdır. Gölün mikroklimaya etkisi nedeni ile kışlar nispeten yumuşak geçmektedir. Göl çevresinde orta derecede engebeli bir topoğrafya görülür. Bu durum kar ve yağmur sularının doğrudan göle yüzeysel akış şeklinde kısa zamanda gelmesine neden olmaktadır, dolayısıyla baraj suyuna sürekli mil taşınmaktadır.

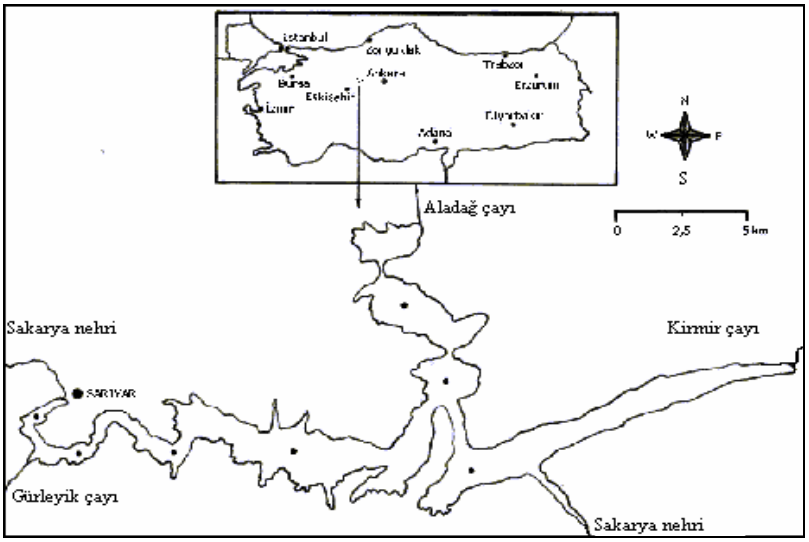
Barajı çevreleyen toprak türleri genellikle farklılıklar göstermekle beraber volkanik kayaçlar hakim durumdadır. Orta Anadolu'nun tipik topraklarından olan kahverengi topraklar, çalışma alanının büyük bir kısmını kaplar (Erentöz ve Pamir, 1975). Jeolojik birimleri oluşturan minerallerin baraj suyunda çözünmeleri sonucu oluşan kimyasal tepkimeler ve dipteki bakteri faaliyetleri göl suyunun kimyasına etki etmektedir.

Sarıyar Barajı'nı Sakarya Nehri, Ankara Çayı, Porsuk Çayı, Kirmir Çayı ve Aladağ Suyu besler. Bunlardan yalnızca Aladağ Suyu ve yazları kuruyan ilkbahar ve sonbaharda direk baraja su taşıyan Gürleyik Çayı doğal su olarak barajı beslemektedir. Meteorolojik verilere göre, çalışma alanı "yarı kurak alt, soğuk Akdeniz iklimi" tipindedir. Bu iklim, yağışların ilkbahar ve kış aylarına toplanması ve ekstrem değerlere ulaşan yaz kuraklığı ile karakterize edilir (Anonim,1974).

MATERYAL ve METOT

Sarıyar Barajı'nda örnekleme yapılan tarihlerde baraj gölünün sıcaklık, çözünmüş oksijen, tuzluluk, derinlik, ışık geçirgenliği, pH gibi fiziko-kimyasal ölçümleri yapılmıştır. Yine aynı örnekleme tarihlerinde belli istasyonlardan su numunesi alınarak K.H.G.M. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında fiziksel ve kimyasal analizler tamamlanmıştır. Gölün sıcaklığı, tuzluluğu ve çözünmüş oksijen değerleri OXI-96 Model oksijenmetre ile, derinlik ve ışık geçirgenliği (Bulanıklık) 20 cm çapında Secchi Diski (Limnolojik disk) ile yapılmıştır.

Sarıyar Barajı alglerinin incelenmesi için, Mart 1996 ve Haziran 1997 tarihleri arasında ayda bir olmak üzere, belirlenen yedi istasyondan örnekler alınmıştır. Örnek alma istasyonları baraj gölünü oluşturan farklı su kaynaklarına yakın bölgelerden seçilmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. Sarıyar baraj gölü ve çalışma istasyonları

I. İstasyon baraj setinin orta kısımlarıdır, burada baraj derinliği 90 metre kadardır. Baraj bir vadiyi doldurduğu için kıyılar birbirine yakın durumdadır. Bölgeye civarda "Bent" denilmektedir. II. İstasyon; I. İstasyondan yaklaşık 10 km uzakta, Gürleyik Suyu'nun baraja döküldüğü yerdedir. Ancak bu bölgede barajın genişliği oldukça fazladır. Örnek alınan kısım su kütlesinin orta kısımlarıdır. III. İstasyon Sarıyar Köyüne 1 km mesafesi olan ve Kayıkhane olarak adlandırılan bölgedir. Burada da karşı kıyılar arasındaki mesafe oldukça fazladır. IV. İstasyon, III. istasyondan yaklaşık 2-3 km mesafede ve yine barajın genişlediği bir bölgedir. V.İstasyon, IV. istasyondan yaklaşık 10–12 km yukarıda ve vadinin iyice daraldığı bölgeden seçilmiştir. Bu kısımlarda genişleme kadar baraj derinliğinde de düzenli bir azalma söz konusudur. VI. İstasyon; Sakarya Nehri ile Kirmir Çaylarının baraja döküldüğü yerdir ve barajın en geniş bölgesini oluşturur. VII. İstasyon; Aladağ suyunun baraja karıştığı bölgedir. VI. ve VII. istasyonlarda baraj derinliği 1–10 m arasında değişmektedir. Tüm istasyonlarda kıyılar çıplak araziden oluşmaktadır.

Örnek almak için göz açıklığı 56 µm olan plankton ağı bir kayık yardımıyla horizontal olarak 100 m (2–3 dakika) çekilmiştir. Alınan bu örnekler 250–500 cc'lik plastik kavanozlara konulup tür teşhislerinde kullanılmak üzere % 4–6 Formaldehit+Alkol+Gliserin ile tamponlanarak laboratuvara getirilmiştir. Teşhisleri yapılan bazı Cyanophyta türlerinin fotoğrafları çekilmiştir.

BULGULAR

Fiziksel ve Kimyasal veriler

Barajda belirlenen istasyonlarda her ay ölçülen bazı fiziksel ve kimyasal (Çizelge 1 ve Çizelge 2) parametreler aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Sarıyar baraj gölü'nün bazı kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları

Tarih	İst.	Tuzluluk (%0)	Sıcaklık (^oC)	DO_2 (mg/l)	pH	Elektrik İletkenliği (mmhos/cm)	Işık geçirgenliği (cm)
17.3.1996	1	19,4	8,7	9,2	8,2	520	134
17.3.1996	3	16,6	8,8	7,0	8,2	560	-
23.4.1996	1	17,5	13,8	6,4	9,5	500	157
23.4.1996	2	17,5	14,3	6,5	9,5	510	157
23.5.1996	1	14,0	22,4	10,7	9,5	550	90
23.5.1996	2	12,9	21,0	10,6	10,0	550	85
23.5.1996	3	14,4	21,2	11,7	9,0	525	90
23.5.1996	5	19,5	21,0	7,8	10,0	475	80
16.6.1996	1	11,2	22,8	8,2	10,0	530	70
16.6.1996	2	10,8	23,0	8,0	10,0	550	80
16.6.1996	3	17,0	24,2	8,6	8,8	525	75
16.6.1996	4	13,0	23,6	8,8	8,8	510	82
12.7.1996	1	17,2	28,0	8,0	10,0	528	68
12.7.1996	2	21,0	28,0	8,0	9,6	520	72
12.7.1996	3	17,0	31,0	9,9	10	500	70
12.7.1996	4	17,0	30,3	8,8	9,8	510	70
12.7.1996	6	14,0	30,0	9,6	9,8	510	70
12.7.1996	7	15,0	30,0	8,7	9,5	520	75
7.8.1996	1	17,1	28,2	7,8	9,8	520	65
7.8.1996	2	22,0	28,0	8,0	10,0	550	65
7.8.1996	3	17,0	31,0	9,9	10,0	600	75
7.8.1996	4	13,0	30,3	8,8	10,0	655	70
7.8.1996	5	13,0	30,2	8,9	10,0	620	72
7.8.1996	6	14,0	30,0	9,6	8,4	640	66
7.8.1996	7	15,0	30,0	8,8	8,5	650	68
8.9.1996	1	59,1	26,0	5,6	8,5	650	65
8.9.1996	2	60,2	24,6	5,6	8,5	570	65
8.9.1996	3	54,0	24,0	5,2	8,0	570	66
8.9.1996	4	57,7	25,0	5,8	7,82	590	66
8.9.1996	5	58,2	25,0	5,2	8,0	580	66
8.9.1996	6	59,9	26,0	5,3	7,85	660	62

8.9.1996	7	51,6	26,0	4,7	8,0	755	62
15.10.1996	1	71,4	19,9	6,5	7,8	750	140
15.10.1996	2	72,6	20,2	6,1	8,0	780	140
15.10.1996	3	70,8	20,0	6,2	7,9	740	140
15.10.1996	5	10,9	20,9	8,4	8,22	800	140
22.11.1996	1	77,5	16,9	6,8	7,12	880	200
22.11.1996	2	78,6	16,0	6,8	7,50	890	185
22.11.1996	6	68,8	16,4	6,8	7,12	585	200
22,11.1996	7	68,4	16,0	6,8	7,21	565	210
17.1.1997	1	16,5	4,3	10,2	8,6	580	420
17.1.1997	2	17,2	5,1	10,2	8,6	560	420
21.3.1997	1	17,5	9,6	9,8	8,0	580	380
21.3.1997	2	17,4	9,9	9,8	8,0	580	380
21.3.1997	3	18,7	10,0	9,7	8,1	600	380
14.4.1997	1	18,9	9,7	9,0	8,0	592	140
14.4.1997	2	18,7	9,3	8,8	8,0	610	140
14.4.1997	3	19,2	9,3	9,3	8,0	600	140
14.4.1997	4	18,6	9,3	8,9	8,0	590	140
14.4.1997	6	19,4	9,4	9,6	8,0	605	-
19.5.1997	1	15,0	26,0	10,7	8,07	601	98
19.5.1997	2	14,1	27,4	10,3	8,1	600	98
19.5.1997	3	21,2	25,0	10,8	8,1	600	100
17.6.1997	1	10,0	15,7	7,9	8,3	600	130
17.6.1997	2	12,0	24,6	9,4	8,2	580	120
17.6.1997	3	11,0	24,3	8,9	8,0	590	120
17.6.1997	4	8,0	26,1	6,7	8,1	610	110
17.6.1997	5	10,0	24,3	7,7	8,4	620	300
17.6.1997	6	11,1	24,9	9,2	8,5	660	200
17.6.1997	7	11,1	24,9	8,5	8,5	660	200

Çizelge 2. Sarıyar baraj gölü'nün bazı kimyasal analiz sonuçları

Tarih	İst.	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	CO_3 (mg/l)	HCO_3 (mg/l)	Cl (mg/l)	SO_4	NH_4	NO_2	NO_3	Sert.	PO_4
17.3.1996	1	4,36	29	70	34,2	18	101	42,5	67	0,86	0,80	0,03	11,6	0,92
17.3.1996	2	4,24	26	66,2	36,2	20	96,3	47,6	72	0,85	0,08	0,05	12	0,95
17.3.1996	3	4,50	16,6	52,1	26,3	10,2	95,5	45,2	56	0,90	0,09	0,09	12,5	0,94
17.3.1996	4	4,64	14,9	50,2	22,2	10	95,5	26,3	62	0,89	0,21	0,20	13	0,93
23.4.1996	1	4,96	16,5	28,8	22,6	1,0	83,4	1,60	86	0,90	0,25	0,04	14	0,95
23.4.1996	2	4,66	14,5	24,6	16,4	3,8	66,2	2,80	48	0,95	0,32	0,40	13,5	0,93
23.4.1996	3	4,14	14,4	22,8	15,6	10,4	61,3	3,14	27	0,93	0,29	0,90	14,5	0,93
23.4.1996	5	4,14	15,2	22,5	15,6	10,5	74,2	24,6	54	1,05	0,23	0,90	14	1,0
23.5.1996	1	4,45	15,0	3,8	11,4	8,5	1,9	2,4	102	0,98	0,96	0,04	14,6	0,81
23.5.1996	2	4,65	14,0	3,1	9,6	8,1	1,6	3,1	90	0,82	0,85	0,60	20	0,95
23.5.1996	3	4,52	5,6	3,1	2,6	8,7	2,4	2,1	71,9	0,82	0,85	0,84	23,2	0,82
23.5.1996	4	4,53	5,0	3,0	3,6	8,5	3,2	8,1	124	1,26	0,85	0,80	19	1,0
23.5.1996	5	5,11	5,5	2,6	4,8	8,7	2,15	1,8	83,4	1,42	0,96	0,68	20,4	0,92
23.5.1996	6	5,64	5,0	3,8	2,2	11,2	4,01	2,6	91,3	1,01	0,85	0,68	19,2	0,82
23.5.1996	7	5,14	8,2	3,9	3,4	9,6	2,10	2,4	116	1,14	0,95	0,20	19,4	0,86
16.6.1996	1	4,89	7,9	4,1	4,6	12,1	27,2	31,4	106	0,88	0,90	0,46	13,6	1,0
16.6.1996	2	4,80	8,0	3,9	4,6	11,6	2,6	47,6	68	0,86	0,80	0,38	13	1,0
16.6.1996	3	5,12	8,2	2,6	4,6	9,6	4,01	2,8	90	0,82	0,42	0,43	14	0,96
16.6.1996	4	5,42	8,0	3,8	3,4	11,6	2,01	3,1	102	1,41	0,85	0,52	19	0,91
16.6.1996	5	5,34	7,9	3,1	4,2	9,6	96,3	4,1	71,2	0,76	0,85	0,56	18	0,86
16.6.1996	6	5,36	7,6	4,1	3,6	10,1	4,1	3,1	83,2	0,98	0,90	0,56	15	0,90
16.6.1996	7	4,82	2,7	28,6	3,2	11,2	3,6	2,8	82,1	0,64	0,90	0,43	16	0,89
12.7.1996	1	3,60	5,2	4,2	1,8	1,6	2,3	1,0	90,4	0,62	0,42	0,32	20	0,08

12.7.1996	2	3,82	4,4	3,7	2,1	0,9	1,9	1,0	96,2	0,83	0,40	0,20	18	0,75
12.7.1996	3	3,94	4,5	2,9	2,6	0,6	2,8	1,4	112	1,06	0,55	0,90	15	0,45
12.7.1996	4	4,22	5,2	3,5	4,1	1,0	2,6	1,0	119	0,95	0,40	0,21	17	0,06
12.7.1996	5	4,30	5,8	21	4,6	1,9	2,8	3,1	90,5	1,83	0,20	0,56	15,9	0,52
12.7.1996	6	4,90	5,9	17	3,8	4,3	4,5	2,5	87,9	1,62	0,85	0,54	19	0,68
12.7.1996	7	3,55	3,2	4,2	3,1	2,1	2,6	3,2	95,6	1,25	0,36	0,14	17	0,33
7.8.1996	1	3,15	3,9	4,4	2,2	1,0	2,3	1,0	106	0,21	0,02	0,68	19	0,09
7.8.1996	2	3,82	4,2	30,3	2,0	1,4	11,3	1,0	120	0,10	0,50	0,30	19,7	0,08
7.8.1996	3	3,44	3,4	31,2	1,9	1,6	9,4	1,0	114	0,84	0,50	0,28	18	0,09
7.8.1996	4	3,50	5,4	26,3	4,3	1,5	9,5	3,2	112	0,84	0,08	0,12	17,5	0,22
7.8.1996	5	2,44	0,58	5,2	4,5	0,6	2,6	3,4	110	0,87	0,45	0,54	16,5	0,49
7.8.1996	6	2,70	5,3	25,5	3,5	2,4	2,7	3,2	78,2	0,24	0,60	0,32	18	0,25
7.8.1996	7	3,05	4,2	-	-	2,2	2,3	3,8	80,2	0,62	0,20	0,35	15	0,26
8.9.1996	1	3,85	0,4	8,08	10,63	2,0	2,77	1,85	47,1	0,10	0,50	0,34	10,9	0,8
8.9.1996	2	2,15	0,12	8,02	10,55	1,3	2,52	1,82	47,7	0,50	-	-	15,3	1,0
8.9.1996	3	4,05	0,22	4,21	-	-	-	-	-	-	-	-	19,7	1,0
8.9.1996	4	2,56	0,08	4,30	10,43	1,2	2,79	1,80	48,0	0,20	0,60	0,31	19,7	0,8
8.9.1996	5	2,56	0,28	4,08	10,35	0,9	1,40	1,90	47,1	1,18	0,30	0,78	18,3	0,8
8.9.1996	6	3,25	0,15	4,54	20,01	1,2	-	-	56	-	-	-	17	1,0
8.9.1996	7	2,41	0,20	4,24	10,21	0,9	1,48	1,76	49,0	0,18	0,50	0,94	17,5	0,8
15.10.1996	1	3,16	0,19	2,90	3,06	1,3	3,36	2,10	35,2	0,18	0,02	0,27	16,9	0,08
15.10.1996	2	3,18	0,14	2,60	3,00	1,0	3,0	1,6	36,0	0,18	0,02	0,24	15,9	0,06
15.10.1996	3	3,16	0,17	2,80	3,00	1,0	3,0	1,6	36,0	0,18	0,02	0,24	16,2	0,06
15.10.1996	4	3,01	0,11	3,01	3,10	1,3	3,4	1,3	26,0	0,18	0,02	0,21	17	0,06
15.10.1996	5	-	-	-	-	-	2,48	2,25	50,6	0,15	0,05	0,25	16,9	0,09
15.10.1996	6	3,25	0,15	2,58	1,85	2,5	3,55	2,14	38,6	1,10	0,05	0,28	19	0,08
15.10.1996	7	3,16	0,17	2,80	3,06	1,0	3,0	1,6	36,0	0,18	0,02	0,24	18,5	0,07
22.11.1996	1	3,30	0,24	0,56	2,75	0,3	3,66	2,30	36,9	0,10	0,02	0,26	22,1	0,02
22.11.1996	2	3,30	0,25	0,56	2,76	0,3	3,52	2,30	35,5	0,10	0,02	0,26	18,1	0,02
22.11.1996	3	4,15	0,41	2,14	2,53	0,5	3,12	2,5	54,1	0,15	0,15	0,21	18,5	0,12
22.11.1996	4	3,25	0,22	3,24	3,05	0,4	2,86	2,15	42,3	0,16	0,02	0,24	19	0,12
22.11.1996	5	3,26	0,19	3,24	2,75	0,3	3,66	2,30	36,9	0,12	0,02	0,24	18,9	0,04
22.11.1996	6	3,55	4,35	8,55	4,85	1,2	4,52	2,5	-	-	-	-	17,8	0,16
22.11.1996	7	4,12	1,25	4,52	5,41	4,3	-	-	-	-	-	-	18	0,25
17.1.1997	1	3,41	29	70	34,2	18	12,4	3,6	62	0,84	0,79	0,30	16,9	0,08
17.1.1997	2	-	-	64,6	-	-	-	-	-	0,80	0,72	0,35	16,9	0,08
17.1.1997	5	-	-	68,5	-	-	-	-	-	0,54	0,65	0,52	18	0,05
21.3.1997	1	4,12	14	25,7	26,6	0	1,59	1,6	30,1	0,62	0,02	0,82	14,6	0,06
21.3.1997	2	4,22	27	25,2	17,2	1,12	2,35	2,1	55,8	0,23	0,11	0,55	15,5	0,08
21.3.1997	3	4,55	26	32,4	24,5	0,25	45,2	3,1	81,4	0,46	0,32	0,46	16	0,05
21.3.1997	4	3,48	18	21,2	22,5	0,56	15,5	3,0	12,2	0,52	0,03	0,52	17	0,03
21.3.1997	5	5,15	21	25,5	25,7	0	124	4,1	10,5	0,22	0,05	0,42	15	0,02
14.4.1997	1	4,62	8,06	68,6	31,7	0,60	116,2	3,4	90,8	0,88	0,02	0,44	14,6	0,80
14.4.1997	2	4,52	7,85	65,8	35	1,1	105	2,5	95,5	0,85	0,02	0,48	15	0,90
14.4.1997	3	3,02	7,42	51,2	28,9	0,8	98,5	3,5	110	0,10	-	0,52	16	0,80
14.4.1997	4	3,23	8,13	55	30,5	0,5	96	3,2	112	0,56	-	0,59	15,5	1,0
19.5.1997	1	2,24	8,06	42,5	36,4	0,6	97,6	1,6	122	0,82	0,02	0,74	13,7	1,0
19.5.1997	2	3,88	7,46	61,3	36,2	0,5	94,2	1,9	98,5	1,22	0,07	0,45	15	0,80
19.5.1997	3	4,44	8,13	52,7	30,6	0,8	99,2	2,5	118	0,57	0,85	0,57	17	0,90
19.5.1997	4	3,25	18,6	49,6	36,2	1.2	102	3,4	95,7	0,49	0,52	0,29	19	1,0
19.5.1997	5	2,26	8,02	60,2	27,8	1,5	95,7	1,9	121	1,18	0,02	0,34	15	0,85
19.5.1997	6	3,24	7,85	68,5	35,5	1,0	95,4	2,0	117	0,18	0,05	0,51	14	0,80
17.6.1997	1	3,71	4,9	42,9	28	1,2	18,2	2,0	125	0,14	0,06	0,52	17	0,25
17.6.1997	2	3,80	4,4	37,8	24	0,9	14,4	2,9	132	1,20	0,60	0,46	17,2	0,09
17.6.1997	3	3,31	5,0	40,5	19,4	0,7	10,4	2,5	124	-	0,20	-	17,6	0,07
17.6.1997	4	3,81	4,7	21,0	15,9	1,15	12,1	0,9	112	-	0,02	-	18,5	0,12
17.6.1997	5	3,54	4,4	19,2	8,7	1,24	1,42	1,5	114	-	0,05	-	17	1,0
17.6.1997	6	3,65	4,0	24,0	8,8	1,40	1,35	0,8	89,4	0,48	0,02	-	16,4	0,02
17.6.1997	7	3,75	4,5	30,8	2,2	1,0	1,75	1,1	110	0,59	0,04	0,46	19,2	0,06

Sistematik veriler

Baraj gölünde belirlenen Cyanophyta üyeleri; sistematik alfabetik olarak aşağıda verilmiştir. Teşhislerde gerekli kaynaklar (Prescott 1975; Compere 1974; Para ve Gonzales 1978; Desikachary 1959; Huber- Pestalozzi 1938; Gilbert

1989; Aykulu ve ark.1983; Obalı 1984; Altuner,1984 ,1994)' den faydalanılmıştır.

Bölüm : Cyanophyta
Sınıf : Cyanophyceae
Takım : Chroococcales
Aile : Chroocccoccaceae
Cins : Microcystis Kützing 1833

Microcystis aeruginosa Kütz. (Prescott 1975, Sayfa 465, levha 102, şekil 1–3)
Hücreler küre veya elips şeklindedir ve gaz vakuolü taşımaktadırlar. Genç koloni yuvarlak ya da hafifçe boyu eninden fazladır. Genellikle 3–4 µm büyüklüğündedirler.

Microcystis incerta Lemm. (Fremy 1930, Sayfa 20, levha 18–20, şekil 12, 6–7). Koloni küreseldir, bazen düz ve geniştir. Çok sayıda koloni bir araya geldiğinde koyu yeşil renkte görünürler. Hücreler 1–2 µm genişliğinde, 3–5 µm uzunluğunda ve gaz vakuolleri vardır.

Cins: Chroococcus Naegeli 1849.

Chroococcus limneticus Lemm. (Desikachary 1959, Sayfa 107, levha 26, şekil 2). Hücreler bölündükten sonra küreselleşmeye başlar ve sonra küre şeklini alır. 4–32 hücre genellikle jelâtinli bir yapıyla çevrilmiştir. Hücreler kılıfsız 6–12 µm çapında, kılıflı 8–14 µm çapındadır ve kılıf renksizdir. Koloni geniş bir musilaja sahiptir. Hücre bölünmesi genellikle iki, nadiren üç aşamada gerçekleşir. Hücre içeriği gri, mavi-yeşil veya yeşilimtırak olabilir.

Chroococcus minutus (Kütz) Naeg. (Fremy 1930, Sayfa 33, şekil 42). Hücreler oblong veya küreseldir. Tekli veya 2-4'lü gruplar halindedirler. Hücreler kılıflı, 6–15 µm çapında, kılıfsız 4–10 µm çapındadırlar ve renksizdirler.

Chroococcus turgidus (Kuetz.) Naeg. (Pestalozzi 1938, 1.Bölüm, Sayfa 147, şekil 25). Hücreler tekli veya 2-4'lü gruplar halindedirler. Kılıflı olarak genellikle 8–13 µm çapındadırlar. Mavi-yeşil, nadiren zeytin yeşili ya da sarımtırak renktedirler.

Cins: Gloeothece Naegeli 1849

Gloeothece rupestris (Lyngb.) Bornet. (Desikachary 1959, Sayfa 127, levha 25, şekil 4). Hücreler silindirik elipsoiddir, kılıfsız 4–5,5(-6) □m genişliğinde ve boyu eninden 2 kat fazladır. Kılıflı 8–12 µm genişliğinde ve çoğunlukla mavi-yeşil 2–4 nadiren 8'li koloniler halindedirler, koloniler 25–41 µm çapındadır.

Cins: Gomphosphaeria Kützing 1839

Gomphosphaeria aponina Kütz. (Pestalozzi 1938, 1. Bölüm, Sayfa 151, şekil 39). Koloni yuvarlak ya da oval, kılıflı hücreler yumurta şeklinde 4–7.5 µm genişliğinde 8–15 µm uzunluğundadır. Mavi-yeşilden koyu zeytin yeşiline kadar değişik renktedirler. Koloninin çapı 50–90 µm'dir.

Gomphosphaeria aponina var. *lacustris* Chod. (Pestalozzi, 1938, 1. Bölüm, Sayfa 151, şekil 38). Koloni oval veya yumurtamsı yapıda, eni 16–23µm, boyu 29-40µm'dir. Hücreler1,5–2,5 µm eninde 2–4 µm uzunluğundadır.

Cins: Dactylococcopsis (Reinsch) Hanzgrig 1888.

Dactylococcopsis acicularis Lemmermann. (Prescott 1975, Sayfa 464, levha 105, şekil 1-2) Koloni serbest yüzer nadiren hücreler yalnızdır. 2–3 µm çapında 45–60-(80) µm uzunluğundadır.

Cins: Merismopedia Mayen 1839.

Merismopedia elegans Lemmermann (Şekil 3.a.) (Prescott 1975, Sayfa 452, levha 106, şekil 17) Koloni küçük bir dikdörtgen şeklinde, serbest yüzer, genellikle hücreler küremsi şekillidirler ve nadiren 16–32 adet sıkı şekilde bir arada bulunurlar. 1,3–2,2 µm çapında hücreler parlak mavi-yeşil ya da gri-yeşil renktedirler. 16–18 µm genişliğindedirler.

Merismopedia punctata Meyen (Şekil 3.b.) (Gerrath ve Denny 1980, Sayfa 936, levha 1, şekil 17) Koloni 4–32 hücreli, koloni 37 µm genişliğinde. Hücreler 2,5–3,4 µm genişliğinde, küresel bazen ovaldir.

Cins: Gloeotrichia Agardh 1842.

Gloeotrichia longiarticulata G.S. West. (Pestalozzi 1938, 1. Bölüm, Sayfa 178, şekil 72) Trikom, silindirik ve hücrelerin zincir şeklinde dizilmesinden oluşmuştur. Hücreler 4,5 µm eninde ve 12 µm uzunluğundadırlar ve yeşilimsi bir kılıfla kaplıdırlar. Tabanda 14–15 µm çapında tek bir hücre vardır.

Gloeotrichia pisum (C.A.Agardh)Thuret (Prescott 1975, sayfa 559, levha 134, şekil 8–10). Yarı küresel koloni kahverengi veya koyu-yeşil renktedir. Koloni musilaj bir kılıfla kaplıdır, hücreler kısa ve silindiriktir ve uç kısımları 4–7 µm çapında, 8–12 µm uzunluğundadır. Uzun iplikçikler (4–5µm) oluşabilirler.

Takım: Hormogonales
Aile: Nostocaceae
Cins: Cylindrospermum Kütz 1843.

Cylindrospermum minimum G.S. West (Desikachary 1959, Sayfa 364, levha 65, şekil 4). Tallus düzensiz, küçük ve jelâtinli, 2–3,5 µm çapında, trikom 4,5–5 µm genişliğinde. Hücreler köşeli ve eni boyundan uzundur.

Cylindrospermum stagnale (Kütz.) Bornet&Flahault (Şekil 3.c.) (Prescott 1975, Sayfa 531, levha 122, şekil 17–18) (Syn: *Anabaena stagnalis*). Tallus serbest yüzer ya da bağımlıdır. Trikom 3,8–4,5 µm genişliğinde ve hücreler köşeli gibidir. Mavi-yeşil renktedirler. Sporları silindiriktir ve kahverengi yeşilimsi renktedir.

Cins: Anabaena Bory. 1822

Anabaena affinis Lemm. (Prescott 1975, Sayfa 513, levha 115, şekil 10). Trikom düz ve serbest yüzer, ard arda sıralanmaz hücrelerin orta kısımları boğumlanmıştır ve uzun zincirler meydana getirirler. Hücreler 5–6-(7) µm çapındadır, 17–24-(26) µm uzunluğundadır.

Anabaena circinealis var. *macrospora* (Wittr.) De Toni. (Şekil 3.d.) (Prescott 1975, Sayfa 514, levha 116, şekil 5–6). Hücreler 6–7 µm çapında, uzun, vegetatif hücre küçük ve dardır, heterosist 7,5–10 µm çapındadır. Zincirler oluşturmuşlardır.

Anabaena flos-aquae (Lyngb). Breb. (Fremy 1930, Sayfa 362, şekil 297). Trikom düzensiz bir spiral şeklinde dizilmiş hücrelerden oluşmaktadır. Hücreler küresel bazen silindirik gibi 4–6 µm çapında, 6–8 µm uzunluğundadır. Yaz aylarında yarı sert sularda bloom olayına neden olurlar.

Anabaena verrucosa Boye-Petersen. (Prescott 1975, Sayfa 517, levha 118, şekil 11–12). Jelâtinli trikom düz ve paralel. Hücreler kısa silindirik 3,4–4 µm çapında 3–8 µm uzunluğundadır.

Cins: Aphanizomenon Morren 1838.

Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs. (Prescott 1975, Sayfa 528, levha 122, şekil 6–8). Trikom paralel ve yay şeklinde sonlanır. Yanyana gelmiş yüzlerce form makroskobik olarak görülebilir. Hücreler 5–6 µm çapında 8–12 µm uzunluğunda, orta kısımda genellikle heterosist bulunur. Nitrojen fazlalığında göllerde bloom olayına neden olmaktadır.

Cins: Nostoc Vaucher 1803.

Nostoc commune Vaucher (Prescott 1975, Sayfa 523, levha 119, şekil 33). Genç organizma kahverengi, yuvarlak hücreli ve jelâtinlidir. 4–6 µm çapında ve 7 µm uzunluğundadır.

Nostoc puriniforme Ag. (Şekil 3.e.) (Pestalozzi 1938, Sayfa 188, şekil 103). Hücreler elipsoid, uc uca eklenmiş veya kümelenmişlerdir, hücreler 4–6 µm çapındadırlar.

Cins : Spirulina Turpin 1829.

Spirulina laxa G.M. Smith (Şekil 3.f.) (Prescott 1975, Sayfa 479 levha 108, şekil 10). Trikom gevşek spiralli, hücreler koyu mavi-yeşil renkte, 2–2,5 µm çapında spiral 4–6 µm genişliğinde ve spiraller arası mesafe 15–20µm'dir.

Spirulina major Kützing. (Şekil 3.g.) (Prescott 1975, Sayfa 180, levha 108, şekil 11). Trikom gevşek spiralli, koyu mavi-yeşil renkte, 1,2–1,7 µm çapında ve spiraller arası mesafe 2,7–5 µm spiral genişliği 2,5–4 µm'dir.

Spirulina princeps (West&West) G.S. West (Şekil 3.h.) (Prescott 1975, Sayfa 480, levha 108). Trikom gevşek fakat daha biçimli spirallidir, 3–5 µm çapında, 8,8–16 µm genişliğinde ve spiraller arası mesafe (9,5)-10–12(16) µm'dir.

Cins: Oscillatoria Vaucher 1803.

Oscillatoria amoena (Kuetz) Gomont (Şekil 3.i.) (Prescott 1975, Sayfa 484, levha 109, şekil 2–4). Trikom koyu yeşil renkte. Diğer alglere göre daha karmaşıktır, düz, bazen uç kısımdaki hücre kapitat şeklini almıştır. Hücreler 7–8 µm çapında, boyları 1-2 µm uzunluğundadır.

Oscillatoria bornetii Zukal (Şekil 3.j.) (Prescott 1975, levha 242, şekil 196 B). Trikom düz, hücreler şeffaf görünümlü 2–4,5 µm boyunda ve 3–4 µm enindedir. Hücrelerde gaz vakuolü bulunur.

Oscillatoria prolifica (Grev.) Gomont.(Şekil 3.k.) (Prescott 1975, Sayfa 490, Levha 110, Şekil 2-3). Trikom koyu renkte, düz fakat esnek, uç kısımları hafifçe eğimlidir. Uç hücre kapitat şeklindedir. Hücreler 2,5–5 µm çapında 4–6 µm uzunluğundadır.

Oscillatoria splendida Graville (Şekil 3.m.) (Prescott 1975, Sayfa 491, levha110, Şekil 5-7). Trikom serbest yüzer, nadiren küçük gruplar halinde bulunurlar, düz veya hafif kıvrımlıdır.Uç hücre konik ve kapitat şeklindedir. Hücreler 2,2–2,8 µm çapında,7–9 µm uzunluğundadır. Parlak mavi-yeşil renktedirler.

Oscillatoria tenuis C.A. Agardh (Şekil 4.a.) (Prescott 1975, Sayfa 491, levha 110, şekil 8-9-14). Trikom mavi-yeşil renkte, özellikle uç kısımları düz ve esnektir, fakat sivrilen bir incelik yoktur. Hücreler (4)-5–8-(10) µm çapında 2–5–3,2(5) µm uzunluğundadır.

Cins: Phormidium Küetz. 1843

Phormidium ambiqium Gomont (Şekil 4.b.) (Prescott 1975, Sayfa 493, levha 111, şekil 1). Filament düz veya biçimli bir şekilde kıvrılmıştır, müsilaj kılıf hücre sonlarından uzanır. Uç hücreler daralarak yuvarlaklaşır, hücreler kısa, disk şeklinde, 4–6 µm çapında, 1,2–2,7 µm uzunluğunda, hücre içleri granüllüdür.

Phormidium mucicola Noumann. (Şekil 4.c.) (Prescott 1975, Sayfa 11, Şekil 4–5). Filament kısa, üzüm salkımı ya da yığın şeklindedir. Trikom 50 µm uzunluğunda, hücreler köşeli 1,3-2 µm çapında, 1,8-3 µm uzunluğundadır.

Phormidium tenue (Menegh) Gomont (Şekil 4.d.) (Prescott 1975, Sayfa 496, levha 111, şekil 7). Filament mavi-yeşil renkte, uç kısmı hariç düzdür. Hücreler 1,2–3 µm çapında 2,5–5 µm uzunluğundadırlar.

Cins: Lyngbya Agardh 1824

Lyngbya lagerheimi Gom. (Şekil 4.e.) (Compere 1974, Sayfa 179, şekil 89). Flament serbest yüzer, hücreler ondüleli veya spiral gibidir, trikom 2–2,5 µm çapında, 1–3 µm uzunluğundadır.

Lyngbya versicolor Wartmann ex Gomont. (Şekil 4.f.) (Prescott 1975, Sayfa 504, levha 113, şekil 4). Trikom serbest yüzer, hücrelerin uç kısımları yuvarlaklaşmıştır, 2,8–3,4 µm çapında, musilajlı 3,3–8 µm çapındadırlar.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Planktonik canlıların çoğunluğunu oluşturan fitoplanktonların verimini büyük ölçüde ışık, sıcaklık, besin tuzları ile fiziko-kimyasal özellikler etkilemektedir. Plankterlerin mevsimsel gelişmelerinde sıcaklığın etkisi büyüktür, genellikle ılıman bölge göllerinde fitoplankton çoğalmalarında ilkbahar ve sonbaharda maksimum gelişme gözlenir.

Sıcaklık sudaki biyolojik, kimyasal ve fiziksel aktiviteleri etkiler. Böylece pek çok değişkenin konsantrasyonu değişir, sıcaklıkla birlikte ortamdaki organizmaların metabolik hızı da artar ve solunum hızı yükselir ve böylece oksijen tüketimi çoğalır. Doğal sularda oksijen miktarı, sıcaklık, tuzluluk, türbulans, akım, alg ve makrofitlerin fotosentetik aktiviteleri ve atmosferik basınca bağlıdır. Kirlenmemiş doğal sularda oksijen konsantrasyonu genellikle 10 mg/l dolayındadır (Altuner ve Gürbüz 1994).

Sularda biyolojik solunum ve çeşitli organizmaların bozunması çözünmüş oksijen miktarını düşürür. Anaerobik koşullar genelde sediment yüzeyinde oluşmaktadır. Oksijen konsantrasyonu 5 mg/l'nin altına düştüğü zaman biyolojik toplulukların yaşam fonksiyonları düşmektedir.

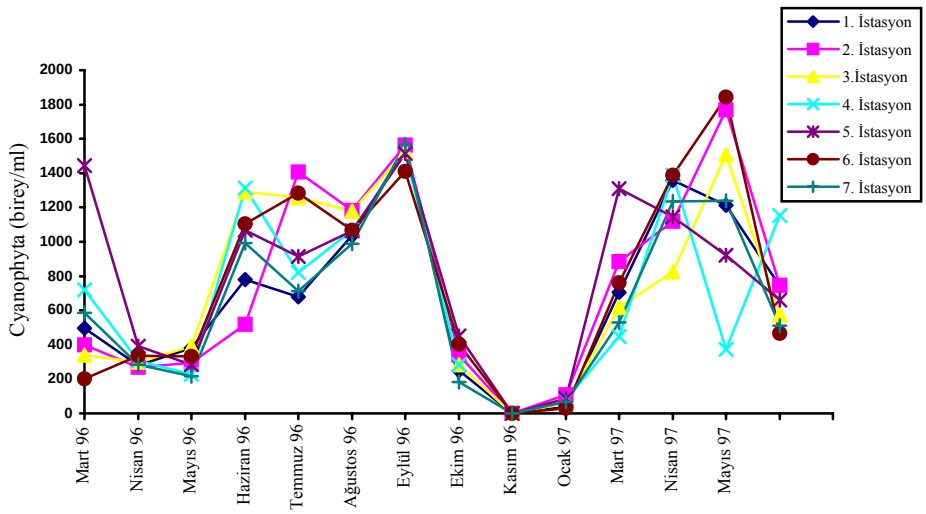
Tatlı sularda elektriksel iletkenlik 10 ile 1000 µhos/cm arasında değişiklik göstermektedir. Çözünmüş mineral fazlalığı EC'nin değerini yükseltir. Özellikle Cl^- ve Na^+ iyonlarının varlığı iletkenliği belirler. Bu ve benzeri mineraller tuzluluk oranları için de önemli faktördür. Katyon ve anyonların varlığı aynı zamanda alglerin büyüme ve

gelişmesinde sınırlayıcı faktör olarak önemlidir. Barajın tuzluluk değerleri % 0,2 ile % 0,78 gibi çok farklı değerler taşımaktadır. Tuzluluk değerlerinin artması özellikle klorür yoğunluğunun fazla olması halinde tatlısu alglerinin ortadan kalktığı görülür (oligohalin) (Ünal 1984). Özellikle yazın sığ göllerde sıcaklığın etkisiyle suyun buharlaşması sonucu tuzluluk değeri artmaktadır. Tuzluluk değerinin en fazla olduğu Kasım 96'da sıcaklığında azalmasıyla tüm alglerde sayısal ve çeşitlilik olarak bir azalma görülmüştür.

Kış aylarında güneş ışığının ve sıcaklığın az olması nedeniyle algler daha az üremiş ve biyolojik kütleleri azalmıştır (Şekil 2). Sıcaklığın artması ve bakteri faaliyeti sonucu ayrışan nutrientler inorganik maddelerin çoğalmasına ve bahar aylarıyla birlikte sıcaklığın ve ışıma süresinin artmasıyla fitoplanktonik organizmalar fotosentez yaparak çoğalmaya başlamışlardır. Fitoplanktonlardaki sayısal değişmeler hem fiziksel ve kimyasal sebeplerle hem de zooplanktonların beslenme faaliyetleri sonucunda şekillenmektedir. Sarıyar Baraj Gölünde tüm istasyonlarda bolca görülen organizmalar *Anabaena, Oscillatoria, Spirulina, Phormidium* ve *Chroococcus* cinslerine ait bireyler olmuşlardır.

Dactylococcopsis, Oscillatoria, Microcystis türlerine, özellikle kış aylarında çok az sayıda rastlanılmıştır. Bahar aylarında ise hemen hemen bütün Cyanophyta üyelerinde sayıca artışlar görülmüştür. Yine bu zamanlarda *Anabaena ve Spirulina* cinslerine ait türler diğerlerine göre az sayılarda belirlenmişlerdir. Ortam şartlarının sıcaklık bakımından optimum değerlere çıkmasıyla birlikte *Microcystis* önemli sayısal artış kaydetmiştir. Alg hücrelerinin fotosentezde kullandıkları CO_2'in membran yüzeylerinden difüzyon yolu ile geçmesi pH 8–10 değerleri arasında daha kolay olmaktadır, bunun sonucu olarak da hücreye giren CO_2 miktarına göre fotosentez hızı da artmaktadır (Ünal 1984). Sarıyar Barajı 7,4 ile 10,0 arasındaki pH değerleriyle hafif alkali özellik göstermektedir. Hazar Gölü (Elazığ) algleri (Şen, 1988) üzerine yapılan gözlemlerde littoral planktonda diyatomelere sıkça rastlanılmış, Cyanophyra üyelerinin fazla sayıda olmadığı görülmüştür. Ayrıca fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre; gölün oligotrofiden mezotrofiye geçmekte olduğu olduğu belirtilmiştir. Sarıyar Barajı ve Hazar Gölü alkali özellikte olmasından dolayı benzer organizmalara sahip olması beklenmektedir. Fakat littoral planktonla açık bölge planktonlarının karşılaştırılması pozitif sonuçlar vermeyecektir.

Sarıyar Baraj Gölünde tüm istasyonlarda bolca görülen organizmalar *Anabaena, Oscillatoria, Spirulina, Phormidium* ve *Chroococcus* cinslerine ait bireyler olmuşlardır. *Dactylococcopsis, Oscillatoria, Microcystis* türlerine, özellikle kış aylarında çok az sayıda rastlanılmıştır. Bahar aylarında ise hemen hemen bütün Cyanophyta üyelerinde sayıca artışlar görülmüştür. Yine bu zamanlarda *Anabaena ve Spirulina* cinslerine ait türler diğerlerine göre az sayılarda belirlenmişlerdir. Ortam şartlarının sıcaklık bakımından optimum değerlere çıkmasıyla birlikte *Microcystis* önemli sayısal artış kaydetmiştir.



Şekil 2. Cyanophyta üyelerinin aylara göre sayısal dağılımı

Canlı organizmalar açısından yaşamsal değere sahip proteinler için azot gereklidir. Su ortamında bulunan algler ve mikroorganizmalar inorganik azotu organik yapılara dönüştürürler. Sarıyar Barajı'nda amonyum (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), ve nitrat (NO_3^-) değerleri sırasıyla 0,10–1,83 mg/l, 0,02–0,96 mg/l ve 0,03–0,94 mg/l olarak belirlenmiştir. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre genel kalite kriteri olarak amonyum azotu III. sınıf, nitrit azotu II. sınıf ve nitrat azotu bakımından da I. sınıf su kalitesi özelliği göstermektedir.

Fosfor alglerin büyümesinde sınırlayıcı besin olarak sulardaki primer verimliliği kontrol eder. Fitoplankterler fosfordan orto-fosfat şeklinde yararlanırlar. Algler tarafından

sudan sürekli fosfor emilmesi olduğundan tatlısularda yüksek konsantrasyonlu fosfor nadiren bulunur. Ötrofik göllerde toplam fosfor miktarı 0,09–1,5 mg/l olarak bulunmuştur (Yücel ve ark.1995). Sarıyar Barajı'nda da ortofosfat değerleri en düşük 0,02, en yüksek 1,0 olarak kaydedilmiştir. Bu düşük fosfat değerine göre baraj gölünde algler tarafından bol miktarda fosfat kullanımından söz edilebilir.

Teşekkür: Arazi çalışmalarına sağladığı maddi destekten dolayı Gazi Üniversitesi Araştırma Fonuna teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anonim 1974, "Başbakanlık D.M.İ. Genel Müdürlüğü ortalama ekstrem sıcaklık ve yağış değerleri", günlük-aylık bülten**,** Ankara.

Altuner, Z, 1984. "Tortum Gölü'nden bir istasyondan alınan fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif olarak incelenmesi", Doğa Bilim Dergisi, A_2, 8, 2 s.

Altuner, Z. and Gürbüz, H., 1994. "A study on the phytoplankton of the Tercan dam lake, Turkey". Turkish Journal of Botany**,** 18:443-450 pp.

Atıcı, T., 1997. "Sakarya Nehri kirliliği ve algler". Ekoloji Çevre Dergisi**,** Sayı: 24, 28–32 s.

Atıcı, T., 2001-2002. ''Sarıyar Barajı planktonik algleri, kısım: II-Chlorophyta '' Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Sayı:8, 128-151 s.

Atıcı, T., 2002. "Nineteen new records from Sarıyar Dam reservoir phytoplankton for the Turkısh freshwater algae", Turkish Journal of Botany, 26, (6), 485-490 pp.

Atıcı, T., 2001-2002. **"**Sarıyar Barajı planktonik algleri, kısım: III-Bacillariophyta" Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Sayı:8, 1-25 s.

Aykulu, G., Obalı, O. ve Gönülol, A. 1983. "Ankara çevresindeki bazı göllerde fitoplanktonun yayılışı", Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilim, Cilt 7, 277-288 s.

Cirik, S. Ve Cirik, Ş. 1989 Gölcük'ün (Bozdağ/İzmir) planktonik algleri. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1-2,: 131-150 s

Compere, P. 1974. Algaes de la region du lac Tchad Iı. Cyanophycees, Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Hydrobiol., Vol. VIII, No: ¾, 165-198 pp.

Desıkachary, T.V. 1959.Cyanophyta, 686p. New Delhi.

Erentöz, C. ve Pamir, H. 1975. "1/500 000 Ölçekli Türkiye jeoloji haritası", MTA Enst.yay., Ankara, 111 s.

Fremy. P. 1930, Les Mycophycees (de l'Afrique equatoriale), 510p.

Gilbert, O.L. 1989. "The ecology of urban habitats", Chapman and Hall**,** 369 p. New York.

Huber-Pestalozzi. 1938. 1. Teil das phytoplankton des Sübwassers, 342p, Studgart.

Obalı, O. 1984. "Mogan Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimi", Doğa Bilim Dergisi, A_2, 8, 1, 91–104 pp.

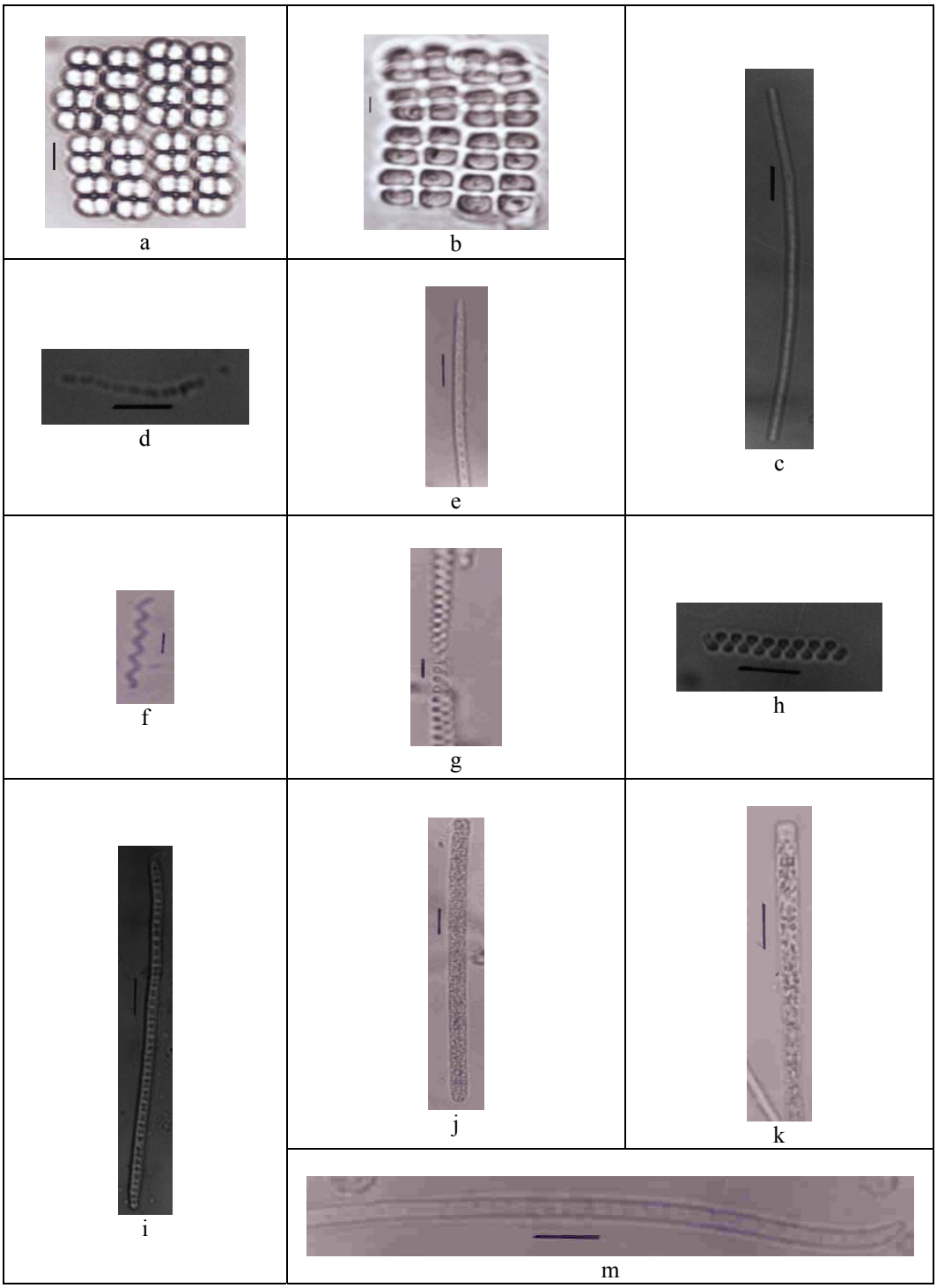
Parra, O.O. ve Gonzalez, M. 1978. Freshwater algae of Chiloe Island, Chile. Nova Hedwigia, Band. XXX., 873-929 pp., Braunschweig.

Prescott, G.W. 1975. Algae of the Western Great Lakes area. Michigan State University. USA., 998 p.

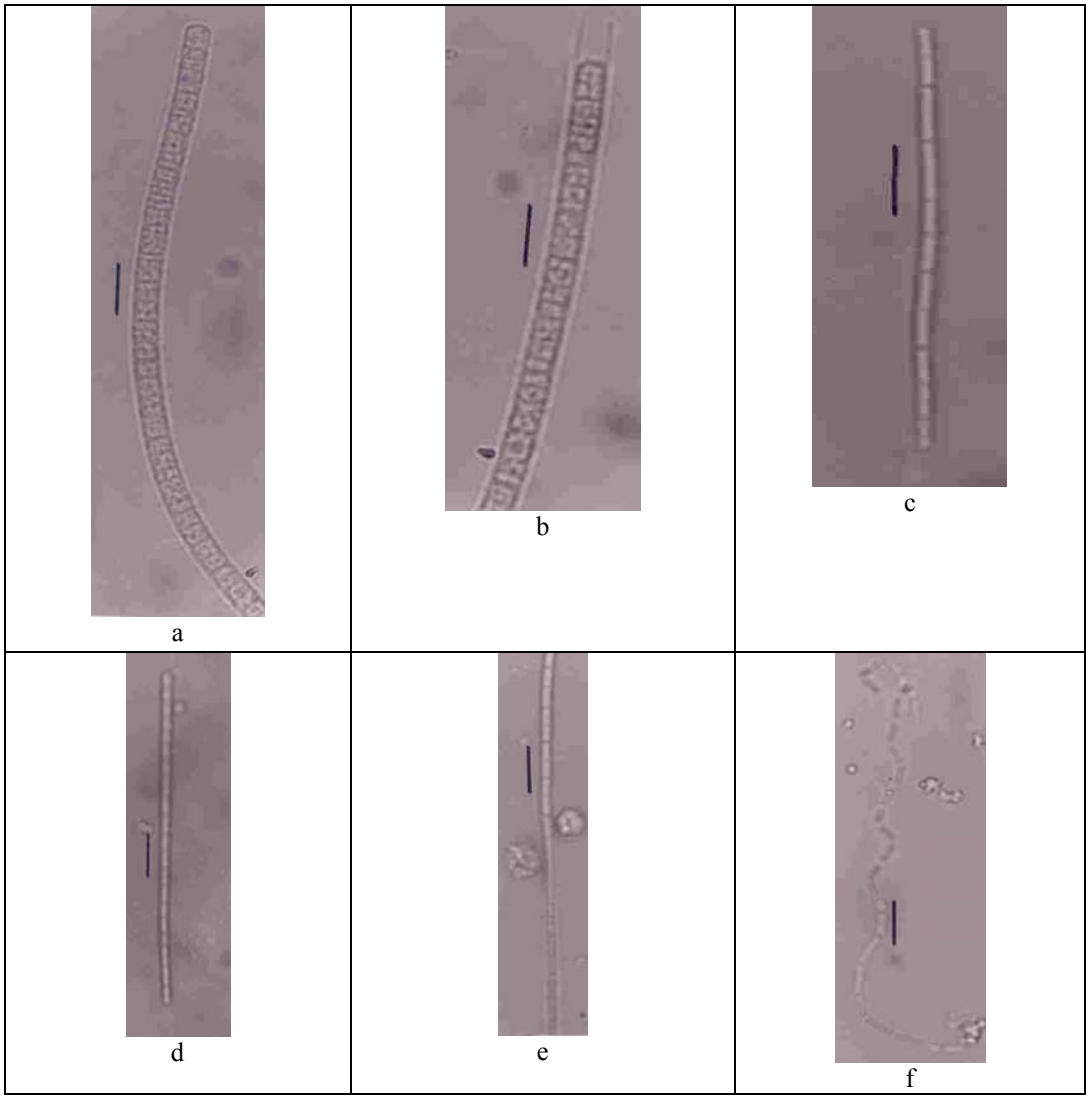
Şen, B.1988. "Hazar Gölü (Elazığ) alg florası ve mevsimsel değişimleri üzerine gözlemler, kısım I. litoral bölge". IX. Ulusal Biyoloji Kongresi**,** Cilt 3. 200–208 s.

Ünal, Ş. 1984. "Beytepe ve Alap göletleri'nde fitoplanktonun mevsimsel değişimi", Doğa Bilim Dergisi, A_2, 8–1, 121–137 s.

Yücel, E. Doğan, F. ve Öztürk, M. 1995. "Porsuk Çayı'nda ağır metal kirlilik düzeyleri ve halk sağlığı ilişkisi**"** Ekoloji Çevre Dergisi, 29–32 s.



Şekil 3. a- *Merismopedia elegans* Lemmermann b- *Merismopedia punctata* Meyen c- *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Born. et Flah. d- *Anabaena circinealis* var. *macrospora* (Wittr.) De Toni e- *Nostoc pruniforme* Ag. f- *Spirulina laxa* G.M. Smith g- *Spirulina major* Kützing h- *Spirulina princeps* (West & West) G.S. West i- *Oscillatoria amoena* (Kuetz) Gomont j- *Oscillatoria bornetii* Zukal k- *Oscillatoria prolifica* (Grev) Gomont m- *Oscillatoria splendida* Graville (Ölçüler 10µm)



Şekil 4.a- *Ooscillatoria tenuis* C.A. Agardh b- *Phormidium ambiqium* Gomont
c- *Phomidium mucicola* Noumann d- *Phormidium tenue* (Menegh.) Gomont
e.-*Lyngbya lagerheimi* Gomont f- *Lyngbya versicolor* Wartmann ex Gomont
(Ölçüler 10µm)