

**MELEN ÇAYI (DÜZCE - ADAPAZARI) BENTİK
ALGLERİ VE YOĞUNLUĞUNDAKİ MEVSİMSEL
DEĞİŞİM**

DERYA SUNGUR

DOKTORA TEZİ

BİYOLOJİ EĞİTİMİ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2005

ANKARA

Derya SUNGUR tarafından hazırlanan MELEN ÇAYI (DÜZCE-ADAPAZARI) BENTİK ALGLERİ VE YOĞUNLUĞUNDAKİ MEVSİMSEL DEĞİŞİM adlı bu tezin doktora tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Kazım YILDIZ
Tez Yöneticisi

Bu çalışma , jürimiz tarafından Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

**MELEN ÇAYI (DÜZCE- ADAPAZARI) BENTİK ALGLERİ VE
YOĞUNLUĞUNDAKİ MEVSİMSEL DEĞİŞİM**

(Doktora Tezi)

Derya SUNGUR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2005

ÖZET

Melen Çayı bentik alg florası, seçilen 6 istasyonda 2003 Mayıs ve 2004 Ekim tarihleri arasında incelenmiştir. Çalışmanın içeriği daha çok tür kompozisyonları ve organizma yoğunluklarındaki mevsimsel değişim üzerinedir. Flora da Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta ve Dinophyta bölümlerine ait toplam 241 tür tespit edilmiştir. Tür çeşitliliği açısından Bacillariophyta ve Euglenophyta grupları daha zengindir. Organizma yoğunluğu bakımından ise Bacillariophyta grubu dominant, Cyanophyta üyeleri subdominanttır. Flora, mevsime bağlı olarak yaz ve sonbahar başında artmış, kış aylarında azalmıştır. Bu değişimde ışık, akıntı hızı, tuzluluk, bulanıklık ve sıcaklık gibi fiziksel ve kimyasal faktörler büyük rol oynamıştır.

Bilim Kodu	: 4010502
Anahtar kelimeler	: Melen Çayı, Alg, Mevsimsel Değişim
Sayfa Adedi	: 103
Tez Yöneticisi	: Prof. Dr. Kazım YILDIZ

THE BENTHIC ALGAE OF MELEN STREAM (DÜZCE- ADAPAZARI)

AND SEASONAL VARIATION OF THEIR DENSITY

(Pht. D. Thesis)

Derya SUNGUR

GAZI UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

September 2005

ABSTRACT

The benthic algal flora of Melen Stream was studied between May 2003 and October 2004 on samples taken from 6 chosen stations. The study was focused on the species composition and the densities of organisms with seasonal changes. In the flora, a total of 241 taxa belonging to Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta and Dinophyta were identified. In terms of species, the groups of Bacillariophyta and Euglenophyta were richer while the former was dominant in density and Cyanophyta members subdominant. In relation to season, the flora showed increase in early summer and autumn and decreased in winter. This variation was caused mostly by physical and chemical factors such as light, flow-rate, salinity, turbidity and heat.

Science Code : 4010502
Key Words : Melen Stream, Algae, Seasonal Variation
Page Number : 103
Adviser : Prof. Dr. Kazım YILDIZ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımda gerekli olanakları sağlayan danışmanım Prof. Dr. Kazım YILDIZ'a, arazi çalışmalarımda ve bazı türlerin tespitinde bilgi ve desteklerini esirgemeyen Dr. Tülay BAYKAL, Dr. İlkay AÇIKGÖZ ve Dr. Abel UDOH'a teşekkür ederim. Melen Çayı'na ait raporların temininde ve arazi ulaşımında resmi izin çıkaran DSİ V. Bölge Genel Müdür Yardımcısı Sayın Doğan YEMİŞEN'e, konaklama ve arazi aracı temininde tüm imkanlarını kullanan Adapazarı DSİ Müdürü Sayın Abdüsselam ELDEMİR'e, istasyonlara ulaşımında ve örnek almada yardım eden hidrolog Ekrem Bey'e, yağmur çamur demeden aracıyla istasyonlara ulaştırmaya çalışan, Cemil Bey ve misafirperver eşi Necla Hanım'a, attığım her adımda, verdiğim her kararda daima yanımda olan ve bana sonsuz destek veren sevgili aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI.....	3
2.1. Bölgenin Coğrafi ve Jeolojik Yapısı.....	3
2.2. Yer Şekilleri.....	3
2.3. İklim.....	5
2.4. Toprak.....	6
2.5. Bitki Örtüsü ve Yaban Yaşamı.....	6
2.6. Akarsular ve Göller.....	7
2.7. Örnek Alma İstasyonlarının Tanımı.....	8
3. MATERYAL VE METOD.....	14
3.1. Suyun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	14
3.2. Algolojik Özelliklerin Tespiti.....	14
3.2.1. Epipelik alglerin örnekleme, tanım ve sayımları.....	14
4. BULGULAR.....	17
4.1. Melen Çayı'nın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	17

Sayfa

4.2. Algolojik Özellikler.....	25
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	51
KAYNAKLAR	60
EKLER	67
Ek 1. a-b. <i>Cyclostephanos dubius</i> c. <i>Cyclotella meneghiniana</i> d. <i>Melosira varians</i> e. <i>Achnanthes lanceolata</i> f. <i>A. lanceolata</i> var. <i>frequentissima</i> g. <i>A. lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i> h. <i>Amphora veneta</i> i. <i>Caloneis silicula</i> i. <i>Cocconeis pediculus</i> (10 µm).....	68
Ek 2. a. <i>Cocconeis placentula</i> b. <i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> c. <i>Cymatopleura elliptica</i> d. <i>C. solea</i> e. <i>Cymbella affinis</i> f. <i>C. aspera</i> (10 µm)	69
Ek 3. a. <i>Cymbella cymbiformis</i> b. <i>C. minuta</i> c. <i>C. tumida</i> d. <i>C. silesiaca</i> e. <i>Diatoma elongatum</i> f. <i>D. vulgaris</i> g. <i>Didymosphenia geminata</i> h. <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>Vaucheriae</i> (10 µm).....	70
Ek 4. a. <i>Fragilaria prasitica</i> b. <i>F. ulna</i> var. <i>ulna</i> c. <i>Gomphonema olivaceum</i> d. <i>G. truncatum</i> e. <i>G. parvulum</i> f. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (10 µm)	71
Ek 5. a. <i>Gyrosigma attenuatum</i> b. <i>G. Scalpoides</i> c. <i>Hantzschia amphioxys</i> d. <i>N. bacilloides</i> e. <i>Navicula bacillum</i> (10 µm).....	72
Ek 6. a.1. <i>Navicula capitatoradiata</i> a.2. <i>N. decussis</i> b. <i>N. cryptotenella</i> c. <i>N. lanceolata</i> d. <i>N. margalithii</i> e. <i>N. pupula</i> f. <i>N. pygmaea</i> g. <i>N. veneta</i> h. <i>N. salinarum</i> i. <i>N. tripunctata</i> i. <i>N. pusilla</i> (10 µm).....	73
Ek 7. a-b. <i>Nitzschia capitellata</i> c. <i>N. dissipata</i> d. <i>N. heufleriana</i> e. <i>N. normannii</i> f. <i>N. palea</i> g. <i>N. sigmoidea</i> h. <i>N. sinuata</i> var. <i>tabellaria</i> i. <i>N. subacicularis</i> (10 µm).....	74
Ek 8. a-b. <i>Nitzschia vermicularis</i> c. <i>Pinnularia major</i> d. <i>Rhoicosphenia curvata</i> e. <i>Rhopalodia gibba</i> f. <i>Surirella angusta</i> g. <i>S. bifrons</i> h. <i>S. ovalis</i> (10 µm).....	75
Ek 9. a-b. <i>Cryptomonas ovata</i> c. <i>Microspora floccosa</i> d. <i>Cladophora fracta</i> e. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> f. <i>Glaucosphaena vacuolata</i> (10 µm).....	76
Ek 10. a. <i>Oocystis crassa</i> b. <i>Spirogyra dubia</i> c. <i>S. decimina</i> d. <i>S. fallax</i> e. <i>S. fuellebornei</i> f. <i>S. rhizobrachialis</i> (10 µm).....	77
Ek 11. a. <i>S.sp.</i> b. <i>Closterium acerosum</i> c. <i>C. littorale</i> d. <i>C. lunula</i> e. <i>C. moniliferum</i> f. <i>Cosmarium isthmochondrum</i> g. <i>C. margariferum</i> h. <i>Penium margaritaceum</i> (10 µm).....	78
Ek 12. a. <i>Merismopedia elegans</i> b. <i>M. glauca</i> c. <i>M. punctata</i> d. <i>Anabaena affinis</i> e. <i>A. sedowii</i> f. <i>Lyngbya aerugineo-caerulea</i> g. <i>L. hieronymusii</i> (10 µm)	79
Ek 13. a. <i>L. lacustris</i> b. <i>L. versicolor</i> c. <i>L. sp.</i> d. <i>Phomidium mucicola</i> e. <i>Oscillatoria agardhii</i> f. <i>O. articulata</i> g. <i>O. brevis</i> h. <i>O. Chalybea</i>	

Sayfa

i. <i>O. formosa</i> i. <i>O. limnetica</i> j. <i>O. limosa</i> k. <i>O. planktonica</i> (10 µm).....	80
Ek 14. a. <i>Oscillatoria princeps</i> b. <i>O. pristleyi</i> c. <i>O. subbrevis</i> d. <i>O. subuliformis</i> e. <i>O. sp.</i> f. <i>O. tenuis</i> g. <i>Spirulina major</i> h. <i>S. princeps</i> i. <i>S. subsalsa</i> i. <i>S. sp.</i> (10 µm).....	81
Ek 15. a. <i>Spirulina sp.</i> b. <i>Euglena acus</i> c. <i>E. acus</i> var. <i>rigida</i> d. <i>E. adhaerens</i> e. <i>E. caudata</i> var. <i>minor</i> f. <i>E. charchowiensis</i> g. <i>E. fusca</i> h. <i>E. geniculata</i> i. <i>E. gigas</i> i. <i>E. heimii</i> (10 µm).....	82
Ek 16. a. <i>Euglena mutabilis</i> b. <i>E. spathirhyncha</i> c. <i>E. oblonga</i> d. <i>E. spirogyra</i> var. <i>elegans</i> e. <i>E. sp.</i> f. <i>P. curvicauda</i> g. <i>P. helicoides</i> h. <i>P. longicauda</i> i. <i>P. orbicularis</i> i. <i>P. rudicula</i> j. <i>P. Sp.</i> k. <i>P. triqueter</i> (10 µm).....	83
Ek 17. a. <i>P. tortus</i> b. <i>P. turgidulus</i> c. <i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>dimido-minor</i> d. <i>Trachlomonas charkowiensis</i> e. <i>Glenodinium quadridens</i> (10 µm).....	84
Ek 18. a - b. <i>Cyclostephanos dubius</i>	85
Ek 19. a. <i>Cyclotella meneghiniana</i> b. <i>Melosira varians</i>	86
Ek 20. a. <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> b.1 <i>Cymbella cistula</i> , b.2. <i>Navicula rhyncocephala</i>	87
Ek 21. a. <i>Cymbella helvetica</i> b. <i>Diatoma vulgare</i>	88
Ek 22. a. <i>Fragilaria ulna</i> b. <i>Navicula capitatoradiata</i>	89
Ek 23. a. b <i>Navicula radiosa</i>	90
Ek 24. a. <i>Navicula tripunctata</i> b. <i>Navicula veneta</i>	91
Ek 25. a. <i>Nitzschia intermedia</i> b. <i>Nitzschia palea</i>	92
Ek 26. a. <i>Nitzschia valdecostata</i> b. <i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	93
Ek 27. a. <i>Surirella brebissonii</i>	94
Ek 28. Melen Çayı'nda tespit edilen türler ve rastlanma oranları	95
ÖZGEÇMİŞ.....	103

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. I.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler.....	17
Çizelge 4.2. II.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler.....	17
Çizelge 4.3. III.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler.....	18
Çizelge 4.4. IV.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler.....	18
Çizelge 4.5. V.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler.....	18
Çizelge 4.6. VI.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler.....	19
Çizelge 4.7. 2001 yılı I.istasyona ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....	19
Çizelge 4.8. Melen Çayı IV.istasyona ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....	20
Çizelge 4.9. Melen Çayı VI.istasyona ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....	21

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Çay suyunun I. istasyondaki sıcaklık ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	22
Şekil 4.2. Çay suyunun II. istasyondaki sıcaklık ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	22
Şekil 4.3. Çay suyunun III. istasyondaki sıcaklık ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	23
Şekil 4.4. Çay suyunun IV. istasyondaki sıcaklık ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	23
Şekil 4.5. Çay suyunun V.istasyondaki sıcaklık ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	24
Şekil 4.6. Çay suyunun VI. istasyondaki sıcaklık ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	24
Şekil 4.7. I.istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	26
Şekil 4.8. I.istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	26
Şekil 4.9. I.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi.....	27
Şekil 4.10. I.istasyonda Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	28
Şekil 4.11. II. istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	29
Şekil 4.12. II.istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	29
Şekil 4.13. II. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi.....	30
Şekil 4.14. II. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	30

Şekil	Sayfa
Şekil 4.15. III.istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	31
Şekil 4.16. III.istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim	32
Şekil 4.17. III.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi.....	33
Şekil 4.18. IIII.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim	33
Şekil 4.19. IV.istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	34
Şekil 4.20. IV. istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	35
Şekil 4.21. IV.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi.....	36
Şekil 4.22. IV.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	36
Şekil 4.23. V.istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	37
Şekil 4.24. V.istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim..	38
Şekil 4.25. V.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi.....	39
Şekil 4.26. V.istasyondaki Bacilariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim	39
Şekil 4.27. VI.istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	40
Şekil 4.28. VI.istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim	41

Şekil	Sayfa
Şekil 4.29. VI.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi.....	42
Şekil 4.30. VI.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim.....	43
Şekil 4. 31. Melen Çayı bentik alglerinin genel dağılım oranları.....	44
Şekil 4.32. I.istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları.....	45
Şekil 4.33. II.istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları.....	45
Şekil 4.34. III.istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları	46
Şekil 4.35. IV.istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları.....	46
Şekil 4. 36. V.istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları.....	47
Şekil 4. 37. VI. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları.....	47
Şekil 4. 38. I.,II. ve III.,istasyonlarda birim alandaki organizma miktarlarının mevsimsel değişimi.....	48
Şekil 4.39. IV.,V. ve VI.,istasyonlarda birim alandaki organizma miktarlarının mevsimsel değişimi	48

HARİTALARIN LİSTESİ**Harita****Sayfa**

Harita 2.1. Melen Çayı ve örnekleme istasyonları.....	10
---	----

1.GİRİŞ

Algler, sucul ortamlarda önemli fonksiyonlara sahip bir organizma grubudur. Sudaki besin zincirinin ilk halkasını ve heterotrof organizmaların oksijen kaynağını oluşturmaları bakımından bilinmesi gerekli organizmalardır. Bunun yanı sıra; tıpta, boya, tekstil, kağıt inşaat, kozmetik, gübre, gıda, ilaç sanayilerinde ve daha birçok endüstri dalında hammadde olarak, biyoteknolojide tek hücre proteini elde edilmesinde ve ayrıca kirlilik indikatörü olarak da kullanılmaktadırlar. Bu denli önemli olan alglerin akarsularımızda yaşayabilen türlerinin tespiti ve mevsimsel dağılımlarının ortaya konması ileride yapılacak su ürünleri ve kirlilik ile ilgili çalışmalara kaynak olacaktır.

Yurdumuzda hem tatlı su alg florasının tespit edilebilmesi, hem de tatlı su balıkçılığının geliştirilmesi için göl, gölet, baraj gölleri ve akarsular üzerinde yapılan taksonomik ve ekolojik çalışmalarda artış gözlenmektedir.

Ülkemizde büyüklü küçüklü çok sayıda akarsu olmasına rağmen akarsularımızla ilgili çalışmaların sayısı, deniz ve göllerimizde yapılan çalışmalardan daha az sayıdadır. 1984 yılından günümüze kadar Meram ve Porsuk çayları, Kızılırmak Nehri, Çubuk Çayı, Sakarya, Çoruh, Karasu (Fırat), Yeşilirmak ve Aras Nehirleri, Lake Deresi, Kovada Kanalı, Samsun- İncesu Deresi, Ankara Hatip Çayı, Riva Deresi, Akıntıdere, Ankara Çayı, İç Anadolu Bölgesinin bazı akarsuları, Tecer ırmağı, Çip Çayı, Şana Deresi, Aksu ve Değirmen dereleri, Nilüfer Çayı, Sera Deresi, Keban Çayı, Manavgat Nehri, Isparta Çayı, Köprü Çayı, Harşit Çayı ve Melendiz Çayı nehirlerinin alg florası sistematik ve ekolojik açıdan araştırılmış sadece Trabzon yöresi tatlısu algleri ve Melendiz Çayı'nda buna ek olarak alglerin mevsimsel değişimi de incelenmiştir (1-43).

Bu çalışmada 2007 yılında İstanbul'un içme suyu ihtiyacını karşılanması

amacıyla uluslararası proje ile, üzerinde ikinci bir baraj yapımına başlanılan aynı zamanda rafting sporu ile ülkemizin doğa turizmine katkı sağlayan Melen Çayı'nın bentik algal florası ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir.

2. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI

2.1. Bölgenin Coğrafik ve Jeolojik Yapısı

Düzce il merkezi 39051 dk. kuzey enlemi ile 31008 dk. doğu boylamındadır. Türkiye'nin illeri arasındaki yeri, Bolu ili topraklarının batı ve kuzeyinde Sakarya ilinin doğusunda ve Zonguldak ilinin güneybatısında yer alır. Kuzeyinde Karadeniz ile sınırdır. Diğer illerle sınırlarını doğal sınırlar oluşturur. Bu sınırlar kuzeybatıda Sakarya Nehri ile Melen Çayı, batı ve güneyde dağların üst kısımları oluşturur. Deniz seviyesinden yüksekliği 160 m. kadardır. Güneydeki bu dağlar, batıdan doğuya Keremali, Elmacık, Güney Bolu ve Sünnice dağlarıdır.

Düzce'nin kuzeyinde Akçakoca, kuzeydoğusunda Yiğilca, kuzeybatısında Çilimli ve Cumayeri, batısında Gümüşova ile güneydoğusunda Gölyaka ilçeleri yer alır.

2.2. Yer Şekilleri

Karadeniz Bölgesi'nin yer şekillerinin özelliklerini yansıtır. Dağlar Karadeniz kıyısına paralel olarak sıralar halinde uzanır. Dağların, I. Jeolojik (paleozoik) zamanda oluşmuş arazi üzerinde II. Jeolojik (Mezozoik) zamanda biriken tortulların III. Jeolojik (Tersiyer) dönem başlarında, Alp - Himalaya kıvrımları oluşurken ortaya çıkmıştır. Zamanın ortalarındaki aşınmadan sonra bütün halinde tekrar yükselmiştir. Bu yükselme esnasında Kuzey Anadolu Fay Hattı oluşmuştur. Bu hat Düzce Dağlarının yükseltisi doğudan batıya ve iç kısımdan Karadeniz kıyısına doğru azalmaktadır. Kıyı gerisindeki yer şekilleri plato görünümünde olup, buradaki dağların yükseltisi 2000 m.'yi geçmemektedir. Kaplandede Dağı 1160 m.'dir. Dağların kıyıda iç kısımlara doğru yükseltisinin artması, kıyı ile iç kısımlar arasında yıl içinde sıcaklık farklarının fazla olmamasına ve yağış miktarının da buralarda yeterli olmasında etkili olur.

İç kısımda yer alan Düzce ovasının dört tarafı dağlarla çevrilidir. Bu dağlar ovanın kuzeyinde ve güneyinde fazla sayılmayan sıralar halinde uzanırlar. Ovanın doğu ve batısında birbirlerine yaklaşırlar. Ovanın kuzeyini Kaplandede dağları ile uzantısını Orhan dağları oluşturur. Güneyindeki sırayı, Keremali, Elmacık, Güney Bolu ve Sünnice dağları oluşturur. Ovanın önemli çıkış kapıları (geçitleri) Karadeniz'e Melen Vadisi (Dokuz- Esmahanım) Boğazı ile Sarıbayır (Şifalı Su) Geçidi'dir. Bu geçitle Zonguldak iline ulaşılır. Batıda Nüfren Boğazı ile Aksu Vadisi geçidi, güneyde Uğur Dere Geçididir.

Düzce ovasının kabaca güneybatı tarafında Efteni Gölü yer alır. Alanı giderek daralmakta olan bu gölde alan daralmasını önleme çalışmaları sürdürülmektedir. Gölün alanı 1976 yılı öncesinde 580 hektar iken 1950'li yıllarda başlayan kurutma çalışmaları sonucu 25 hektara kadar düşmüştür.

En önemli akarsuyu Melen Çayı'dır. Melen Çayı Yığılca ilçe sınırları içinden doğar, güneyden Efteni Gölü'ne dökülen Uğur suyunu, Sığırlık, Samandere ve Torkul, doğudan Asar Deresi'ni, batıdan da Adapazarı Akyazı yönünden gelen Aksu Deresi'ni alır. Efteni Gölün'den çıkarak kuzeye yönelir. Akçakoca Melen Ağzı Köyü'nden denize dökülür. Bu akarsu üzerinde Düzce-Yığılca arasına Hasanlar Barajı kurulmuştur. Bu baraj sulama amaçlı yapılmış olup sonradan hidroelektrik üretimine geçilmiştir. Büyük Melen adıyla da bilinen kısmında da ikinci bir baraj yapımı çalışması hızla ilerlemektedir. Diğer akarsuları dere şeklindedir ve sık bir ağ oluştururlar. Hepsi Karadeniz'e sularını boşaltır. Kış ve ilkbahar aylarında bol su geçirirler. Bu akarsulardan önemli olanlar; Deredibi, Değirmendere ve Küpler dereleridir. Akçakoca sınırlarında Gümüşova'da Handere ve Kuzdere'nin birleşmesi ile Delice suyu oluşur. Bu dere de Melen Çayı ile birleşir (44-45).

2.3. İklim

Karadeniz Bölgesi'nin sınırları içinde kaldığından genel özellikleri ile Karadeniz ikliminin etkileri görülür. Ancak Karadeniz ikliminin yanı sıra

Akdeniz ve karasal iklimleri arası geçiş özelliği gösterir. İklimi çeşitli etkenlerin sonucunda şekillenir.

Enlemin etkisinden dolayı sıcaklık güneyde yer alan illere göre düşük olur. Deniz kıyısında yer alan Akçakoca'ya göre, Düzce ve diğer ilçeleri yaz aylarında daha sıcak, kış aylarında biraz daha soğuk olur. Ancak dağların yükseltisi kıyıdan içlere doğru arttığından az da olsa denizin yağış artırıcı ılımanlaştırıcı etkisi iç kısımlarda da hissedilir.

Hava kütleleri ve basınç merkezlerinin etkileri görülür. Bazı zaman kuzey kutupta oluşan soğuk hava (arktik); bazen de güneyde tropikal havanın etkisinde kalarak zamansız soğukların ya da sıcakların oluşmasına neden olmaktadır. Orta Avrupa hava basıncından hareket eden hava balkanlar üzerinden gelerek kış aylarında havayı soğutup, kar yağışına neden olur. Cephe yağışlarını oluşturur. Orta Avrupa yüksek basıncı oluşmadığı zamanlar Karadeniz'in kuzeyine İzlanda alçak basıncı gelir. Bu durumda güneyden gelen tropikal hava basıncı oluşur. O zamanlar kışlar oldukça sıcak geçer. Yaz aylarında Azor yüksek basıncından Basra alçak basıncına doğru oluşan hava akımı da kuzey batıdan gelerek havanın serinlemesine, yamaç yağışlarının oluşmasına etki eder. Kuzey yönlü bu tip hava akımları Karadeniz üzerinden geldiğinden yağış ve nem getirirler (44-45).

Bu etkenler sonucu oluşan iklim özellikleri şu şekilde tanımlanır ve özellik kazanır. Yazları sıcak, kışları ılık, her mevsim yağışlıdır; en çok yağış sonbahar ve kış aylarındadır. Yaz aylarında iki ay kadar kuraklık hissedilir.

2.4. Toprak

Düzce ovasının hemen tümünde I. sınıf alüvyal toprak bulunmaktadır. Alüvyal topraklar, yüzey sularının tabanlarında ya da etki alanında akarsular tarafından taşınarak yığılmış bulunan genç sedimentler üzerinde yer alan düz, düze yakın eğimli, (A) C profilli, azonal topraklardır. Çeşitli zamanlarda gelen

sedimentasyonun şiddetine göre toprak profili genellikle tabakalıdır. Üst toprağın alt toprağa geçişi belirsizdir. Üzerinde uzun yıllar geçen yerlerde hafif kireç yıkanmaları vardır. Ayrıca yer yer bulunan hidromorfik alüvyal araziler, sürekli su tutan, su sızan ya da fazla su aldıklarından uzun süre bataklık kalabilen yerler vardır. Yöredeki çukur alanlarda oluşan, eğimi az, derin alüvyal topraklar bulunup, bu tür topraklar Düzce Ovası'nda geniş alanlar kaplar. Ova eğimsiz ve %75 oranında tarıma elverişli niteliktedir. Alüvyal topraklar genellikle, kumlu killi topraklar grubuna girer. Kum oranı %50 dolayında olan, organik madde ve karbonat bakımından zengin bulunan alanlar, daha nitelikli olduklarından pancar tohumu, patates tohumu, patates, sebze ve meyve üretimine; organik madde ve karbonat yönünden daha az zengin olan kesimler ise, tahıl üretimine elverişlidir (44-45).

2.5. Bitki Örtüsü ve Yaban Yaşamı

Karadeniz bitki örtüsü zenginliğini kent çevresindeki doğala yakın alanlarda gözlemek mümkündür. Ancak yerleşimlerin gelişmesi ile hızlı değişimler oluşmaktadır. Euro-Siberian bitki örtüsü yanısıra iklim özelliklerinin daha uygun olması nedeniyle Submediterranean bitki örtüsüne de rastlanmaktadır. Sahildeki makiliklerin dağlık alanlardaki orman örtüsüne geçişini sağlayan Düzce ovasında, kültür bitkileri yetiştiriciliği ile değişim görülmektedir. Verimli tarım topraklarının yer aldığı bir çöküntü ovası olarak ekolojisine uygun her tür tarım yapılabilir. Endüstri bitkileri ve özellikle tütün için uygundur. Doğal bitki örtüsü, alan kullanımlarındaki çeşitlilik nedeniyle değişime uğramaktadır (44-45). Çevredeki zengin orman örtüsü *Fagus* L., *Abies* Mill., *Quercus* L., *Carpinus* L., *Castanea sativa* Miller, *Tilia* L., *Corylus* L., vb. ağaçlardan oluşmuştur (46). Melen Çayı içerisinde bu ağaçlardan kopan parçacıkların zamanla epiliton habitatını oluşturduğu gözlenmiştir. Buna ek olarak Melen Ağzındaki istasyonda *Hippuris vulgaris* L. ve *Ceratophyllum demersum* L. (47) gibi su yabancı otları da çalışmamızda tespit edilmiştir.

Düzce ve çevresinde av hayvanlarının pek çoğu yaşam ortamı bulmaktadır. Ancak bunlardan bazılarının çeşitli nedenlerle sayıları azalmış ya da yok olmuşlardır. Düzce'nin büyük bir bölümü av yasağı sınırları içerisindedir .

2.6. Akarsular ve Göller

Büyük Melen: Efteni Gölü'nün kuzeybatısından çıkan akarsu, gölün sularını Karadeniz'e boşaltır. En yüksek akımı $170 \text{ m}^3/\text{sn}$ (Nisan), en az akım $8 \text{ m}^3/\text{sn}$ (Ağustos)'dir.

Küçük Melen: Baba Dağı eteklerinden doğup, Yığılca ilçesinin eteklerinden geçerek sularını Hasanlar Barajına döker. Barajı oluşturan en önemli akarsu olan Küçük Melen'de en yüksek akım $230 \text{ m}^3/\text{sn}$ (Nisan), en düşük akım (Ağustos) $2,3 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Beslenme alanı 250 km^2 'dir.

Aksu: Düzce'nin güneyindeki dağlardan çıkar, belirli bir kaynağı yoktur. Önce, batıya doğru akar, sonra doğuya kıvrılarak Efteni Gölü'ne dökülür. En yüksek akım $175 \text{ m}^3/\text{sn}$ (Haziran), en düşük akım ise $0,95 \text{ m}^3/\text{sn}$ (Ocak)'dir. Beslenme alanı 281 km^2 'dir.

Asar Suyu: Bolu Dağları'nın kuzey batısından doğar, yan dereler ve küçük kaynaklarla beslenerek Düzce ilinin güneyinden geçer, Küçük Melen'e karışıp Efteni Gölü'ne dökülür. Doğu-batı doğrultusunda akan Asar Suyu'nun en yüksek akımı ise $130 \text{ m}^3/\text{sn}$ (Mart), en düşük akımı ise (Eylül) $0,35 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Beslenme alanı 180 km^2 'dir.

Uğur Suyu: Keremali Dağları'nda doğar. Belirli bir kaynağı yoktur. Yan dereler ve akarsu selciklerini toplayan Uğur Suyu, doğu-batı doğrultusunda ilerler, Asar Suyu'nun güneyinde ona paralel olarak akar ve Efteni Gölü'ne dökülür. En yüksek akım Haziran, en az akım Ekim ayındadır. Beslenme alanı 285 km^2 'dir.

Efteni Gölü: Düzce'nin 14 km güneybatısında Hamamüstü Köyü çevresindedir. Denizden yüksekliği 118 metredir. Doğudan Küçük Melen ve Uğur Suyu ile, güneyden Aksu, Beyköy, Kürtler, Hamamüstü, Kalyoncu ve Yeniköy Dereleri ile beslenir. Alanı sular çekildiği zaman 5 km²'ye düştüğü gibi taşkınlar zamanında da 25 km²'ye kadar ulaşmaktadır. En derin yeri 8 metredir. Gölde DSİ tarafından kurutma çalışmaları yapılmaktadır.

Hasanlar Barajı: Düzce Ovası'nı sulamak amacıyla Küçük Melen suyu üzerinde kurulmuştur. Baraj gölü, Düzce içindeki göllerin en büyüğüdür. Su seviyesi en yüksek olduğu zaman alanı 42,5 km²'ye ulaşır (44-45).

2.7. Örnek Alma İstasyonlarının Tanımı

Melen Çayı'nda altı örnek alma istasyonu seçilmiştir. Çayın durumu ve örnek alma istasyonlarının konumları Harita 2.1'de gösterilmiştir. İstasyonların çoğu yerleşim alanları içinden geçmektedir. Yöre halkı çay kenarında tarım ve hayvancılık yapmaktadır.

1. İstasyon; Aydın Köyü (Düzce-Yığılca) Hasanlar baraj gölü girişindedir. Su akıntısının en az olduğu istasyondur. Mayıs ayındaki arazide kıyı şeridinin kırmızı renk aldığı (red-tide) nitel olarak gözlenmiştir (Resim 2.1). Fitoplanktondan alınan örneklerde Dinophyta grubundan türlerin patlaması'nın buna neden olduğu tespit edilmiştir. D.S.İ Genel Müdürlüğü'nden bölge hakkında temin edilen raporlarda da 1977 ve 2001 yılı Haziran ayında da aynı olayın görüldüğü belirlenmiştir (48).

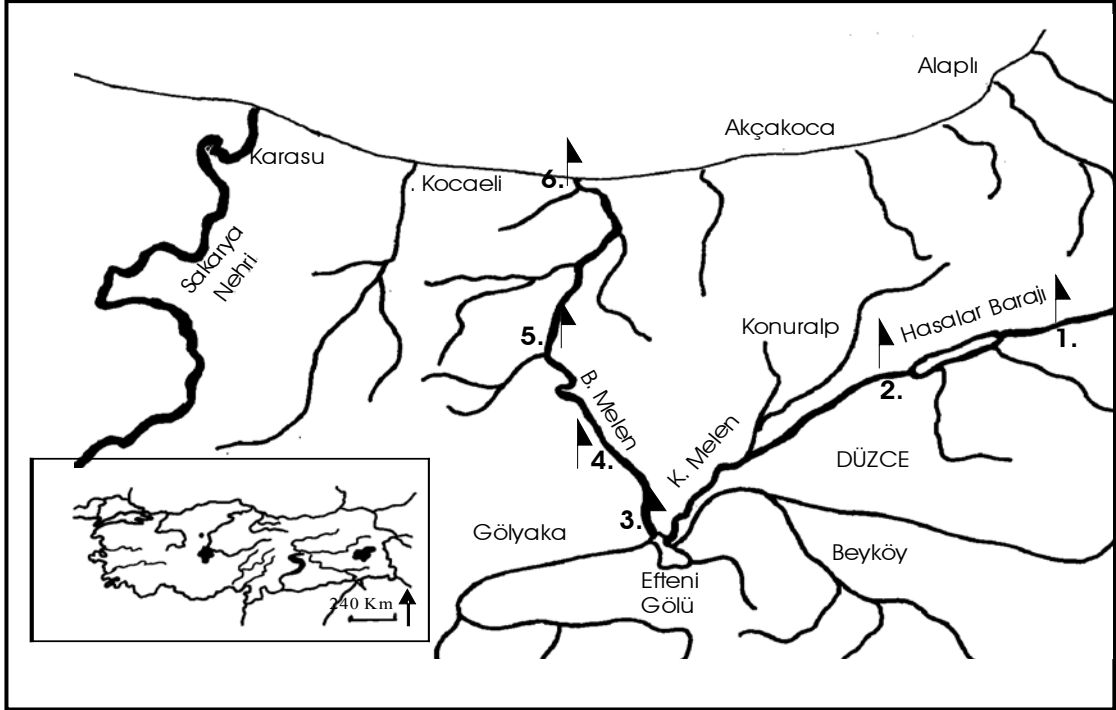
2. İstasyon; Hasanlar Barajı regülatör çıkışı. Bu bölgede tatlı su yengeçlerine rastlanmıştır. Bölge bitki örtüsü çay boyunca zengindir (Resim 2.2). Küçük Melen Çayı 1. istasyondan Efteni Gölü'ne kadar her mevsimde diğer istasyon noktalarına oranla daha berrak olduğu gözlenmiştir.

3. İstasyon; Efteni Gölü çıkışında Gölyaka (Düzce) mevkiisi mesire alanı yanıdır. Bu bölgede özellikle çok sayıda büyük baş hayvan yetiştiriciliği dikkati çekmiştir. Nitel bir gözlem olarak buradaki çay suyunun diğer istasyonlardan daha fazla bulanık olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak Efteni Gölü'nden sonra diğer küçük dere ve çayların Melen Çayı'na karışması ve tarımsal faaliyetlerin tesir ettiği düşünülebilir.

4. İstasyon; Köprübaşı köyü içindeki köprü altı 4.istasyon olarak seçilmiştir. Burası yerleşim merkezine en yakın istasyonlardan biri konumundadır. (Resim 2.3). Bol yağışlı aylarda zemin yumuşaması nedeniyle 1., 3. ve 4. istasyonlardan rahat örnek alınamamıştır.

5. İstasyon; Cumayeri Dokuz Köyü içerisinde yer almaktadır. Efteni'den çıktıktan sonra Büyük Melen adını alan Melen Çayı bu köyünde içinden geçmektedir. İstasyon olarak seçtiğimiz nokta bir evin bahçesindeki çay kenarı olmuştur (Resim 2.4).

6. İstasyon; Büyük Melen'in 100 m. ileride Karadeniz'e döküldüğü bölge olan Melen ağzı (Adapazarı) son istasyon olarak seçilmiştir. Bu istasyon tatlı suyun tuzlu suya karıştığı bir alan olarak da özel bir durum gösterir. Nitekim araştırma esnasında yapılan ölçümlerde de en fazla tuzluluk bu noktada belirlenmiştir.



Harita 2.1. Melen Çayı ve örnekleme istasyonları



Resim 2.1. Ilistasyon örnek alma bölgesi (⇨ : Red- tied olayı)



Resim 2.2 II. istasyon örnek alma bölgesi



Resim 2.3 IV. istasyon örnek alma bölgesi



Resim 2.4 V. istasyon örnek alma bölgesi

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Suyun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Melen Çayı'nın pH'ı, oksijen miktarı, elektriksel iletkenliği, tuzluluk derecesi, sıcaklığı gibi fiziko–kimyasal parametrelerin tesbiti için, laboratuvarımızdaki YSİ marka Oksijen-metre, YSİ marka Konduktivite-metre ve Orion marka pH metre cihazları kullanılmıştır. Tespit edilen değerler Çizelge 4.1-6'da verilmiştir. Diğer bazı fiziksel ve kimyasal özelliklere ait değerler D.S.İ 'nin 1999-2001 yıllarına ait analiz raporları olup, Çizelge 4.7–9'da gösterilmiştir (48).

3.2. Algolojik Özelliklerin Tespiti

Melen Çayı algleri Mayıs 2003-Nisan 2004 tarihleri arasında çayda belirlenen altı istasyondan alınan örneklerde incelenmiştir. Kötü hava şartları ve istasyona ulaşım yollarının olanaksızlığı nedeniyle bazen örnek alma noktalarına ulaşamamıştır.

3.2.1. Epipelik alglerin örnekleme, tanım ve sayımları

Epipelik alg örnekleri, 0,7-0,8 cm. çaplarında ve 100-150 cm. boyunda cam borularla sediman üzerinden alınmış ve bir litrelik plastik kavanozlarla laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda numuneler çökmeye bırakılmış ve çöktükten sonra çamurun üzerinde kalan su başka bir yere alınarak, geriye kalan sulu çamur petri kutularına 1 cm. kalınlığında yayılmıştır. 2-3 saat sonra çamurun üzerine çıkan su pipet yardımıyla çekilmiştir. Nemli çamur üzerine lameller 45°'lik açılarla yerleştirilip, petri kutularının kapakları kapatılıp gün ışığını dik olarak alabilecek düzgün bir yerde ertesi güne kadar bekletilmiştir. Ertesi gün fototaksi hareketi ile alglerin lamelin alt yüzeyine yapışmaları düşünülerek günün aynı saatlerinde ($10^{00} - 10^{30}$ arası) lameller kaldırılıp, %40'lık gliserinle geçici preparatlar hazırlanıp, 400 büyütmede incelenmiştir.

Geri kalan organizmaların tespiti için %4'lük formaldehitte saklanmıştır. Sayım sırasında lamel üzerindeki bir hat boyunca bir görüş alanının bitiminden itibaren diğer görüş alanına geçilerek organizmalar teşhis edilip, sayıları kaydedilmiştir. Sayım sonuçları aşağıdaki formüle uygulanarak organizma yoğunlukları saptanmıştır (49).

$$\text{Org./cm}^2 = A / Fd \cdot L$$

A = Sayım sonucu elde edilen organizma sayısı

L = Sayım yapılan lamelin uzunluğu (cm)

Fd = Mikroskobun görüş sahasının uzunluğu (cm)

Bu sayımlarda diyatom dışı algler için her bir koloni ve ipliksi alg bir organizma olarak kabul edilmiştir. Diyatomelerin teşhislerinin tam olarak yapılabilmesi amacıyla organik maddelerden arındırılmıştır. Lamellere yapışan algler, beherler içerisinde saf su ile yıkanarak organizmaların dibe çökmesi beklenmiştir. Üzerindeki fazla su dökülmüş ve 2 ml 0,1 N KMnO₄ ilave edilmiştir. Bu şekilde ağız kapalı olarak dört saat bekletildikten sonra 7 ml HCl beherlerin üzerine eklenmiş ve 15–20 dakika kaynatılmıştır. Kaynatma işleminden sonra asitten uzaklaştırmak için 2300 rpm devirde 2 dakika santrifüj işlemi uygulanmıştır. Altta kalan tortu kısmı lamellerin üzerine yayılarak kurumaya bırakılmıştır. Lam üzerine kanada balzamu damlatılarak üzerine lamel kapatılmıştır. Hazırlanan preparatlar kanada balzaminin kuruması amacıyla etüvde dört gün boyunca 70°C'de bekletilmiştir. Kalıcı preparatlar inceleme için hazır hale getirilmiştir (50). Kalıcı preparatlarda teşhisleri yapılan diyatomelerin, geçici preparatlardan da diyatome dışı alglerin fotoğrafları Nikon Labophot marka ışık mikroskobunda çekilmiştir. Işık mikroskobu ile çekilen fotoğraflar Şekil Ek.1–17' de verilmiştir. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) araştırma laboratuvarlarında elektron mikroskobu ile çekilen türlerin fotoğrafları ise Şekil Ek.18-27' de verilmiştir.

Hazırlanan geçici preparatlarda diyatome dışı alglerin teşhisleri yapılmıştır.

Alglerin teŖhislerinde konuyla ilgili kaynaklardan yararlanılmıŖtır (51-80). Bazı türlerin teŖhisinde bu konuda uzman kiŖilerin g r Ŗlerinden yararlanılmıŖtır (Tülay Baykal ve İlkey Açıkgöz , 2005, sözlü g r Ŗme).

4.BULGULAR

4.1. Melen Çayı'nın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Melen Çayı'nda Mayıs 2003-Nisan 2004 tarihleri arasında belirlenen altı istasyondan aylık periyotlarla yapılan yerinde ölçümlerle elde edilen sıcaklık, pH, oksijen miktarı ve elektriksel iletkenlik verileri yıllık ortalama değerleri Çizelge 4.1-6' da verilmiştir. Diğer bazı fiziksel ve kimyasal özelliklere ait değerler 1999-2001 yıllarına ait olup, Çizelge 4.7–9'da gösterilmiştir. Tüm istasyonlardan elde edilen aylık sıcaklık ve pH değerleri, toplam organizma yoğunlukları ile birlikte Şekil 4.1- 6'da verilmiştir.

Çizelge 4.1. I.istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler

PARAMETRELER	MİNİMUM-MAXİMUM DEĞERLER	
	Min.	Max.
Oksijen mg/l	6,5	13
Sıcaklık °C	8	27
pH	7,5	7,6
Elektriksel iletkenlik µs/cm	43	104
Tuzluluk ppt	0,1	0,2

Çizelge 4.2. II. istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler

PARAMETRELER	MİNİMUM-MAXİMUM DEĞERLER	
	Min.	Max.
Oksijen mg/l	10	13
Sıcaklık °C	6,2	24
pH	7,2	8,8
Elektriksel iletkenlik µs/cm	25	90
Tuzluluk ppt	0,1	0,2

Çizelge 4.3. III. istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler

PARAMETRELER	MİNİMUM-MAXİMUM DEĞERLER	
	Min.	Max.
Oksijen mg/l	6,7	13
Sıcaklık °C	6,3	26
pH	7,2	8
Elektriksel iletkenlik µs/cm	70	104
Tuzluluk ppt	0,2	0,2

Çizelge 4.4. IV. istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerler

PARAMETRELER	MİNİMUM-MAXİMUM DEĞERLER	
	Min.	Max.
Oksijen mg/l	6,7	9,1
Sıcaklık °C	6,2	26
pH	7,3	8
Elektriksel iletkenlik µs/cm	9,6	124
Tuzluluk ppt	0,2	0,2

Çizelge 4.5. V. istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerleri

PARAMETRELER	MİNİMUM-MAXİMUM DEĞERLER	
	Min.	Max.
Oksijen mg/l	7,1	8,5
Sıcaklık °C	6,1	25
pH	7,3	8
Elektriksel iletkenlik µs/cm	21	123
Tuzluluk ppt	0,2	0,2

Çizelge 4.6. VI. istasyona ait fiziksel ve kimyasal değerleri

PARAMETRELER	MİNİMUM-MAXİMUM DEĞERLER	
	Min.	Max.
Oksijen mg/l	6,8	8,8
Sıcaklık °C	6,2	26
pH	7,3	7,8
Elektriksel iletkenlik µs/cm	50	145
Tuzluluk ppt	0,2	0,6

Çizelge 4. 7. 2001 yılı I. istasyona ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

PARAMETRELER	Örnek alma derinliği (m.)		
	0	2	4
Sıcaklık °C	18,78	18,48	17,60
pH	9,11	9,33	9,14
Elektriksel iletkenlik µs/cm	173	173	179
Toplam çözünmüş katılar mg/l	0,112	0,112	0,116
Tuzluluk ppt	0,08	0,08	0,08
Bulanıklılık NTU	3,6	3,1	2,8
Çözünmüş Oksijen %	127,6	131,9	128,3
Çözünmüş Oksijen mg/l	11,88	12,36	12,24

Çizelge 4.8. Melen Çayı IV.İstasyon'a ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

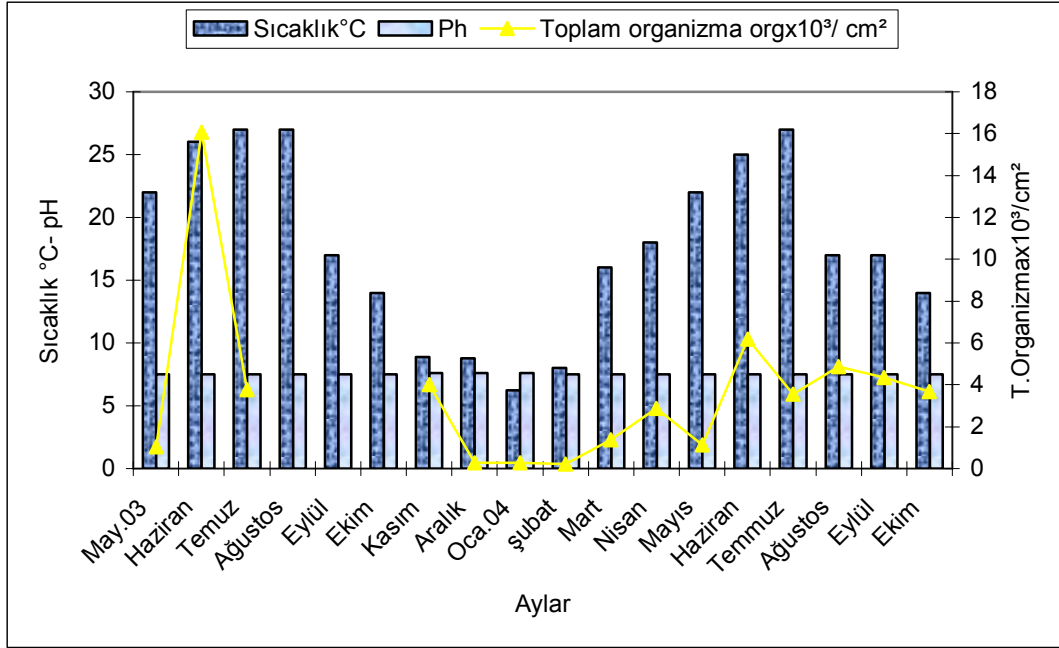
PARAMETRELER	1999- ort.	2000- ort.	2001- ort.
Debi m ³ /sn	20,942	44,17	28,581
Sıcaklık °C	18,50	16,50	17,38
pH	7,62	7,26	7,38
Elektriksel iletkenlik µS/cm	329	305	375
Toplam çözünmüş katılar mg/l	198	187	236
Askıdaki katılar mg/l	196	311	836
Bulanıklılık NTU	-	-	-
Toplam Alkalinite mg/l	149,5	131,8	162,25
Klorür mg/l	6,805	5,39	7,725
Amonyak Azotu mg/l	0,66	0,39	0,71
Nitrit Azotu mg/l	0,033	0,01	0,0518
Nitrat Azotu mg/l	0,625	0,687	0,65
Çözünmüş Oksijen mg/l	8,51	9,69	7,89
Organik Madde mg/l	1,53	2,32	2,74
Biyolojik Oksijen İhtiyacı mg/l	2,98	2,81	4,39
Kimyasal Oksijen İhtiyacı mg/l	18,2	30,8	39,48
Toplam Sertlik (CaCO ₃) mg/l	155,75	142,8	176,13
Orto-Fosfat mg/l	0,37	0,18	0,46
Sülfat mg/l	15,25	18,2	22,1
Demir mg/l	5,05	8,01	12,95
Mangan mg/l	0,16	0,547	0,1525
Sodyum mg/l	7,215	7,43	9,37
Potasyum mg/l	1,53	1,57	2,46
Kalsiyum mg/l	53,2	48,13	57,5
Magnezyum mg/l	5,53	5,47	7,87

“- ; Örnek alınamamıştır.”

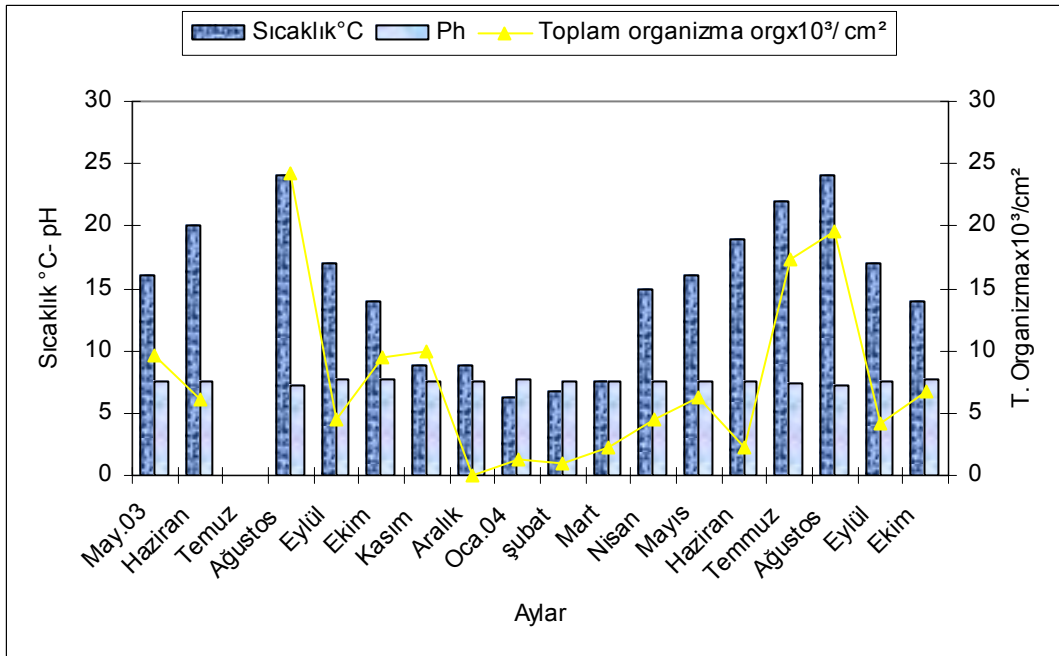
Çizelge 4. 9. Melen Çayı 6.İstasyon'a ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

PARAMETRELER	1999- ort.	2000- ort.	2001- ort.
Debi m ³ /sn	8914	77,81	41,46
Sıcaklık °C	16,5	14,9	16,75
pH	7,7	7,64	7,55
Elektriksel iletkenlik µS/cm	410	354	412
Toplam çözünmüş katılar mg/l	249	211	259
Askıdaki katılar mg/l	49	177	158
Bulanıklılık NTU	45	157	156
Toplam Alkalinite mg/l	182	156	175
Klorür mg/l	13,27	8,08	11,52
Amonyak Azotu mg/l	0,47	0,35	0,32
Nitrit Azotu mg/l	0,0849	0,09	0,131
Nitrat Azotu mg/l	1,39	1,06	1,68
Çözünmüş Oksijen mg/l	10,23	10,78	9,81
Organik Madde mg/l	2,82	2,32	3,41
Biyolojik Oksijen İhtiyacı mg/l	2,95	2,78	3,74
Kimyasal Oksijen İhtiyacı mg/l	19,57	21,45	28,37
Toplam Sertlik (CaCO ₃) mg/l	189,31	164,7	182,2
Orto-Fosfat mg/l	0,75	0,25	-
Sülfat mg/l	19,113	18,27	21,21
Demir mg/l	1,29	4,88	4,74
Mangan mg/l	0,1261	0,18	0,14
Sodyum mg/l	13,49	9,86	14,16
Potasyum mg/l	4,75	3,18	5,40
Kalsiyum mg/l	62,10	55,08	59,28
Magnezyum mg/l	8,2775	6,561	8,403

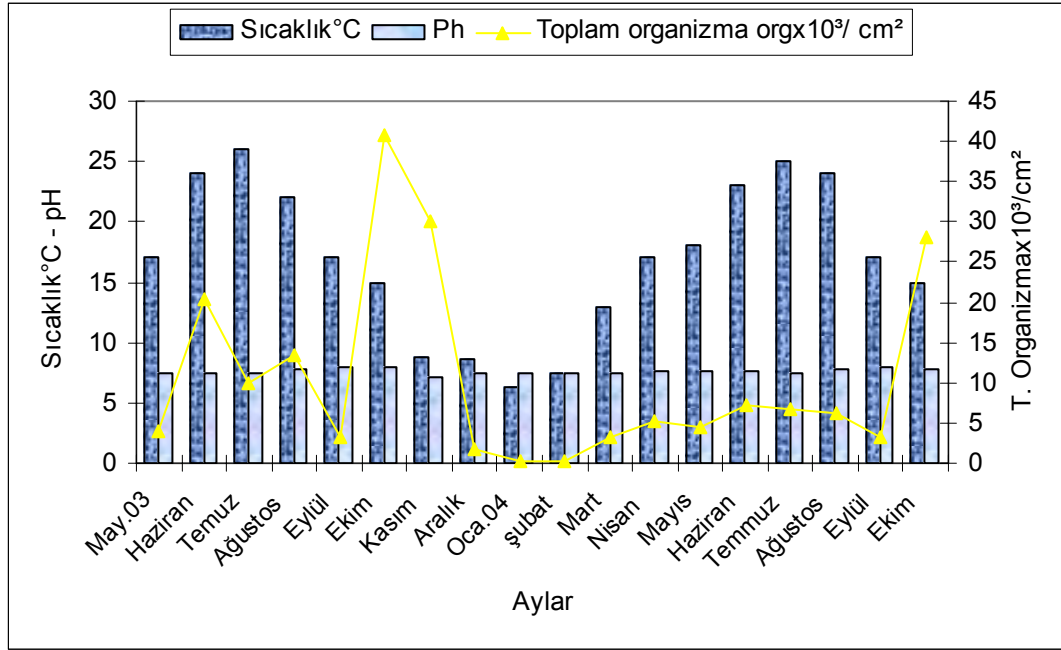
“- ; Örnek alınamamıştır.”



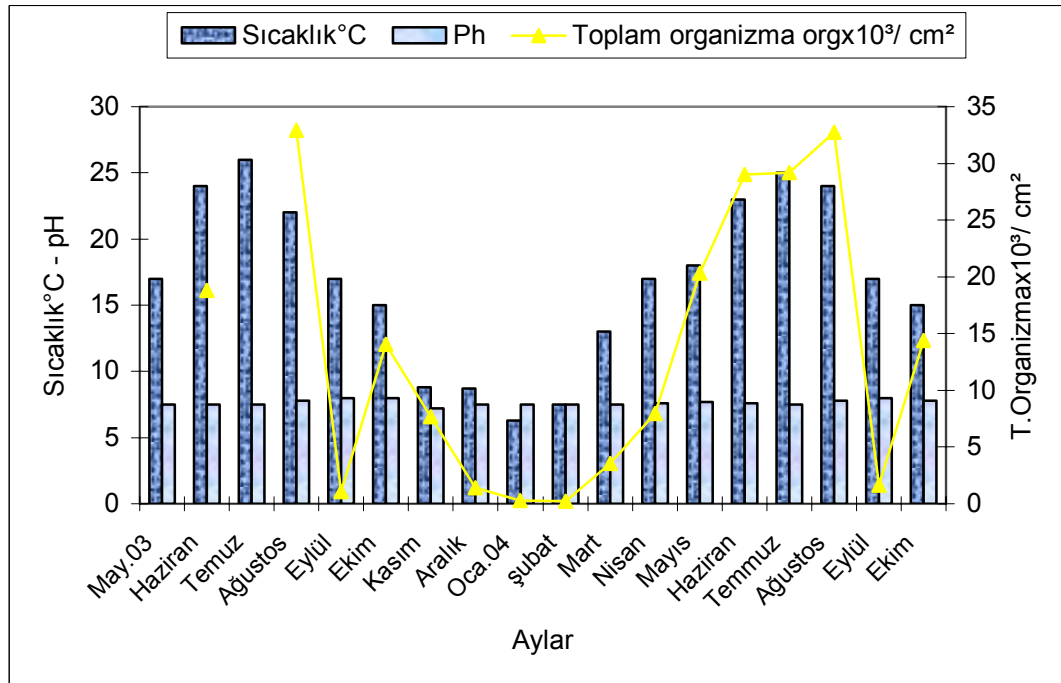
Şekil 4.1. I. istasyonun sıcaklık- pH ve toplam organizma yoğunluğundaki mevsimsel değişim



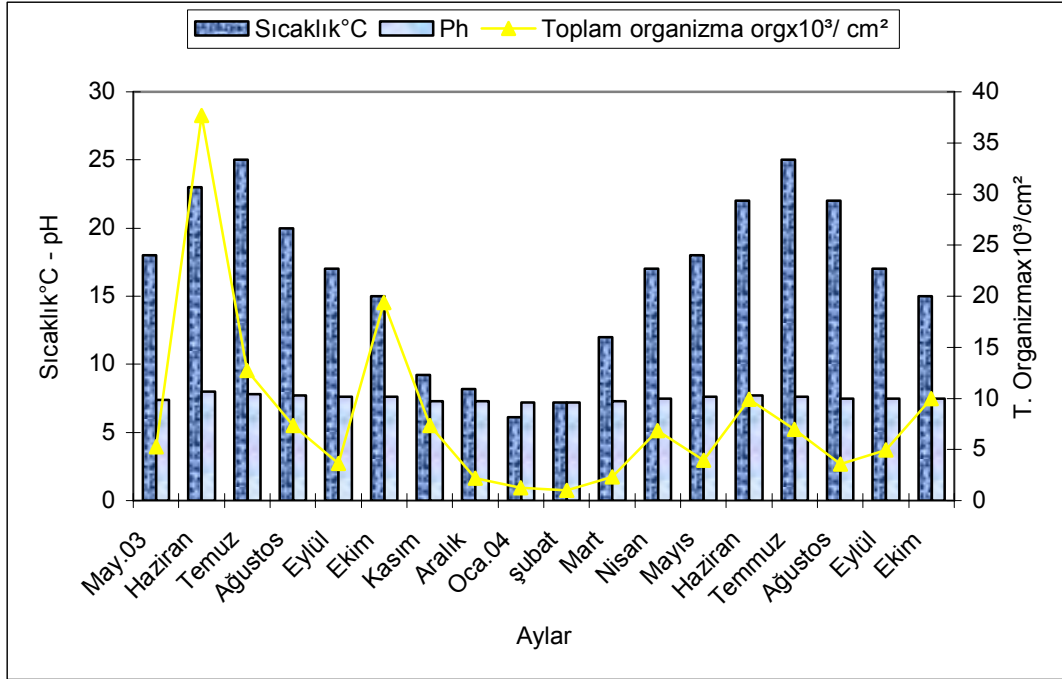
Şekil 4.2. II. istasyonun sıcaklık- pH ve toplam organizma yoğunluğundaki mevsimsel değişim



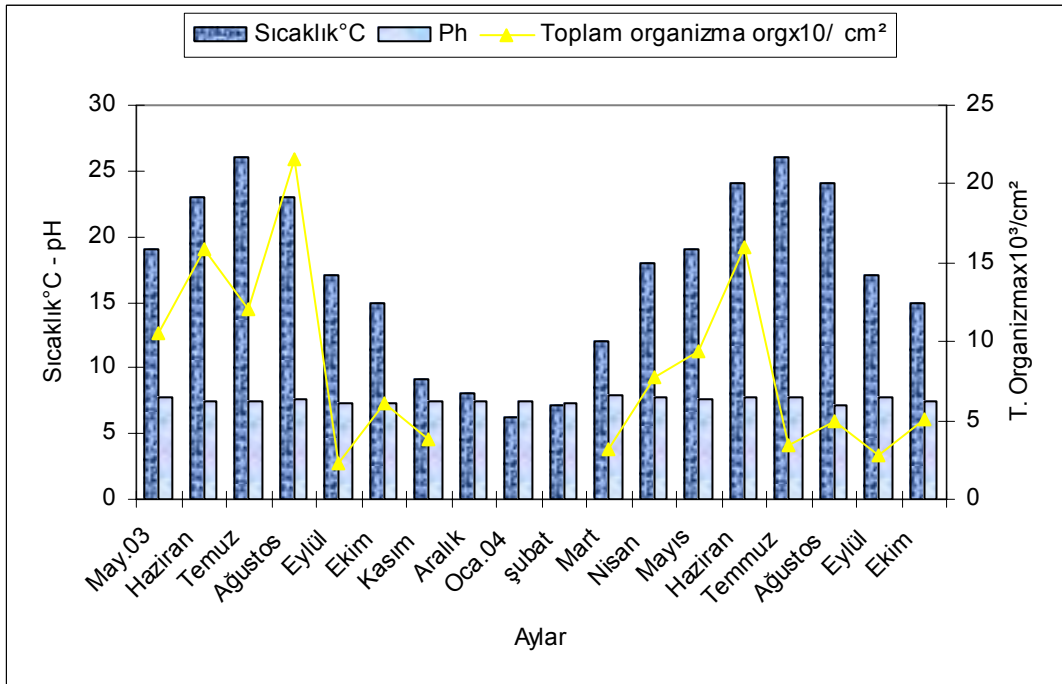
Şekil 4.3. III. istasyonun sıcaklık- pH ve toplam organizma yoğunluğundaki mevsimsel değişim



Şekil 4.4. IV. istasyonun sıcaklık- pH ve toplam organizma yoğunluğundaki mevsimsel değişim



Şekil 4.5. V. istasyonunun sıcaklık- pH ve toplam organizma yoğunluğundaki mevsimsel değişim



Şekil 4.6. VI. istasyonunun sıcaklık- pH ve toplam organizma yoğunluğundaki mevsimsel değişim

4.2. Algolojik Özellikler

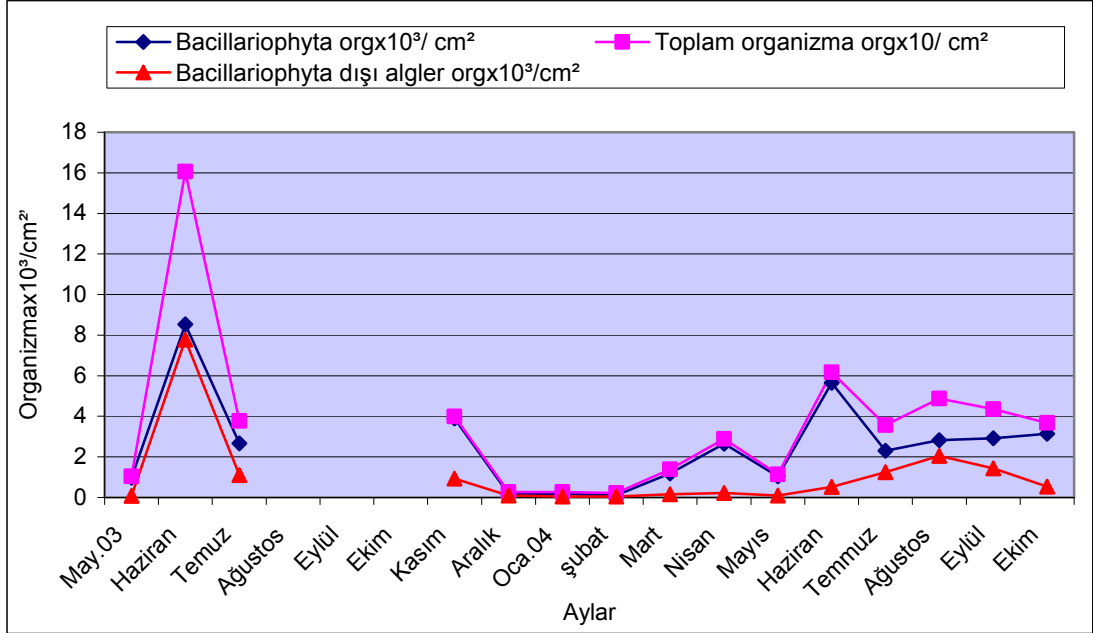
Melen Çayı'nda toplam 241 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 97'si Bacillariophyta, 41'i Chlorophyta, 47'si Cyanophyta, 54'ü Euglenophyta ve 2'si Dinophyta divizyonlarına aittir. Teşhis edilen türler Round'un sistemine (50, 80) ve gruplar içerisinde alfabetik sıraya göre, istasyonlarda rastlanma oranları ile birlikte Çizelge Ek.1'de verilmiştir.

I.İstasyon: En yüksek organizma yoğunluğu 2003 Haziran ayında $15,812 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak tespit edilmiştir. Bunun %55'ini Bacillariophyta, %45'ini Cyanophyta grubuna ait organizmalar oluşturmaktadır. 2003 Mayıs ayında fitoplanktonda Dinophyta grubundan Glenodinium sp.'ye ait bir algal patlama gözlenmiş olup, buna sudaki nitrat, fosfat ve silikat konsantrasyonlarındaki artışın sebep olduğu söylenebilir (81). Benzer bir durum (Red-Tide) 2001 yılı D.S.İ analiz raporlarında da gözlenmiştir (48). Belli bir grup algin aşırı çoğalması neticesinde de ışığın suya girişi güçleşmekte ve berraklık azalmaktadır (Bkz. Resim 2.1). Bu yüzdendir ki, Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglar bu ayda beklenenden daha az sayıda gözlemlenebilmişlerdir (Şekil 4.7).

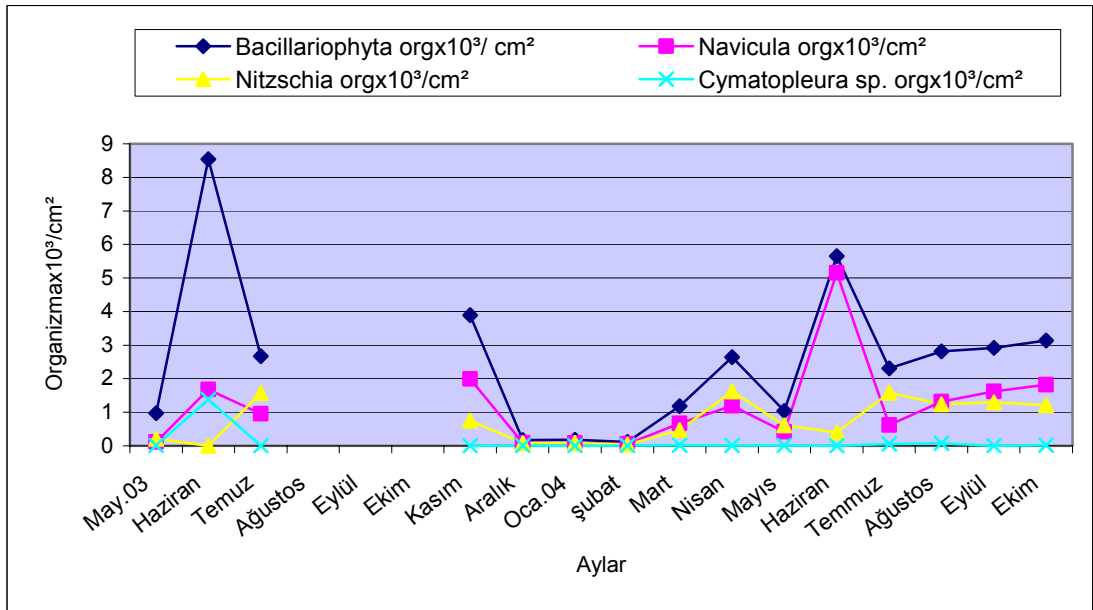
Diğer aylarda da mevcut tüm gruplara rastlanmıştır. Bacillariophyta grubu Haziran-Kasım ve ilkbahar aylarında da diğer organizmalara göre dominant sayıda bulunmuştur. Bu grup içindeki *Navicula* ve *Nitzschia* türleri farklı aylarda dominantlık göstermiştir (Şekil 4.8.). 2004 Haziran ayında *Navicula* türleri en yüksek organizma yoğunluğuna ($5,158 \times 10^3/\text{cm}^2$) sahip topluluk olmuş ve Bacillariophyta'nın % 91,2'sini, toplam organizmanın ise % 83'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir.

2003 Ağustos ayında Kaynaşlı yolu karayolları bakım ve onarım çalışmaları sebebiyle kapatıldığı için istasyona ulaşım sağlanamamıştır. İstasyonun yeri gereği örnek alınan bölge gölet yapısındadır. Eylül ve Ekim aylarında aşırı

yağış etkisiyle alüvyal toprağın balçık kıvamını alması ve su seviyesinin 1-1,5 m. artması nedeniyle bu aylarda da örnek alınamamıştır.

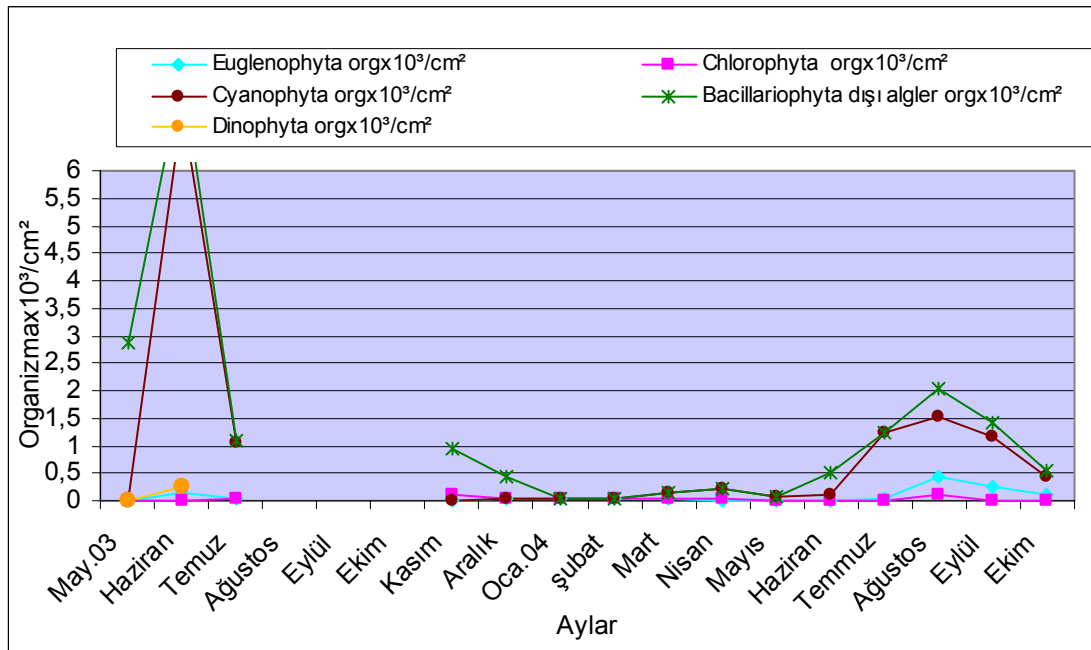


Şekil 4.7. I. İstasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim



Şekil 4.8. I. İstasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

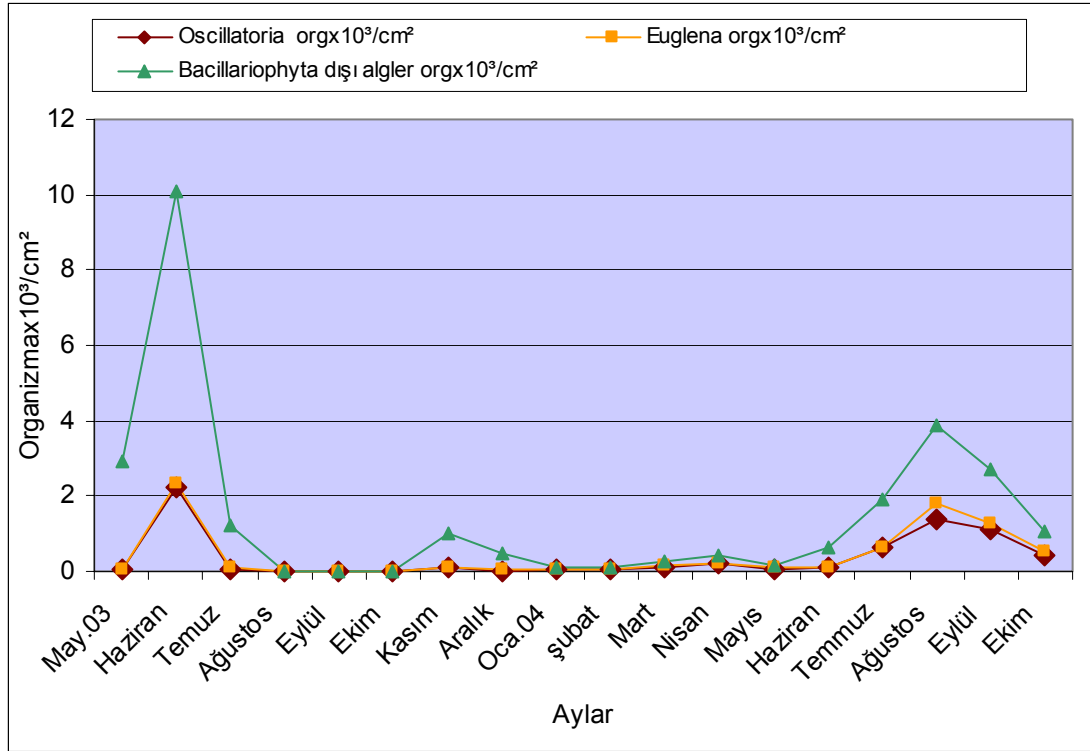
Mayıs-Haziran aylarında Bacillariophyta dışındaki alglerde önemli artışlar gözlenmiştir. 2003 Haziran da $7,525 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik organizma yoğunluğu ile en yüksek Cyanophyta grubu tespit edilmiş olup, diğer aylarda da Cyanophyta grubunun Bacillariophyta dışındaki algler arasında dominant olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. I.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi

Cyanophyta grubundan *Oscillatoria* türleri %29, Euglenophyta grubundan *Euglena* türleri %16'lık oranları ile yıllık en yüksek değerlerine 2003 Haziran ayında ulaşmışlardır (Şekil 4.10).

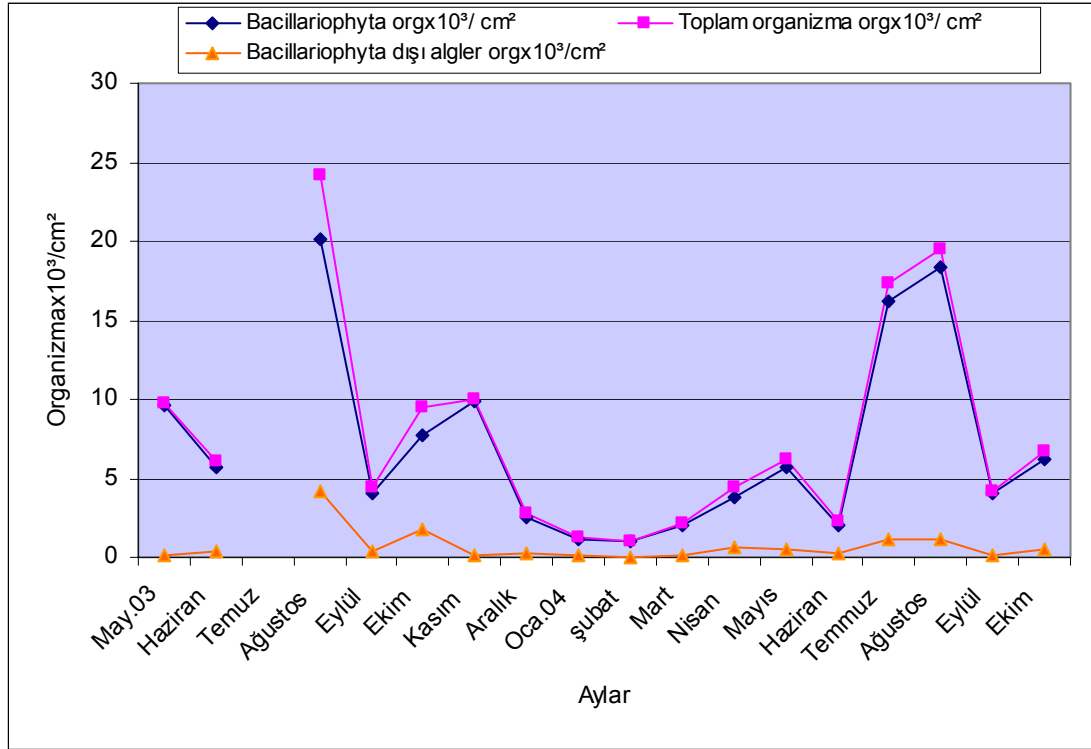
Örnekleme istasyonları içinde yıl boyunca su sıcaklığı en yüksek olan 1.istasyon olup, özellikle ilk ve ikinci yıl Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarının ortalaması 25°C 'yi bulmuştur. Çayda en yüksek organizma artışı 26°C 'de 2003 Haziran ayı olmuştur (Bkz. Şekil 4.7)



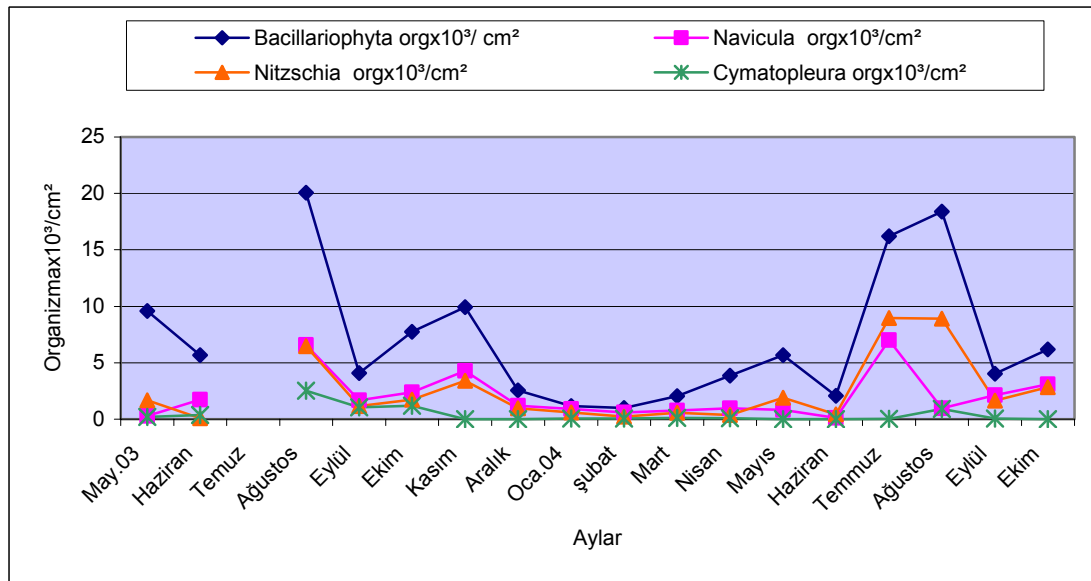
Şekil 4.10. I. İstasyonda Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

II. İstasyon: Bu istasyonda en yüksek organizma yoğunluğu 2003 Ağustos ayında $24,22 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.11). Bunun %83'ünü Bacillariophyta grubu, %12,5'ini Cyanophyta, %2,5'ini Euglenophyta ve %2'sini de Chlorophyta grubundan algler oluşturmuştur.

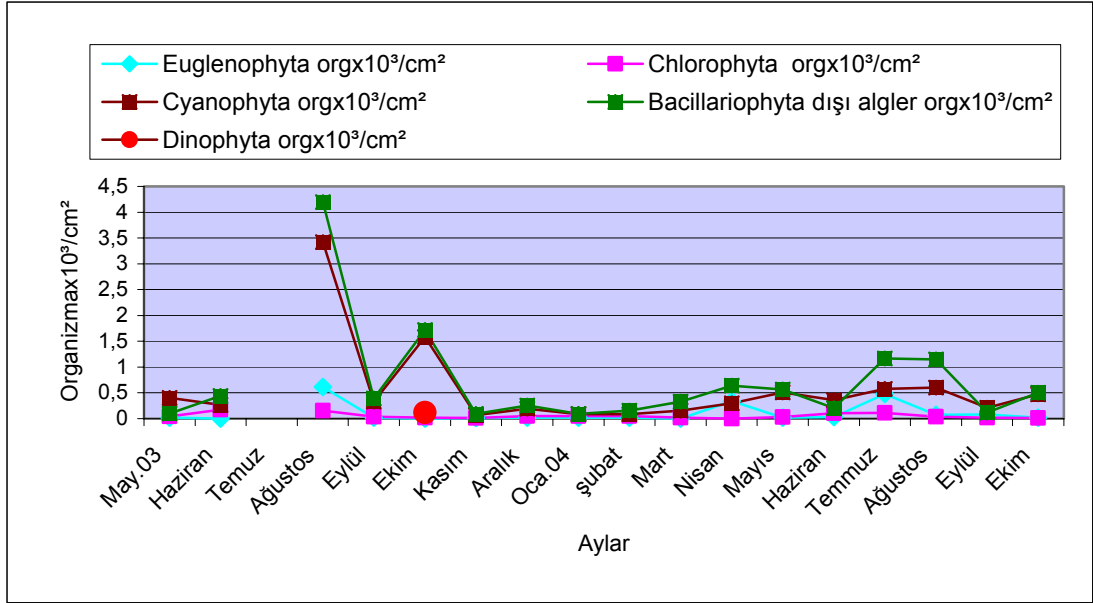
2003 Mayıs ayında toplam organizmanın %98'ini Bacillariophyta grubu sahip olup, bu değer bütün yıl boyunca istasyonda elde edilen en yüksek oran olmuştur. *Navicula* ve *Nitzshia* türleri Bacillariophyta grubu içerisinde baskın türleri oluşturmuşlardır (Şekil 4.12). 2003 Mayıs ve 2004 Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında *Nitzshia* türleri sayıca fazla gözlenmiş olup, diğer aylarda *Navicula* türlerinin artışları tespit edilmiştir. *Cymatopleura* türleri de bu grup içerisinde üçüncü sırada en fazla yoğunluğa sahip organizmalardır.



Şekil 4.11. II. İstasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

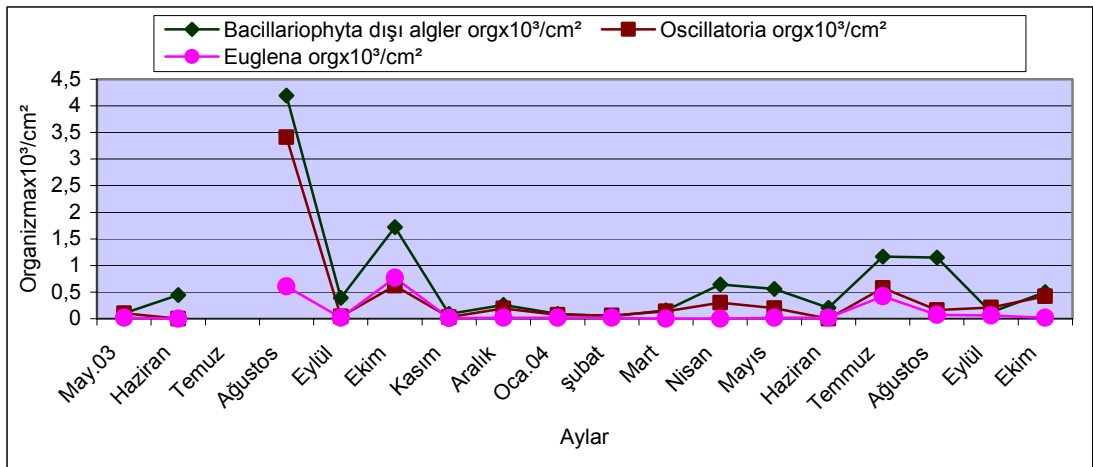


Şekil 4.12. II. İstasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim



Şekil 4.13. II. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyonlarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi

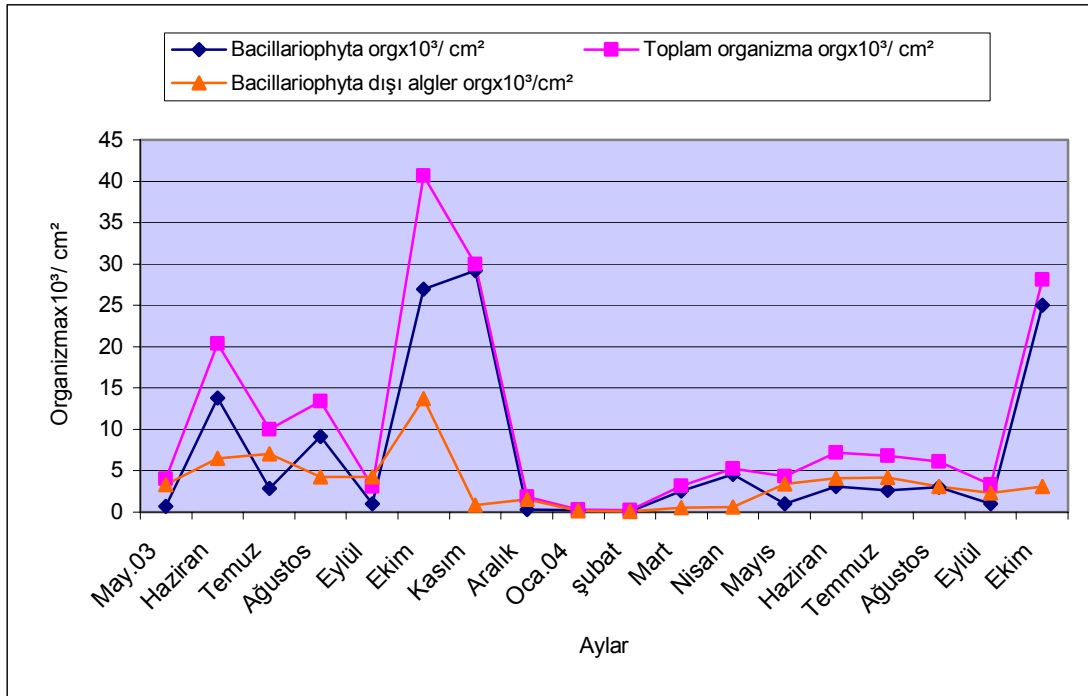
2003 Ağustos ayında Bacillariophyta dışı alglerin %81,3'ünü *Oscillatoria* türleri ($3,41 \times 10^3/\text{cm}^2$) ve aynı yılın Ekim ayında da % 44'ünü ($0,768 \times 10^3/\text{cm}^2$) *Euglena* türleri en yüksek organizma yoğunluklarında tespit edilmiştir (Şekil 4.14). Bu istasyonun yerleşim alanından biraz uzakta kalışı



Şekil 4.14. II.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

ve çay kenarında makrofitlerin oluşu sebebiyle kirli sularda rastlanılan türlere fazla sayıda rastlanmamıştır. Bu yüzden ilerleyen istasyonlara nazaran bu istasyonda çayın daha az bulanık olduğu nitel olarak her mevsimde gözlemlenmiştir. 2003 Temmuz ayında bu istasyona regülatördeki tadilat nedeniyle ulaşılamamıştır.

III.İstasyon: Yıl içerisindeki en yüksek organizma yoğunluğu 2003 Ekim ayında $40,689 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak tespit edilmiştir. 2003 Kasım ayında toplam organizma sayısının ($30 \times 10^3/\text{cm}^2$) %97,2'sini ($29,66 \times 10^3/\text{cm}^2$) Bacillariophyta grubunun oluşturduğu ve bu değerleri ile yılın en yüksek yoğunlukdaki organizma grubu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

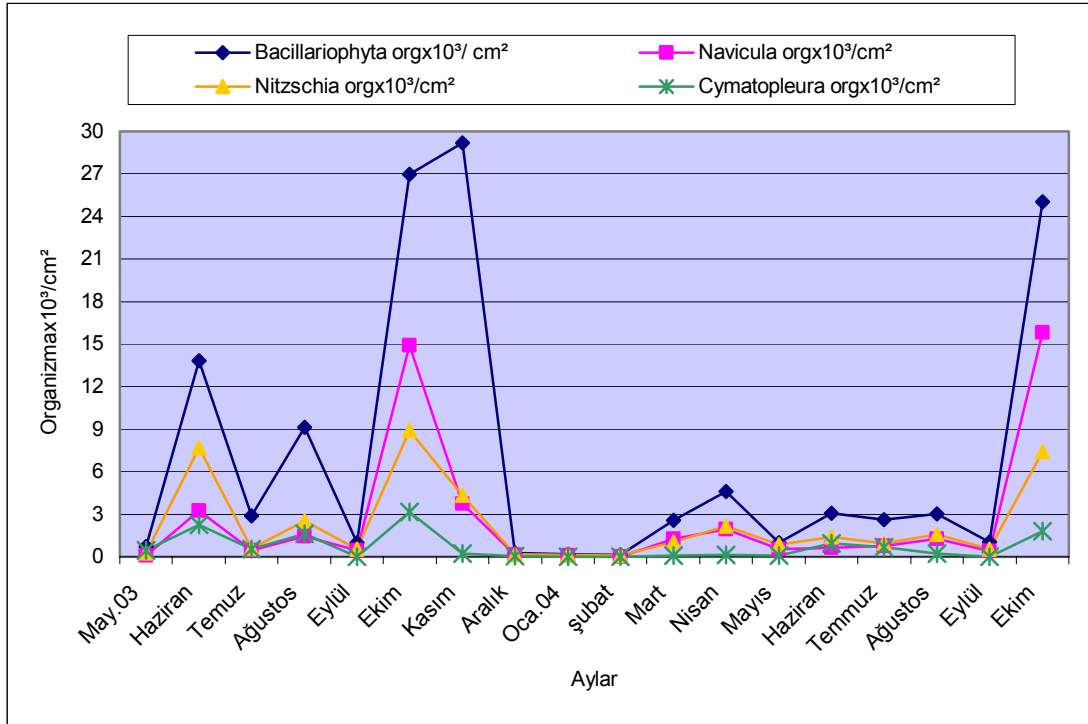


Şekil 4.15. III. İstasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı algerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

Bu gruptan *Nitzschia* türleri yalnızca 2003 ve 2004 Ekim aylarında %33 ve %29,7'lik oranla, *Navicula* türlerinden sonra grubundaki ikinci büyük topluluğu oluşturmuştur. Diğer aylarda ise belirgin sayıca artışlarla ilk sırada

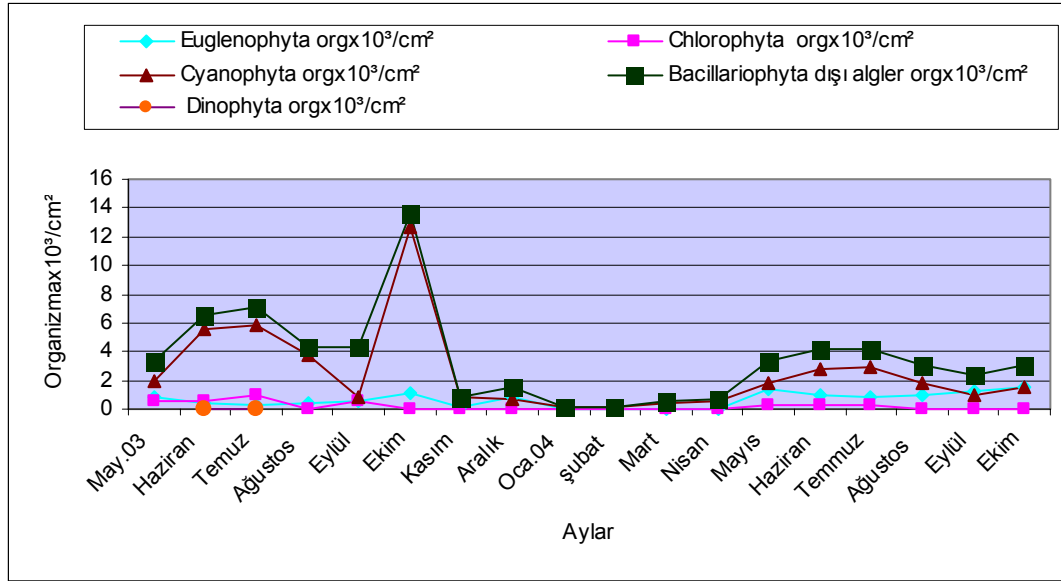
yer almıştır. *Cymatopleura* türleri ise sadece 2003 Temmuz ayında $0,525 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve 2003 Ağustos ayında da $1,636 \times 10^3/\text{cm}^2$ lik organizma yoğunlukları ile *Nitzschia* türlerinden sonraki ikinci dominant grup olmuştur (Şekil 4.16).

Bacillariophyta dışı algler arasında dominant topluluk 2003 Ekim ayında %91,9'luk oranı ile Cyanophyta grubuna aittir ($12,599 \times 10^3/\text{cm}^2$) (Şekil 4.17). Bu ayda Cyanophyta grubunu sadece *Oscillatoria* türleri oluşturmuştur. 2004 Mayıs ayında da Euglenophyta grubundan *Euglena* türleri $1,32 \times 10^3/\text{cm}^2$

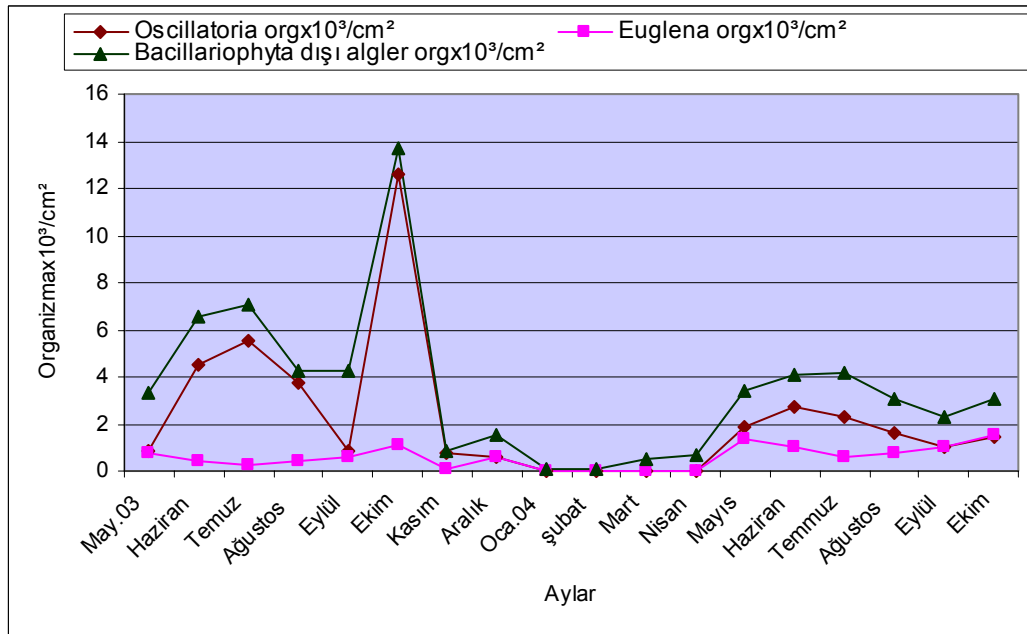


Şekil 4.16. III. İstasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

organizma yoğunluğu ile kendi grubundaki en yüksek değere ulaşmıştır (Şekil 4.18). Bu istasyonda Melen Çayı'na küçük dereler ve çaylar da karışmaktadır. Fakat bu durumun türlerin dağılımlarında çok büyük farklılıklara yol açmadığı görülmektedir.

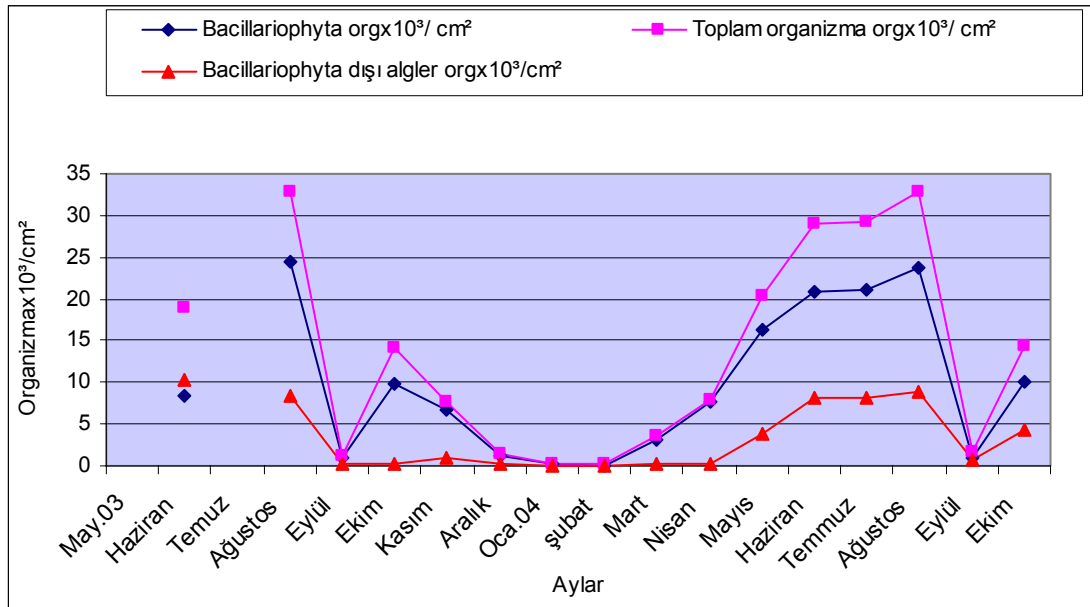


Şekil 4.17. III. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi



Şekil 4.18. III. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

IV.İstasyon: Bu istasyondaki toplam organizma yoğunluğunun en yüksek değeri ($32,93 \times 10^3/\text{cm}^2$) 2003 Ağustos ayına aittir. Grupsal açıdan incelendiğinde; %74,2'lik değerlilikle birincinin bu ayda da Bacillariophyta grubunun olduğu görülmektedir (Şekil 4.19). 2003 Mayıs ve Temmuz'da sürekli yağan yağmurlar sebebiyle bu istasyonda epipelik alglerin örneklemesi yapılamamıştır.

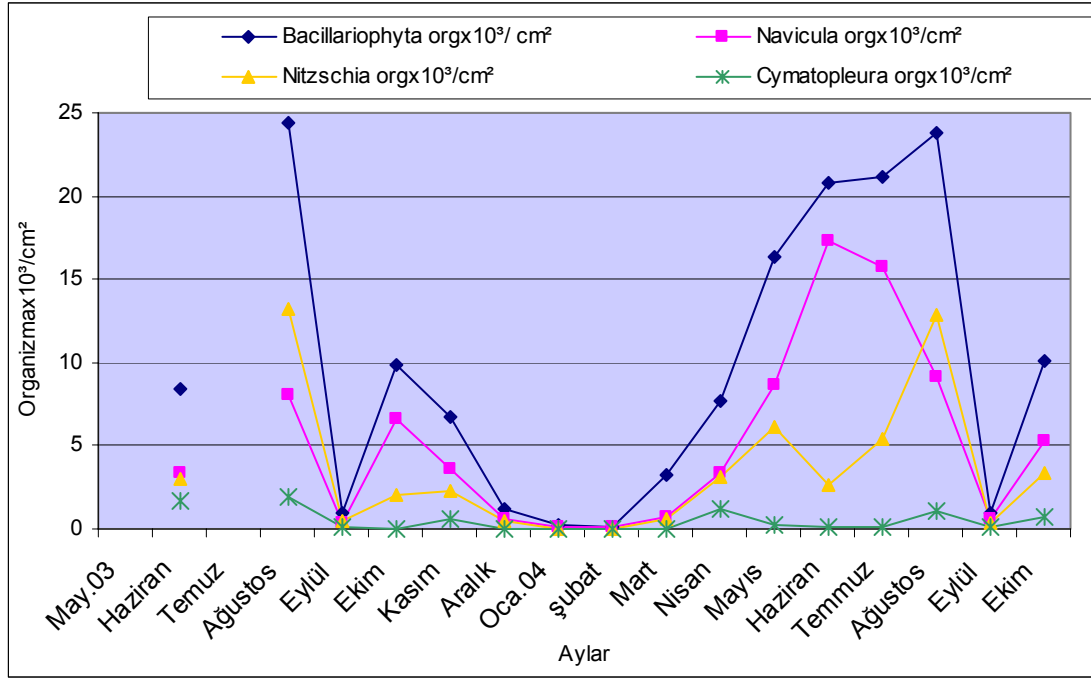


Şekil 4.19. IV. İstasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

Bacillariophyta grubundan *Navicula* ve *Nitzschia* türleri de maximum değerlerine 2003 Ağustos ayında ulaşmışlardır (Şekil 4.20). Bu grup içerisinde *Navicula* türleri %33, *Nitzschia* türleri %54 oranında, toplam organizma içerisinde %25 ve 40 oranları ile temsil edildikleri belirlenmiştir.

Bacillariophyta dışı algler yıl içerisinde 2003 Haziran ayında maximum seviyede organizma yoğunluğuna ulaşmıştır ($10,53 \times 10^3/\text{cm}^2$). Bu aydaki oranları toplam organizmanın %55'i kadar olup, yalnızca bu ayda

Bacillariophyta grubundan fazla sayıda organizma yoğunluğu ile dominant topluluğu oluşturduğu tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.19).

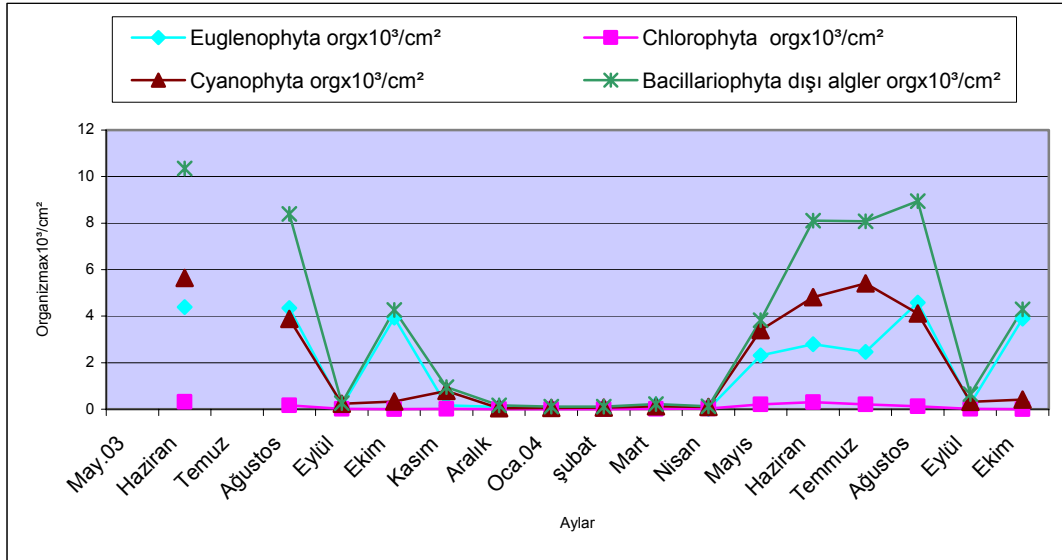


Şekil 4.20. IV. istasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

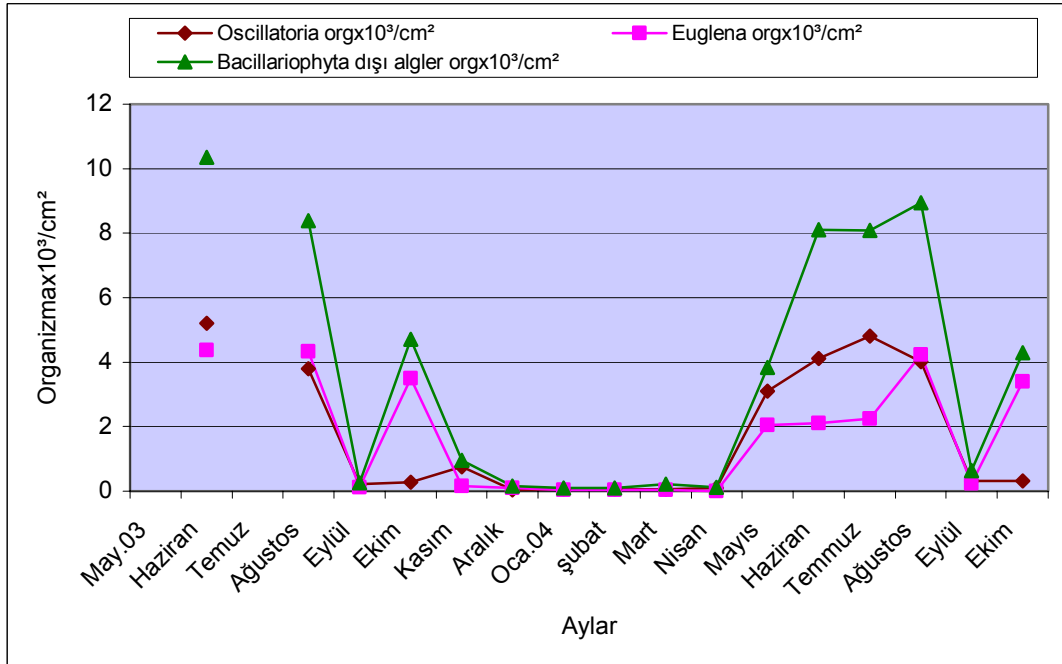
2003 Ağustos ayında Bacillariophyta'dan sonra sırasıyla %13,2'lik değerle Euglenophyta; ki bu grup ilk defa Ağustos ayında ikinci büyük grubu olarak belirlenmiştir. Ardından %11,7 ile Cyanophyta ve %0,48 ile Chlorophyta grubunun geldiği tespit edilmiştir (Şekil 4.21). 2003 -2004 Ağustos ve Ekim aylarında *Euglena* türleri Bacillariophyta dışı algler arasında $4,2885 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve $3,452 \times 10^3/\text{cm}^2$ ortalama yoğunluk değerleri ile dominant organizmalar olmuşlardır (Şekil 4.22.).

İlk üç istasyonda yoğunluk değerleri açısından büyükten küçüğe doğru algleri gruplandırdığımızda Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Chlorophyta olduğu gözlenmiştir. Ancak bu istasyonda baskınlık sıralaması azda olsa farklılık göstermiştir.

Bu farklılığa istasyonun köy içinde olması, evsel atıkların, büyük ve küçük baş hayvan dışkılarının da etkisi olduğu söylenebilir.

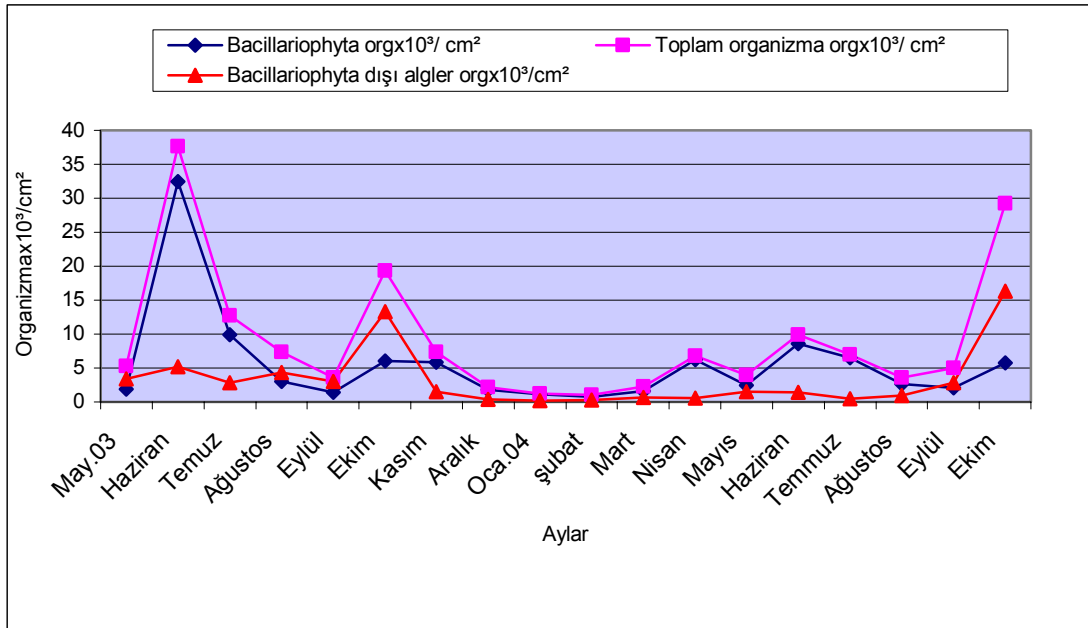


Şekil 4.21. IV. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi



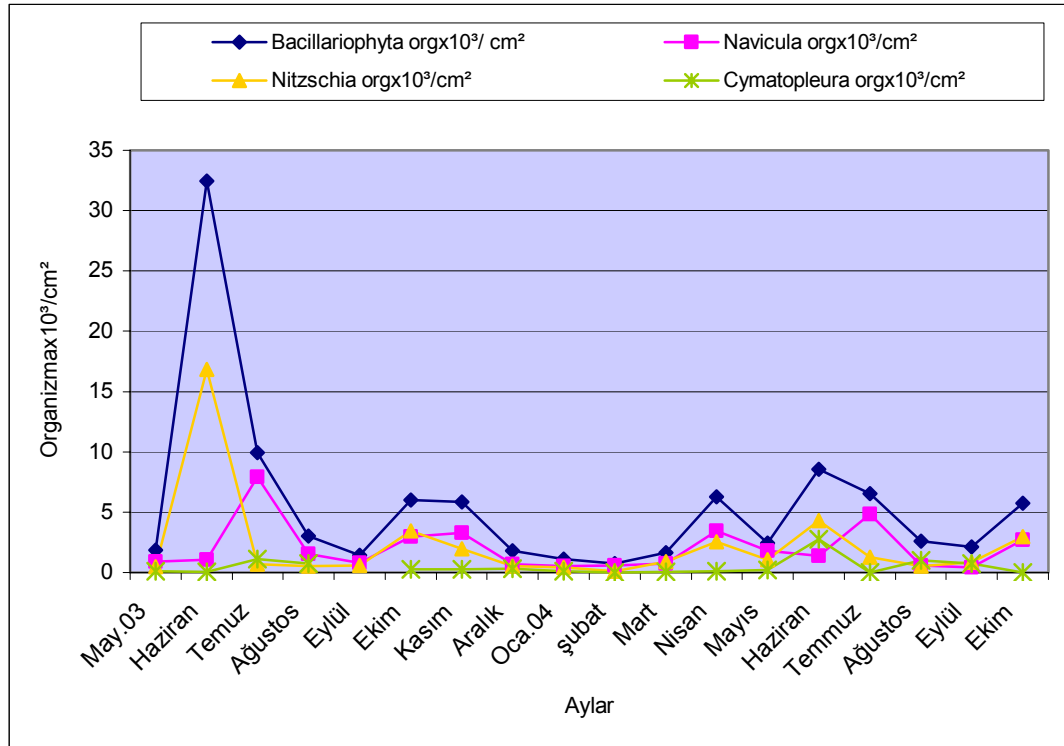
Şekil 4.22. IV. İstasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

V.İstasyon: Toplam organizma yoğunluğu 2003 Haziran ayında $37,668 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak belirlenmiştir. Bu aydaki Bacillariophyta grubu algler $32,468 \times 10^3/\text{cm}^2$ değerleri ile organizma grupları arasında %86'lık bir oranla en yüksek mevcudiyette tespit edilmiştir (Şekil 4.23). Bunu sırasıyla %11,4 ile Cyanophyta, %1,8 ile Euglenophyta ve %0,6 ile Chlorophyta grupları izlemiştir .



Şekil 4.23. V. istasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

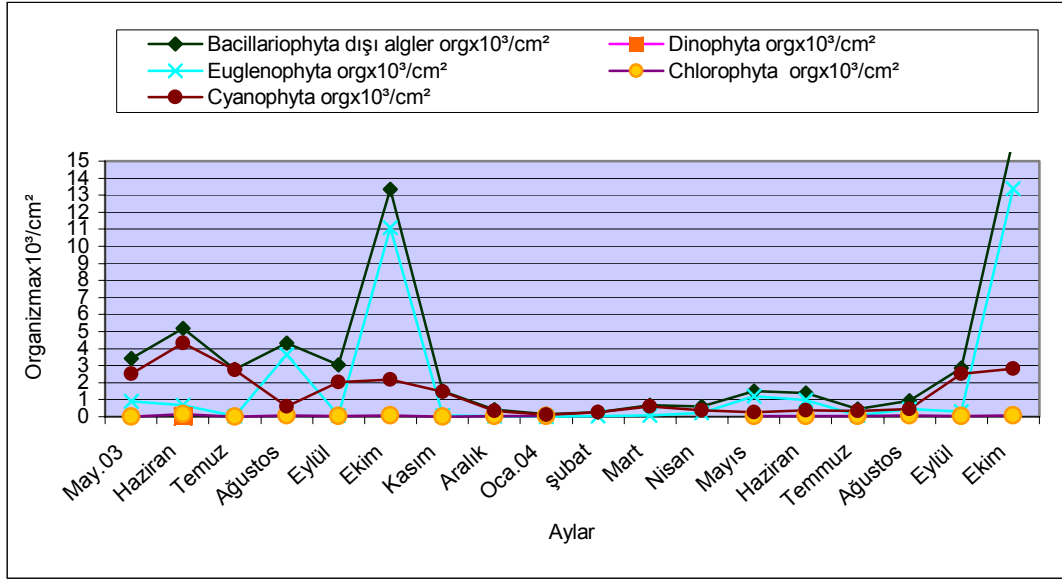
2003 Haziran ayında *Nitzschia* türleri Bacillariophyta grubunun %51,8'ini oluşturmuştur. Bu aydaki organizma yoğunluğu ($16,848 \times 10^3/\text{cm}^2$) ile tüm algler içerisinde *Nitzschia* türleri 5. istasyonun maksimum yoğunluklarındaki türleri olmuştur. 2003 Temmuz ayında ise; %6,8'lik orana düşmüş, ancak bu ayda da *Navicula* türleri %79,4'lük oranında arttığı tespit edilmiştir. Yıl boyunca bu iki organizma arasında dönüşümlü grup birincilikleri belirlenmiştir. Temmuz ayında dikkat edilecek bir başka hususta *Cymatopleura* türlerinin $1,11 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik yoğunlukları ile grubunun içerisinde %11,1'lik oran ile *Navicula*'dan sonra ikinci büyük organizma grubu olmasıdır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. V. İstasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

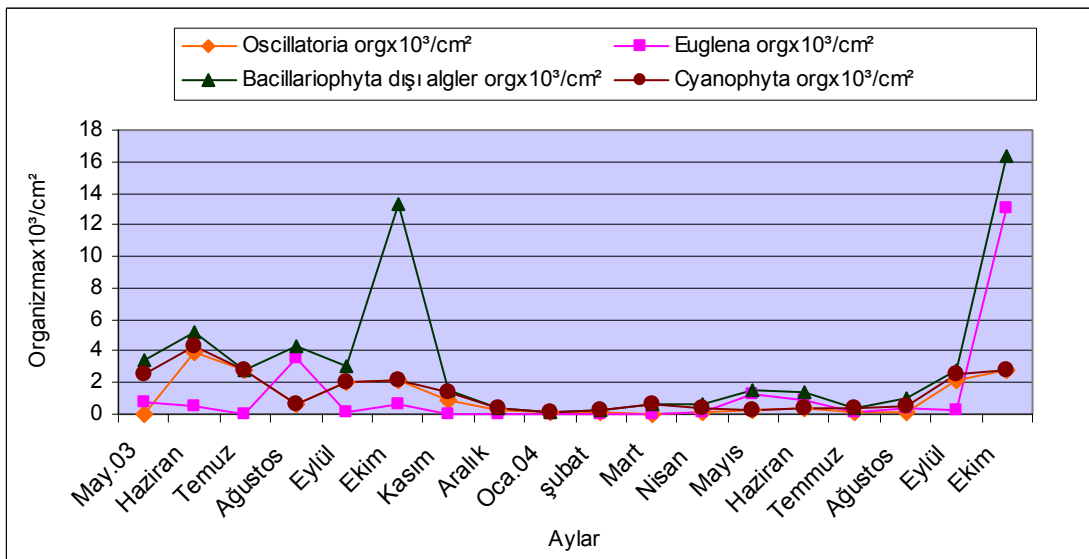
Bacillariophyta dışı algler toplam organizmanın 2003 Ekim ayında $13,34 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik değerle % 68'sini, 2004 Ekim ayında da $16,29 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'luk değerle % 55'ini oluşturduğu tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.23).

2003 Ekim ayında Bacillariophyta dışı alglerin %83'ünü Euglenophyta, %16,4'ünü Cyanophyta, %0,44'ünü Chlorophyta, 2004 Ekim ayında da yine aynı divizyo sıraları %82, %17,2, %0,49'luk yaklaşık değerlerde belirlenmiştir (Şekil 4.25). Bu algler içerisinde bazı aylar dışında tüm yıl boyunca Cyanophyta divizyonu Euglenophyta'dan fazla organizma yoğunluğuna sahip iken; 2003 Ağustos ve Ekim aylarında %84 ile %83 ve 2004 Mayıs, Haziran ve Ekim aylarında %81, %69 ve %82'lik oranlarla Bacillariophyta dışı algler arasında dominant topluluk Euglenophyta olmuştur. Dinophyta grubuna $0,01 \times 10^3/\text{cm}^2$ organizma yoğunluğunda ve sadece 2003 Haziran ayında rastlanılmıştır (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. V. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi

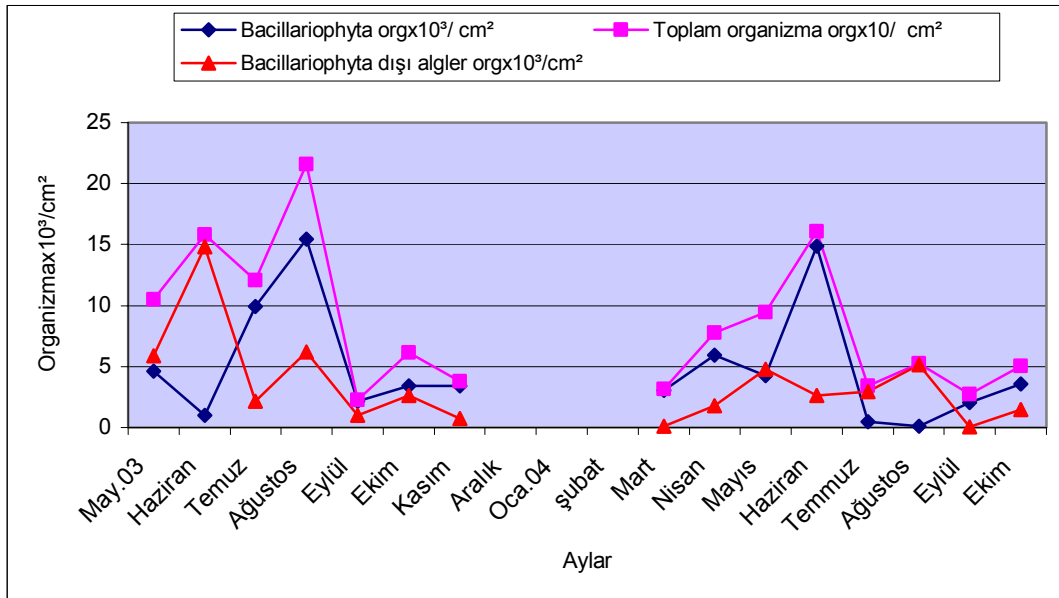
Euglena türlerinin 2003 Ağustos ve 2004 Ekim aylarında $3,576 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve $13 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik organizma yoğunlukları ile Bacillariophyta dışı algler arasında dominant olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.26). Aynı tarihlerde 4. istasyonda da benzer sonuca ulaşılmıştır (Bkz.Şekil 4.22).



Şekil 4.26. V.istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

Bu istasyonun Dokuz Köyü'nden geçmiş olması nedeniyle dış etkenlerden yani evsel ve hayvansal atıklar ile Cumayeri'ndeki Pakmaya fabrikasının aralıklarla çaya bıraktığı yerel halk tarafından ifade edilen fabrika atıklarının organizmaların dağılımında farklı seyirler göstermelerine etkisi olduğu düşünülmektedir.

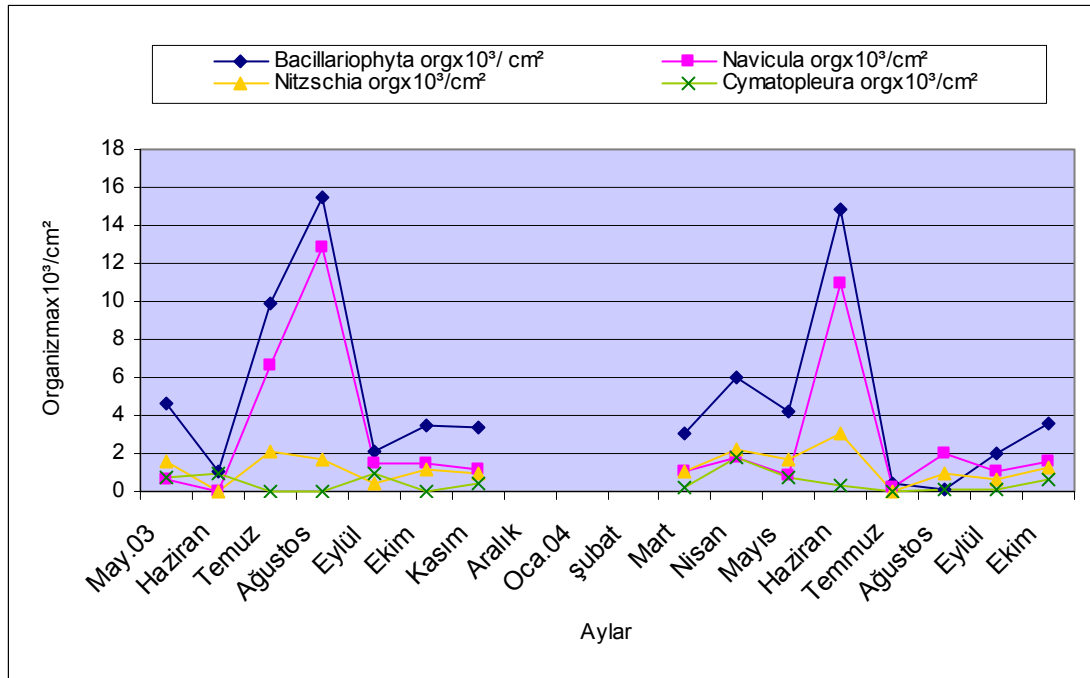
VI. istasyon: Aralık, Ocak ve Şubat aylarında su seviyesinin artışından dolayı sedimana ulaşamadığından dolayı bu aylardaki örnekler alınamamıştır. Bulguların değerlendirmesi yapılırken diğer örnekleme aylarındaki değerler dikkate alınmıştır. Bu istasyonda en yüksek toplam organizma yoğunluğuna 2003 Ağustos ayında $16,37 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak ulaşılmıştır (Şekil 4.27). Bu aydaki toplam organizma yoğunluğunun %94,2'lik bölümünün Bacillariophyta grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Diğer gruplar sırasıyla, Cyanophyta ve Euglenophyta grupları olmuştur. Chlorophyta grubuna bu ay içindeki örneklerde rastlanılmamıştır.



Şekil 4.27. VI. İstasyonda toplam organizma içerisinde Bacillariophyta ve Bacillariophyta dışı alglerin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

2003 Ağustos ayında *Navicula* türleri Bacillariophyta grubu içerisinde %83,5'lik oranda dominant topluluğu oluşturmuştur. Mayıs ve Nisan aylarında ise *Nitzschia* türlerinin baskın olduğu gözlenmiştir. *Cymatopleura* türleri ise Nisan ayında $1,806 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik yoğunlukla *Nitzschia* türlerinden sonra ikinci büyük topluluğu oluşturmuştur (Şekil 4.28).

Bacillariophyta dışı algler toplam organizma yoğunluğunun 2003 Mayıs ve Haziran ayları % 55 ve %93'ünü, 2004 Temmuz ve Ağustos aylarında %86 ile %97,6'lık bölümünü oluşturmuştur (Bkz. Şekil 4.27).



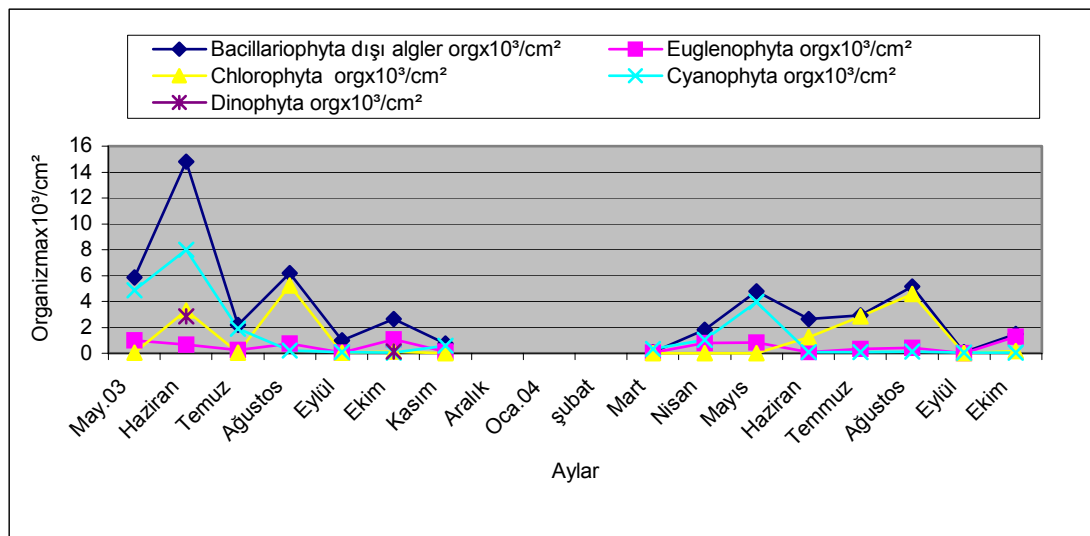
Şekil 4.28. VI. İstasyondaki Bacillariophyta grubu ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

2003 Haziran ayında Bacillariophyta dışı alglerin $14,793 \times 10^3/\text{cm}^2$ organizma yoğunluk değerliğinde olduğu ve %54'ünü Cyanophyta, %22'sini Chlorohyta, %19,1'ini Dinophyta ve % 4,4'ünü Euglenophyta divizyolarının oluşturduğu tespit edilmiştir. 2003 Ağustos ayında $5,24 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lük organizma yoğunluğu ile diatom dışı alglerin % 84'ünü, 2004 Haziran, Temmuz ve Ağustos

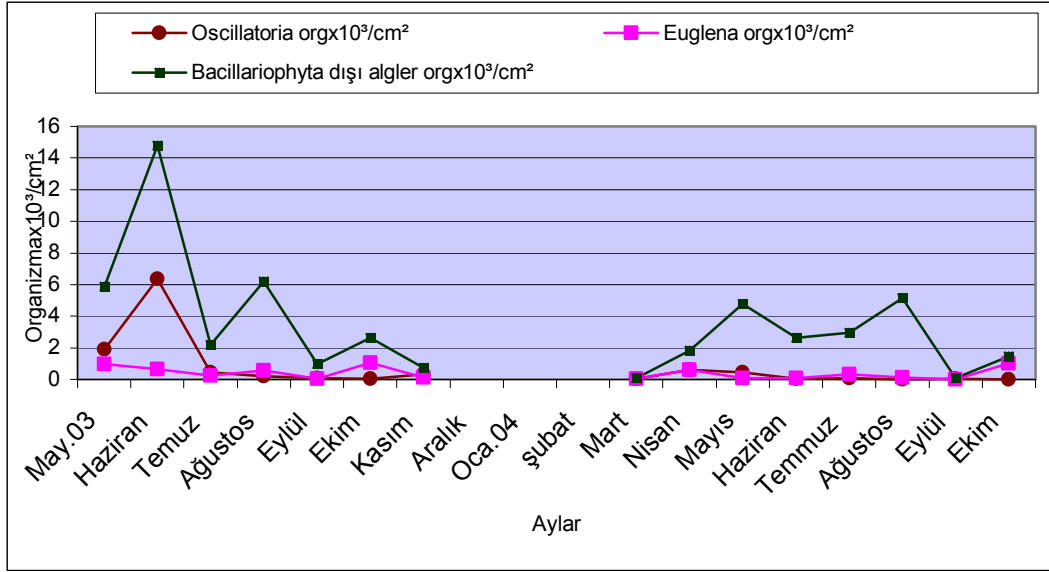
aylarında da yine diatom dışı alglerin %47, %96 ve % 89'unu Chlorophyta divizyonu oluşturmaktadır. Chlorophyta'nın dominant olduğu aylarda ise Cyanophyta'nın en az sayıdaki değerlerle (ortalama %2,7) varlığını gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.29).

Daha alt gruplarda incelendiğinde; 2003 Haziran ayında %79'luk oranıyla *Oscillatoria* türleri en fazla organizma yoğunluğunda, *Euglena* türlerinin ise 2003 Ekim ayında *Oscillatoria* türlerinin yıl içerisindeki minimum değerine karşılık maximum değerine ulaşmış olması dikkat çekicidir. Başka bir deyişle; 2003 Ekim ayında *Euglena* türlerinin Bacillariophyta dışı algler içerisinde $1,06 \times 10^3/\text{cm}^2$ organizma yoğunluğu ile %94,6 oranında baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.30).

Diğer beş istasyonun geneline bakıldığında organizma sıralamalarında dikkat çeken değişikliklerin olmadığı gözlemlenebilir. Fakat 6. istasyonda divizyoların sıralanmasında ilginç dağılımlar olmuştur. Örneğin; 2003 Ağustos ve 2004 yaz aylarında Bacillariophyta dışı algler arasında Chlorophyta divizyonunun dominant olduğu gözlenmiştir (Bkz. Şekil 4.29).



Şekil 4.29. VI. istasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı divizyolarının yoğunluklarındaki mevsimsel değişimi



Şekil 4.30. VI. İstasyondaki Bacillariophyta dışı algler ve bazı cinslerinin yoğunluklarındaki mevsimsel değişim

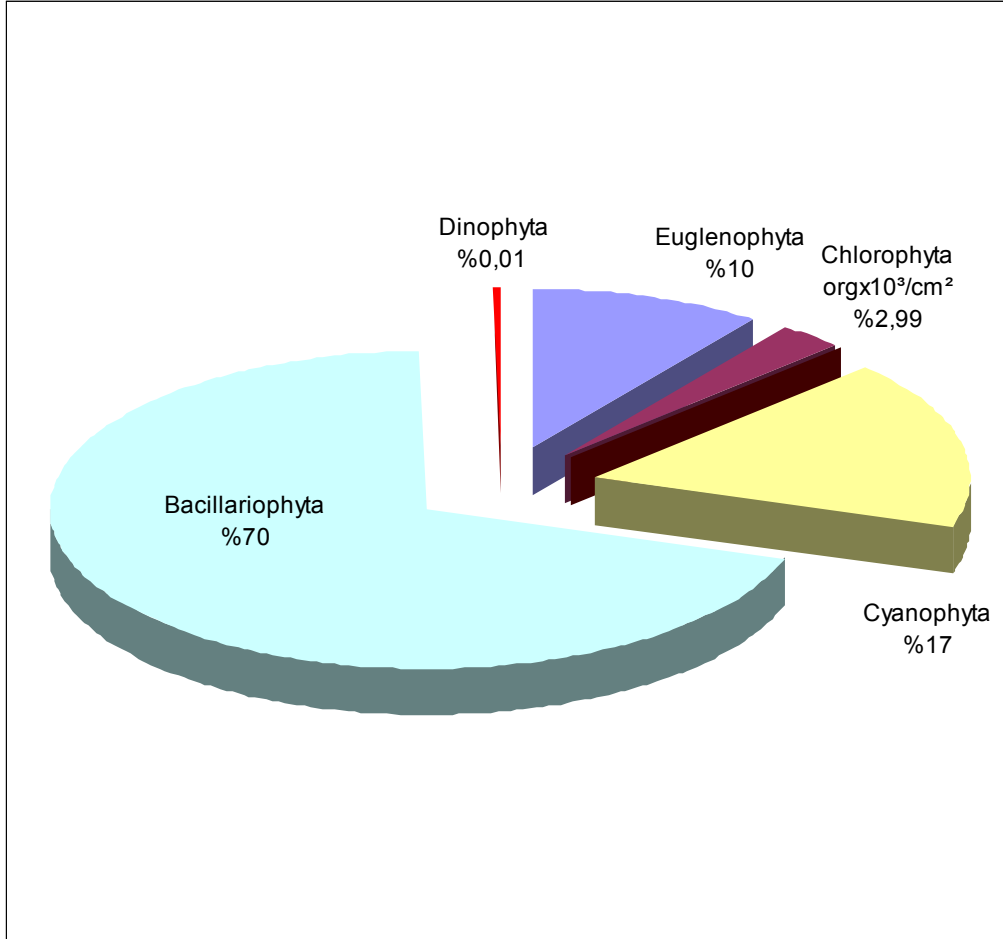
Melen Çayı epipelik alglerinin divizyolarına göre genel dağılımları Şekil 4. 31'de yüzdelik değerliklerde verilmiştir. Bu değerlere bakıldığında algal florayı Bacillariophyta %70, Cyanophyta %17, Euglenophyta %10, Chlorophyta %2,99 ve Dinophyta %0,01 oranları ile temsil ettikleri belirlenmiştir.

Bacillariophyta tüm istasyonlarda gerek tür çeşitliliği gerekse organizma yoğunluğu açısından dominant grup olmuştur. 6. istasyonda toplam organizma yoğunluğunun %61'ini (min.), 2. istasyonda da % 85,8'ini (max.) bu grubunun oluşturduğu tespit edilmiştir. Diğer divizyoların da toplam organizma yoğunluğu içerisindeki sıralamalarına ve yüzde oranlarına bakarak minimum ve maksimum değerlerini aldığı istasyonlara göre inceleyecek olursak;

Organizma yoğunluğu açısından ikinci sırayı Cyanophyta divizyonu almıştır. 2. istasyonda toplam organizmanın %11'ini (min.), 1. istasyonunda %25'ini (max.) bu algler oluşturmuştur.

Cyanophyta dan sonra üçüncü sırayı Euglenophyta grubu almıştır. 1. ve

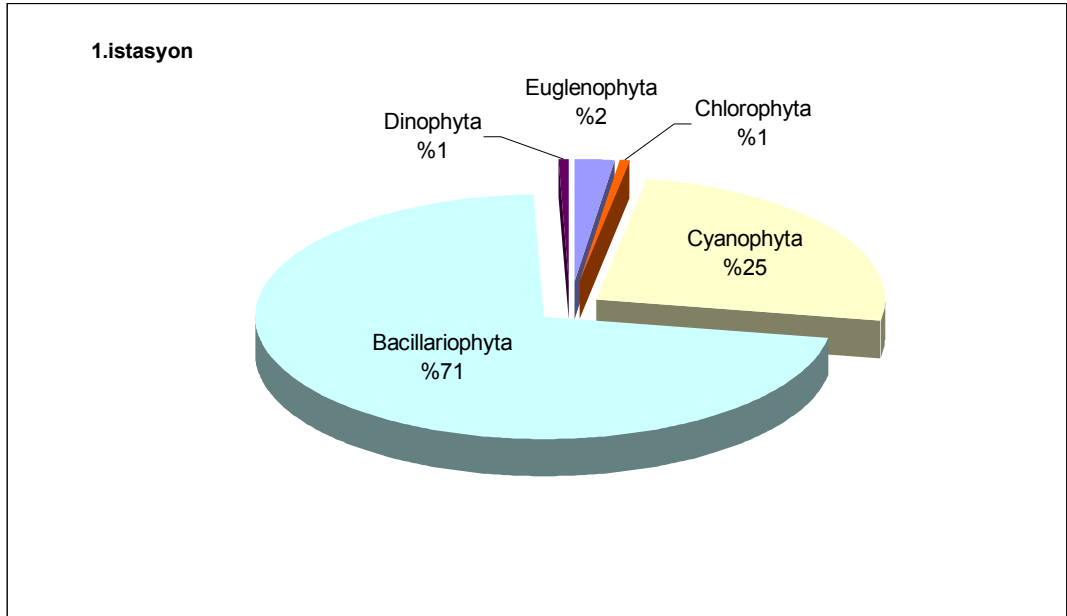
2. istasyonlarda algal floranın % 2'sini (min.), 5. istasyonda da % 20,6'sını (max.) bu algler temsil etmişlerdir.



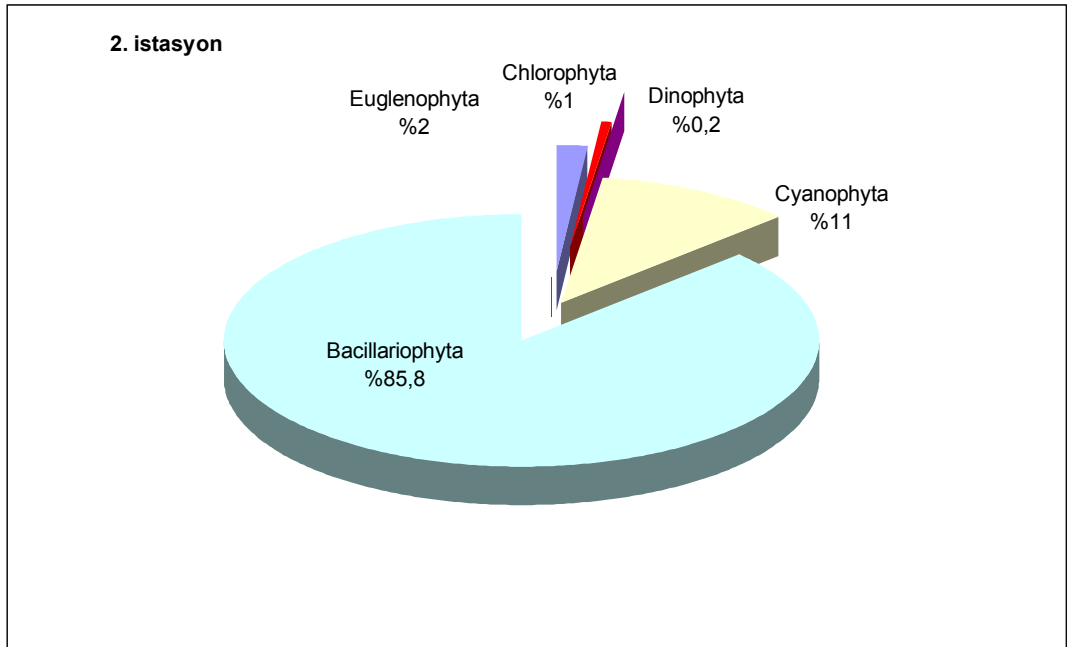
Şekil 4. 31. Melen Çayı bentik alglerinin genel dağılım oranları

Chlorophyta divizyonu dördüncü sıradaki organizma grubu olmuştur. 5. istasyonda tüm alglerin % 0,3'ünü (min.), 6. istasyonda da %14'ünü (max.) oluşturmuştur.

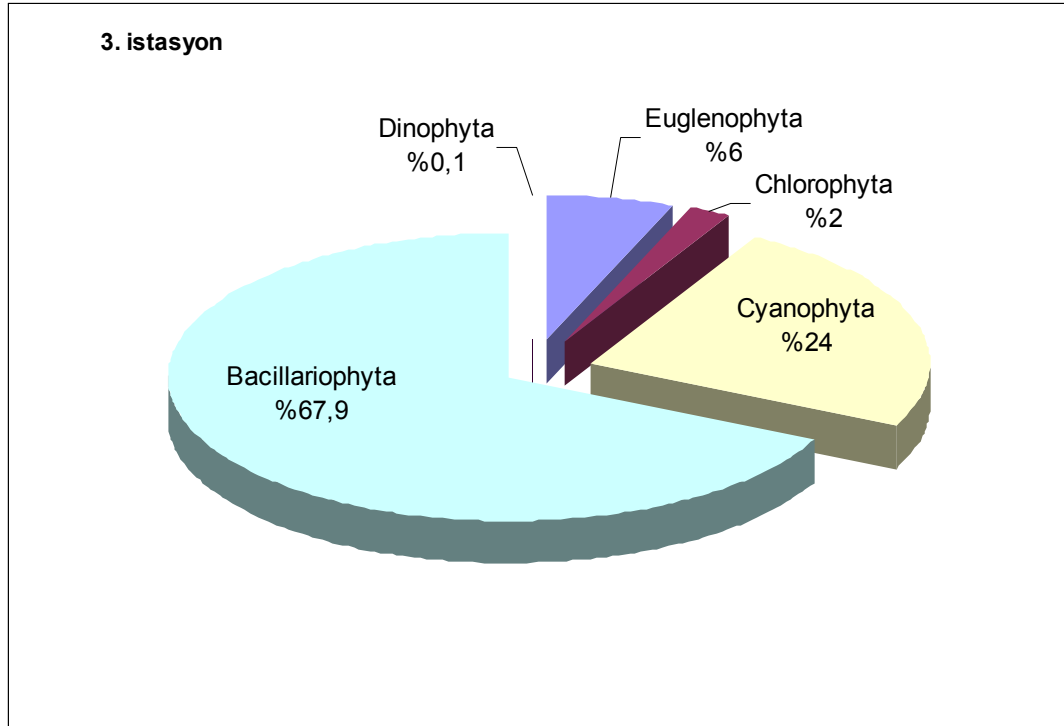
Dinophyta divizyonundaki algler en az tür ile temsil edilmiş olup, mevcut türlerinin organizma yoğunlukları asgari düzeyde kalmıştır. Bu algler de 3. ve 4. istasyonlarda % 0,1, 6. istasyonda % 2'lik değerlerle algal florada tespit edilmişlerdir (Şekil 4.32 - 37).



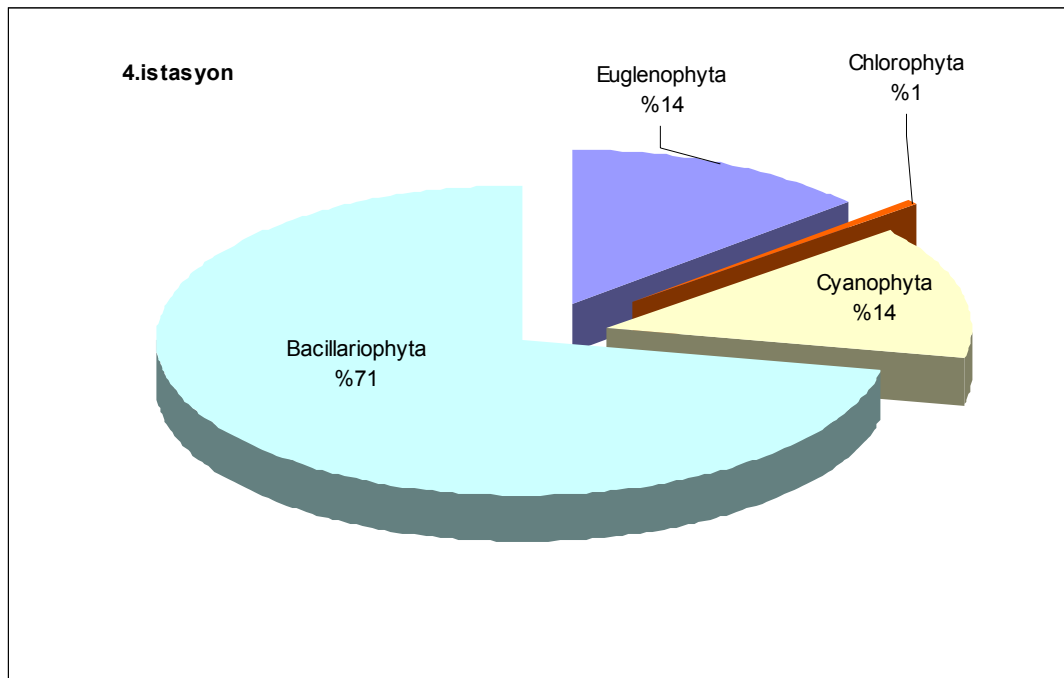
Şekil 4.32. I. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları



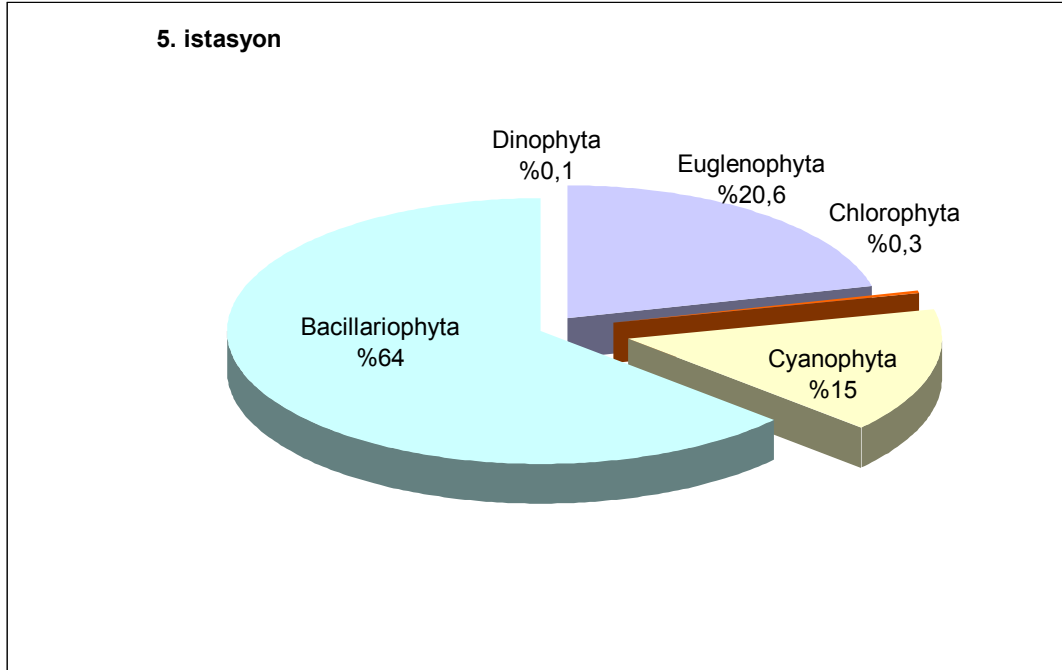
Şekil 4.33. II. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımlar



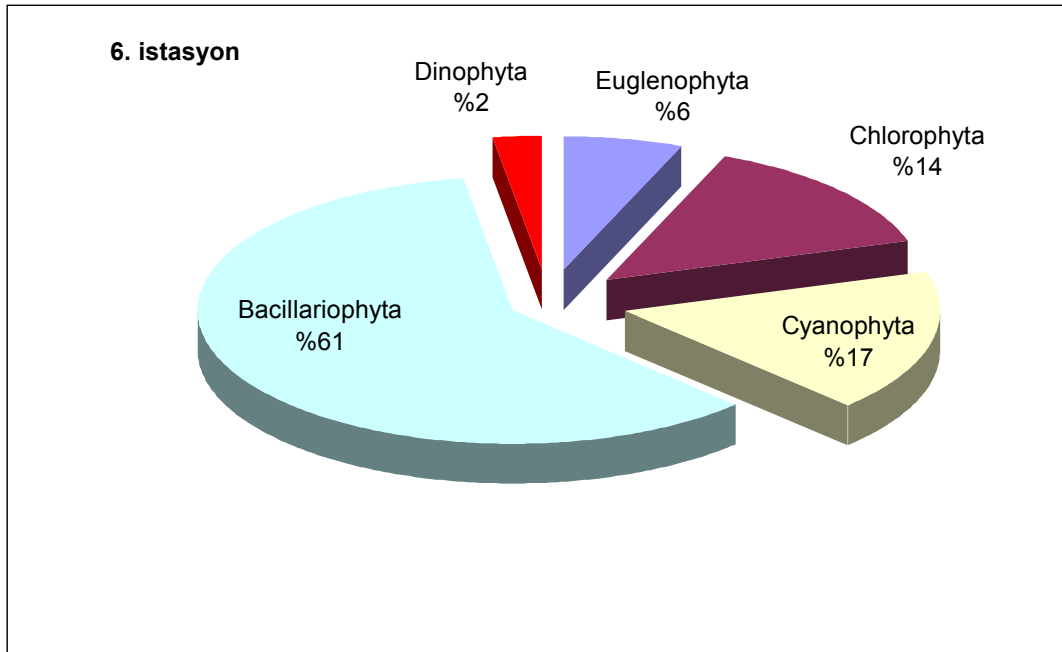
Şekil 4.34. III. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımlar



Şekil 4.35. IV. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımlar

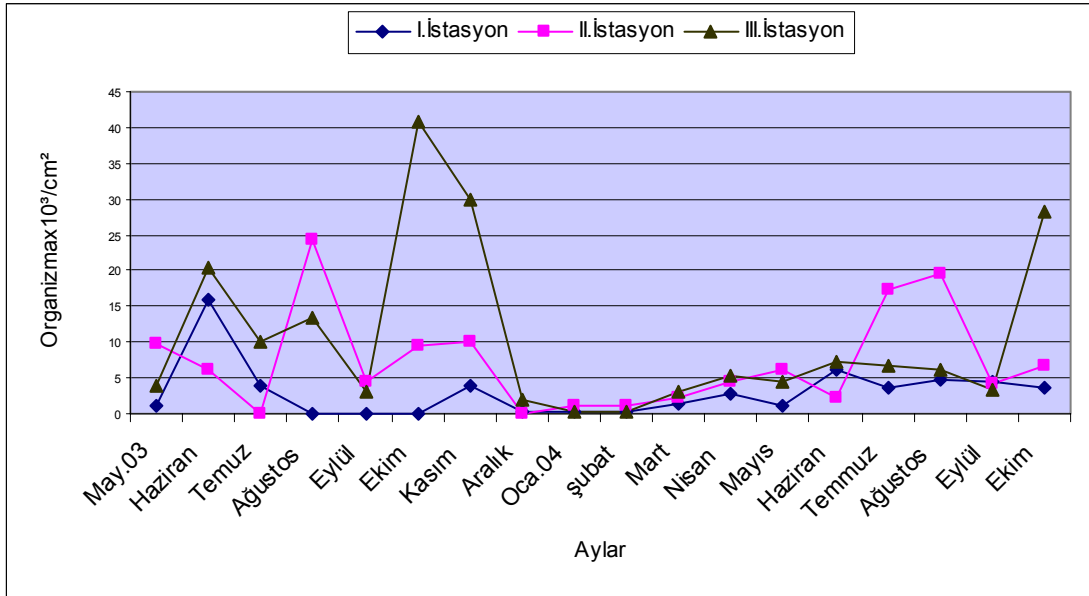


Şekil 4.36. V. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları

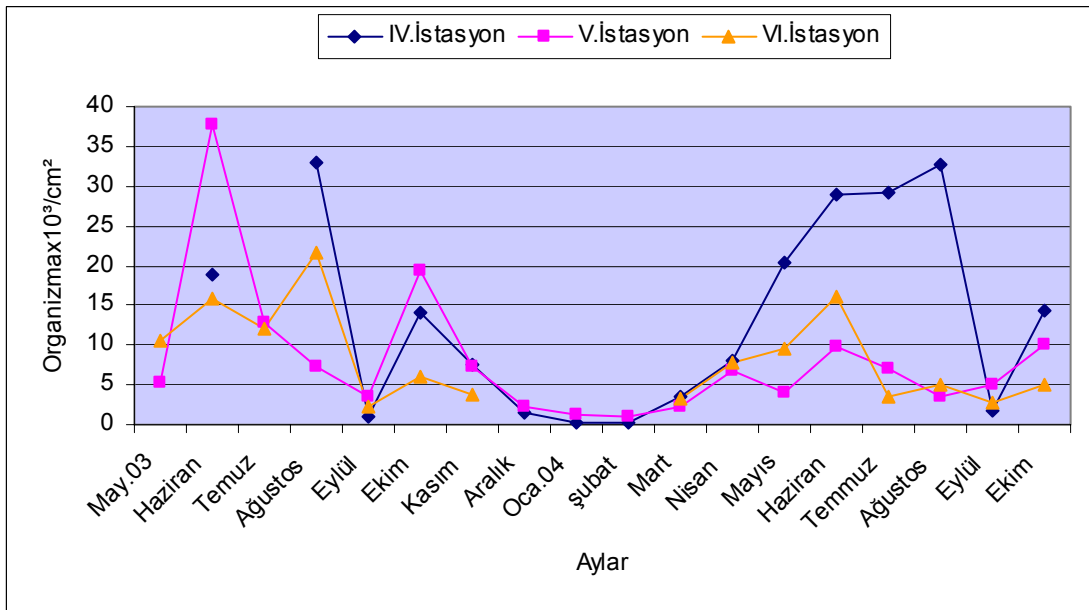


Şekil 4.37. VI. istasyondaki toplam organizma miktarının divizyolara göre yüzde dağılımları

İstasyonlar arasında 2003 Ekim ayında $40,689 \times 10^3/\text{cm}^2$ ile en yüksek, Şubat ayında $0,194 \times 10^3/\text{cm}^2$ ile en düşük organizma yoğunluklarının 3. istasyona ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4. 38).



Şekil 4.38. I.,II. ve III.,istasyonlarda birim alandaki organizma miktarlarının mevsimsel değişimi



Şekil 4.39. IV.,V. ve VI.,istasyonlarda birim alandaki organizma miktarlarının mevsimsel değişimi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Melen Çayı epipelik alg florasında Bacillariophyta divisiyosu üyeleri dominant olmuştur. Bacillariophyta grubu üyeleri hem tür çeşitliliği hem de bu türlere ait birey sayısı bakımından alg florasında hakim organizmalar olmuşlardır. Yurdumuzda yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (1-29). Epipelik floranın çoğunlukla diyatomelerden ve hareketsiz alg türlerinden meydana geldiği bilinmektedir (80). Bu çalışmada da benzer bir durum ortaya çıkmıştır. Ekolojik açıdan önem arz eden türlerden bazılarının istasyonlarda rastlanma sıklıkları (Ek.28) dikkate alınarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Centrik diyatomlardan *Cyclotella meneghiniana* ve *Cyclotella ocellata* tüm istasyonlarda ortaya çıkmış olmasıyla yaygın fakat bazen mevcut tespit edilmiştir. Aynı türlere Karasu (Fırat), Çubuk, Kızılırmak ve Sakarya nehirlerinde bol ve yaygın, Meram, Aksu, Tecer ırmakları, Porsuk ve Hatip çaylarının epipeliği ile Kızılırmak fitoplanktonunda nadiren ve az sayıda rastlanılmıştır (1-5,7,8,12,15,20,21).

Pennales üyelerinden *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymatopleura* türleri tüm istasyonlarda devamlı mevcut ve Bacillariophyta içinde dominant gruplar olmuşlardır. Bunların dışında *Fragilaria*, *Cymbella*, *Gomphonema* ve *Cocconeis* gibi gerçekte epifitik habitatın grupları ile planktonik centrik diyatomelerde Melen Çayı epipelonunda yaygın olarak tespit edilmiştir. Bu durum nehrin çalışılan kısmının akıntı hızının fazla olması ile habitatlarda meydana gelen karışımlarla açıklanabilir. Benzer durum Meram ve Porsuk çayları ile Sakarya, Karasu (Fırat) ve Yeşilirmak Nehirlerinde de görülmüştür (1,2,4,5,9,11,12). Bir başka ifadeyle fitoplankton florasında bulunan türün sedimanlar üzerine çökmesi veya akıntı nedeniyle oluşan karışımın etkisiyle örnekleme sırasında bentik form içine karışması sonucundan kaynaklanmıştır (21).

Nitzschia palea, *Oscillatoria tenuis* ve *Fragilaria ulna* türlerinin çalışmamız sırasında farklı zamanlarda sayıca artışları dikkat çekicidir. *Nitzschia palea* Meram, Porsuk ve Nilüfer çayları, Tecer Irmağı ile İncesu Deresi'nde olduğu gibi Melen Çayı'nda da bol ve devamlı mevcut, Riva Deresi'nde ise az bulunmuştur (1-3, 9,13,21,28). *Fragilaria ulna* Meram Çayı, Karasu (Fırat), Aksu, Samsun-İncesu, Aras, Çoruh, Ankara Çayı ve Değirmendere gibi akarsularımızda dominant ve bol sayıda, Riva Deresi ve Porsuk Çayı'nda az sayıda rastlanılmıştır (1-3,9,13,21,27,28). Melen Çayı'nda ise çoğunlukla mevcut olduğu tespit edilmiştir.

Diatoma vulgaris Meram, Porsuk, Çubuk, Hatip çayları, Tecer Irmağı ve Sakarya Nehri'nde bol ve yaygın iken; Melen Çayı 5. istasyonu hariç tüm istasyonlarında bazen mevcudiyet göstermiştir (1-3,5,12,15,21).

Cymbella tumida, *Navicula cryptocephala* , *Nitzschia palea*, *Fragilaria ulna*, *Achnantes lanceolata* ve *Amphora ovalis* türleri istasyonlarda çoğunlukla mevcut gözlenmişlerdir. Round, alkali özellik gösteren sularda yukarıda belirtilen türlerin yoğun olarak gözlenmiş olduğunu ifade etmiştir (51). Bu bulgularımız Meram ve Porsuk çayları ile Karasu (Fırat) Nehri, Samsun – İncesu Deresi ve Melendiz Çayı gibi akarsularımızla da paralellik göstermektedir (1,2,4,11,16,41).

Cyanophyta divisiyosundan *Oscillatoria tenuis*; Karasu (Fırat) ve Kovada Kanalı fitoplanktonunda, Riva Deresi'nin 3., 4., 5. istasyonlarında dominant olarak belirtilmiştir (3,8,13,19). Çalışmamızda bu tür ile birlikte *Oscillatoria articulata*, *O. limosa*, *O. subbrevis* ve *O. granulata* 3.,5. ve 6. istasyonlarda devamlı mevcut, diğer istasyonlarda çoğunlukla mevcut oldukları gözlenmişlerdir. Diğer *Oscillatoria* türleri kadar yaygın olmamakla beraber *O. limnetica* 3.istasyonda, *O. tenuis* ile birlikte en fazla rastlanma oranına sahiptir (Ek.28). Aynı divizyodan *Lyngbya versicolor* 1.istasyon hariç diğer tüm istasyonlarda bazen mevcudiyet gösterdiği gözlenmiştir.

Algal organizma sayısı fazlalığına göre Cyanophyta'dan sonra üçüncü divizyo Euglenophyta'dır. Diyatomelerin yaz ve sonbahar aylarındaki artışlarına karşılık, Euglenophyta türleri yaz aylarında sıcaklık ile birlikte artış göstermiştir.

Fjeringsatd (1950)'ye göre, "*Euglena* ve *Oscillatoria*" türleri; sularda kirlenme derecesini ifade etmek amacıyla kullanılan kategorilerden en yüksek kirlenme derecesini gösteren polisabrobik zondan, orta derecede kirliliği temsil eden mezosabrobik zona kadar olan pollüsyon bölgelerinin algleri olarak verilmiştir (42). Round'a göre, özellikle "*Euglena*" türleri organik kirliliğin varlığını gösteren organizmalardır ve ortamdaki organik madde miktarı %25'den çok olduğu zaman ortaya çıkmaktadır. Bu oran %25'in altına düştüğünde *Euglena* türlerinin ortamda hiç bulunmadığını veya çok düşük sayılarda olabildikleri rapor edilmiştir (20,48).

Tespit edilen Euglenophyta türlerinin yaklaşık %11'ine 1.istasyonda rastlanılmıştır. Euglenophyta türlerinin kirlilik indikatörü olduğu bilindiğine göre, bu bölgenin diğer istasyon bölgelerine göre nisbeten daha az kirli olduğu söylenebilir. Euglenophyta grubu üyeleri özellikle 5. istasyonun 2003 Ekim ayında $11,09 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve 2004 Ekim ayında $13,4 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik sayısal değerleri ile Bacillariophyta dışı algler arasında en yüksek organizma yoğunluğunda tespit edilmiştir (Bkz. Şekil. 4.25). Bu duruma, istasyon bölgesinin Dokuz Köyü'nden geçmiş olması, evsel atıklar, hayvansal atıklar, Cumayeri 'ndeki Pakmaya fabrikasının farklı aralıklarla çaya bıraktığı ve yerel halk tarafından da ifade edilen fabrika atıklarının sıcaklık katalizörlüğünde 5. istasyondaki organizmaların dağılımında farklı seyirler göstermelerine sebep olduğu düşünülebilir.

Epipelikte tespit edilen *Euglena acus* Samsun-İncesu ve Aksu dere'lerinde epilitik ve epifitik florada az sayılarda gözlenmiştir (16,25). Melen Çayı epipelonunda ise 3. ve 5. istasyonlarda devamlı mevcut olmasına rağmen genel anlamda ekseriye mevcut olduğu söylenebilir. Meram ve Porsuk

çayları, Kızılırmak Nehri, Çubuk Çayı ve İç Anadolunun bazı akarsularında da bir türün farklı ekolojik formlarda bulunabildiği belirtilmiştir (1-3,6-8).

Merismopedia glauca, *Oscillatoria limosa* ve *Euglena* türlerinin allohtonik etki altında bulunan, besin tuzlarınca zengin, organik maddelerle kirlenmiş, fosfat ve azotlu bileşiklerce zengin sulara yaygın olduğu bilinmektedir (79). Bu alglerden *Merismopedia glauca*; 3. istasyon hariç diğer istasyonlarda bazen mevcut, *Oscillatoria limosa*; tüm istasyonlarda ekseriya mevcut özellikle 3. ve 5. istasyonlarda devamlı mevcut, *Euglena* türleri ise 1. istasyon da nadiren, 2. istasyonda bazen ve diğer istasyonlarda ekseriya, özellikle *Euglena acus*, *E. caudata*, *E. charchowiensis*, *E. heimii*, gibi bazı türlerin 3. ve 5. istasyonlarda devamlı mevcut oldukları tespit edilmiştir.

Çalışma boyunca istasyon noktası ve konumu açısından VI. istasyon olan Melen ağzında ortalama tuzluluk ve iletkenlik değerlerinin diğer istasyonlardan elde edilen verilere göre daha farklı olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4. 6). Buna nehir ağzında olması da büyük bir etkendir. Tatlı ve tuzlu su ekosistemlerinin karıştığı nehir ağızlarında genellikle algal flora çeşitliliği de farklıdır. Nitekim, diğer tüm istasyonlarda toplam organizmalar içinde en yüksek yoğunluğa Bacillariophyta grubu sahip iken; 6. istasyonun 2003 Haziran ayında $15,809 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik toplam organizma yoğunluğunun % 93,5'ini Bacillariophyta dışı alglerin oluşturduğu tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.27). Bu aydaki incelemelerde istasyondaki toplam organizmanın %50,6'sını Cyanophyta grubunun oluşturduğu belirlenmiştir. Samsun–İncesu Deresi'nin VII. İstasyonu da nehir ağzında yani aynı konumdadır. Fakat bu istasyonda salinite değişimi nedeni ile sadece üç alg türünün, tespit edilebildiği belirtilmiştir (16).

Bacillariophyta dışı algler arasında organizma yoğunluğu sıralaması genel olarak, Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta ve Dinophyta divizyoları olarak görülmektedir. Bu sıralamanın da Meram Çayı ile tam, Şana ve Tecer ırmakları ile yakın bir benzerliğinin olduğu tespit edilmiştir (1, 24, 26).

Çayda bazı aylarda bu sıralamanın dikkat çekici oranda değiştiği belirlenmiştir. Örneğin; 6. istasyonda 2003 ve 2004 Ağustos aylarında $5,24 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve $4,587 \times 10^3/\text{cm}^2$ organizma yoğunlukları ile Bacillariophyta dışı algler grubunda Chlorophyta divizyonu dominant olmuştur. Bu istasyonun tuzluluk değerliğinin fazla olması ve Chlorophyta grubuna mensup olan *Glaucosphaera vacuolata* türünün (VI. istasyonda çoğunlukla mevcut) suyun sıcak olduğu bu aylarda diatom dışı alglerin 2003 Ağustos ayında % 84' ünü ve 2004 Ağustos ayında %86 'sını oluşturması böyle bir kompozisyona sebep gösterilebilir.

İstasyonların genelinde Cyanophyta ve Chlorophyta üyelerinin zıt gelişimler sergiledikleri belirlenmiştir. Çalışma süresince bu iki alg grubu arasında allelopatik ilişki söz konusudur. Örneğin; I. İstasyon 2003 Haziran ayında Cyanophyta $7,5225 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik yoğunlukta, aynı yılın Ekim ayı III. istasyonunda % 91,9'luk değerlerde Bacillariophyta dışı algler içinde dominant olduğunda, Chlorophyta üyelerine hiç rastlanmamıştır. Ayrıca 2003 Ağustos ayında II. istasyonda ve Ekim ayı IV. İstasyonda Cyanophyta divizyonu maksimum değerlerinde iken, Chlorophyta divizyonunun en az yoğunluklarda kaldığı gözlenmiştir. VI. İstasyonda ise, bu iki organizma grubu arasında dominantlık yer değiştirmiştir. 2003 Ağustos, 2004 Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında Cyanophyta $0,186 \times 10^3/\text{cm}^2$, $0,062 \times 10^3/\text{cm}^2$, $0,08 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve $0,13 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik organizma yoğunlukları ile diatom dışı algler arasında minimum değerliklerde iken, Chlorophyta'nın $5,24 \times 10^3/\text{cm}^2$, $1,246 \times 10^3/\text{cm}^2$, $2,83 \times 10^3/\text{cm}^2$ ve $4,587 \times 10^3/\text{cm}^2$ 'lik organizma yoğunlukları ile dominant grubu oluşturduğu belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.9, Şekil 4.13, Şekil 4.17, Şekil 4.21, Şekil 4.25, Şekil 4.29).

Buna Cyanophyta üyelerinin maksimum gelişme gösterdiğinde ortama toksik madde salgılamaları ve bunların da alkali ortamlarda süratle bozularak içerdikleri besin tuzlarının çoğunun organizmaların bulunduğu habitatı terk etmesi ile toleransı az olan diğer alg üyelerinin azalmasına sebep olduğu söylenebilir (43).

Akarsularda yapılan çalışmalarda bir fotoperiyodisitenin olduğu, alg topluluklarının yoğunluklarında mevsimlere bağlı olarak artma ve azalma görüldüğü vurgulanmaktadır (16). Bu çalışmada Melen Çayı epipelik alg florasında belirgin bir mevsimsel değişim gözlenmemiştir. Buna çay suyunun devamlı akış halinde olması, iklimin etkisi ile bol yağış alması, bulanıklık, yerleşim alanlarına yakınlığı v.b. nedenlerle sayısal değerlerde düzensiz azalıp, çoğalmaların neden olduğu söylenebilir. Benzer durum Samsun-İncesu Deresi'nde de gözlenmiştir (16).

Su sıcaklığı alglerin coğrafik dağılışını, mevsimsel değişimini ve gelişimini etkileyen önemli faktörlerden biridir. I. ve V. istasyonlarda 2003 Haziran ayında, II., IV. ve VI. istasyonlarda 2003 Ağustos aylarında gözlenen en yüksek su sıcaklık değerleri ile organizma yoğunluklarındaki artış paralellik göstermiştir. III. istasyonda ise; 2003 Ekim ayında sıcaklık düşüşüne rağmen, organizma yoğunluğunda ve pH değerlerinde artışlar olduğu tespit edilmiştir. Burada sıcaklık ve pH değerlerindeki artış ve azalışların toplam biyomas üzerinde her zaman pozitif etki yapmadığı görülmüştür. Genel olarak Bacillariophyta en iyi gelişimi düşük sıcaklık ve ortadan iyiye doğru değişen ışık şiddetinde, Cyanophyta ise yüksek sıcaklık ve ışık şiddetinde gösterirler (81). Buna benzer bir durum çalışma bulgularında da görülmektedir. Örneğin; tüm istasyonlarda yaz ayları boyunca Cyanophyta üyeleri artış göstermiş, sıcaklık azalmasına paralel olarak organizma yoğunluklarında da azalmalar gözlenmiştir. Oysa yaz aylarında Euglenophyta üyeleri beklenen artışlarını sadece IV.istasyonda (2003-2004) Ağustos aylarında gösterebilmiştir. Bu da sıcaklığın her organizma için aynı oranda hassasiyet yaratmadığını, algal gelişim üzerine diğer faktörlerin de sınırlayıcı olabildiğini göstermektedir. Belirli organizma grupları kendi içerisinde irdelendiğinde, organizmalar sıcaklık ve pH değerlerine karşı tolerans veya hassasiyetleri daha anlamlı bulgular vermektedir (Bkz. Şekil 4.1- 6).

Epipelik alglerin gelişmesinde özellikle ışık, sıcaklık, akıntı hızı ve pH gibi fiziksel özelliklerin önemli olduğu anlaşılmıştır. İç Anadolu Bölgesi'nde

incelenen bazı akarsularda oligotrofik ve mezotrofik ortam karakterlerine uygun diyatome türlerinin çoğunlukta olduğu ve besleyici tuzlar gibi kimyasallarla beraber bu fiziki etmenlerin mevsime bağlı olarak artış ve azalış göstermeleri algal floradaki bolluk derecelerinin de değişmesine neden olduğu bilinmektedir (7). Bu akarsularda tespit edilen bol ve yaygın diyatome türleri ile Melen Çayı'ndaki diyatome florası ve mevcudiyetleri paralellik göstermektedir. Melen Çayı alg florasında mevsimsel olarak gözlenen azalıp-çoğalmalar çevre faktörlerine, su sıcaklığı, su akış hızı, sudaki suspans haldeki cansız katı parçacıkların oluşturduğu bulanıklık ve ışık şiddetinin değişimine bağlı olabilir. İlkbaharda sel gibi akan çayda akıntı hızı, kışın az ışıklanma ve düşük sıcaklık etkisi ile alg florasının iyi gelişmesi engellenmiştir. Yaz ve sonbahar başında bu fiziksel faktörlerin olumlu yöndeki etkisi ile flora daha iyi gelişmiştir. Benzer durum Karasu (Fırat) Nehri'nde de gözlenmiştir (11).

Melen Çayı epipelonunda gözlenen algal artışların fitoplanktonu takiben geliştiği tespit edilmiştir. Örneğin: fitoplanktonda Haziran, Eylül veya Temmuz, Ekim aylarındaki artışlar sonrasında epipelonda Haziran, Ekim veya Ağustos, Ekim aylarında organizma artışları gözlenmiştir (82). Bunun nedeni çay suyunun akış hızı ile birlikte bulanıklılığın artması ve sedimanın planktona karışması bu sayede de planktondaki organizmaların artmasıdır. Ayrıca bulanıklılık, ışık geçirgenliğini azalttığı için, planktonik alglerin gelişiminin epipelik alglerin gelişiminden daha hızlı olacağı düşünülebilir. Akıntı hızı ve bulanıklılığın azalması ile uygun koşulların oluşumu, epipelik alg florasının planktonu takiben gelişmesini sağlamış olabilir.

Melen Çayı fitoplanktonunda ötrofik ve oligotrofik ortam koşullarına uyum göstermiş ve bir çok nehirde indikatör tür olarak bilinen *Oscillatoria tenuis*, *Euglena acus*, *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema olivaceum*, *Diatoma elongatum*, *Nitzschia sigmaidea*, *Pinnularia brebissonii*, *Rhoicosphenia curvata* gibi türlerin yüksek yoğunluklarda kaydedildiği belirtilmiştir (82). Bu türlere III., IV. ve V. istasyonların epipelonunda da mevsimsel gelişme

periyotlarındaki farklılıklar nedeniyle değişik sayılarda sürekli rastlanılmıştır. Aynı istasyonlar arasında alkali özellikteki suları seven *Nitzschia palea*; çoğunlukla, *Diatoma vulgaris*; bazen, kirlilik indikatörü de olan *Gomphonema olivaceum* ile *Fragilaria ulna* türlerinin ise ekseriya mevcut oldukları gözlenmiştir. Melen Çayı'nın farklı mesafelerinde bulunan her bir istasyondaki toplam organizma, dominant genus ve türler bir sonraki istasyonda çok farklı olmuştur. Bu hızlı değişimin nedeni ve istasyonlara göre farklılık göstermesi kirlilik faktöründen kaynaklanabilir.

Çalışma süresince alglerin tüm istasyonlardaki mevsimsel gelişimi incelendiğinde en yüksek organizma yoğunluğu 2003 Ekim ayında III. istasyonda $40,689 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak saptanmıştır. İkinci en yüksek organizma yoğunluğu 2003 Haziran ayında V. İstasyonda $37,678 \times 10^3/\text{cm}^2$ olarak tespit edilmiştir. Bu aylarda her iki istasyonun pH : 8 değerlilikte olması da dikkat çekicidir (Bkz. Şekil 4.3- Şekil 4.5). İstasyonların algal tür zenginliği açısından incelenmesi sonucunda; I. istasyonda 110 tür, II. istasyonda 137 tür, III. İstasyonda 157 tür, IV. İstasyonda 139 tür, V. istasyonda 161 tür, VI. istasyonda 126 tür belirlenmiştir. Tüm istasyonlarda Bacillariophyta divizyonunun en fazla tür çeşitliliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Alglerin mevsimsel dağılımı içerisinde V. istasyonun, daha sonra III. ve IV. istasyonların en fazla tür çeşitliliğine sahip olduğu gözlenmiştir (Ek.28). Ancak tür sayıları aylık organizma çeşitliliği olarak ele alındığında, bu istasyonlarda Bacillariophyta grubu üyeleri daha fazla, sonra Euglenophyta grubu üyeleri ve diğer alglerin divizyonları sıralanmışlardır. I., II. ve VI. istasyonlarda Bacillariophyta'dan sonra Cyanophyta divizyonuna ait alglerin en fazla tür ile temsil edildikleri belirlenmiştir.

Melen Çayı taşıdığı N-NO_2 ve P-PO_4 değerleri açısından 2001 yılı D.S.İ analiz raporlarında da belirtildiği üzere III. Sınıf su kalitesinde, pH değerleri açısından en düşük 7,2, en yüksek 8 değerleri ile nötr alkali-alkali özellik gösterir.

Akarsuyun çevresindeki tarımsal arazilerden yağmur ve sulama kanalları ile çay suyuna karışan fosfat ve nitrat gibi organik maddeler alglerin gelişimini olumlu yönde etkileyerek, zaman zaman anormal artışlara ve pH değerlerinin değişmesine sebep olduğu söylenebilir.

Akarsularda azot çeşitli biçimlerde bulunur. Bunlar çözünmüş moleküller, azot (N), amonyum (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-)'lardır. Pek çok alg pH'sı alkali sularda amonyum ve nitrattan yararlanır (83). Melen Çayı'nda amonyak azotu en yüksek 0,71 mg/l ve en düşük 0,32 mg/l düzeyinde bulunmuştur. Melen Çayı nitrit miktarı açısından kıtaiçi su kaynakları kalite kriterlerine göre III.sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir (84).

Ortamdaki organik madde yükünün fazlalığından dolayı çok miktarda biyokimyasal oksijen ihtiyacı duyulmaktadır. Ortamda organik madde ne kadar çoksa bakteriler için o kadar besin var demektir. Bakteriler böyle bir ortamda hızla çoğalır ve oksijen tüketirler. Bu yüzden BOD (biyolojik oksijen ihtiyacı) sudaki organik madde bolluğunu gösteren bir indeks olarak kullanılır. Bir başka deyişle kirlenme indeksi olarak kullanılabilir (85). Bu nedenledir ki, kirlenmenin olduğu III., IV., ve V. istasyonlarda diğer örnek alma bölgelerinden daha fazla biyokimyasal ve biyolojik oksijen ihtiyacı olduğu düşünülebilir. Melen Çayı tüm istasyonları açısından değerlendirildiğinde ise, kıta içi su kaynakları kriterlerine göre; KOİ (kimyasal oksijen ihtiyacı) değerleri açısından (ort. 33,6mg/l) II. sınıf, BOİ değerleri açısından (ort. 4.1mg/l) I. Sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir(86).

Oksijenin sudaki çözünürlüğü biyolojik aktiviteyi etkilemektedir. Akarsuları oksijen döngüsü sıcaklıkla yakından ilişkilidir. Melen Çayı'nda ölçümlenen çözünmüş oksijenin en düşük değeri yaz mevsiminde 6,5 mg/l ve en yüksek değeri sonbahar mevsiminde 13 mg/l olmuştur. Tanyolaç'a göre, ılıman iklimli küçük veya büyük akarsularda oksijen içeriğinin genellikle kışın en yüksek, yazın en düşük değerlede olduğu belirtilmiştir (85). Tanyolaç'ın bu açıklamasıyla bulgularımız paralellik göstermektedir. Çözünmüş oksijen

değerlerinin ortalamasına bakıldığında kıta içi su kaynakları kalite kriterlerine göre Çay suyunun II. sınıf su kalitesinde olduğu tespit edilmiştir (86).

Toplam sertlik değerleri suyun niteliğini göstermek için kullanılmaktadır. Sertliği suda eriyik halde bulunan Ca^{+} ve Mg^{+} tuzları oluşturur. Ca^{+} ; iç suların florası ve faunasının büyümesini ve yayılmasını etkiler. Mg^{+} ; klorofilin bileşiminde, enzimlerin oluşumunda etkisi büyüktür. Alglerde de fosfor metabolizmasını düzenler (transphosphorylation). Bu iyonların yoğunluğunun düşük olması, sulardaki primer verimliliği büyük ölçüde etkiler. Yaramaz'a göre çay suyunun sert su tipinde olduğu tespit edilmiştir (84).

Sularda bulunan iyonların, özellikle Na^{+} ve Cl^{-} iyonlarının elektrik akımı iletme gücü ile total kondüktivite belirlenmektedir. Elektriksel iletkenlik en düşük 2003 Nisan ayında IV. İstasyonda 9,6 ve en yüksek Aralık ayında 6.istasyonda 145 değerlerinde tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.4- 4.6).

Çalışmamızda I.istasyon hariç diğer tüm istasyonlarda fiziksel ve kimyasal değerlerin kirliliğe sebep olacak oranlarda olduğu tespit edilmiştir. Bilhassa III., IV. ve V. istasyonlarda suda çözünen besin tuzlarının yaz aylarında artışı neticesi iletkenlik değerleri yüksek bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.1- 4.8).

Çay suyundaki algal biyo-aktiviteyi incelerken; sadece kimyasal ve fiziksel özelliklerinin değil, tespit edilen biyolojik indikatörlerinin de kullanılması gereklidir; çünkü kimyasal ölçümler durumları, biyolojik gözlemler etkileri ölçer (87). Yukarıda bazı fiziko-kimyasal değerler açıklanırken bu özellikler dikkate alınmıştır.

Büyük Melen'in bazı bölgeleri, 2007 yılında İstanbul'un içme suyunu karşılaması amacıyla başlanılan baraj gölü inşası nedeniyle morfometrik olarak değişmektedir. Ayrıca evsel, hayvansal ve fabrika atıkları ile kirlendiği gözlenmektedir. Aşırı yağış nedeniyle tarımsal arazilerden toprakların çaya sürüklenmesi ile kıyı kesimleri çok yönlü fiziksel etkenlere maruz kalmakta

dır. Alg gelişimine sıcaklık ve besin tuzlarının yanı sıra akıntı ve bulanıklığın da etki ettiği tespit edilmiştir. Çay, şehir içi uzun bir mesafeye sahip olduğu için yukarıdaki etkenlerden dolayı atık yükü kaldıramayabilir ve kirlilik boyutu artabilir. Bunu algal florada gözlenen çeşitlilik ve yoğunluk artışlarındaki farklılıklardan da anlamaktayız.

Melen Çayı'nın çalışılan diğer ırmaklarla karşılaştırıldığında floristik açıdan büyük bir benzerliğe sahiptir. Divizyolardaki organizma çeşitliliği ve değişken yoğunluklardaki mevcudiyetlerinin bir ay maksimum iken diğer ayda düşmesine fiziksel ve kimyasal etkenler dışında zooplankton ve suda yaşayan diğer hayvanlar tarafından besin olarak kullanılmaları da etken olmuş olabilir.

6. istasyonda 2003 ve 2004 yılları Ekim, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında (maksimum $5,24 \times 10^3/\text{cm}^2$), 5. istasyonda da 2003 Ekim, 2004 Ağustos ve Ekim aylarında ($0,031 \times 10^3/\text{cm}^2$) tespit edilen *Glaucosphaena vacuolata*'nın [Korshikov'a göre, akarsuların bentik habitatında çoğunlukla karşılaşılan bir alg türü olduğu belirtilmektedir (59)] şu ana kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde Türkiye alg florasına yeni kayıt bir tür olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Melen Çayı'nın fiziksel ve kimyasal özelliklerine (nitrat, sülfat, fosfat, v.b) ve biyo-aktivitesine (kirlilik indikatörü türler) bakıldığında mesosaprobik ile metasaprobik su karakterleri arasında olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Yıldız, K., "Meram çayı alg toplulukları üzerine araştırmalar, kısım III.sedimanlar üzerinde yaşayan algler" , **Doğa Bilim Dergisi**, 9(2):428-434 (1985).
2. Yıldız, K., "Porsuk Çayı'nın Bacillariophyta dışındaki algleri" , Turkey, **Doğa Bilim Dergisi**,11(1): 204-210 (1987).
3. Yıldız, K., "Kızılırmak Nehri Diyatomeleleri" , **Doğa Bilim Dergisi**, 15(2): 166-188 (1991).
4. Yıldız, K., "Tatlı ve acı su diyatomelelerinin (Bacillariophyta) habitatları" , **Gazi Üni. Eğitim Fak. Dergisi**, 6(1): 251-259 (1990).
5. Yıldız, K., "Diatoms of the Porsuk River" , **Doğa Tr. Biol.** 11(3): 162-182 (1987).
6. Yıldız, K., Özkıran, Ü., "Çubuk Çayı diyatomeleleri" , **Doğa TU. J. Botany**, 18: 313-329 (1994).
7. Yıldız, K., Şen, B., Baykal, T., Kudret, S., "İç Anadolu Bölgesinin bazı akarsularında bol ve yaygın bulunan diyatomeleler" , **Fırat Üni. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 12(1): 34-49 (2000).
8. Sungur, D. , Yıldız, K., "Çubuk Çayı Bacillariophyta Dışındaki Algleri" , **Gazi Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 11(2) : 249-264 (1998).
9. Atıcı, T., Yıldız, K., "Sakarya Nehri diyatomeleleri" , **Tr. J. of Botany**, 20: 119-134 (1996).
10. Atıcı, T., Obalı, O., "A study on diatoms in upper part of Çoruh River" , Turkey, **Gazi Üni. Fen Bil. Enst.**, 12(3): 473-496 (1999).
11. Altuner, Z., Gürbüz, H., "Karasu (Fırat) Nehri epipelik alg florası üzerinde bir araştırma" , **Doğa-Tr. J. Botany**, 15: 253-267 (1991).
12. Altuner, Z., Pabuçcu, K., "Yeşilırmak Nehri (Tokat) diyatomeleleri (Bacillariophyta) florası" , **XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi** , 17-20 Eylül 1996, (basılmamıştır), İstanbul (1996).
13. Altuner, Z., "A study of the diatom flora of the Aras River" , Turkey, **Nowa Hedwigia** , 46, 1(2): 255-263 (1988).
14. Aysel, V., Erdoğan , H., Tüker, E., Aysel, F., Gönüz, A., "Lake Deresinin (Bornova –İzmir, Türkiye) Makro ve Mikro Algleri" , **Ege Üni. Su Ürünleri Dergisi**, 3(4): 307-317 (2001).

15. Yüce, A., Ertan, O. Ö., “Kovada kanalı fitoplanktonu (Isparta-Türkiye)”, **S. D. Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi**, 6: 176-187 (1999).
16. Gönüloğlu, A., Arslan, N. “Samsun – İncesu Deresinin alg florası üzerinde Araştırmalar” , **Doğa Bilim Dergisi**, 16 : 311-334 (1992).
17. Şahin, B., “Trabzon yöresinin tatlı su diyatome florası üzerinde araştırma” , **Doğa Bilim Dergisi**, 16 : 104-116 (1992).
18. Şahin, B., “Trabzon yöresinin Bacillariophyta dışındaki tatlı su bentik algleri” , **Doğa TU. J. Botany**, 17: 107-110 (1993).
19. Bayraktar, S. , “Ankara Hatip Çayı diyatome florası” , Yüksek Lisans Tezi, **A.Ü. Fen Fak.** (1988).
20. Temel, M., “Riva Deresi fitoplanktonu üzerinde bir ön araştırma” , **İ. Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 1(2): 1-14 (1994).
21. Aysel, U., Şipal, U., Güner, H., “Akıntı Dere (Bandırma, Türkiye) Alg florası” , **Ege Üni. Su Ürünleri Dergisi**, 12(1-2): 101-107 (1995).
22. Atıcı, T., Yıldız, K., “Ankara Çayı Diyatomepleri” , **Gazi Üni. Fen Ed. Fak. Fen Bilimleri Dergisi**, 6: 59-87 (1996).
23. Ertan, O.,Ö., Morkoyunlu , A., “The Algae Flora of Aksu Stream (Isparta, Turkey)” , **Turkish J. of Botany**, 22: 239-255 (1998).
24. Kolaylı, S., Bayasal , A., “A Study on the Epipellic and Epilithic Algae of Şana River” , **Turkish J. of Botany**, 22: 163-170 (1998).
25. Morkoyunlu, A., Ertan, O. Ö., “Aksu Deresinde tespit edilen epilitik ve epifitik algler” , **II. Ulusal Çevre ve Ekoloji Kongresi**, 11-13 Eylül (1995).
26. Kılıç, S., “Tecer Irmağı Algleri “ , **S. D. Üni. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi**, 6: 136-147 (1998-1999).
27. Çetin , A., K., Yavuz, O. G., “Çip Çayı (Elazığ-Türkiye) Epipelik, Epilitik ve Epifitik alg florası” , **Fırat Üni. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 13(2): 9-14 (2001).

28. Yavuz, O. G., Çetin , A. K., “Çip Çayı (Elazığ-Türkiye) Pelajik algleri ve mevsimsel değişimleri” , **Fırat Üni. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 12 (2): 29-35 (2000).
29. Kara, H., Şahin, B., “Epipellic and Epilithic Algae of Değirmendere River (Trabzon –Turkey)” , **Turkish J. of Botany** 25 :177-186 (2001).
30. Dere, Ş., Karacaoğlu, D., Dikran, N., “A Study on the Epiphytic Algae of the Nilüfer Stream (Bursa)” , **Turkish J. of Botany** , 26: 219-233 (2002).
31. Şahin, B ., “Sera Deresinin (Trabzon) Bentik Alg florası” , **XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi** Samsun, 7-10 Eylül , 2: 272-281 (1998).
32. Aksın, M., “Keban Çayı (Elazığ) Alg Florasının incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Fırat Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Elazığ ,42 (1997).
33. Gür, M. O., “Yeşilırmak Bentik Alg Florasının İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Gaziosmanpaşa Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Tokat, 53 (1997).
34. Kutluk, E. N., “Amasya il Merkezi Sınırları İçinde Kalan Yeşilırmak Nehri Algleri Üzerinde Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, **Öndokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Samsun,62 (2000).
35. Süslü ,K., “Manavgat Nehri Alglerinin Sistematik Ve Ekolojik Yönden İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Süleyman Demirel Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Isparta, 54 (1999).
36. Kalyoncu, H., “Isparta Çayı Algleri Üzerinde Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, **Süleyman Demirel Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Isparta, 94 (1996).
37. Hatipoğlu, Ö., “Ankara Çayı Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 29 (1996).
38. Morkoyunlu, A., “ Köprüçayı Alglerinin Sistematik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Süleyman Demirel Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Isparta, 66 (1995).
39. Kolaylı, S., “Şana Deresi (Trabzon) Epipelik algleri üzerinde bir araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, **Karadeniz Teknik Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 44 (1996).

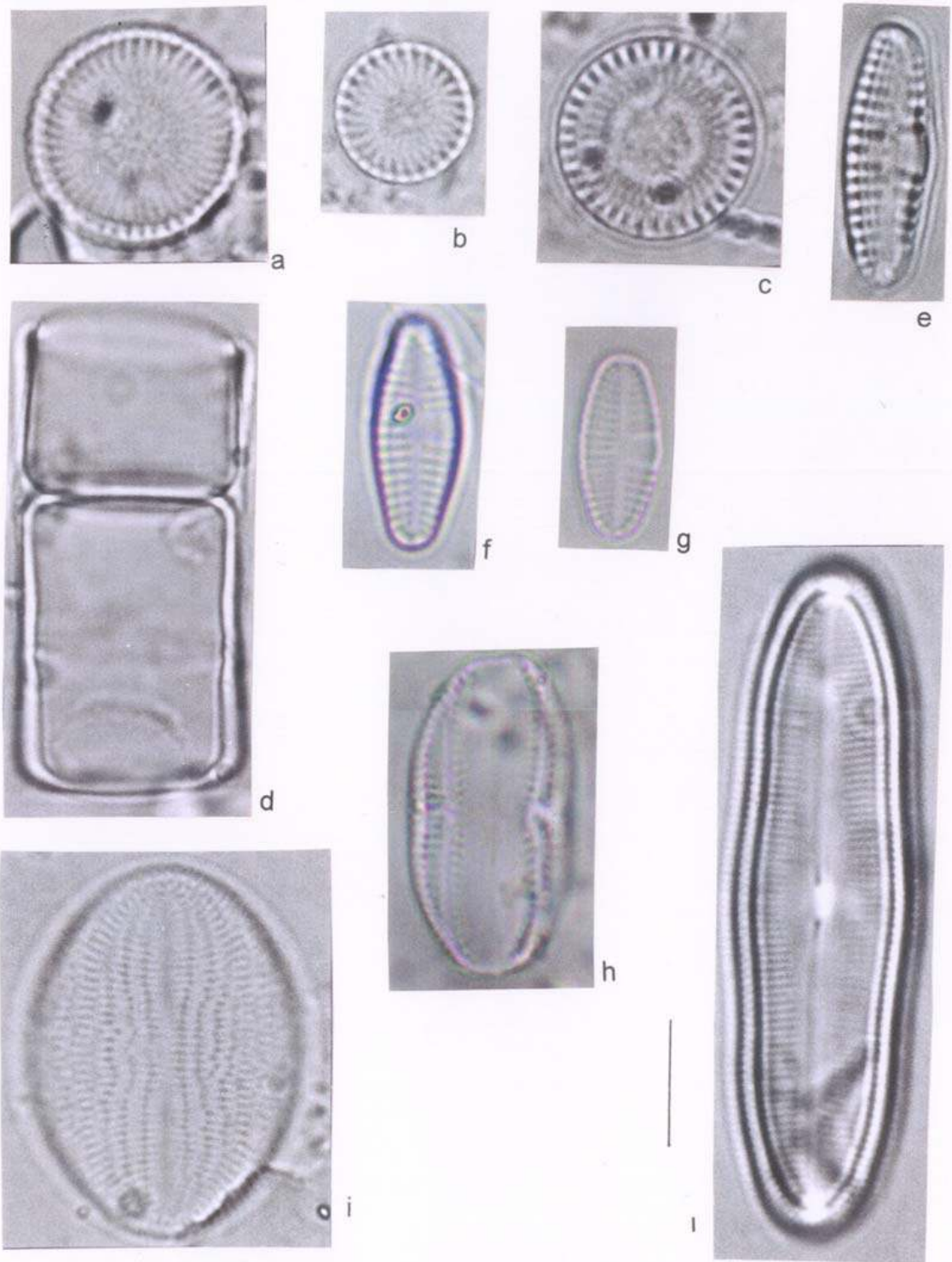
40. Bayram, İ., "Harşit çayının (Giresun) epipelik ve epilitik alg lorası", Yüksek Lisans Tezi, **Karadeniz Teknik Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 43 (2000).
41. Sıvacı, E. R., "Melendiz çayının epipelik ,epifitik, epilitik diatomlarının mevsimsel değişimi", Yüksek Lisans Tezi, **Cumhuriyet Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Sivas, 54 (1995).
42. Şen, B., Nacar, V., "Gübre fabrikası (Sivrice ,Elazığ) atıklarının karıştığı toprak bir kanal içindeki alg florasına ait bulgular", **Su Ürünleri Dergisi**, 1: 143-153 (1992).
43. Temel, M., "Büyükçekmece gölü bentik alg florası kısım I: Epipelik alglar", **S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi**, Isparta, 5: 173-190 (1997).
44. "İl İl Büyük Türkiye Ansiklopedisi" **Milliyet Yayınları**, 1: 1-352, 2000.
45. Doğanay, H., "Türkiye Beşeri Coğrafyası", **Milli Eğitim Basımevi**, 1-539, İstanbul, 1997.
46. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E., Görk, G., Bekat, L., "Tohumlu Bitkiler Sistematigi " **Ege Üni.Basımevi**, Bornova-İzmir, (1989).
47. Altınayar , G., "Su Yabancıotları" **T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü**, Ankara, 1988.
48. T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Melen Çayı Su Kalitesi İzleme Çalışması ve Analiz Raporları, **Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İçme Suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı**, 28 Ağustos ,1-18 (2002).
49. Round, F. E., "An investigation of two benthic algal communities in Malharm Tarn", **J. Ecology**, 174–179 (1953).
50. Round, F. E., "The Biology of The Algae", **Edward Arnold Pub.**, London, 1–278 (1973).
51. Bourrelly, P., "Les Algues D'eau Douce, Tome I: Les Algues Vertes E'ditions N. Boubée & Cie 3", **Place Saint – Andre – Des – Arts**, Fransa, 1–572 (1972).
52. Cox, E. J., "Identification of Freshwater Diatoms From Live Material" **Chapman & Hall**, London, 1–158 (1996).

53. Huber – Pestalozzi, G., “Das Phytoplankton Des Süßwassers 1. Teil”, **E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung**, Germany , 1–342 (1938)
54. Huber – Pestalozzi, G., “Das Phytoplankton Des Süßwassers 4. Teil Euglenophyceen”, **E. Schweizerbart’sche Verlagsbuchhandlung**, Germany, 1–1135 (1955).
55. Huber – Pestalozzi, G., “Das Phytoplankton Des Süßwassers 7. Teil” 1. Hälfte **E. Schweizerbart’sche Verlagsbuchhandlung**, Stuttgart, 1983.
56. Huber – Pestalozzi, G., “Das Phytoplankton Des Süßwassers 8. Teil Conjugatophyceae, Zynematales and Desmidiaceae”, **E. Schweizerbart’sche Verlagsbuchhandlung**, Germany, 1–542 (1982).
57. Hustedt, F., “Bacillariophyta (Diatomeae) A. Pasher, Die – Süßwasser Flora von Mitteleuropas, Heft 10”, **G. Fischer Jena**, Germany, 1-466 (1930).
58. Korshikov, O. A., “The Fresh Water Algae of the Ukrainian SSR.” **Bishen Singh Mahendra al Singh and Koletz**, 1–256 (1987).
59. Krammer, K., Lange–Bertalot, H., “Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2 / 1, 1. Teil: Naviculaceae”, **Gustav Fischer Verlag**, Stuttgart, 1–876 (1999a).
60. Krammer, K., Lange–Bertalot, H., “Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2 / 2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae”, **Gustav Fischer Verlag**, Stuttgart, 1–584 (1999b).
61. Krammer, K., Lange–Bertalot, H., “Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2 / 3, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae” **Gustav Fischer Verlag**, Stuttgart, 1–576 (1991a).
62. Krammer, K., Lange–Bertalot, H., “Süßwassers von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2 / 4, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis”, **Gustav Fischer Verlag**, Stuttgart, 1–436 (1991b).
63. Patrick, R., Reimer, C. W., “ The Diatoms of The United States” **Acad. Nat. Sci. Philadelphia Monogr.**, 1-688 (1966).
64. Patrick, R., Reimer, C. W., “ The Diatoms of The United States” **Acad. Nat. Sci. Philadelphia Monogr.**, 1-212 (1975).

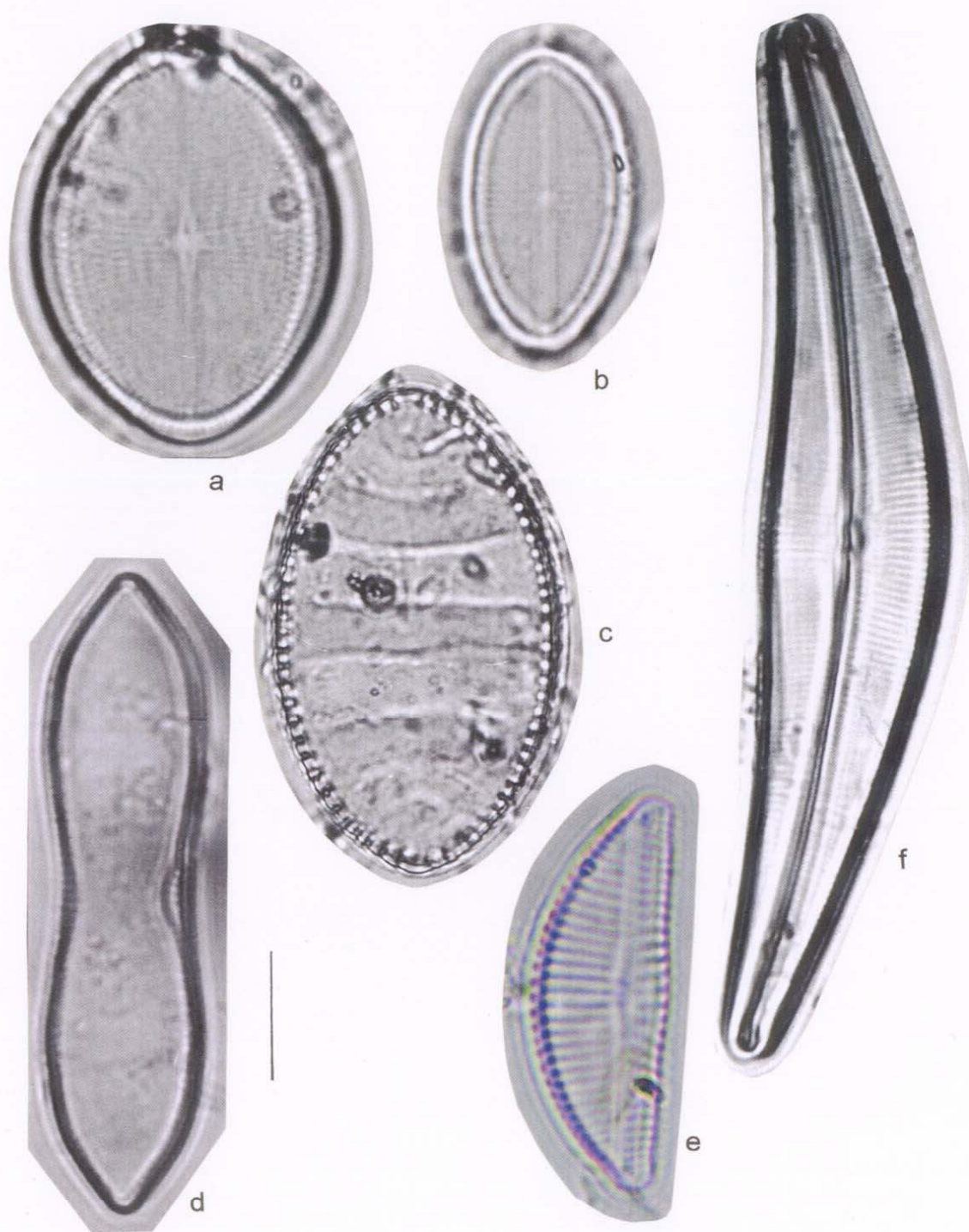
65. Cleve- Euler, A., "Die Diatomeen von Schweden und Finnland, Band 2" , ***Almqvist & Wiksells Boktryckeri Ab.***, Stockholm, 1-161 (1951).
66. Cleve- Euler, A., "Die Diatomeen von Schweden und Finnland, Teil V", ***Almqvist & Wiksells Boktryckeri Ab.***, Stockholm, 1-153 (1952).
67. Cleve- Euler, A., "Die Diatomeen von Schweden und Finnland, Teil III. Monoraphideae, Biraphideae", ***Almqvist & Wiksells Boktryckeri Ab.***, Stockholm, 1-254 (1953).
68. Cleve- Euler, A., "Die Diatomeen von Schweden und Finnland, Teil IV, Biraphideae", ***Almqvist & Wiksells Boktryckeri Ab.***, Stockholm, 1-231 (1955).
69. Foged, N., "Diatoms in Alaska" ***J. Cramer***, Germany, 1-317 (1981).
70. Foged, N., "Diatoms in Bornholm, Denmark", ***J. Cramer***, 1-173 (1982).
71. Germain, H., "Flore Des Diatomees, Diatomophycees" ***Societe Nouvella Des Editions Boubee***, Parisa, 1-444 (1996).
72. Prescott, G. W., "Algae of The Western Great Lakes Area", ***W. M. C. Brown Company Publishers***, Michigan, 1–977 (1975).
73. Patrick, R., Reimer, C. W., "The Diatoms of The United States", ***Acad. Nat. Sci. Philadelphia Monogr.***, 1–212 (1975).
74. Pasher, A., Kadlubowska, J., Z., ;" Süßwasserflora von Mitteleuropa" ***Gustav Fisher Verlag***, Stuttgart, (1984).
75. Sladeckova, A., "Limnological investigation metots for the periphyton community" , ***Bot. Rev.***, 280–350 (1962).
76. Bertalot, H., L., "Iconographia Diatomologica" ***Koletz Scientific Boks***, Germany ,1-695 (1998).
77. Wehr, J., D., Sheath, R., G., "Freshwater Algae of North America " Ecology and Classification" ***Academic Pres***, America , (2003).
78. John, D., M., Whitton, B., A., Brook, A., J., "The Freshwater Algal Flora of the British Isles", ***The Natural History Museum***, Cambridge, (2002).
79. Moss, B., "Ecology of Freshwaters: Man and Medium", ***Blackwell Scientific Publications***, London, 417 (1988).

80. Round, F. E., "The Ecology of Algae" **Cambirdge Univ. Press** 1-587, (1984).
81. Aykulu, G., "Bristol Avon Nehri" nin bitkisel planktonları ve bentik alg toplulukları üzerinde araştırmaları, Doçentlik Tezi, **Ankara Üniversitesi Fen Fak.**, 1-76, (1975).
82. Yıldız, K., Baykal, T., Açıkgöz, İ., Udoh, A., Sungur, D., "Melen Çayı Algleri Ve Yoğunluğundaki Mevsimsel Değişim" **Gazi Üni. Araştırma Fonu GEF- 04/2003-18 nolu proje raporu**, Ankara, 1-88, (2005).
83. Erençin, Z., Köksal, G., "İçsular Temel Bilimleri", **Ankara Üni. Veterinerlik Fak. Yayınları**, Ankara, 275 (1981).
84. Uslu, O., Türkman, A., "Su Kirliliği Ve Kontrolü Yönetmeliği", **T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Eğitim Dizisi**, Ankara, 1: 1-364, (1987).
85. Tanyolaç, S., "Limnoloji", **Hatipoğlu Yayınevi**, Ankara, 1-237, (2004).
86. Yaramaz, Ö., "Su Kalitesi", **Ege Üni. Basımevi**, İzmir, 1-285, (1987).
87. Round, F., "The Ecology of Algae", **Cambridge University Press**, Cambridge, 1-653, (1981).

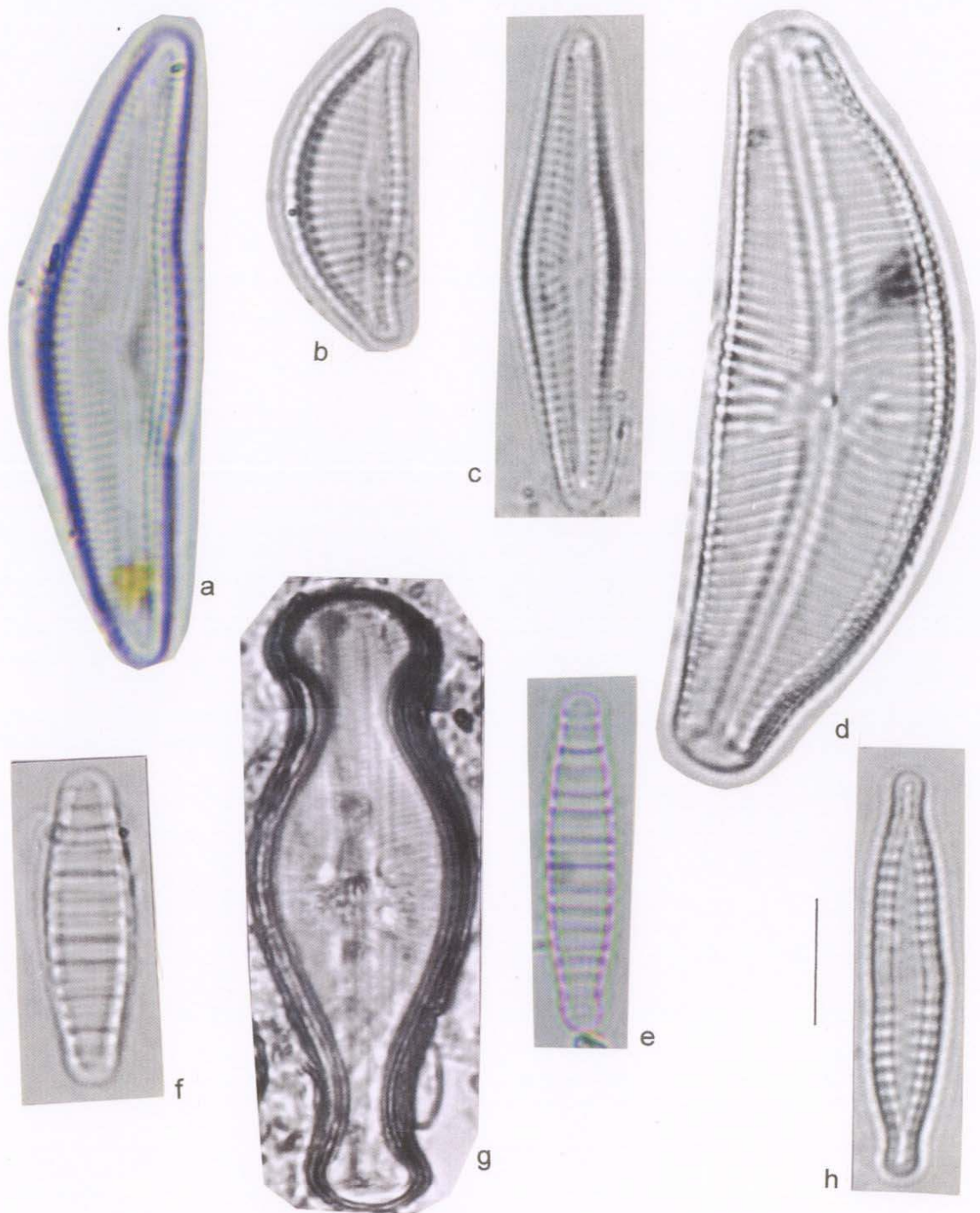
EKLER



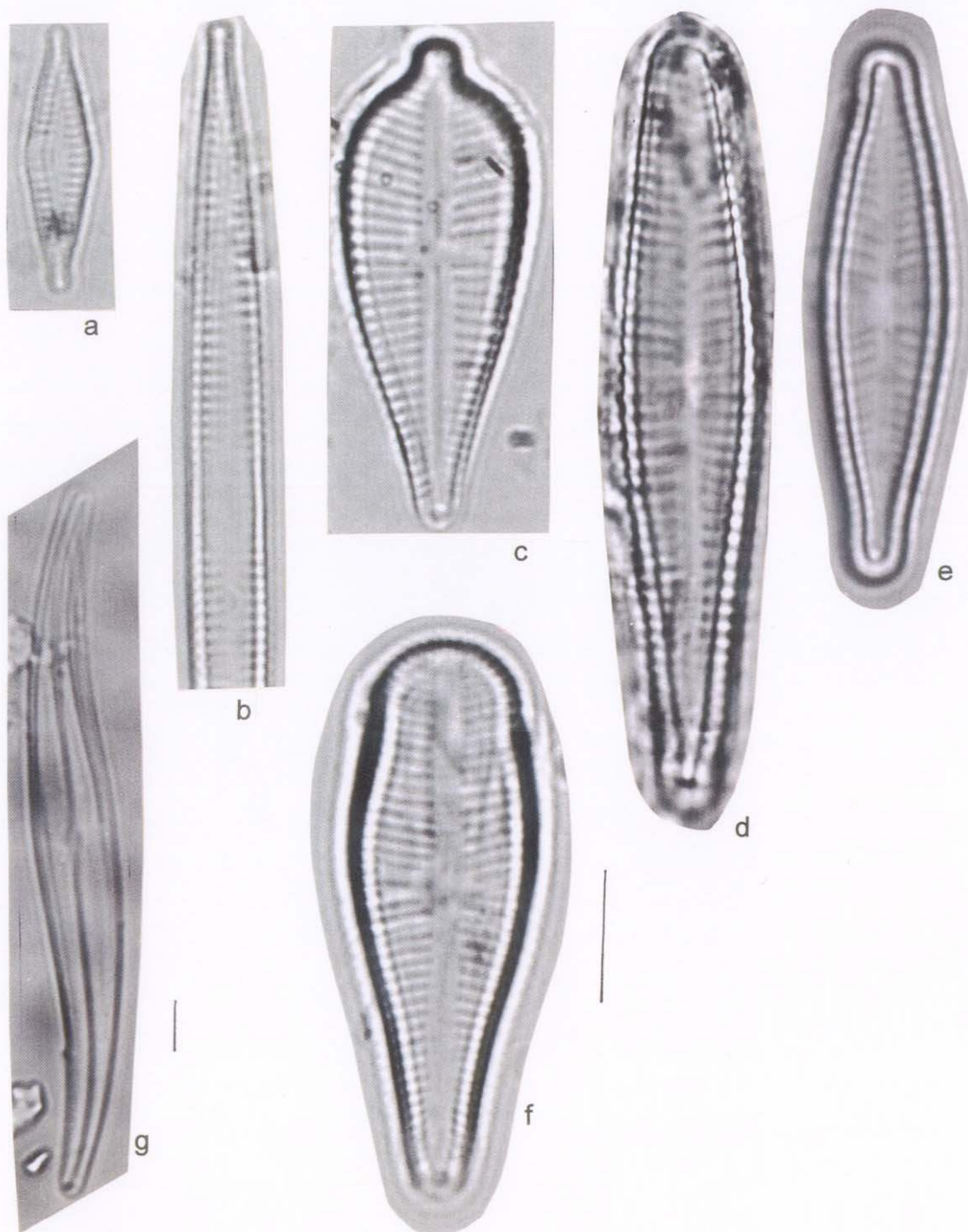
Ek 1. a-b. *Cyclostephanos dubius* c. *Cyclotella meneghiniana* d. *Melosira varians* e. *Achnanthes lanceolata* f. *A. lanceolata* var. *frequentissima* g. *A. lanceolata* var. *lanceolata* h. *Amphora veneta* i. *Caloneis silicula* i. *Cocconeis pediculus* (10 μ m)



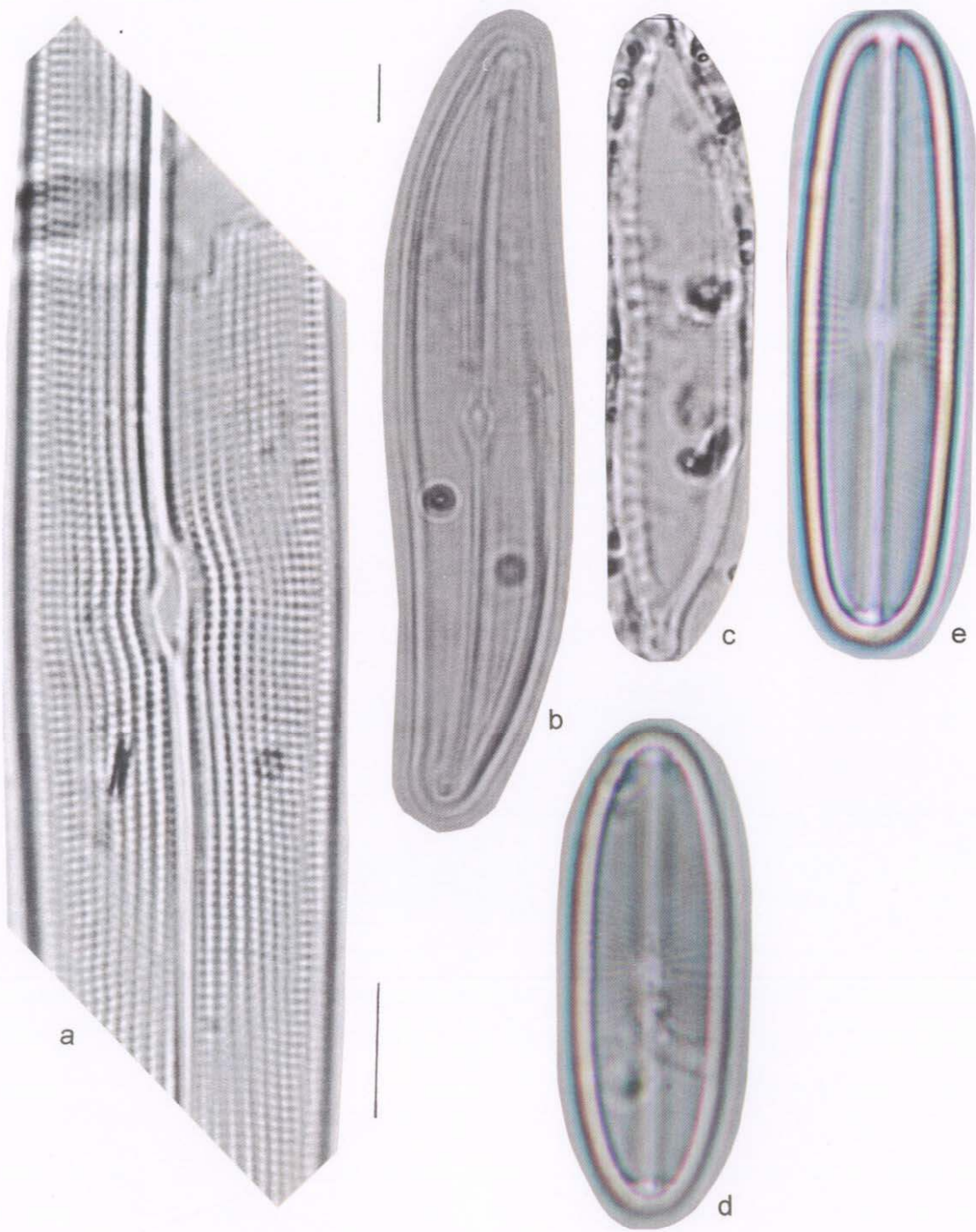
Ek 2. a. *Cocconeis placentula* b. *C. placentula* var. *euglypta*
 c. *Cymatopleura elliptica* d. *C. solea* e. *Cymbella affinis*
 f. *C. aspera* (10 μ m)



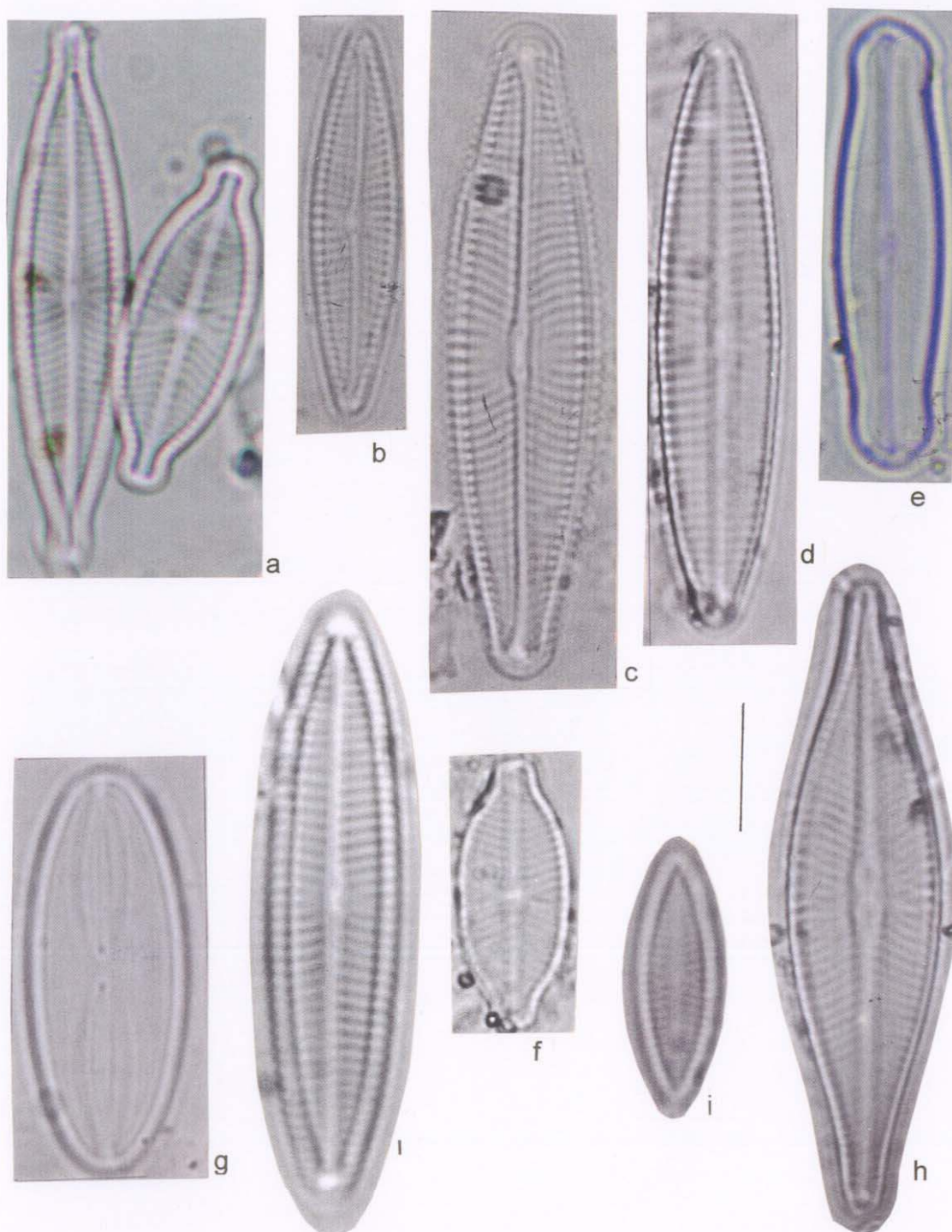
Ek 3. a. *Cymbella cymbiformis* b. *C. minuta* c. *C. tumida* d. *C. silesiaca* e. *Diatoma elongatum* f. *D. vulgaris* g. *Didymosphenia geminata* h. *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (10 μ m)



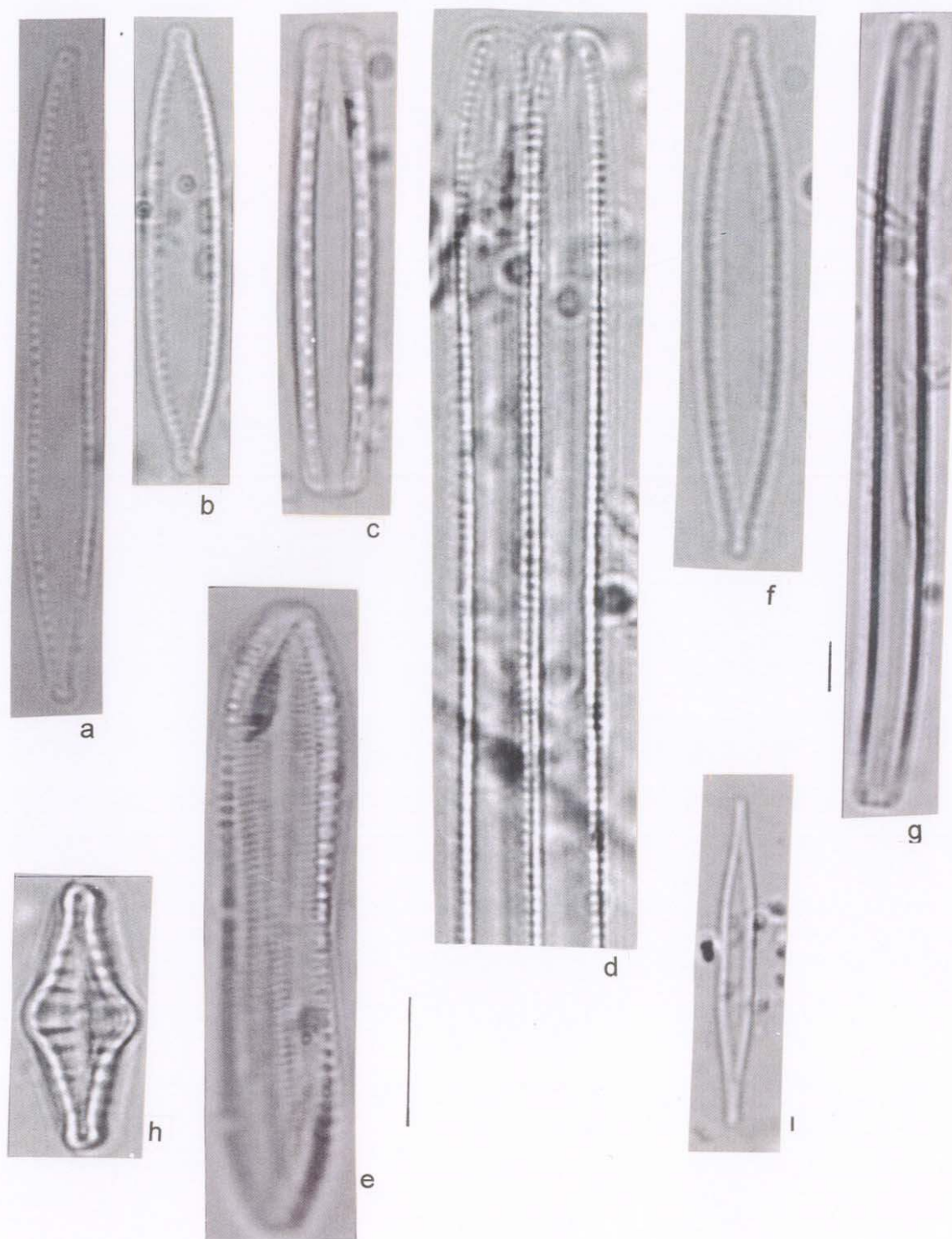
Ek 4. a. *Fragilaria prasitica* b. *F. ulna* var. *ulna* c. *Gomphonema olivaceum* d. *G. truncatum* e. *G. parvulum* f. *Gyrosigma acuminatum* (10 μ m)



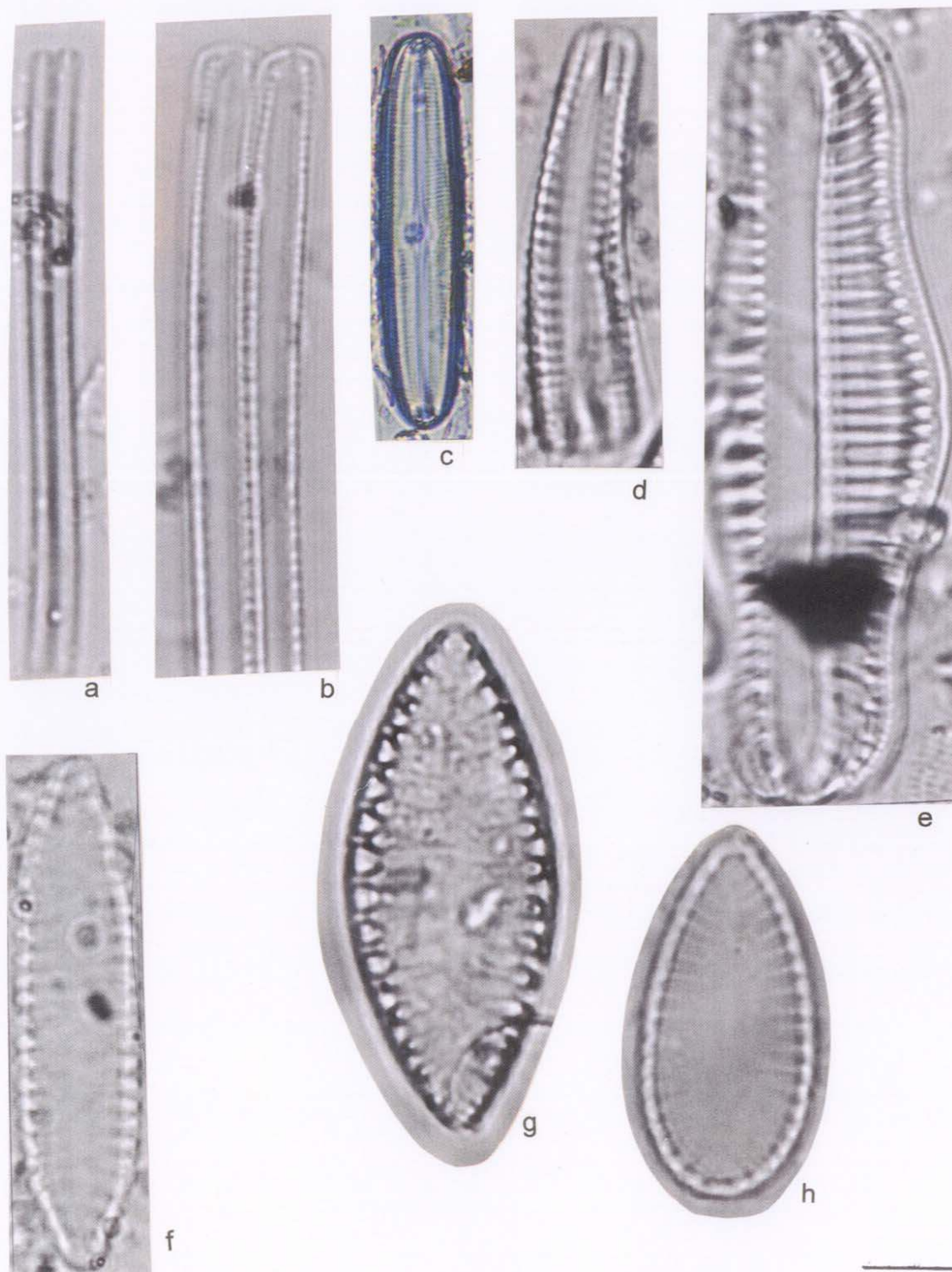
Ek 5. a. *Gyrosigma attenuatum* b. *G. scalproides* c. *Hantzschia amphioxys* d. *N. bacilloides* e. *Navicula bacillum* (10 μm)



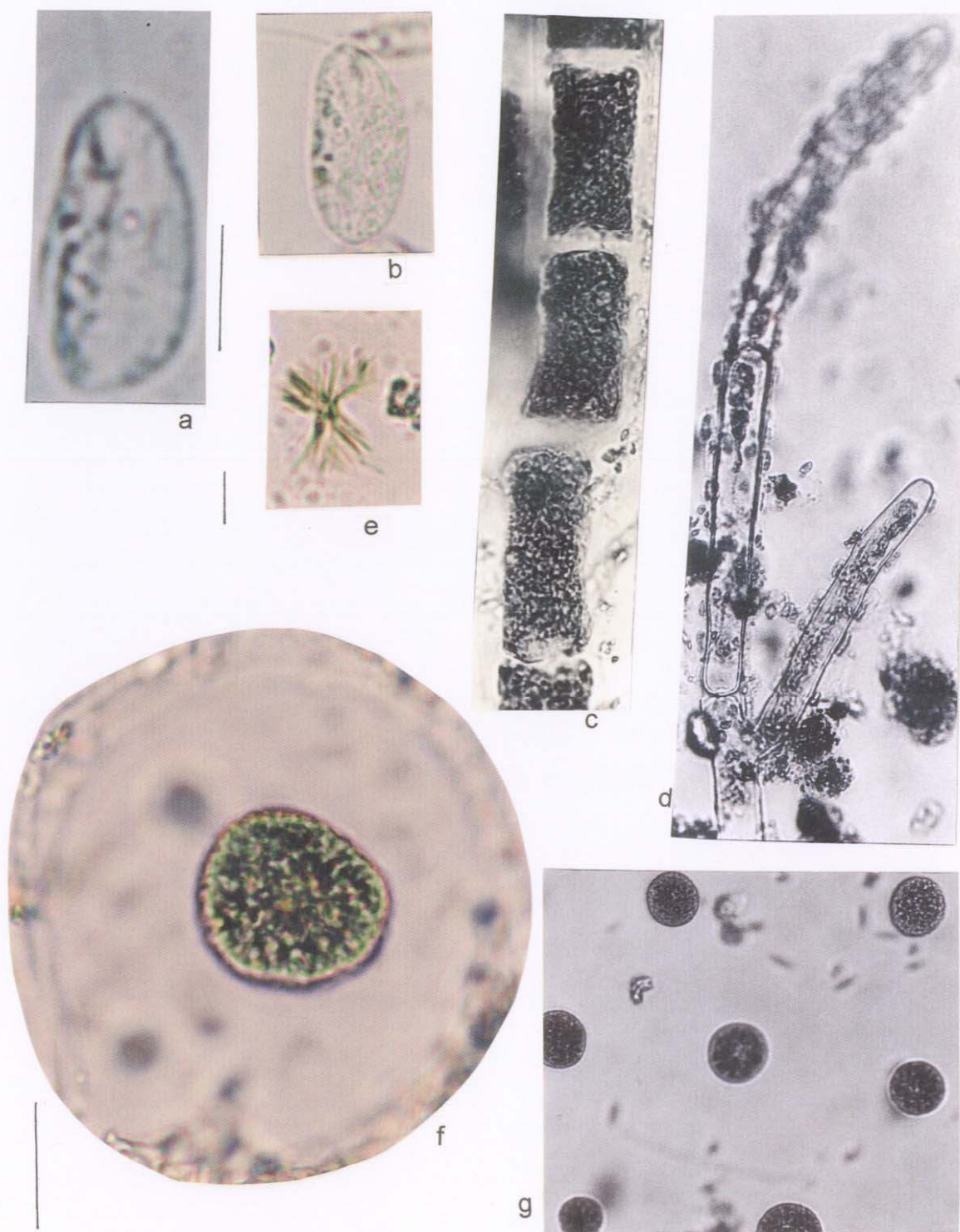
Ek 6. a.1. *Navicula capitatoradiata* a.2. *N. decussis* b. *N. cryptotenella*
 c. *N. lanceolata* d. *N. margalithii* e. *N. pupula* f. *N. pygmaea* g.
N. veneta h. *N. salinarum* i. *N. tripunctata* i. *N. pusilla* (10 μ m)



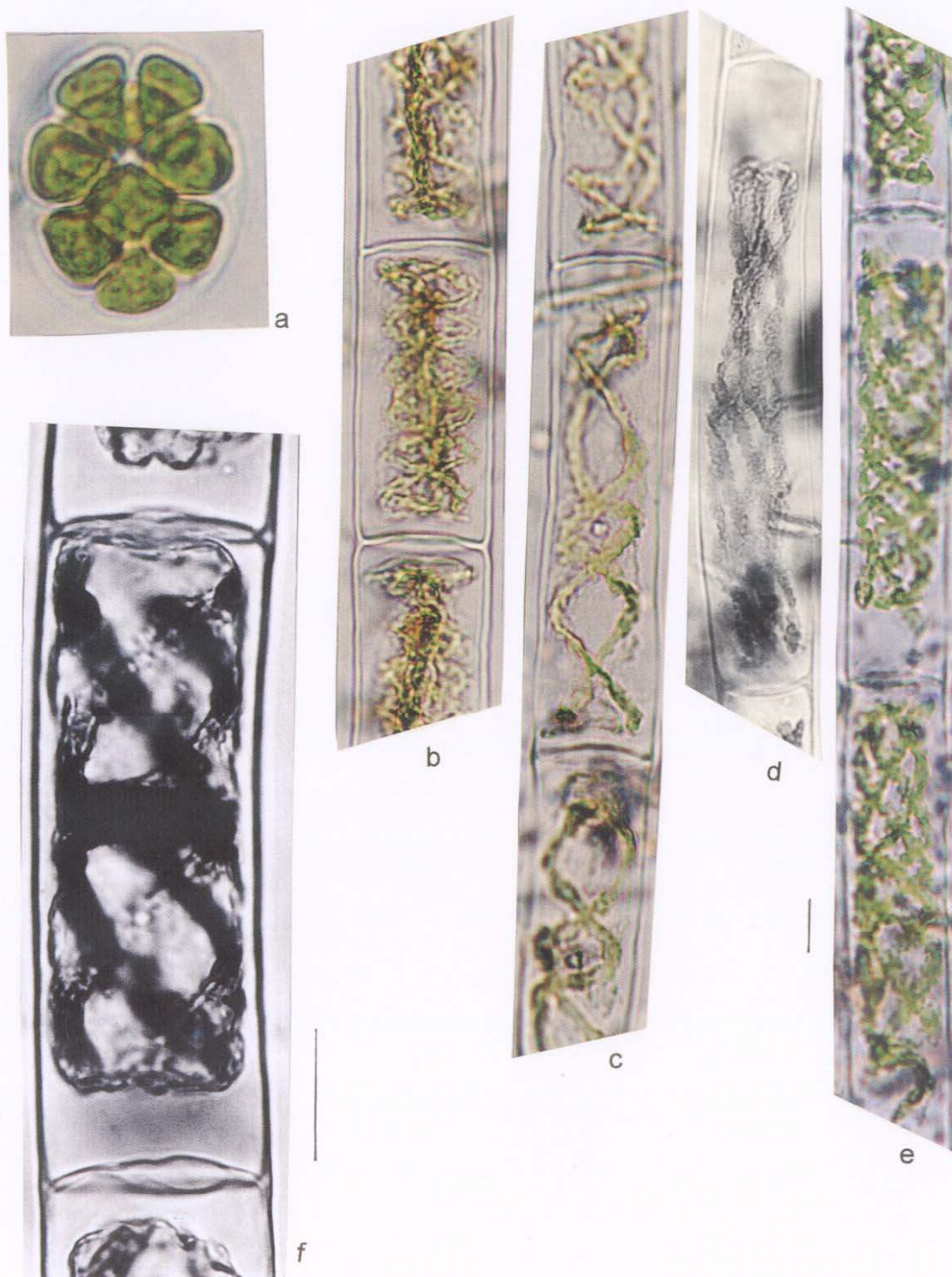
Ek 7. a-b. *Nitzschia capitellata* c. *N. dissipata* d. *N. heufleriana* e. *N. normannii* f. *N. palea* g. *N. sigmoidea* h. *N. sinuata* var. *tabellaria* i. *N. subacicularis* (10 μ m)



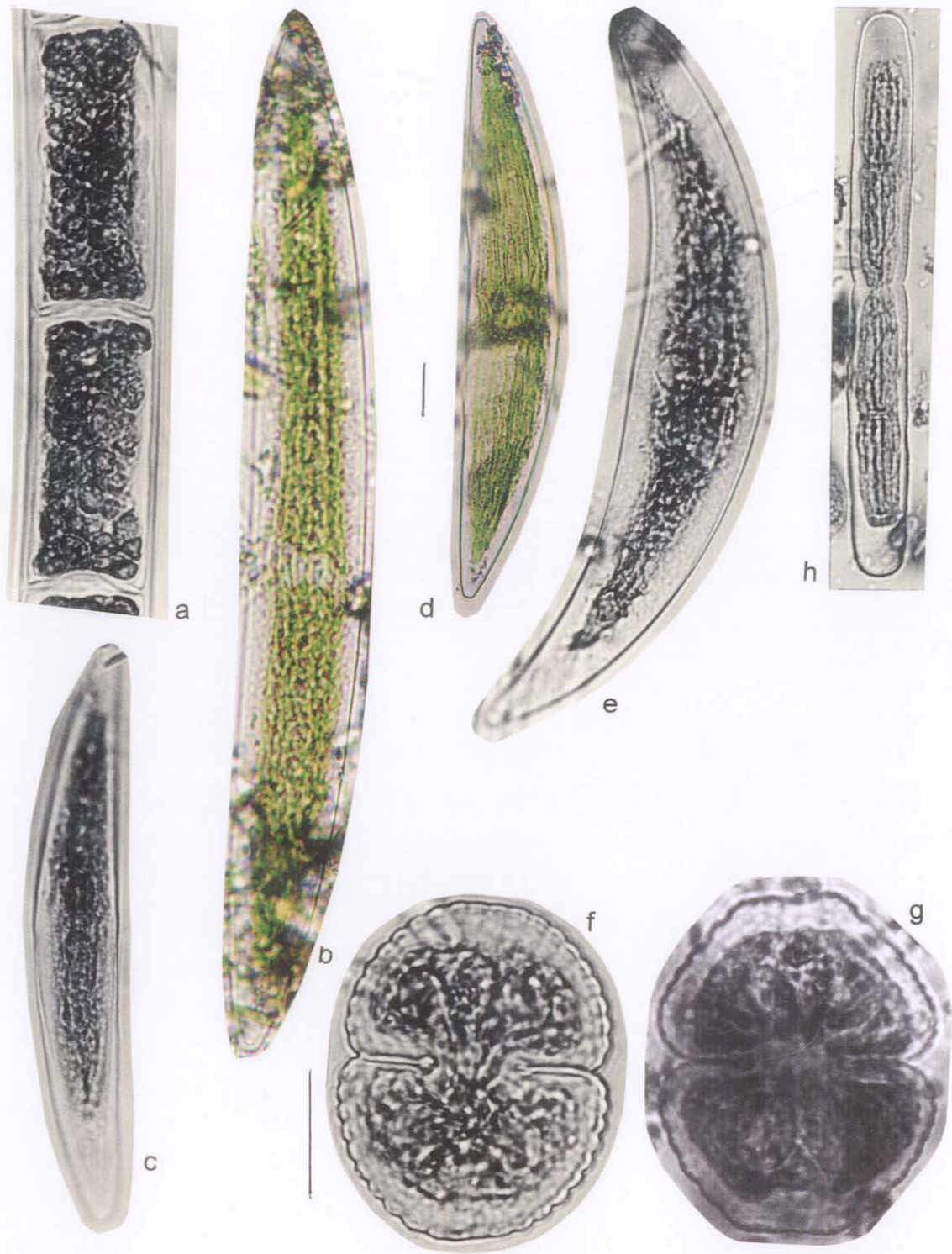
Ek 8. a-b. *Nitzschia vermicularis* c. *Pinnularia major* d. *Rhoicosphenia curvata* e. *Rhopalodia gibba* f. *Surirella angusta* g. *S. bifrons* h. *S. ovalis* (10 μ m)



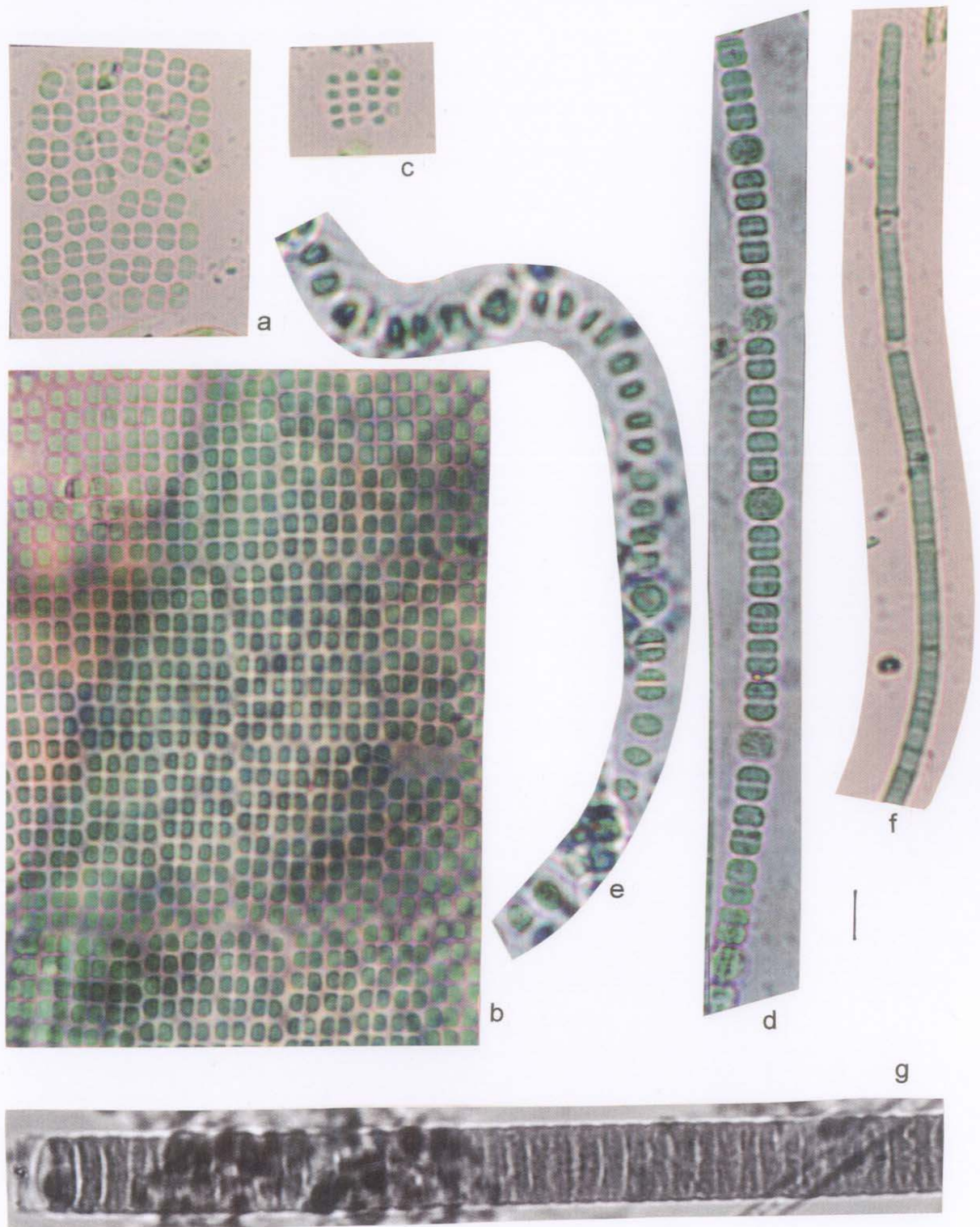
Ek 9. a-b. *Cryptomonas ovata* c. *Microspora floccosa* d. *Cladophora fracta* e. *Ankistrodesmus falcatus* f.g *Glaucosphaena vacuolata* (10 μ m)



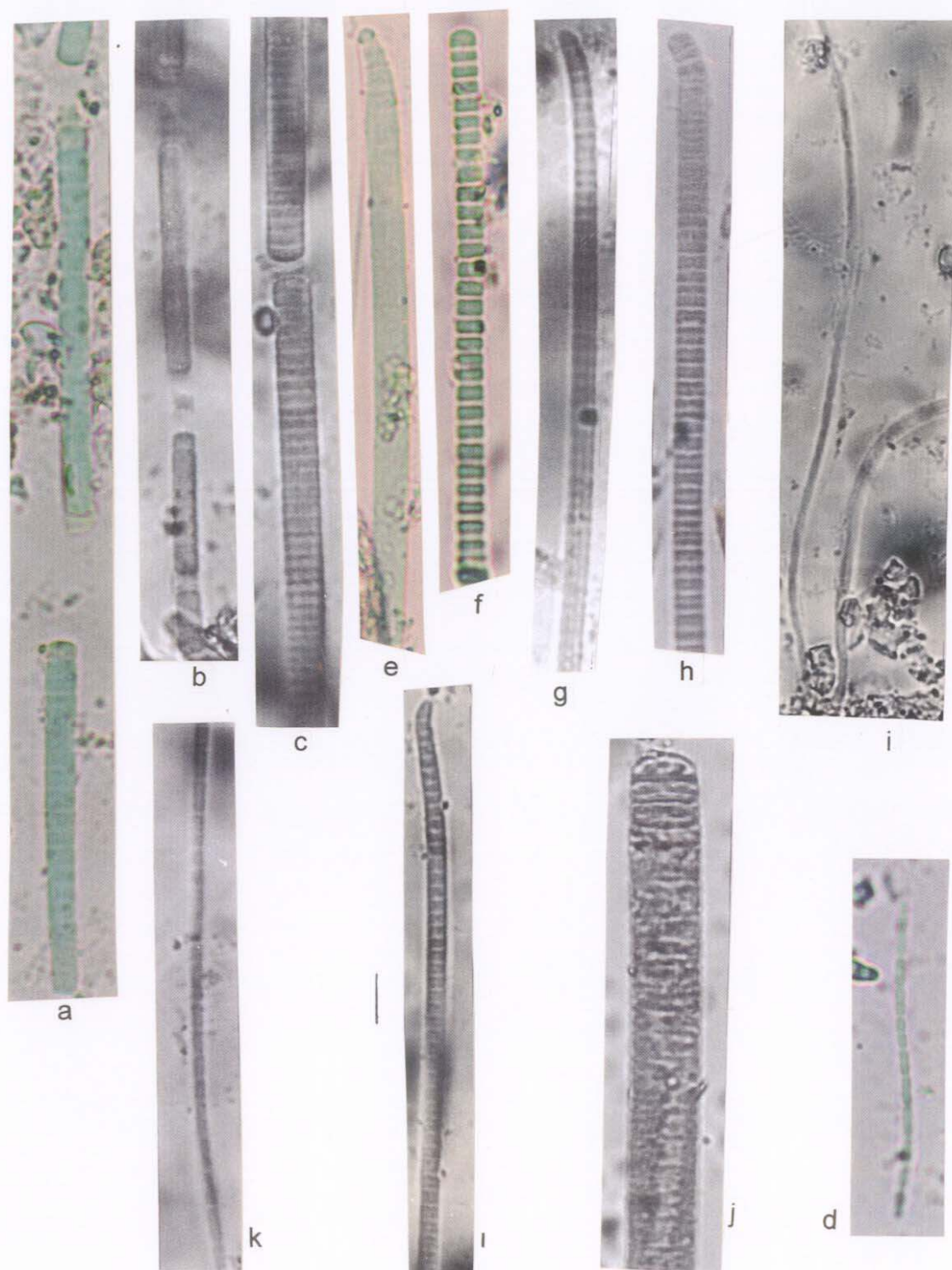
Ek 10. a. *Oocystis crassa* b. *Spirogyra dubia* c. *S. decimina* d. *S. Fallax* e. *S. fuellebornei* f. *S. rhizobrachialis* (10 μ m)



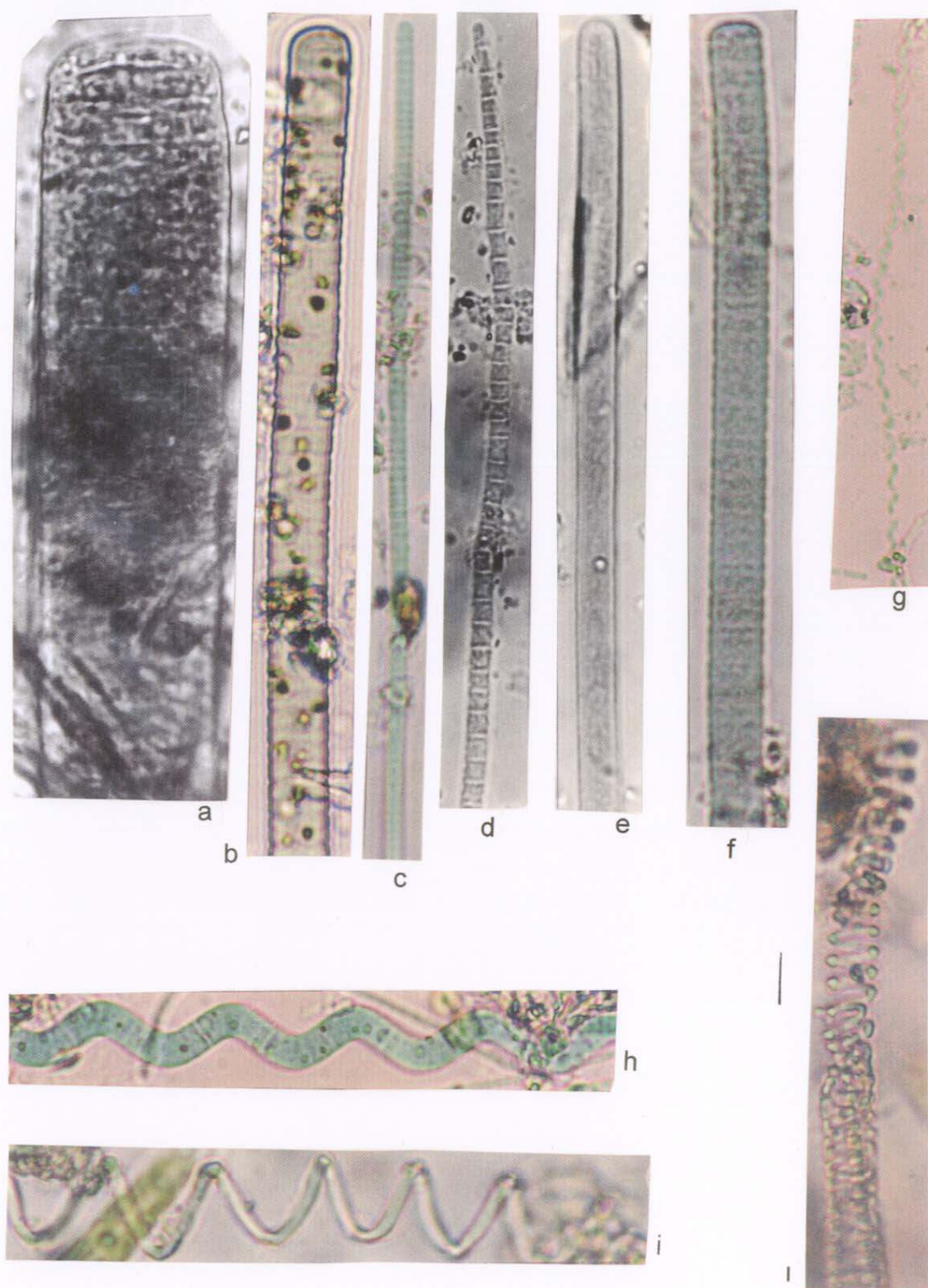
Ek 11. a. *S. sp.* b. *Closterium acerosum* c. *C. littorale* d. *C. lunula*
 e. *C. moniliferum* f. *Cosmarium isthmochondrum* g. *C. margariferum* h. *Penium margaritaceum* (10 μ m)



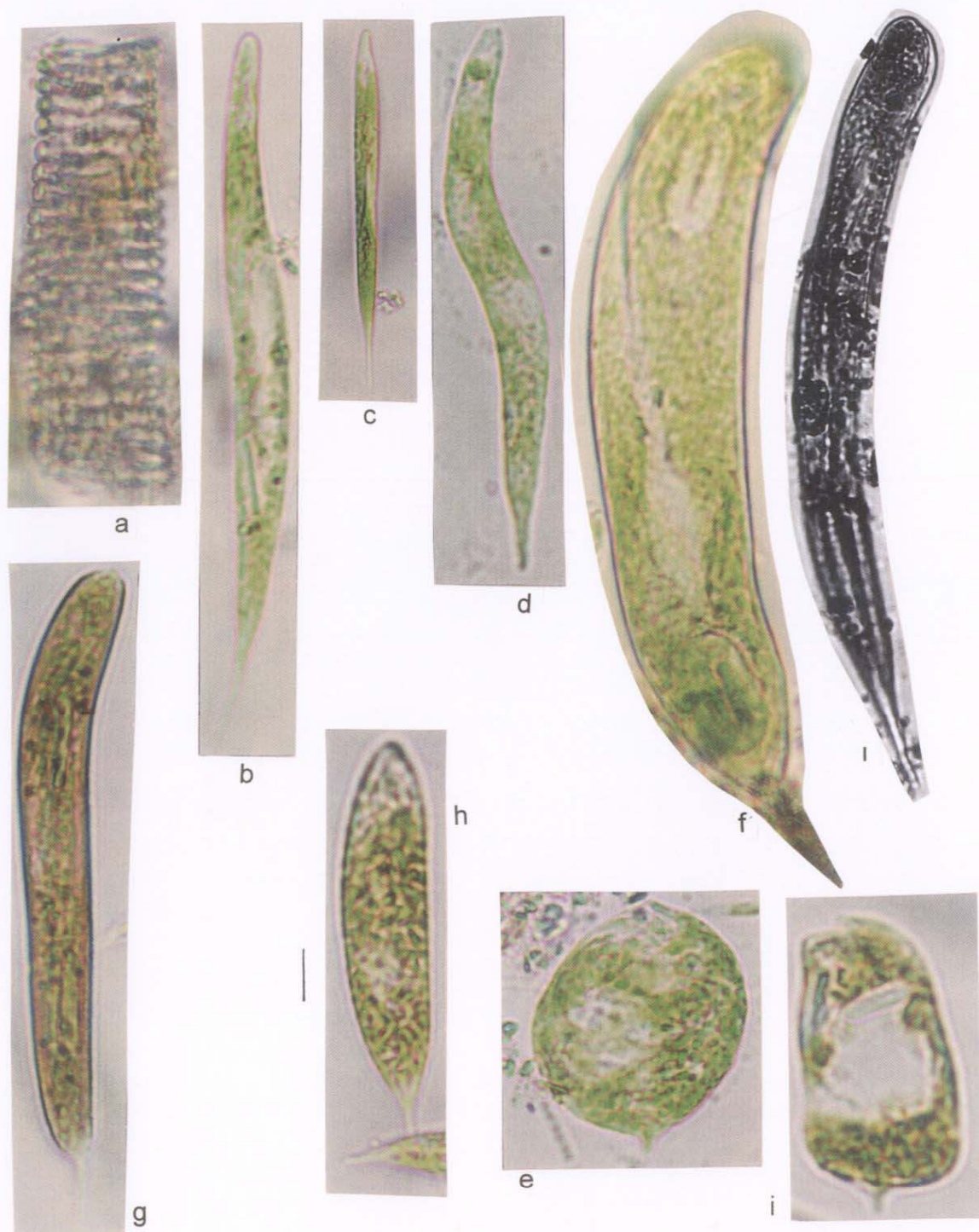
Ek 12. a. *Merismopedia elegans* b. *M. glauca* c. *M. punctata* d. *Anabaena affinis* e. *A. sedowii* f. *Lyngbya aerugineo-caerulea* g. *L. Hieronymusii* (10 μ m)



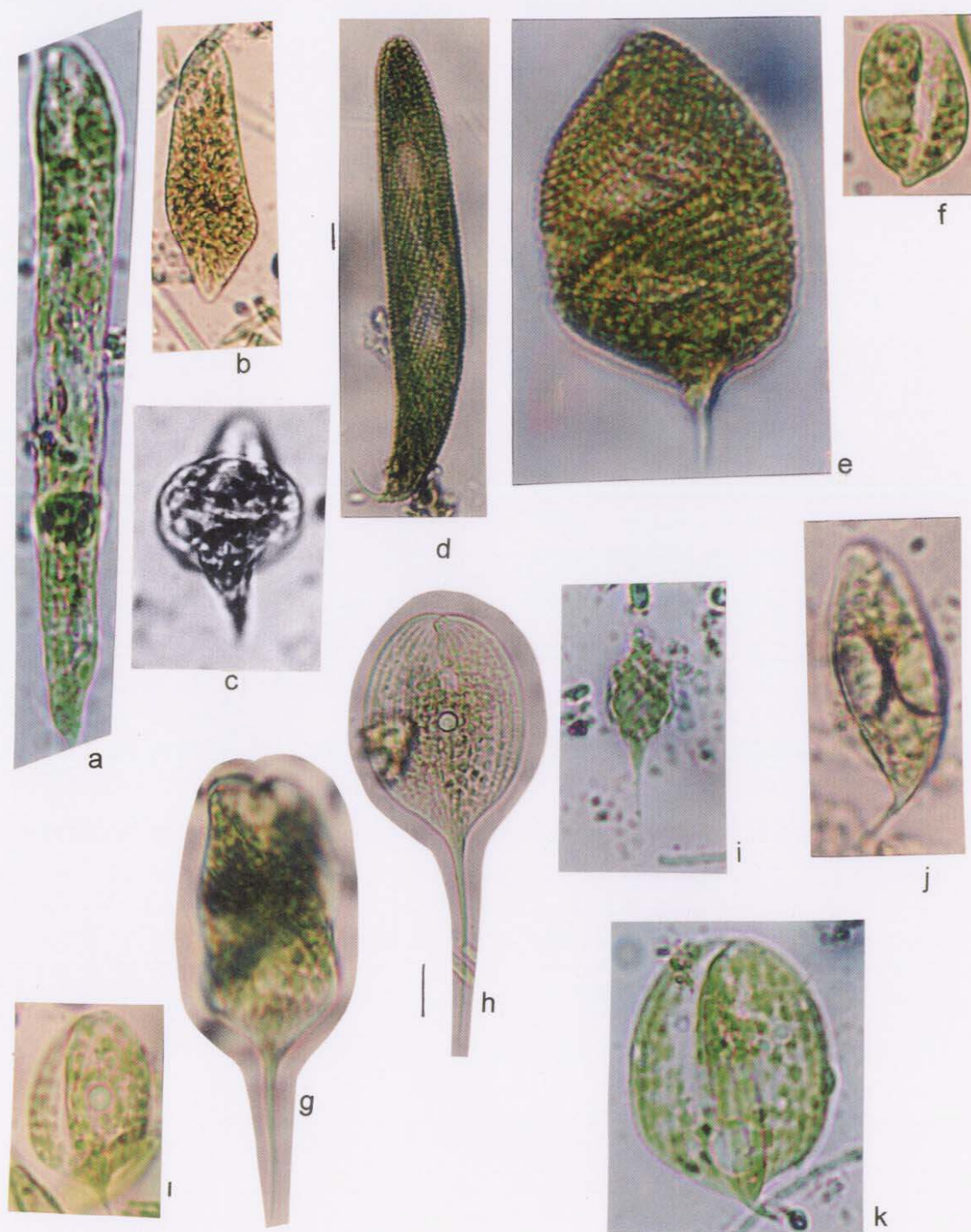
Ek 13. a. *L. lacustris* b. *L. versicolor* c. *L. sp.* d. *Phomidium mucicola* e. *Oscillatoria agardhii* f. *O. articulata* g. *O. brevis* h. *O. chalybea* i. *O. formosa* j. *O. limnetica* k. *O. planktonica* (10 µm)



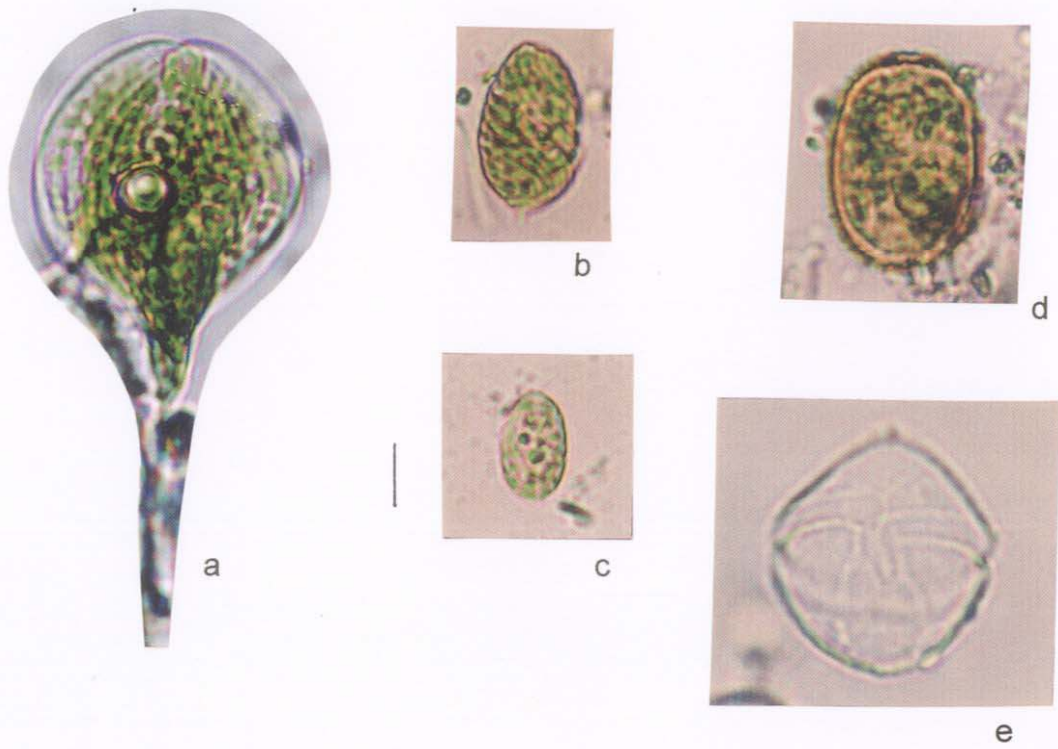
Ek 14. a. *Oscillatoria princeps* b. *O. pristleyi* c. *O. subbrevis* d. *O. subuliformis* e. *O. sp.* f. *O. tenuis* g. *Spirulina major* h. *S. princeps* i. *S. subsalsa* i. *S. sp.* (10 μ m)



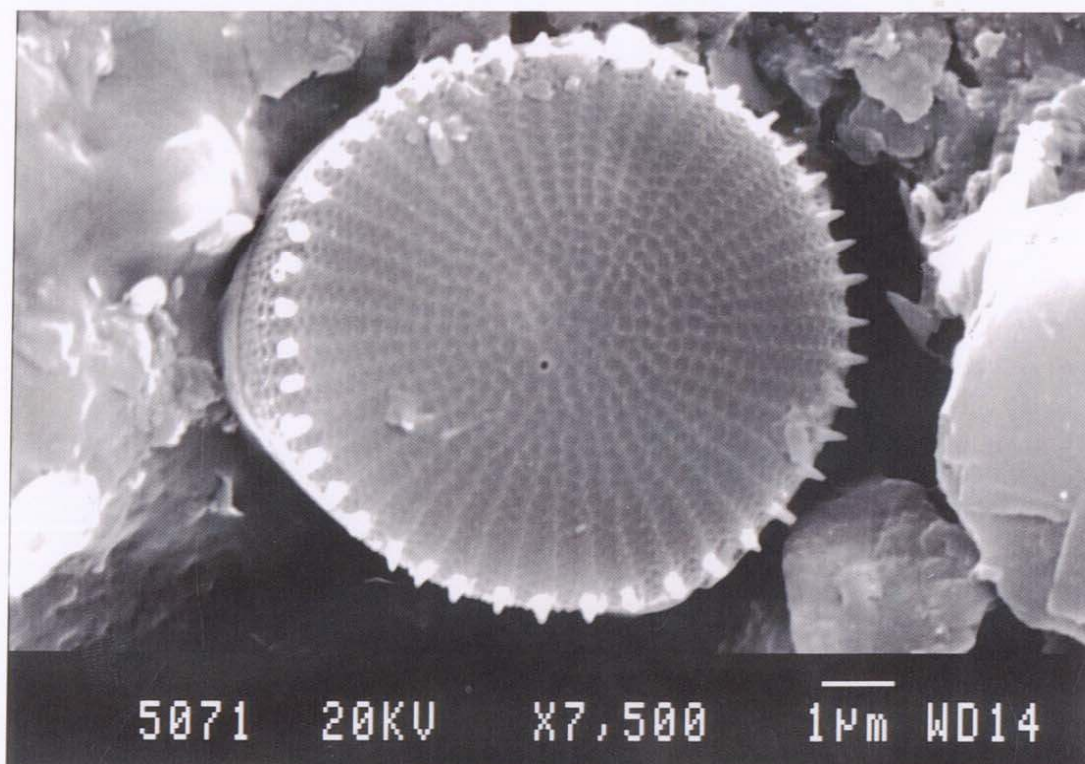
Ek 15. a. *Spirulina* sp. b. *Euglena acus* c. *E. acus* var. *rigida* d. *E. adhaerens* e. *E. caudata* var. *minor* f. *E. charchowiensis* g. *E. fusca* h. *E. geniculata* i. *E. gigas* j. *E. heimii* (10 μ m)



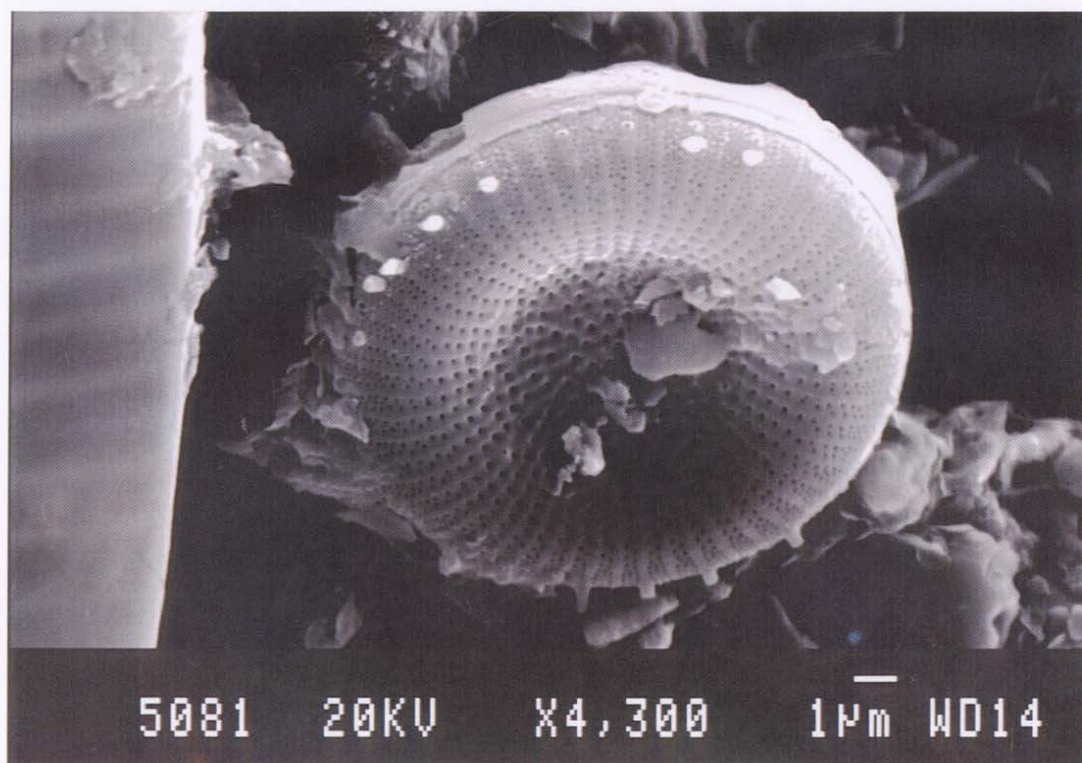
Ek 16. a. *Euglena mutabilis* b. *E. spathirhyncha* c. *E. oblonga* d. *E. spirogyra* var. *elegans* e. *E. sp.* f. *P. curvicauda* g. *P. helicoides* h. *P. longicauda* i. *P. orbicularis* j. *P. rudicula* k. *P. triqueter* (10 μ m)



Ek 17. a. *P. tortus* b. *P. turgidulus* c. *Lepocinclis ovum* var. *dimidior minor* d. *Trachelomonas charkowiensis* e. *Glenodinium quadridens* (10 μm)

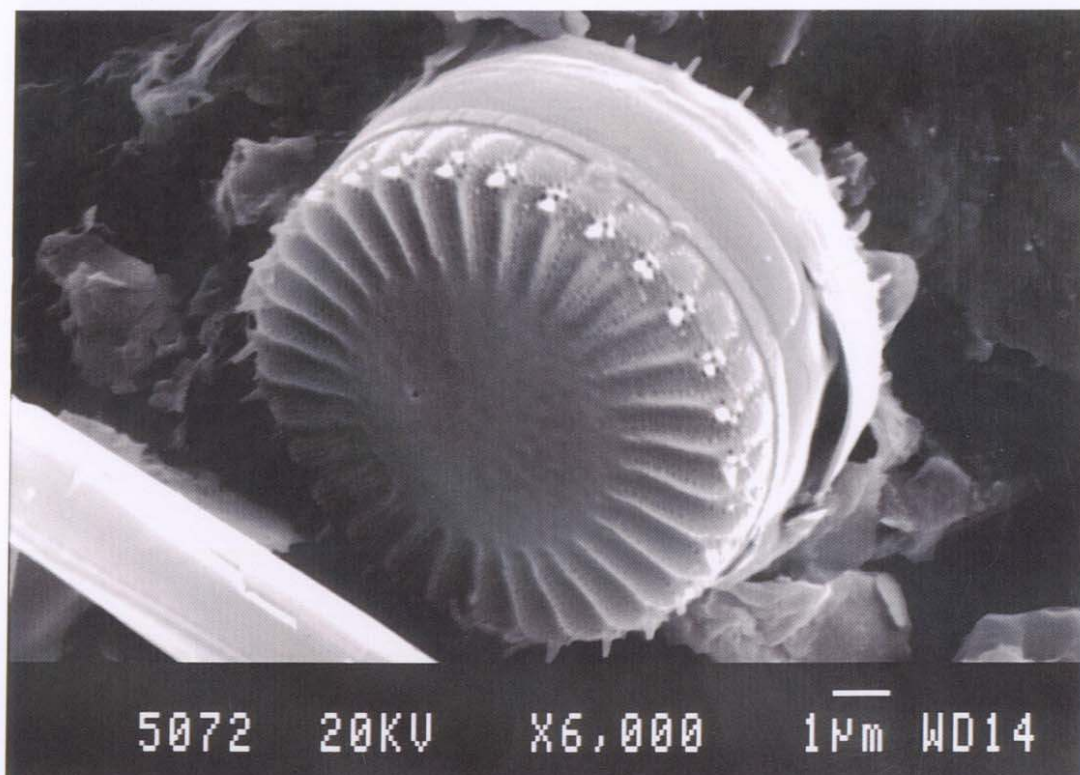


a

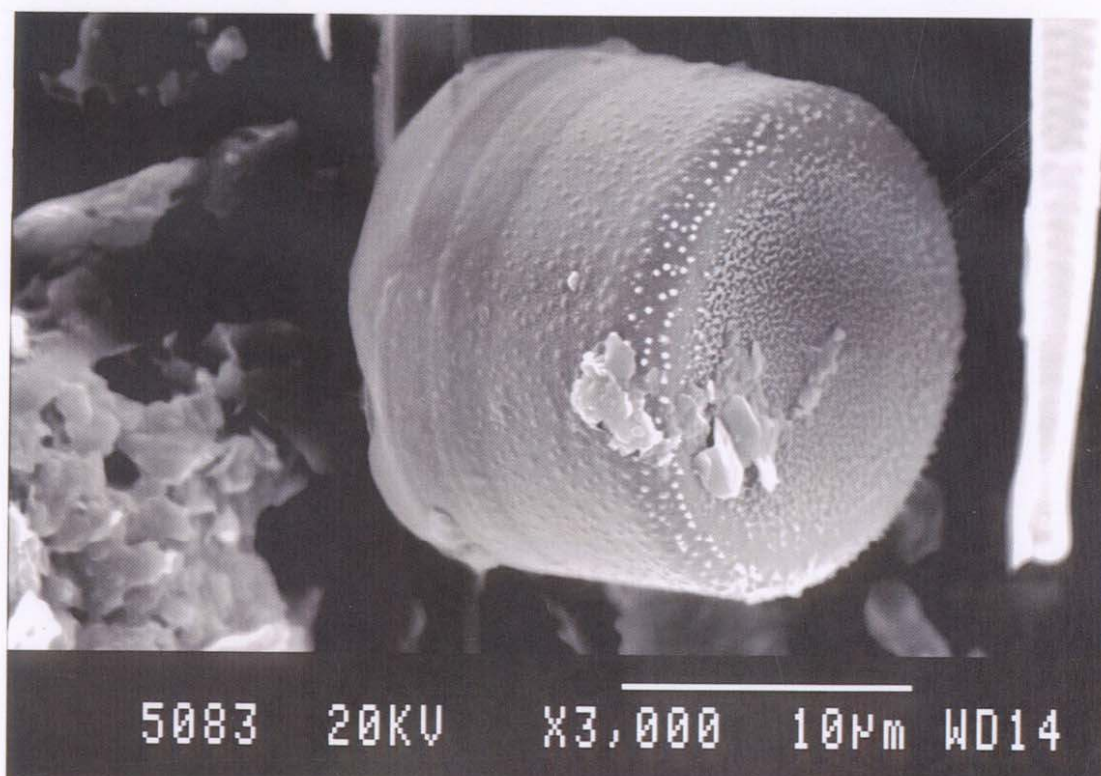


b

Ek 18. a – b. *Cyclostephanos dubius*

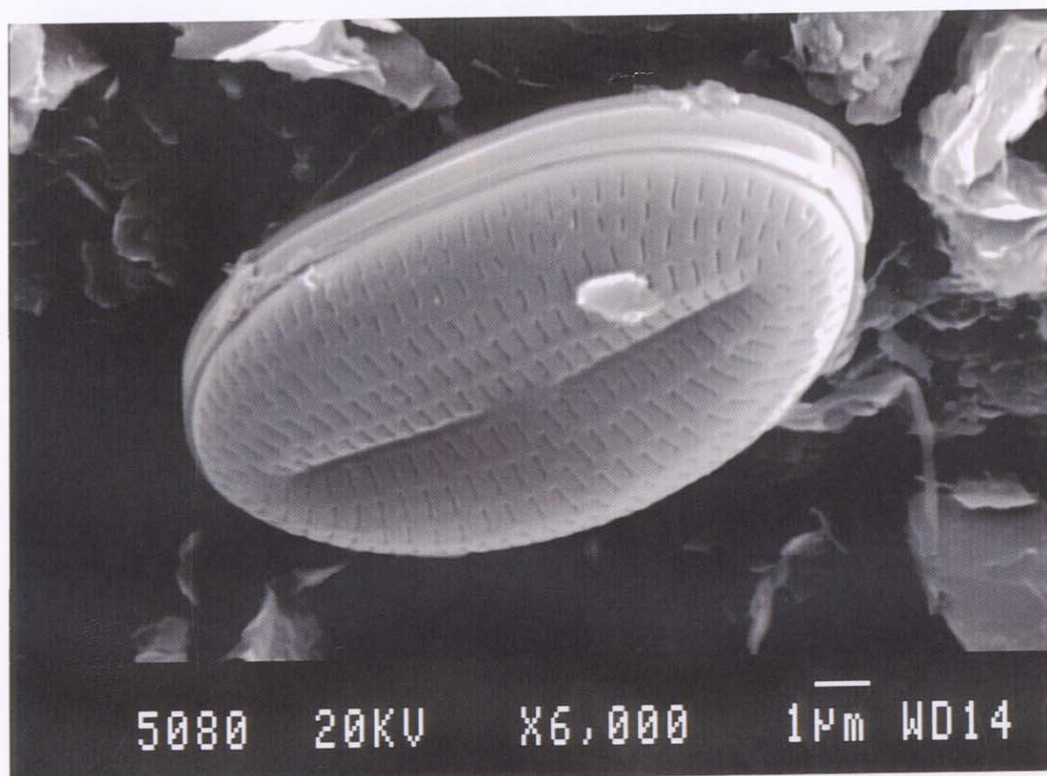


a

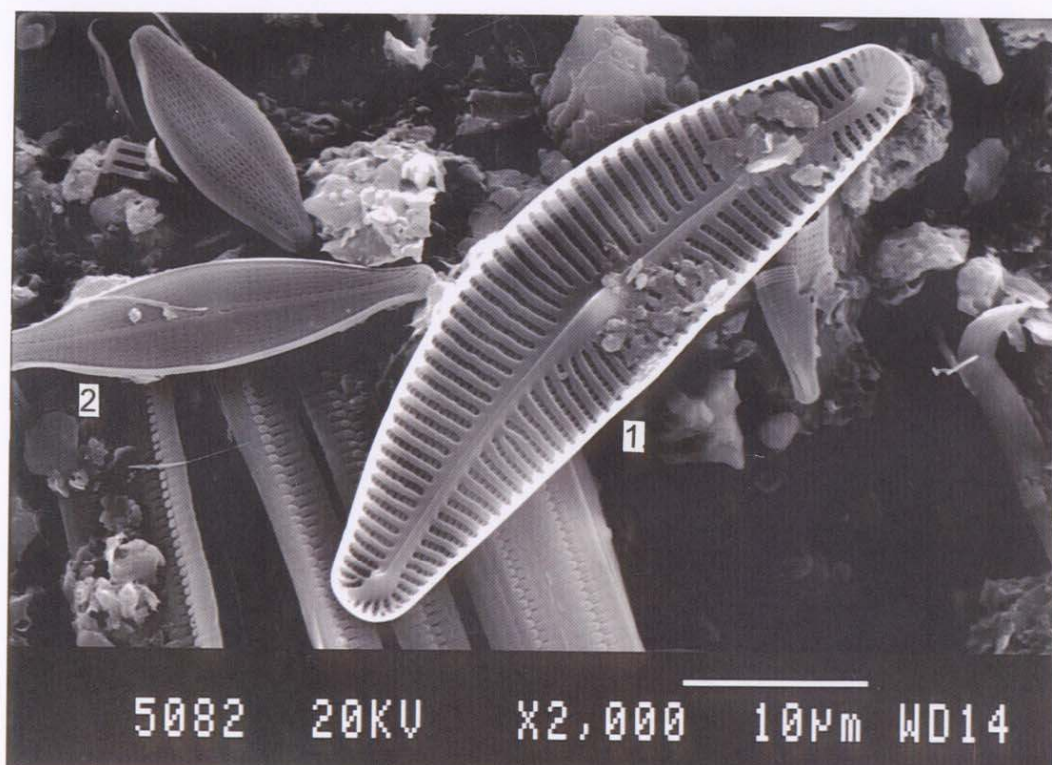


b

Ek 19. a. *Cyclotella meneghiniana* b. *Melosira varians*

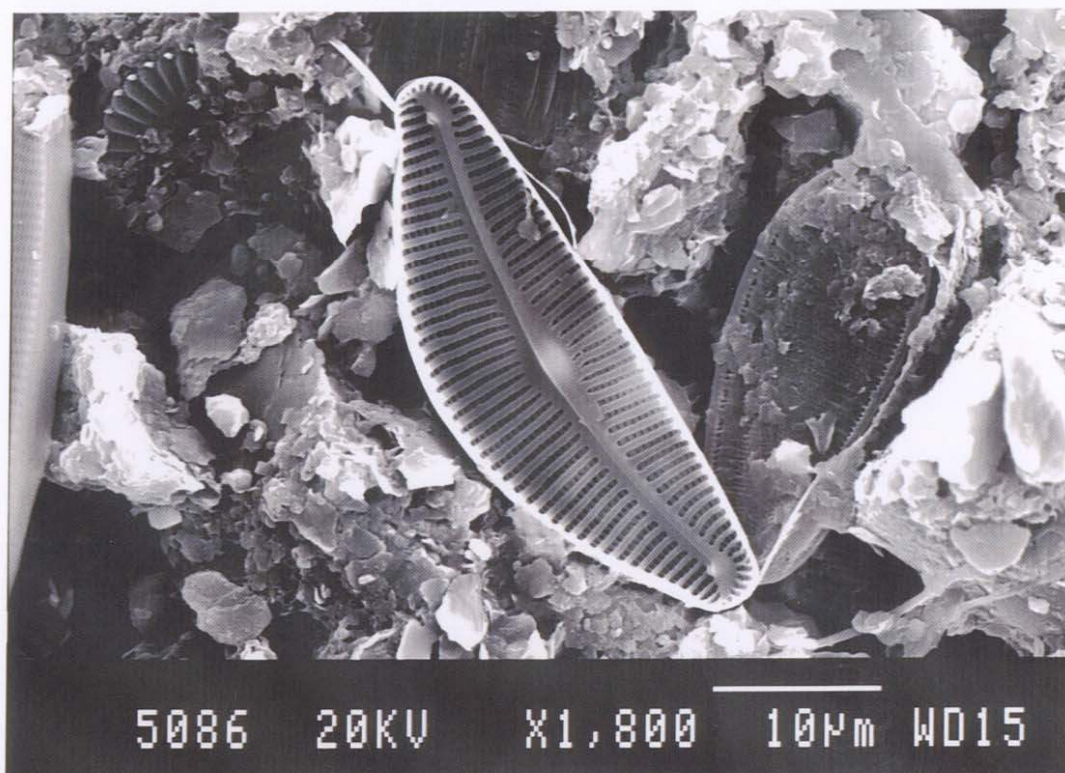


a

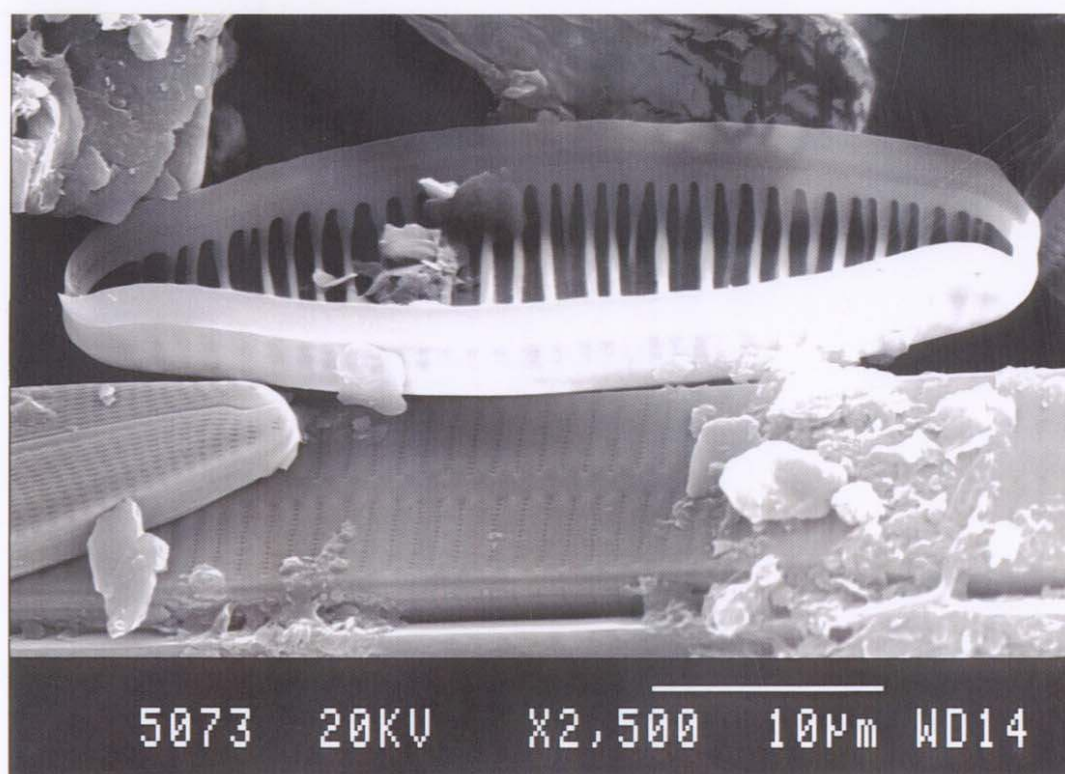


b

Ek 20. a. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* b.1 *Cymbella cistula*,
b.2. *Navicula rhyncocephala*

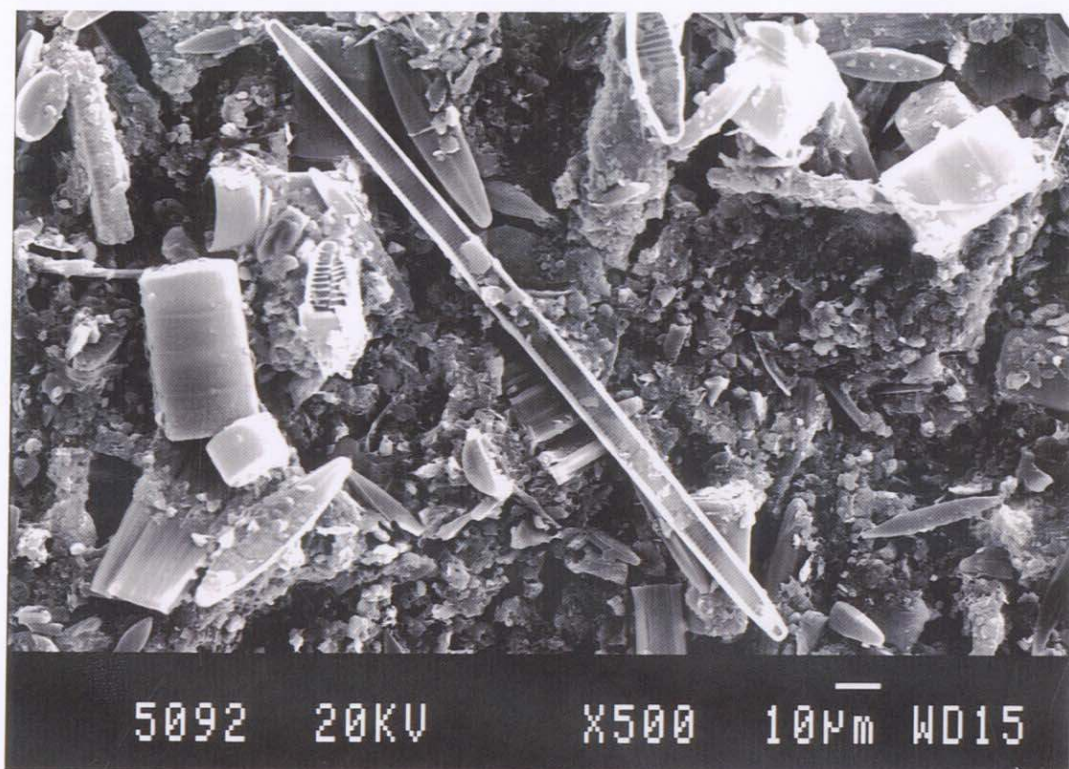


a

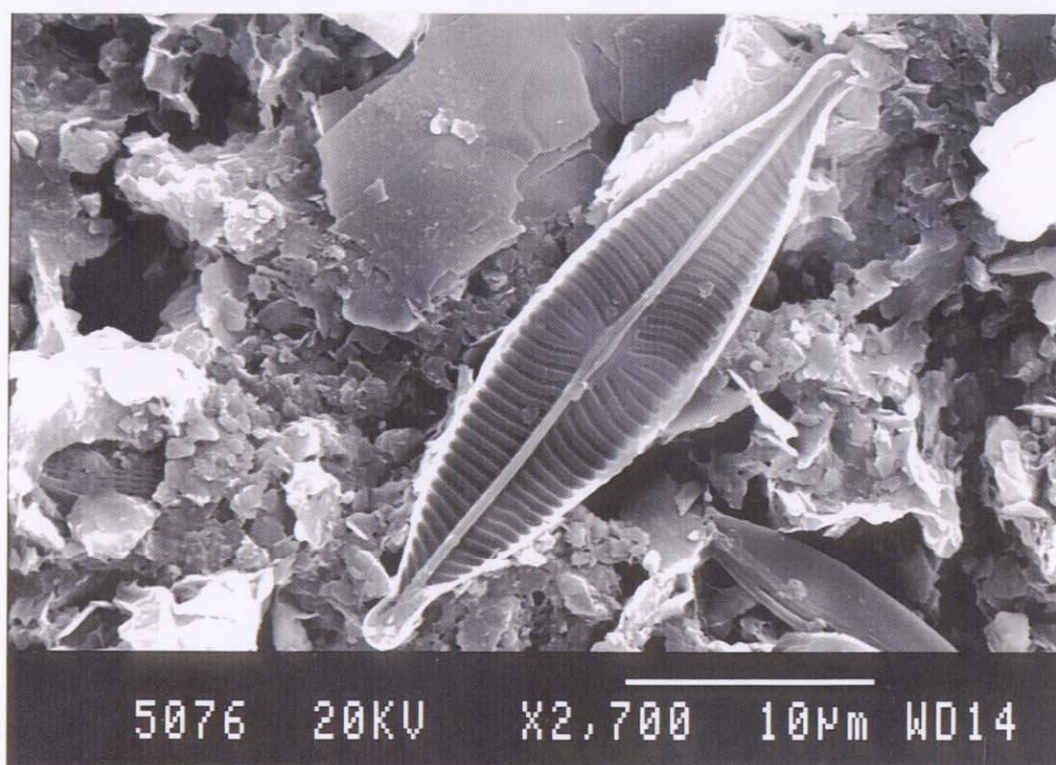


b

Ek 21. a. *Cymbella helvetica* b. *Diatoma vulgaris*

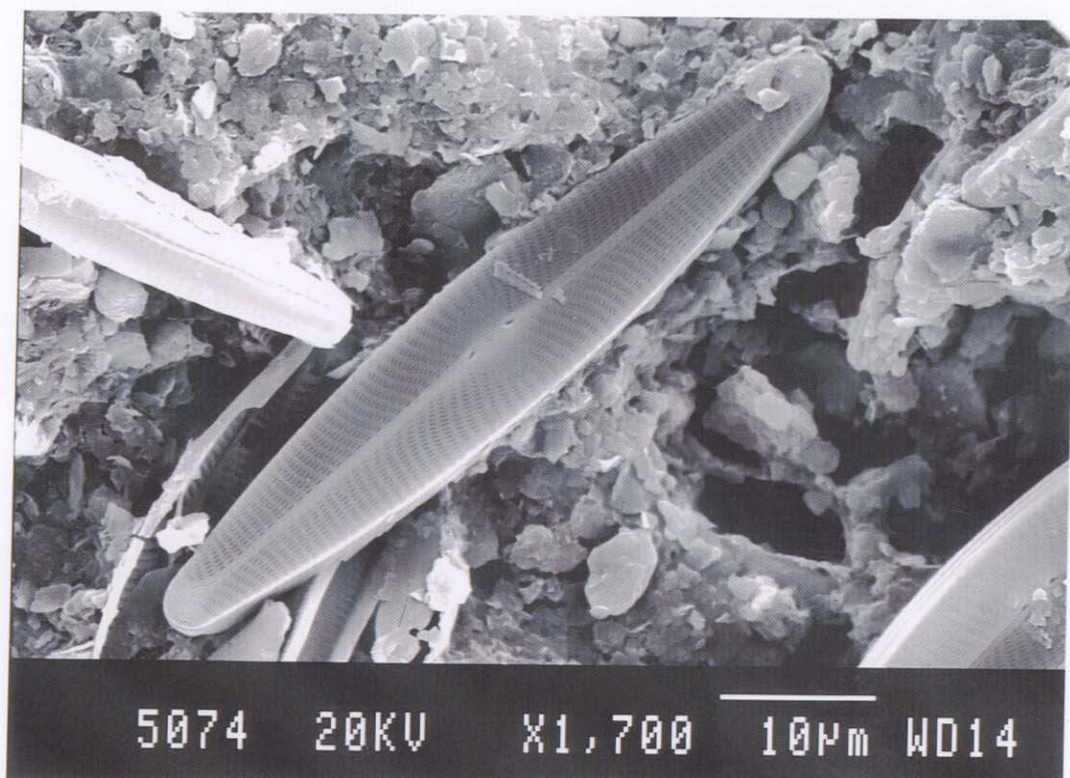


a

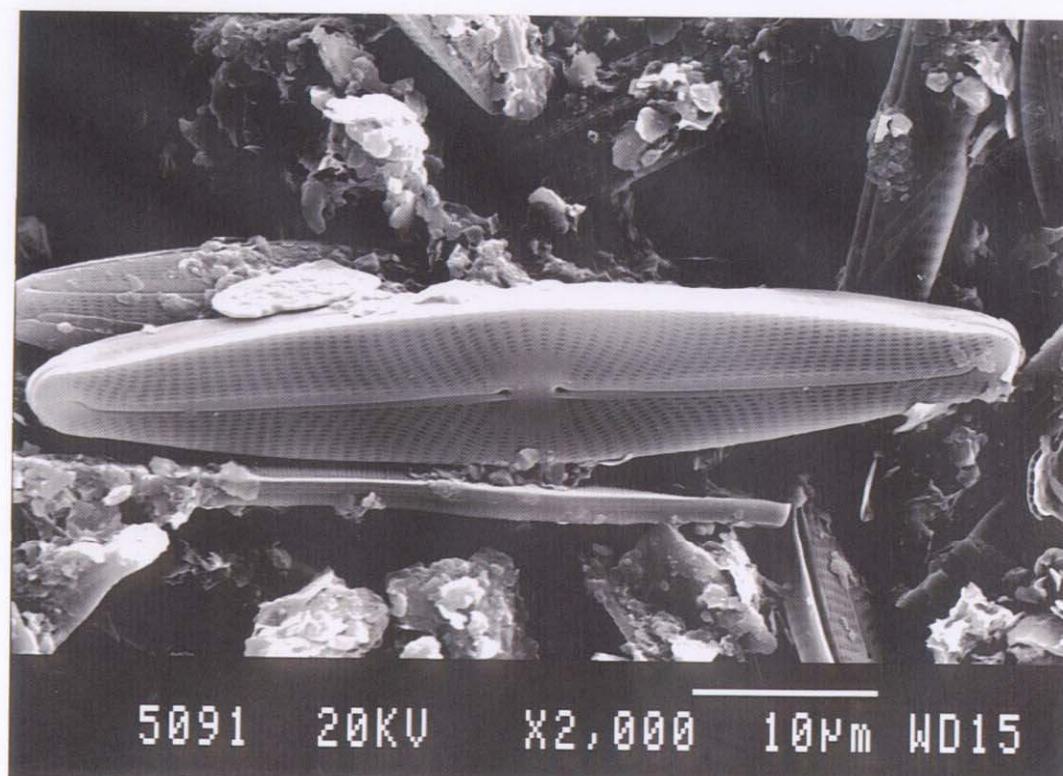


b

Ek 22. a. *Fragilaria ulna* b. *Navicula capitatoradiata*

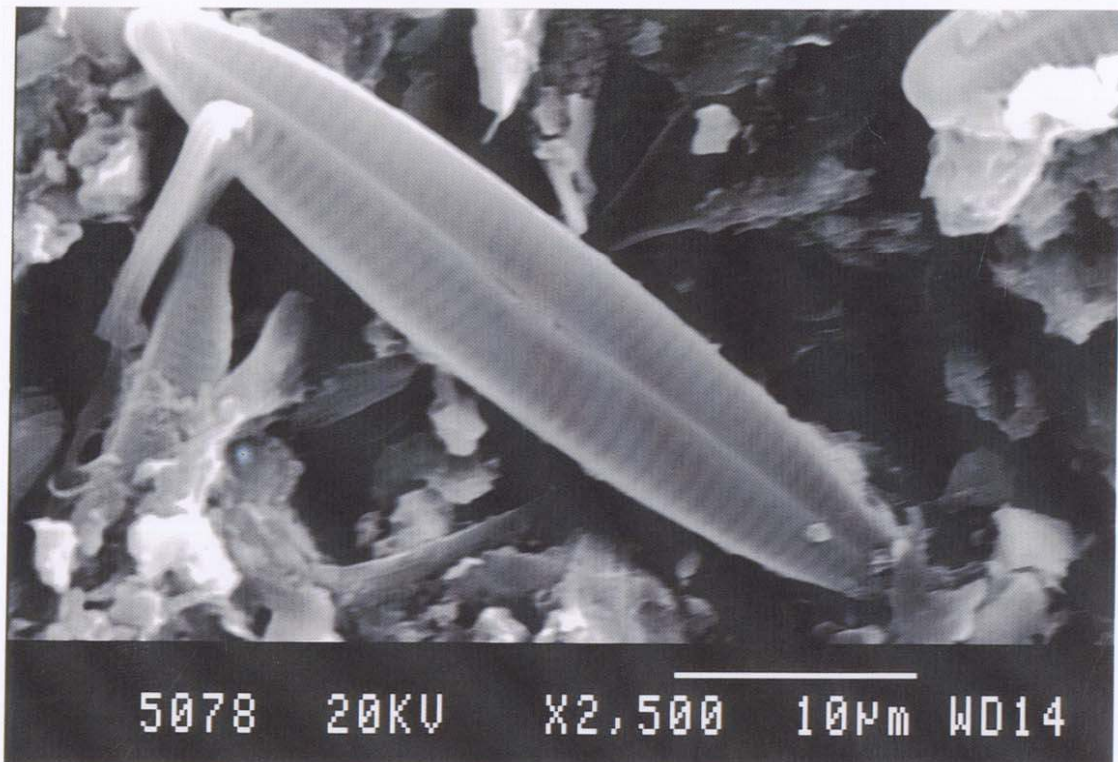


a

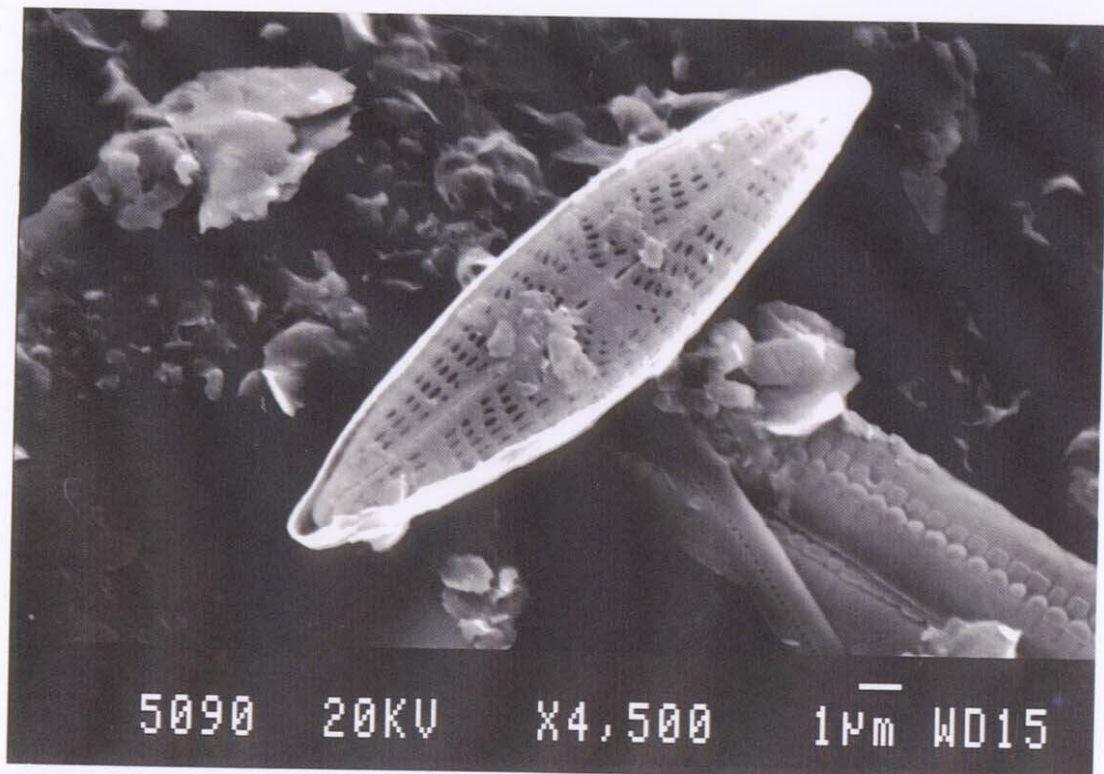


b

Ek 23. a- b *Navicula radiosa*

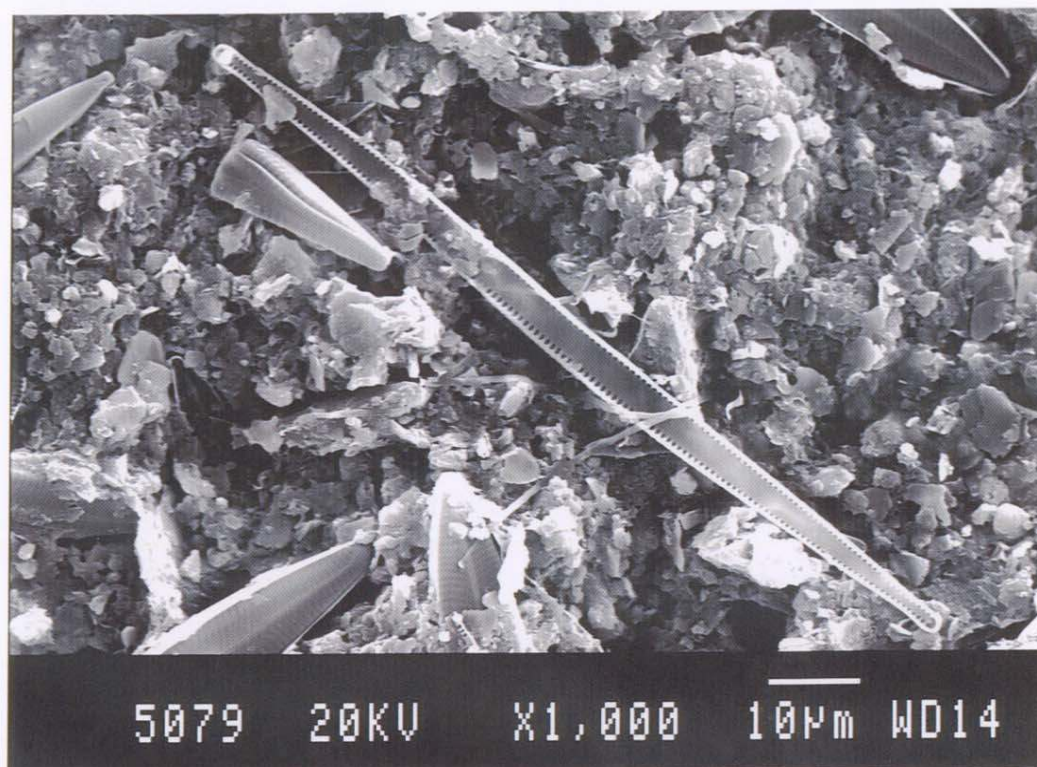


a

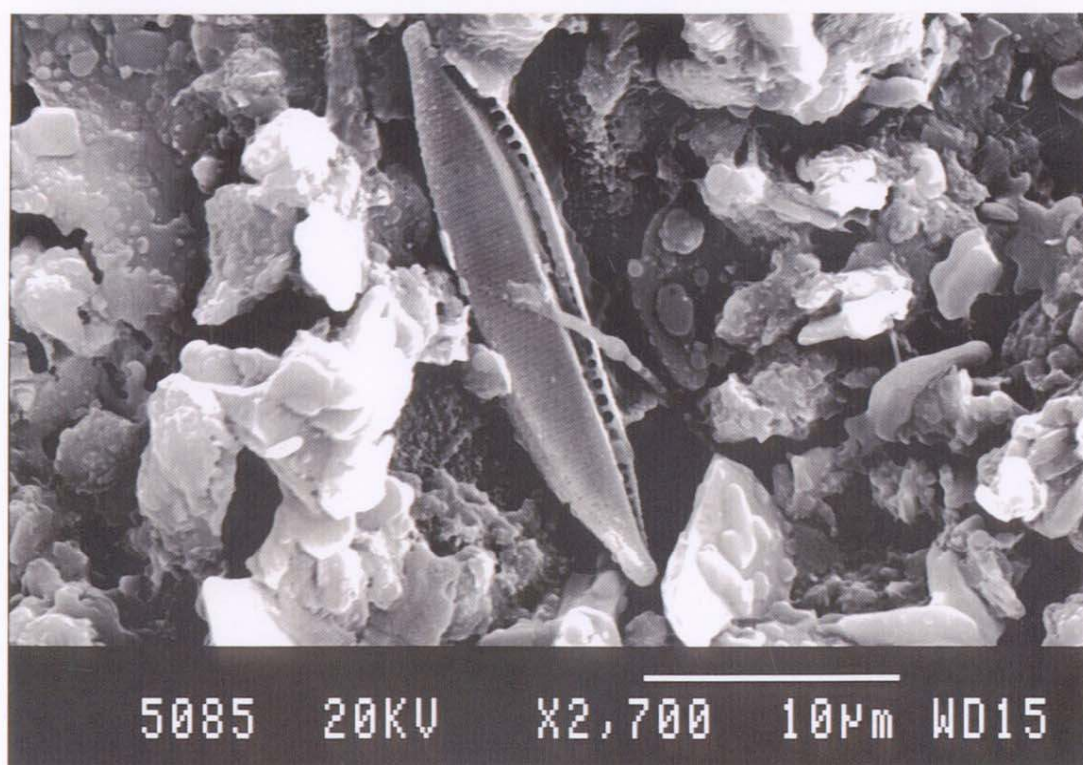


b

Ek 24. a. *Navicula tripunctata* b. *Navicula veneta*

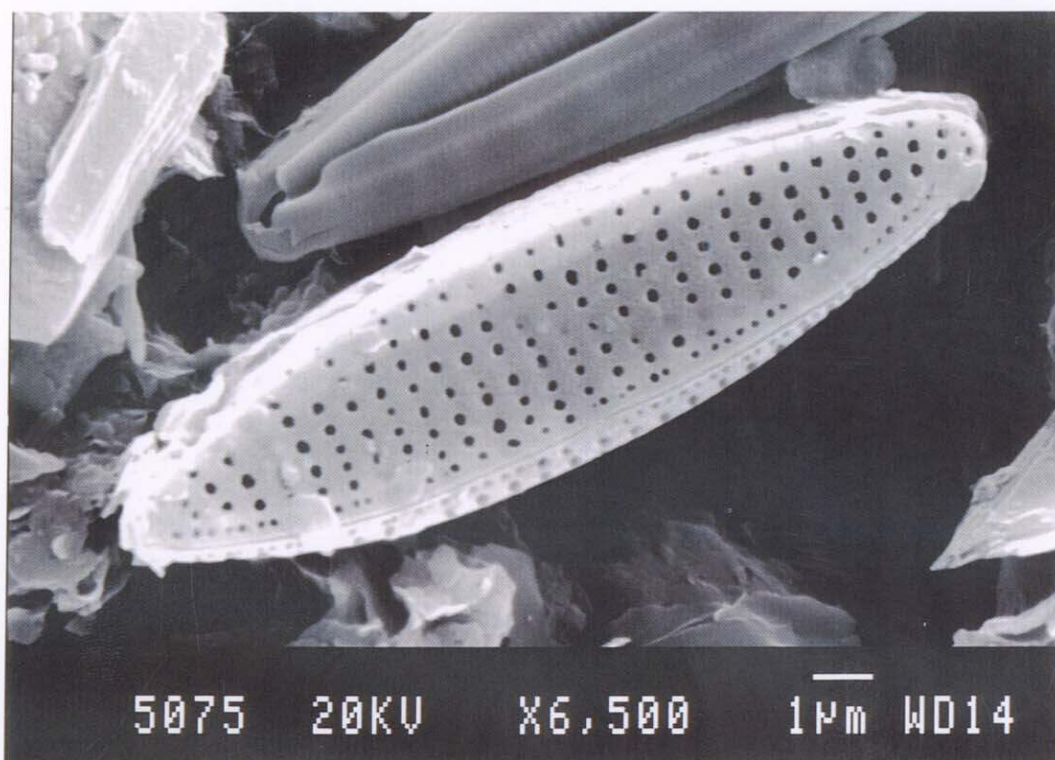


a

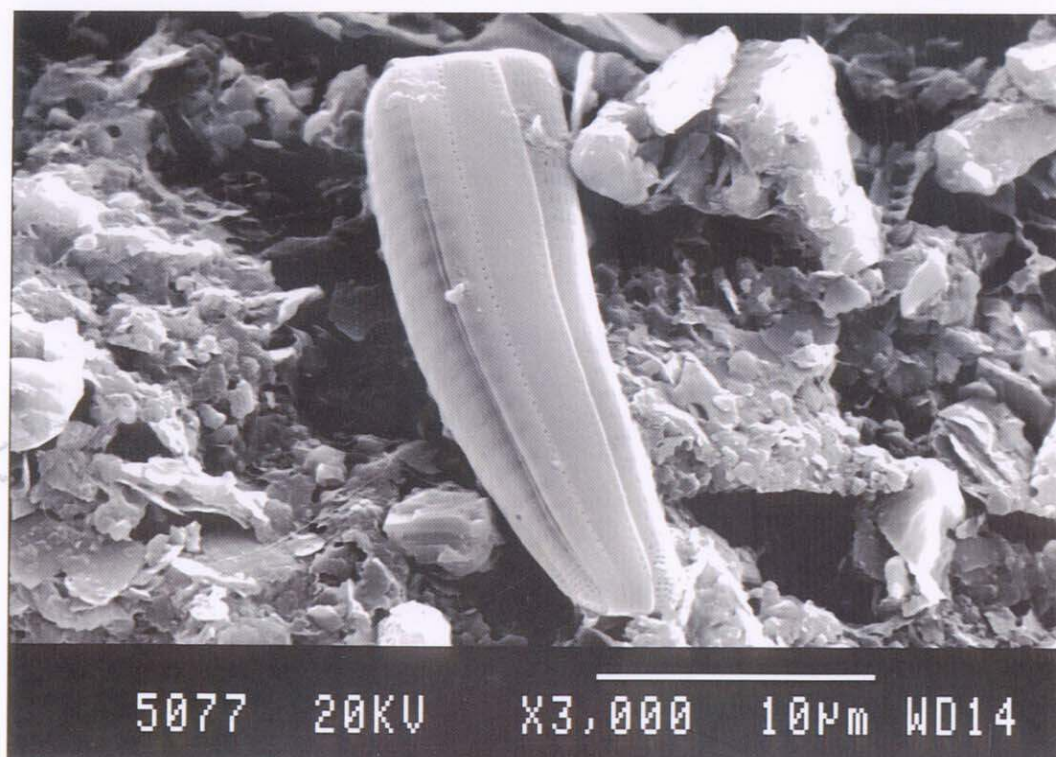


b

Ek 25. a. *Nitzschia intermedia* b. *Nitzschia palea*

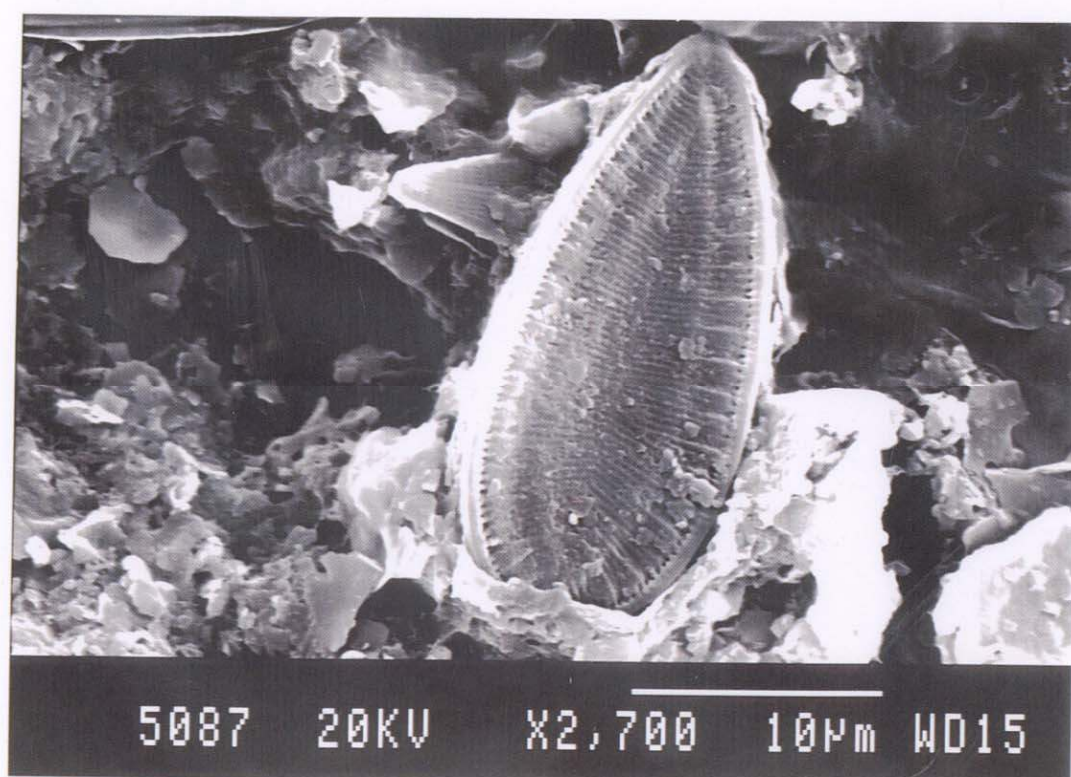


a



b

Ek 26. a. *Nitzschia valdecostata* b. *Rhoicosphenia abbreviata*



a

Ek 27. a. *Suriella brebissonii*

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları

Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100

(% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
Divizyo: BACILLARIOPHYTA							
Ordo: Centrales							
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round	13	-	11,1	12,5	11,1	13	10,1
<i>C. meneghiniana</i> Kützing	26	11,7	22	31,2	23	26	23,3
<i>C. ocellata</i> Pantocsek	26	44,7	22	18,7	38	33	30,4
<i>Melosira varians</i> Agardh	-	35	11,1	12,5	23	26	17,9
Ordo: Pennales							
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grunow	33	64,7	72	68	72	40	58,2
<i>A. sp.</i>	13	-	22	-	11,1	13	9,8
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grunow	-	11,7	11,1	12,5	23	13	10,6
<i>A. lanceolata</i> var. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot	13	11,7	11,1	-	11,1	-	7,8
<i>A. lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i> (Breb.) Grunow	13	-	-	12,5	-	-	4
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	33	64,7	55	68	52	40	52,1
<i>A. veneta</i> Kützing	26	88	75	68	23	40	53,6
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	13	11,7	11,1	-	11,1	-	7,8
<i>C. silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	13	52	-	12,5	23	-	16,6
<i>Cocconeis placentula</i>	33	52	55	31,2	55	33	43,2
<i>C. pediculus</i> Ehrenberg	13	-	11,1	12,5	11,1	-	7,8
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	I	64,7	55	31,2	11,1	22	36,1
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson) W. Smith	26	11,7	47	12,5	23	13	9,9
<i>C. solea</i> (Brebisson) W. Smith	26	76	72	68,5	83	80	67,9
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	26	23	22	18,7	23	13	20,9
<i>C. aspera</i> (Ehr.) Cleve	13	11,7	11,1	18,7	27	22	17,25
<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	-	47	11,1	12,5	11,1	13	12,8
<i>C. cymbiformis</i> Agardh	-	47	11,1	12,5	55	61	37,32
<i>C. helvetica</i> Kützing	13	35	27	12,5	27	22	22,75
<i>C. minuta</i> Hilse ex Rabenhorst	13	35	44	12,5	27	-	21,9
<i>C. silesiaca</i> Bleisch.	13	23	22	18,7	-	40	19,17 5
<i>C. tumida</i> (Brebisson) Van Heurck	26	64,7	75	68	77	73	63,95
<i>C. turgida</i> (Gregory) Cleve	26	11,7	22	12,5	50	49	28,5
<i>Denticula elegans</i> Kützing	-	11,7	-	-	-	-	1,66
<i>Diatoma elongatum</i> Agardh	13	35	11,1	18,7	-	26	20,76
<i>D. vulgaris</i> Bory	26	47	44	31,2	-	22	19,5

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)

Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100

(% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	-	35	-	12,5	11,1	-	8,8
<i>Diploneis pseudovalis</i> Hustedt	-	23	11,1	12,5	11,1	13	10,8
<i>E. sorex</i> Kützing	-	11,7	11,1	12,5	-	-	5,8
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>Vaucheriae</i> (Kütz.) Lange-Bertalot	13	11,7	16	12,5	11,1	33	16,2
<i>F. Prasitica</i> (W. Smith) Grunow in Van Heurck	13	11,7	16	43	11,1	26	20,1
<i>F. sp.</i>	13	11,7	16	55	31,2	33	26,6
<i>F. ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot var. <i>ulna</i>	46	64,7	83,3	81,2	77	73	70,8
<i>F. ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	13	11,7	16	31,2	27	22	20,15
(Syn. <i>Synedra acus</i> Kützing)							
<i>Gomphonema. augur</i> Ehrenberg var. <i>augur</i>	-	23	11,1	-	11,1	-	7,5
<i>G. clavatum</i> Ehrenberg	-	-	11,1	-	-	-	2,2
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brebisson var. <i>olivaceum</i>	46	47	55	62,5	31,2	49	48,2
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	-	11,7	11,1	18,7	11,1	13	10,9
<i>G. truncatum</i> Ehrenberg	-	11,7	11,1	-	11,1	-	5,6
<i>G. ventricosum</i> Gregory	-	23	11,1	-	11,1	22	10,8
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	-	47	11,1	-	27	53	21,2
<i>G. attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst	13	64,7	38	12,5	27	33	29,8
<i>G. distortum</i> (W. Smith) Cleve	-	11,7	-	12,5	-	-	4
<i>G. scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	46	35	11,1	12,5	27	22	24,8
<i>G. spencerii</i> (W. Smith) Cleve	-	11,7	-	-	11,1	13	5,9
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.)Grun.	26	23	38	18,7	27	33	27,6
<i>Navicula bacillum</i> Ehrenberg	13	11,7	22	18,7	27	13	16,6
<i>N. bacilloides</i> Hustedt	26	11,7	-	12,5	11,1	-	10,3
<i>N. capitata</i> Ehrenberg var. <i>capitata</i>	33	47	53	18,7	43,7	53	41,3
<i>N. capitatoradiata</i> Germain	46	47	55	31,2	23	49	41,84
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	33	47	61	62,5	55	49	51,25
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot	46	47	38	31,2	55	26	40,5
<i>N. cuspidata</i> (Kützing) Kützing	26	64,7	55	31,2	43,7	33	42,3
<i>N. decussis</i> Qstrup	13	11,7	-	-	-	-	4
<i>N. halophila</i> (Grunow) Cleve	13	11,7	11,1	-	11,1	-	7,8
<i>N. lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>N. Margalithii</i> Lange-Bertalot	13	-	11,1	12,5	-	-	6,2
<i>N. pupula</i> Kützing var. <i>pupula</i>	-	-	11,1	12,5	11,1	13	7,2
<i>N. pusilla</i> W. Smith	13	11,7	-	-	-	-	4,2
<i>N. pygmaea</i> Kützing	46	4-	38	31,2	44	53	42
<i>N. radiosa</i> Kützing	26	11,7	38	31,2	43,7	26	29,4

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)
 Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100
 (% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut,
 %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>N. rhyncocephala</i> Kützing	26	23	55	50	55	40	39,75
<i>N. salinarum</i> Grunow	13	11,7	-	12,5	-	-	5,8
<i>N. tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	26	23	38	31,2	11,1	13	15,6
<i>N. trivialis</i> Lange-Bertalot	13	11,7	22	12,5	23	13	15,8
<i>N. veneta</i> Kützing	13	11,7	11,1	12,5	11,1	26	14,2
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	13	23	11,1	12,5	11,1	13	13,2
<i>N. amphibia</i> Grunow f. <i>Amphibia</i>	26	11,7	22	18,7	23	13	19,2
<i>N. capitellata</i> Hustedt	13	-	38	50	55	33	31,5
<i>N. dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	33	40	38	50	27	26	35,6
<i>N. dissipata</i> var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	13	23	11,1	12,5	11,1	13	13,2
<i>N. hantzschiana</i> Rabenhorst	13	23	11,1	12,5	23	13	14,8
<i>N. heufferiana</i> (Grunow) Cleve	13	11,7	11,1	-	-	-	6,3
<i>N. hungarica</i> Grunow	26	23	55	31,2	55	33	37,2
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>linearis</i>	13	11,7	11,1	12,5	11,1	13	11,3
<i>N. normannii</i> Grunow	-	11,7	-	12,5	11,1	-	5,2
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith	73	82,3	88,8	81,2	83,3	80	81,4
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	13	400	22	12,5	23	26	22,75
<i>N. sinuata</i> var. <i>Tabellaria</i> (Grunow)Grunow	13	23	-	-	-	-	6
<i>N. subacicularis</i> Hustedt	13	23	-	-	11,1	13	9,3
<i>N. valdecostata</i> Lange –Bertalot & Simonsen	13	11,7	38	18,7	11,1	26	19,75
<i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	13	23	11,1	12,5	11,1	13	13,2
<i>Pinnularia brebissonii</i> Kützing	46	35	38	43,7	38	40	40,1
<i>P. major</i> (Kützing) Rabenhorst	13	11,7	11,1	18,7	23	-	12,9
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	26	40	38	31,2	55	26	36
<i>R. curvata</i> (Kütz.) Grunow	33	40	55	50	55	40	45,5
<i>R. gibba</i> (Ehr.) O. Müller	13	11,7	11,1	18,7	-	26	13,4
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O. Müller	-	23	11,1	12,5	11,1	-	9,2
<i>Surirella angusta</i> Kützing	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>S. bifrons</i> Ehrenberg	-	11,7	-	12,5	-	-	4
<i>S. brebissonii</i> Krammer & Lange- Bertalot	-	11,7	11,1	12,5	-	-	5,6
<i>S. linearis</i> W. Smith	13	11,7	11,1	12,5	-	-	7,8
<i>S. ovalis</i> Brebisson	46	82,3	83,3	62,5	55	73	67
<i>S. robusta</i> Ehrenberg	-	23	22	22	47	60	28,1

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)

Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100

(% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>S. splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	13	-	22	12,5	23	13	13,9
Divizyo: CHLOROPHYTA							
Ordo: Volvocales							
<i>Chlamydomonas incurva</i> Pasch.	-	11,7	11,1	12,5	-	-	5,6
<i>Cryptomonas ovata</i>	13	-	22	-	23	13	11,8
<i>U. tenerrima</i> Kuetzing	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>U. zonata</i> (Weber & Mehr) Kuetzing	13	11,7	11,1	-	11,1	-	7,8
Ordo: Chaetophorales							
<i>Stigeoclonium tenue</i> (C. A. Ag.) Kuetzing	-	11,7	11,1	-	-	-	3,8
Ordo: Cladophorales							
<i>Cladophora fracta</i> (Dillw.) Kuetzing	-	-	38	12,5	11,1	-	9,6
Ordo: Chlorococcales							
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korsh.	-	-	-	-	-	13	1,6
<i>A. falcatus</i> (Corda) Ralfs	-	11,7	-	-	-	13	4,1
<i>Characium minutum</i> A.Br.	13	23	-	-	-	-	6
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	-	-	-	-	-	13	1,6
<i>Glaucosphaena vacuolata</i> Korsh.	-	-	-	12,5	35	80	21,25
<i>Oocystis Borgei</i> Snow	-	-	-	-	-	13	1,6
<i>O. crassa</i> Wittrock in Wittrock & Nordstedt	-	-	-	-	11,1	-	1,6
<i>S. bijuga</i> (Turp.) Lagerheim	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>S. quadricauda</i> (Turp) Breb.	-	11,7	11,1	-	-	-	3,8
Ordo: Zygnematales							
<i>Spirogyra condensata</i> (Vauch.) Kuetzing	-	-	11,1	-	-	-	2,2
<i>S. debia</i>	-	-	11,1	12,5	11,1	-	5,8
<i>S. decimina</i> (Müller) Kuetzing	-	-	11,1	12,5	-	-	3,8
<i>S. dubia</i> Kuetzing	-	-	11,1	-	-	13	3,8
<i>S. Fallax</i> (Hansg.)	-	-	-	12,5	-	13	3,3
<i>S. flavescens</i> (Hass.) Kuetzing	-	-	11,1	-	-	-	2,1
<i>S. fuellebornei</i> Schmidle	-	11,7	-	12,5	11,1	-	5,2
<i>S. majuscula</i> Kuetzing	-	11,7	-	12,5	-	26	6,8
<i>S. nitida</i> Playfair	-	11,7	-	-	11,1	-	3,8
<i>S. rhizobrachialis</i>	-	11,7	-	18,7	23	13	10
<i>S. novae-angliae</i> Transeau	-	-	22	12,5	-	-	5,8
<i>S.sp.</i>	-	-	11,1	12,5	23	13	8,8

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)

Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100

(% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>S. subsalsa</i> Kuetzing	-	11,7	11,1	-	11,1	-	5,6
<i>S. sulcata</i> Blum	-	-	38	-	-	-	6,3
Ordo: Desmidiales							
<i>Closterium acerosum</i> (Shrank) Ehr. ex. Ralfs	-	23	-	12,5	11,1	-	7,7
<i>C. attenuatum</i> Ralfs	-	11,7	11,1	-	-	-	3,8
<i>C. intermedium</i> Ralfs	-	-	-	12,5	-	-	1,6
<i>C. littorale</i> Gay	-	11,7	11,1	-	11,1	-	5,6
<i>C. lunula</i> (Müll.) Nitzsch ex Ralfs	-	-	11,1	-	-	13	3,8
<i>C. margariferum</i> Menegh. Ex.Ralfs	-	-	-	12,5	-	-	1,6
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg ex. Ralfs	13	11,7	38	18,7	11,1	13	17,1
<i>C. striolatum</i> Ehrenberg	-	-	11,1	12,5	23	-	7,2
<i>C. sp.</i>	-	-	-	12,5	11,1	-	3,3
<i>Cosmarium granatum</i> Breb. ex. Ralfs var. <i>granatum</i>	-	-	-	-	11,1	-	1,6
<i>C. isthmochondrum</i> Nordstedt	-	11,7	-	-	-	-	1,8
<i>C. margariferum</i> Menegh. Ex.Ralfs	-	11,7	-	12,5	-	-	4
<i>C. ordianum</i> (Börge.) W. & G.S.West	13	-	-	-	-	13	4,3
<i>Penium margaritaceum</i> (Ehrenb.) ex. Breb.	-	11,7	11,1	-	-	-	3,8
Divizyo: CYANOPHYTA							
Ordo: Chroococcales							
<i>Chroococcus dispersus</i> var. <i>minor</i> G. M. Smith	-	-	-	12,5	-	-	1,6
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kuetzing	13	-	-	-	11,1	13	5,6
<i>M. robusta</i> (Clark) Nygaard	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>Merismopedia elegans</i> A. Br.	13	-	-	-	-	13	4,3
<i>M. glauca</i> (Ehrenb.) Naegeli	26	35	-	37,5	38	13	24,9
<i>M. punctata</i> Meyen	26	23	-	12,5	-	13	11,8
Ordo: Hormogonales							
<i>Anabaena affinis</i> Lemmermann	26	35	38	12,5	47	33	31,9
<i>A. floss-aquae</i> var. <i>minor</i> W. West	-	-	11,1	-	-	-	2,2
<i>A. variabilis</i> Kg. emend Geitl.	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>A. sedowii</i> Kossinskja	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>A. verrucosa</i> Boye-Peterson	13	-	-	-	11,1	-	4
<i>Leptothrix sideropous</i> (Mol.) Chol.	13	23	38	12,5	47	26	26,5
<i>Lyngbya aerugineo-caerulea</i> (Kuetz.) Gomont	-	-	-	-	11,1	-	1,6

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)
 Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100
 (% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>L. birgei</i> G. M. Smith	-	-	-	-	23	-	3,3
<i>L. Hieronymusii</i> Lemm.	-	-	55	12,5	23	33	18,3
<i>L. lacustris</i> LEMM.	-	-	11,1	-	35	26	12
<i>L. lauterbornii</i> (Schmidle) Uterm	13	-	-	12,5	-	13	5,6
<i>L. versicolor</i> (Wortmann) Gomont	13	11,7	38	18,7	23	33	22,9
<i>L. sp.</i>	-	11,7	11,1	-	23	-	7,3
<i>Oscillatoria acutissima</i> Kufferath	-	11,7	-	-	11,1	13	5,2
<i>O. Agardhii</i> Gom.	26	11,7	22	31,2	-	-	15,8
<i>O. amoena</i> (Kuetz.) Gomont	-	-	-	-	11,1	-	1,6
<i>O. amphibia</i> C. A. Agardh	-	11,7	-	12,5	11,1	26	10,2
<i>O. animalis</i> Ag.	-	-	22	12,5	11,1	49	15,8
<i>O. articulata</i> Gardner	33	47	83,3	50	83,3	80	62,7
<i>O. borneti</i> Zuka	-	-	64	12,5	35	26	22,9
<i>O. brevis</i> (Kg.) Gom.	-	13	55	-	11,1	26	17,5
<i>O. chalybea</i> Mertens in Jürgens	13	11,7	22	-	23	13	12,8
<i>O. formosa</i> Bory	33	47	64	-	64,7	60	42,8
<i>O. granulata</i> Gardner	26	47	88,8	50	83,3	8	62,5
<i>O. guttulata</i> Van Goor.	13	-	11,1	-	11,1	-	6,2
<i>O. Lemmermannii</i> Vol.	-	-	-	-	-	13	1,6
<i>O. limnetica</i> Lemmermann	13	23	88,8	-	11,1	33	27,3
<i>O. limosa</i> (Roth) C. A. Agardh	33	35	83,3	43,7	88,8	80	60,6
<i>O. planktonica</i> Woll.	13	-	38	31,2	64,7	49	32,65
<i>O. princeps</i> Vauch.	-	-	11,1	-	23	-	5,7
<i>O. pristleyi</i> W. et G. S. West	-	-	22	-	-	26	8
<i>O. sancta</i> (Kg.) Gom.	13	-	11,1	-	-	13	6,2
<i>O. subbrevis</i> Schmidle	13	23	88	12,5	83,3	80	49,9
<i>O. subuliformis</i> Kg.	-	-	-	-	11,1	13	3,3
<i>O. sp.</i>	13	-	11,1	12,5	23	13	11,2
<i>O. tenuis</i> C. A. Agardh	46	47	88,8	43,7	88,8	80	65,7
<i>O. tenuis</i> var. <i>tergestina</i> (Kuetz.) Rabenhorst	-	11,7	11,1	-	-	-	3,8
<i>Phormidium mucicola</i> Naumann & Huber Pestalozzi	-	-	-	-	11,1	26	5
<i>Spirulina gigantea</i> Schmidle	13	-	-	12,5	-	13	5,6
<i>S. laxa</i> G. M. Smith	13	-	-	-	-	-	2,3
<i>S. major</i> Kuetzing	13	52	11,1	-	11,1	-	14,5

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)
 Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100
 (% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>S. princeps</i> W. et. G.S. West	13	-	22	-	-	-	5,8
<i>S. subsalsa</i> Oerst	13	-	11,1	-	-	-	4
<i>S. sp.</i>	13	-	11,1	-	-	13	6,2
Divizyo: EUGLENOPHYTA							
Ordo: Euglenales							
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	-	35	83,3	43	83,3	40	47,7
<i>E. acus</i> var. <i>rigida</i> Heubner	-	-	64	-	52	40	26
<i>E. adhaerens</i> Matv.	-	-	38	-	43	-	13,5
<i>E. allorgei</i> DEFL.	-	-	55	18,7	23	-	20,2
<i>E. caudata</i> Hübn.	-	35	72	68	83,3	73	56,3
<i>E. caudata</i> var. <i>minor</i> Defl.	-	-	38	83,2	52	33	34,3
<i>E. charchowiensis</i> Swir.	-	11,7	88,8	12,5	83,3	60	42,7
<i>E. clavata</i> Skuja	-	-	38	31,2	11,1	13	10,8
<i>E. deses</i> Ehrenb.	-	-	-	31,2	23	13	7,4
<i>E. ehrenbergii</i> Klebs	-	11,7	11,1	12,5	47	13	15,8
<i>E. elenkinii</i> Poljonsky	-	11,7	38	12,5	52	26	23,3
<i>E. fenestrata</i> Elenkin	-	11,7	22	12,5	-	-	7,7
<i>E. fusca</i> (Klebs) LEMM.	-	-	22	31,2	23	13	14,2
<i>E. geniculata</i> Duj.	13	11,7	64	43,7	52	26	33
<i>E. gigas</i> Drez.	13	-	38	-	38	26	19,2
<i>E. gracilis</i> Klebs	13	-	44	-	-	-	2,3
<i>E. heimii</i> Lefeure	-	35	83,3	43,7	83,3	49	49,-5
<i>E. hemichromata</i> Skuja	-	-	16	-	11,1	-	4,5
<i>E. incurva</i> Matv.	-	-	11,1	-	-	-	2,2
<i>E. klebsii</i> (Lemm.) Mainx	-	-	11,1	-	23	13	7,2
<i>E. limnophlia</i> Lemm.	-	23	55	12,5	47	13	43,8
<i>E. lucens</i> Günther	-	-	55	18,7	52	33	26,5
<i>E. mutabilis</i> var. <i>lefeurei</i> CHAD.	-	-	38	18,7	-	26	13,7
<i>E. oblonga</i> Schmitz	-	-	64	18,7	47	-	21,6
<i>E. olivacea</i> Schmitz	-	-	38	18,7	-	26	13
<i>E. oxyuris</i> Prescott	-	-	-	18,7	47	26	15,3
<i>E. pascheri</i> Swir.	13	-	38	12,5	11,1	33	17,9
<i>E. polymorpha</i> Dangeard	-	11,7	38	12,5	11,1	33	17,7

Ek.28. Melen Çayı'nda Tespit Edilen Türler Ve Rastlanma Oranları (Devamı)

Rastlanma Oranları = Kaydedilen örnek sayısı /Tüm örnek sayısıx100

(% 100 - 80; Devanlı mevcut, %80-60; Çoğunlukla mevcut, %60-40; Ekseriya mevcut, %40-20; Bazen mevcut, %20- 10; Nadiren mevcut , -; Organizma görülmedi)

DİVİZYOLAR	İSTASYONLAR						
	Örnek Alma Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	ORT.
	15	17	18	16	18	15	
<i>E. pseudoviridis</i> Chadev.	-	11,7	-	12,5	-	26	6,8
<i>E. satelles</i> Brasl. Spect	-	11,7	-	18,7	52	-	13,7
<i>E. spathirhyncha</i> Skuja	-	-	38	18,7	47	49	25,5
<i>E. spirogyra</i> Ehrenberg	-	-	64	12,5	83,3	33	58,5
<i>E. spirogyra</i> var. <i>abrupte-acuminata</i> Lemm.	-	-	38	12,5	35	-	14,5
<i>E. spirogyra</i> var. <i>elegans</i> Playf.	-	-	11,1	18,7	11,1	-	7,2
<i>E. spirogyra</i> var. <i>laticlavus</i> (Hubn.) Lemm.	-	-	22	12,5	-	-	5,75
<i>E. sp.</i>	13	11,7	22	12,5	23	-	13,7
<i>E. terricola</i> (Dang.) Lemm.	-	-	-	12,5	-	-	1,6
<i>E. tripteris</i> (Duj.) Klebs	-	-	-	18,7	38	-	9,5
<i>E. tripteris</i> var. <i>Crassa</i> Swir.	-	-	38	-	11,1	26	12,5
<i>E. tuberculata</i> Swir.	-	-	55	12,5	52	13	22,1
<i>E. variabilis</i> Klebs	-	-	11,1	12,5	23	13	8,8
<i>E. viridis</i> Ehrenberg	13	-	22	12,5	23	26	14,8
<i>Phacus acuminatus</i> Stokes	-	-	11,1	-	-	-	2,2
<i>P. caudatus</i> Hübner	-	-	38	-	23	13	12,3
<i>P. curvicauda</i> Swirens	-	-	-	-	38	-	6,5
<i>P. elegans</i> Pochm.	-	-	-	-	11,1	-	1,6
<i>P. helicoides</i> Pochm.	13	11,7	55	12,5	35	33	26,7
<i>P. longicauda</i> (E.) Duj.	-	-	55	-	23	-	13
<i>P. mirabilis</i> Pochm.	-	-	-	-	11,1	-	1,6
<i>P. orbicularis</i> Hübner.	-	11,7	22	18,7	11,1	13	12,6
<i>P. rudicula</i> (Palyf.) Pochm.	-	11,7	22	18,7	35	33	19,3
<i>P. sp</i>	-	-	-	-	11,1	26	5
<i>P. triqueter</i> (E.) Dujardin	-	-	11,1	-	-	-	2,2
<i>P. turgidulus</i> Pochm.	-	-	22	-	22	-	7,3
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>Dimido-minor</i> DEFL.	-	11,7	11,1	-	-	-	3,8
<i>Trachclomonas charkowiensis</i> Swirens	-	11,7	-	-	-	-	1,8
Divizyo: DINOPHYTA	13	11,7	-	-	-	-	4,2
Ordo: Peridinales							
<i>Glenodinium quadridens</i> (Stein) Schiller	13	11,7	-	-	-	-	4,2
<i>Peridinium cinctum</i> (Muell.) Ehrenberg	13	11,7	-	-	-	-	4,2

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Ankara’da doğdu. İlkokul’u Kütahya ve Manisa’da, Orta okul ve Liseyi İzmir’de bitirdi. 1988 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandı. 1992 yılında mezun oldu ve aynı yıl Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans programına başladı. 1995 yılında “Çubuk Çayı Bacillatriophyta Dışı Algleri” konulu tezini tamamladı. 1998 yılında aynı bölümde doktora programına başladı. Halen Ankara Nermin – Mehmet Çekiç Anadolu Lisesi’nde öğretmen olarak çalışmaktadır.

