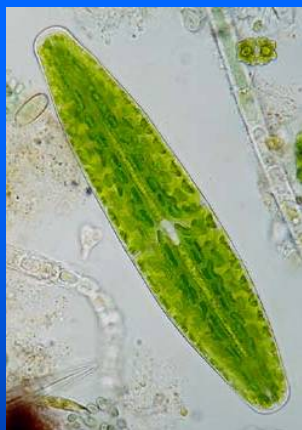
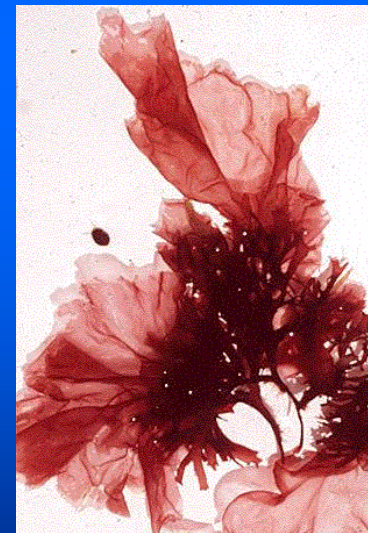


EKOLOGIE SINIC A ŘAS



Linda Nedbalová
Jiří Neustupa



SYLLABUS

- 1/ Úvod – přehled diverzity sinic a řas. (LN)
Velikostní spektrum, generační doby, životní formy.
Fyzikální a chemické vlastnosti prostředí.
Lenitické, lotické a terestrické lokality.
Přehled společenstev

- 2/ Fytogeografie (JN)
Kosmopolitismus x endemismus u řas. Finlayova teorie latentního kosmopolitismu protist.
Typy geografického rozšíření sladkovodních sinic a řas.
Historicky x ekologicky podmíněné areály.
Šíření sladkovodních sinic a řas – příklady anemochorie, zoochorie, antropogenní šíření.
Biogeografie mořských makroskopických řas, mechanismy šíření

SYLLABUS

3/ Fytoplankton I (LN)

Euplankton, meroplankton a pseudoplankton.

Světelné podmínky ve vodním sloupci .

Eufotická vrstva, epilimnion, kompenzační hloubka.

Závislost fotosyntézy na hloubce v nádržích s různou trofií.

„Light X shade adapted phytoplankton“, PI křivky.

Adaptace na limitaci světlem.

Diurnální vertikální migrace.

Vliv teploty na fotosyntézu.

4/ Fytoplankton II (LN)

Zdroje živin, limitující prvky.

Modely příjmu živin (Monod, Droop).

Kompetice, kompetiční vyloučení, koexistence (Tilmanův model).

Hutchinsonův „paradox planktonu“.

Mixotrofie.

SYLLABUS

- 5/ Fytoplankton III (LN)
Ztrátové faktory
Klesání, mechanismy vznášení, význam turbulence vody.
„Grazing“ – filtrační rychlost, filtrační rychlost společenstva.
Parazitismus.
Allelopatie.
Vertikální a horizontální distribuce.
- 6/ Fytoplankton IV (LN)
Periodicita (sukcese) planktonních společenstev.
Hutchinsonův model (Windermere).
PEG model.
Reynoldův model – C, S, R strategie
Arktická, antarktická a horská jezera, jezera mírného pásu,
tropická jezera. Rybníky.
Polární x tropická moře.

SYLLABUS

- 7/ Reakce společenstev na antropogenní vlivy (LN)
Eutrofizace. Vodní květy.
Acidifikace.
- 8/ Fytobentos (JN)
Typy fytobentosu. Základní ekologické charakteristiky.
Epiliton, epipsammon, rhizobentos, epipelon, epiphyton,
metafyton, endofyton, epizoon, endozoon.
Vliv proudění na biologické charakteristiky a diverzitu
bentických řas.
Fytobentos a bioindikace prostředí.
Stromatolity.

SYLLABUS

9/ Subaerická společenstva (JN)

Typy řasových aero-terestrických mikrobiotopů – půdní řasy, sinice a řasy epilithické, epiphytické a epizoické.

Řasy půdních povrchů a jejich význam pro stabilizaci půd a limitaci erozních procesů, mikrobiální krusty pouštních a polopouštních ekosystémů.

Specifika půdního prostředí pro autotrofní mikroorganismy, vertikální distribuce.

Tropická aerofytická společenstva, parazitické aerofytické řasy. Epilitické sinice a řasy a biodegradace horninových substrátů.

10/ Sinice a řasy extrémních stanovišť(LN)

Sněžné řasy.

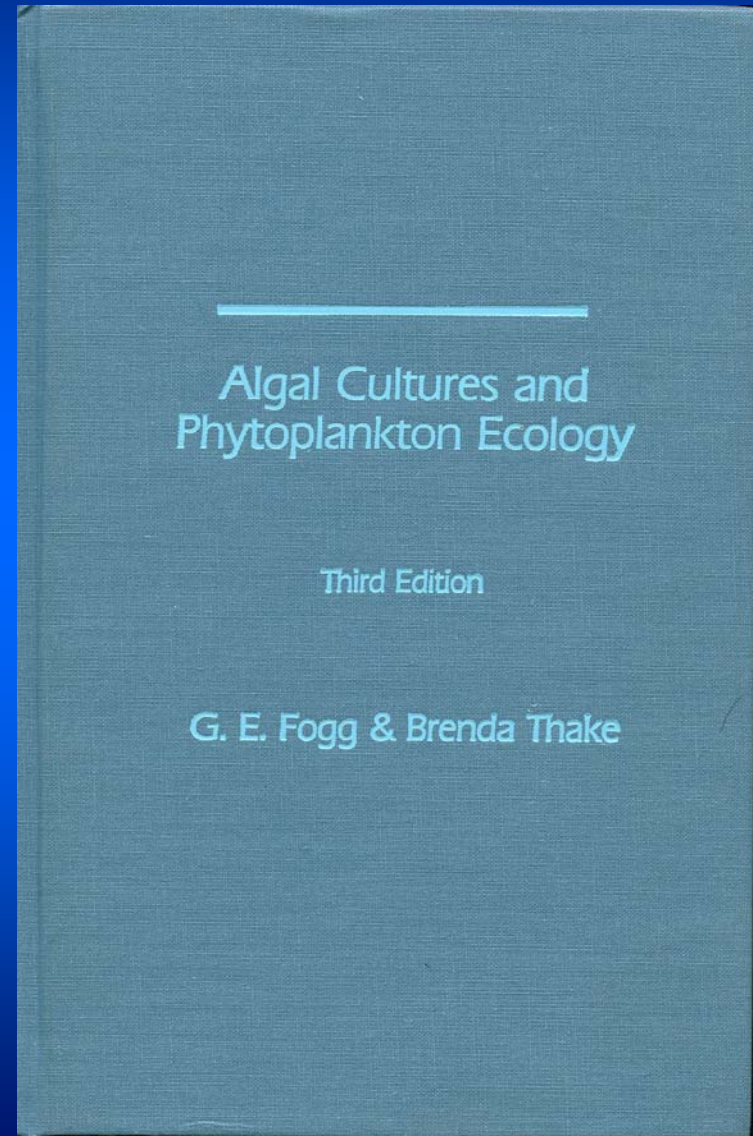
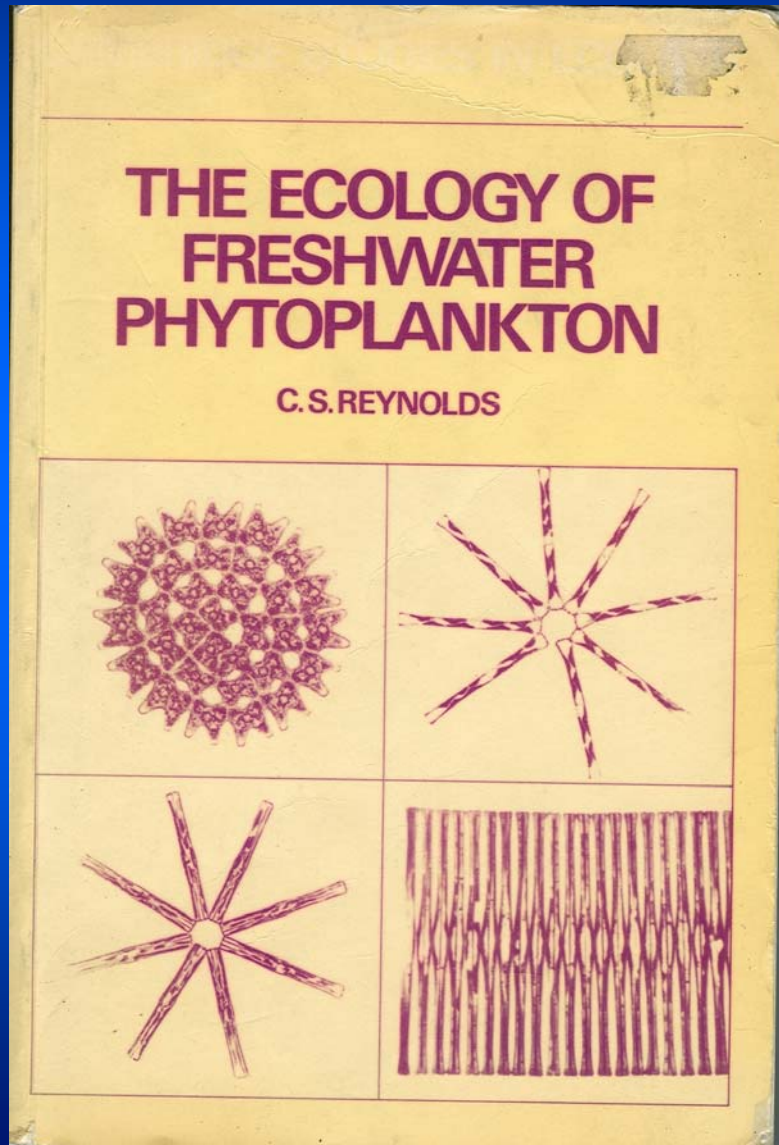
Řasy termálních pramenů.

Mechanismy adaptací sinic a řas na extrémní podmínky prostředí.

SYLLABUS

- 11/ Řasy a sedimenty (JN)
Křemičitany – globální cyklus křemíku, limitace křemíkem v přírodním prostředí.
Vápence – *Emiliana huxleyi* jako klíčový regulátor klimatu, biogenní původ sedimentů a ropných ložisek.
Organické sedimenty. Problematika fosilizace sinic a řas.
Význam řas v paleoekologii – bioindikace ekologických dynamik.
- 12/ Sinice a řasy a symbiózy (JN)
Symbiogeneze jako evoluční fenomén.
Přehled plastidových endosymbióz, endosymbiotické řasy ciliátů a slunivek, řasové symbiózy dírkonošců a mřížovců, kleptoplastidy živočichů a jejich ekologický a evoluční význam.
Symbiogenetická „monstra“
Symbiózy heterocytárních sinic – cesta k získávání dusíku.
Lišejníky jako evolučně úspěšný typ mnohočetné symbiózy.

Literatura



Literatura

*Freshwater
Algae of
North America*
Ecology and Classification



Edited by
John D. Wehr and Robert G. Sheath

The Ecology of Cyanobacteria
Their Diversity in Time and Space

Edited by
Brian A. Whitton and Malcolm Potts

Kluwer Academic Publishers

Sinice a řasy...

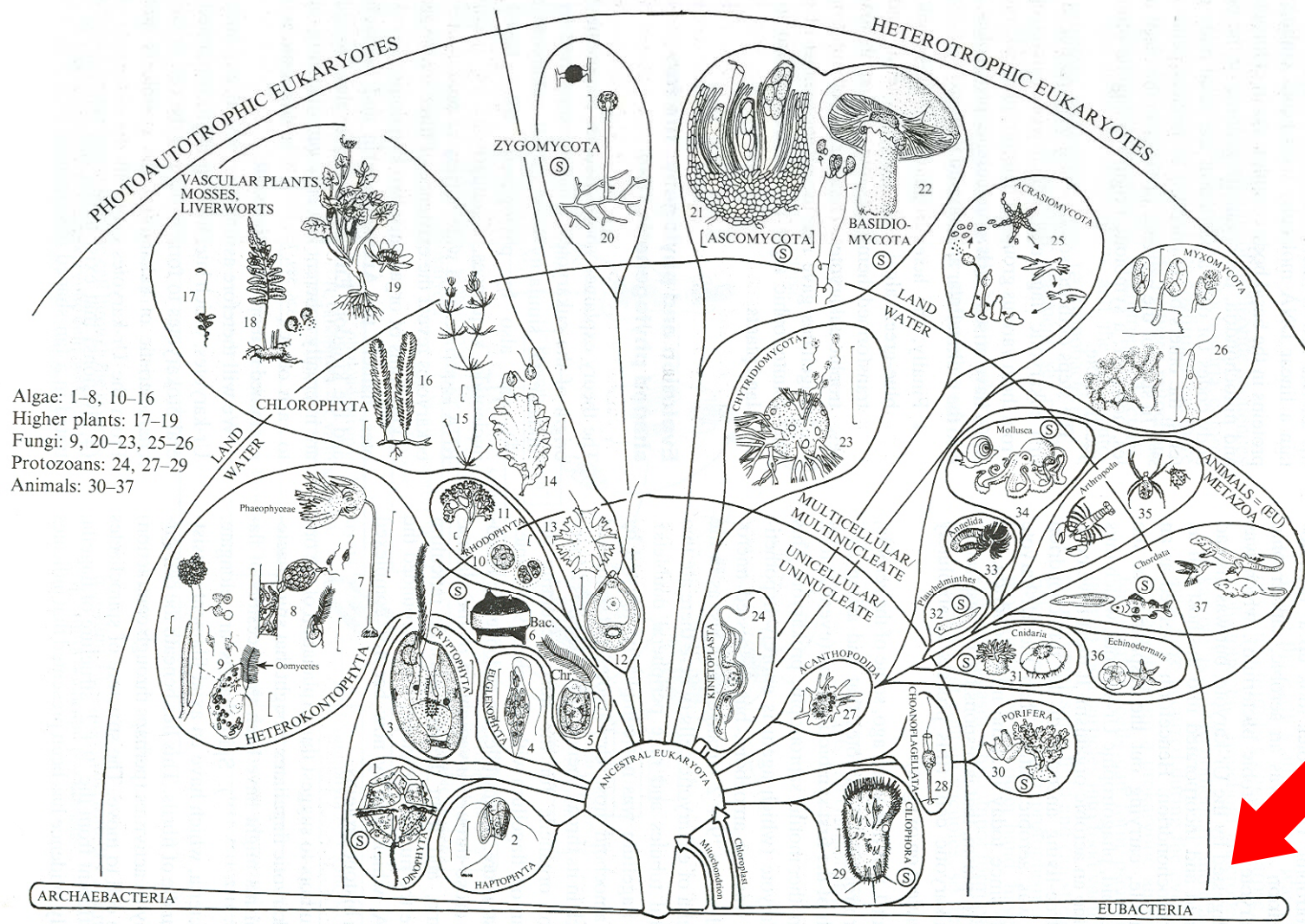
... primární producenti

... patří mezi nejstarší organismy na Zemi

... adaptovány na široké spektrum prostředí

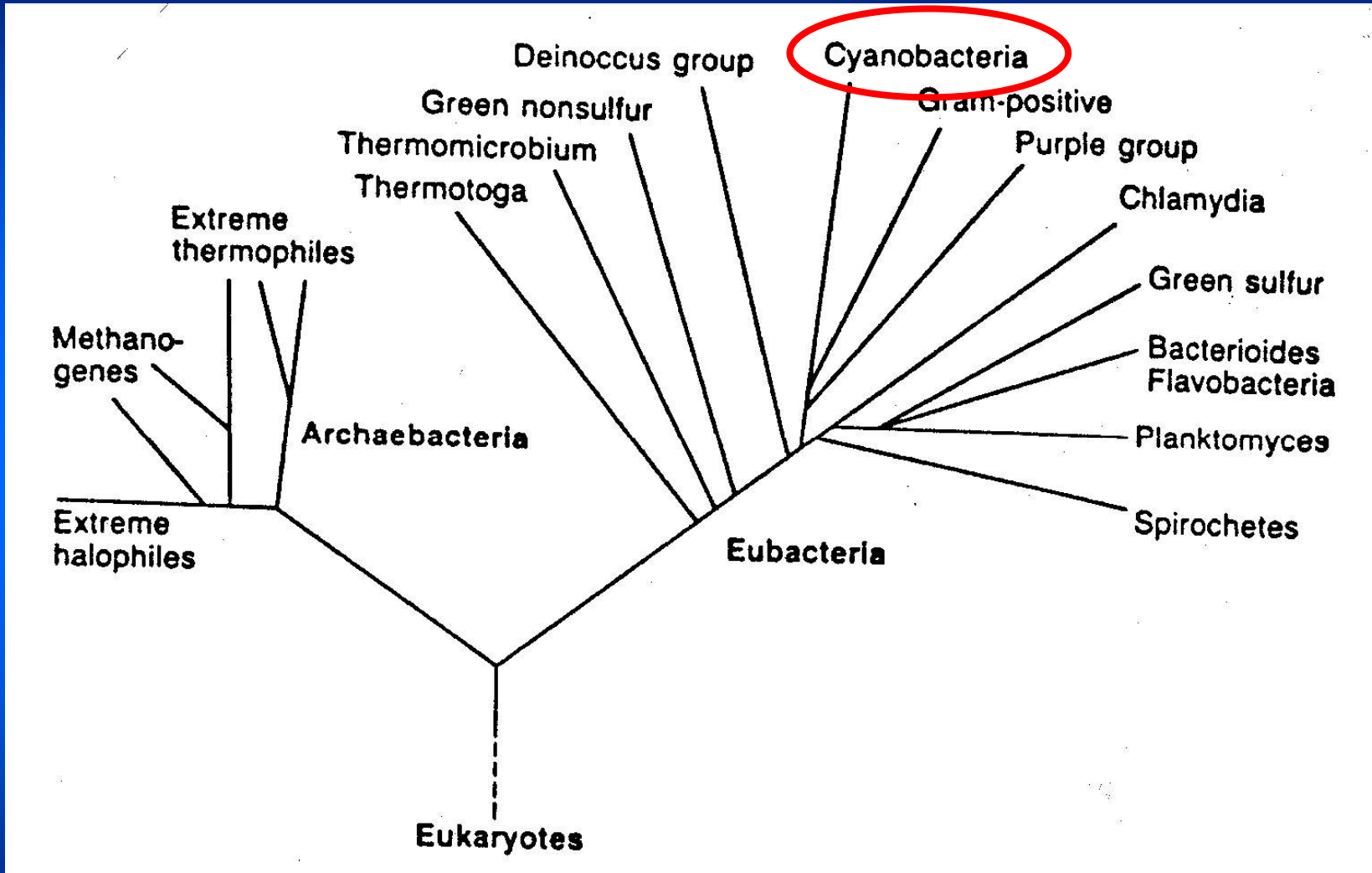
... v rozdílných prostředích mění svou morfologii a fyziologii

... slouží jako modelové organismy pro studium ekologických zákonitostí



Algae: 1-8, 10-16
 Higher plants: 17-19
 Fungi: 9, 20-23, 25-26
 Protozoans: 24, 27-29
 Animals: 30-37





PHOTOAUTOTROPHIC EUKARYOTES

HETEROTROPHIC EUKARYOTES

Algae: 1-8, 10-16
 Higher plants: 17-19
 Fungi: 9, 20-23, 25-26
 Protozoans: 24, 27-29
 Animals: 30-37

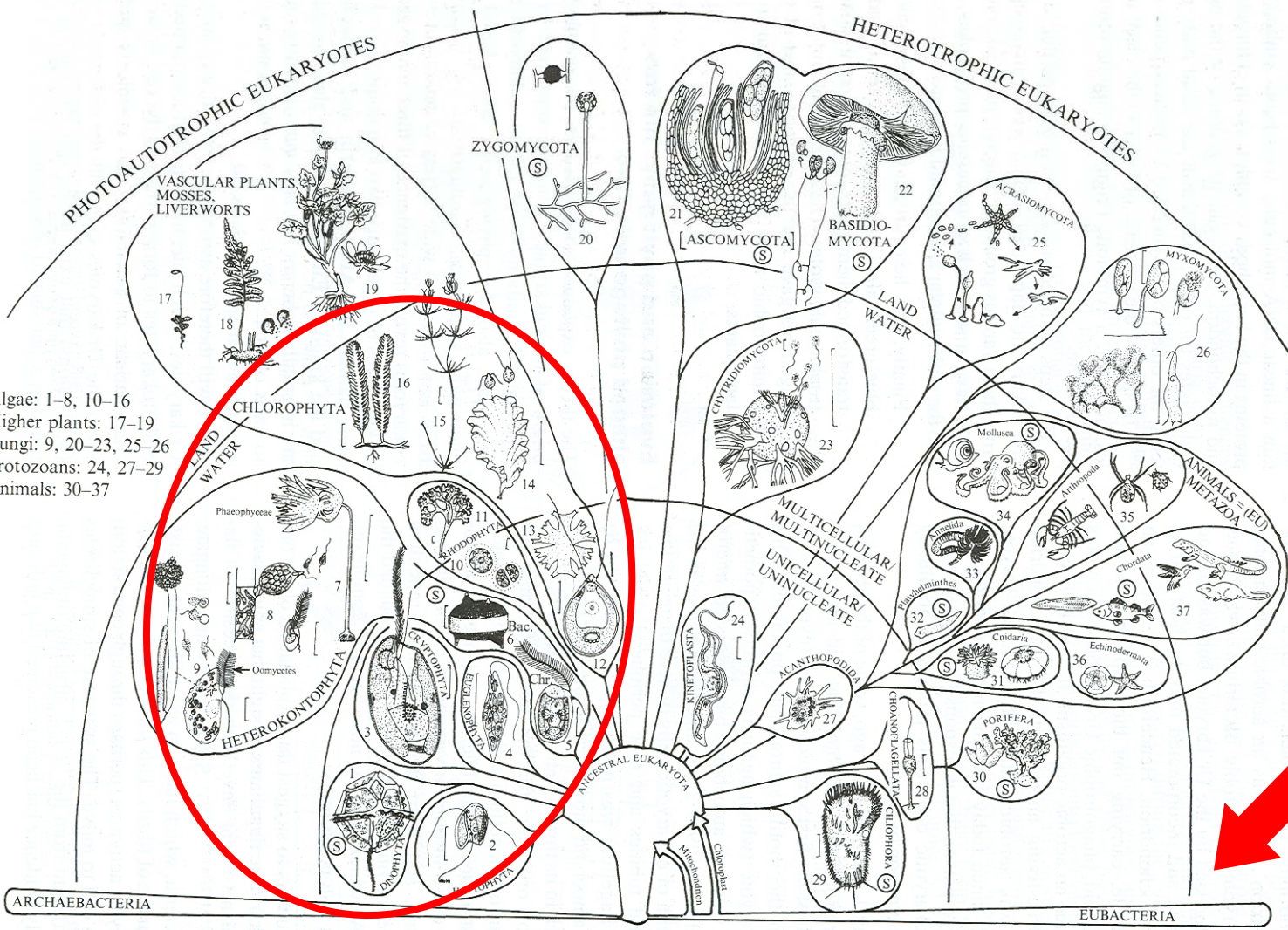


TABLE I Major Distinguishing Features of the Major Algal Groups Presented Herein

<i>Algal group (chapter number)</i>	<i>Photosynthetic pigments^a</i>	<i>Chloroplast outer membranes</i>	<i>Thylakoid associations</i>	<i>Starch-like reserve^b</i>	<i>External covering^c</i>	<i>Flagella</i>
Cyanobacteria (3 & 4)	chl ^a , PE, PC, APC	0	0	Cyanophycean	Pepitoglycan matrices or walls	0
Red algae (5)	chl ^a , PE, PC, APC	2	0	Floridean	Walls with a galactose polymer matrix	0
Green algae (6–9)	chl ^{a, b}	2	2–6	True	Cellulosic walls, scales	0 – many
Euglenoid Algae (10)	chl ^{a, b}	3	3	Paramylon	Pellicle	1–2 emergent
Yellow–green and related algae (11)	chl ^{a, c}	4	3	Chrysolaminarin	Mostly cellulosic walls	2 unequal if present
Chrysophyte algae (12)	chl ^{a, c} fucoxanthin	4	3	Chrysolaminarin	None, scales, lorica	2 unequal
Haptophyte algae (13)	chl ^{a, c} fucoxanthin	4	3	Chrysolaminarin	Nonsiliceous scales	2 equal + haptonema
Synurophyte algae (14)	chl ^{a, c} fucoxanthin	4	3	Chrysolaminarin	Siliceous scales	2 unequal
Diatoms (15–19)	chl ^{a, c} fucoxanthin	4	4	Chrysolaminarin	Siliceous frustule	1, reproductive cells only
Dinoflagellates (20)	chl ^{a, c} peridinin	3	3	True	Theca	2 unequal
Cryptomonads (21)	chl ^{a, c} PC or PE	4	2	True	Periplast	2 equal
Brown algae (22)	chl ^{a, c} fucoxanthin	4	3	Laminarin	Walls with alginate matrices	2 unequal

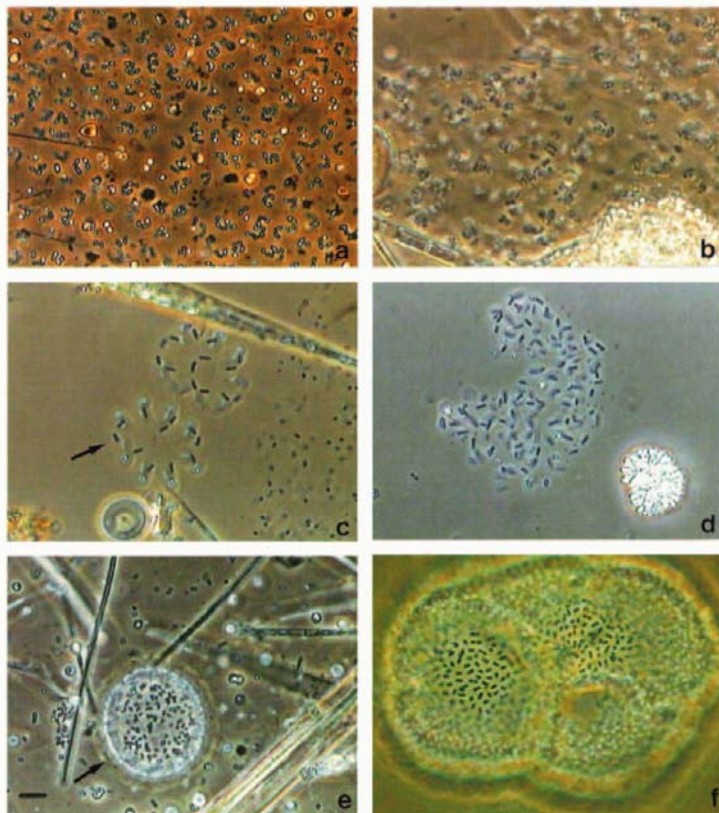


Plate 13

13 Examples of small-celled plankton forms (con.). a *Synechococcus* sp. b *Chroococcus microscopicus*. c *Cyanonephron styloides*. d *Aphanothece clathrata*. e *Lemmermanniella pallida*. f *Aphanothece bachmannii* (All micrographs to same scale: bar = 10 μ m) (Photos G. Cronberg)

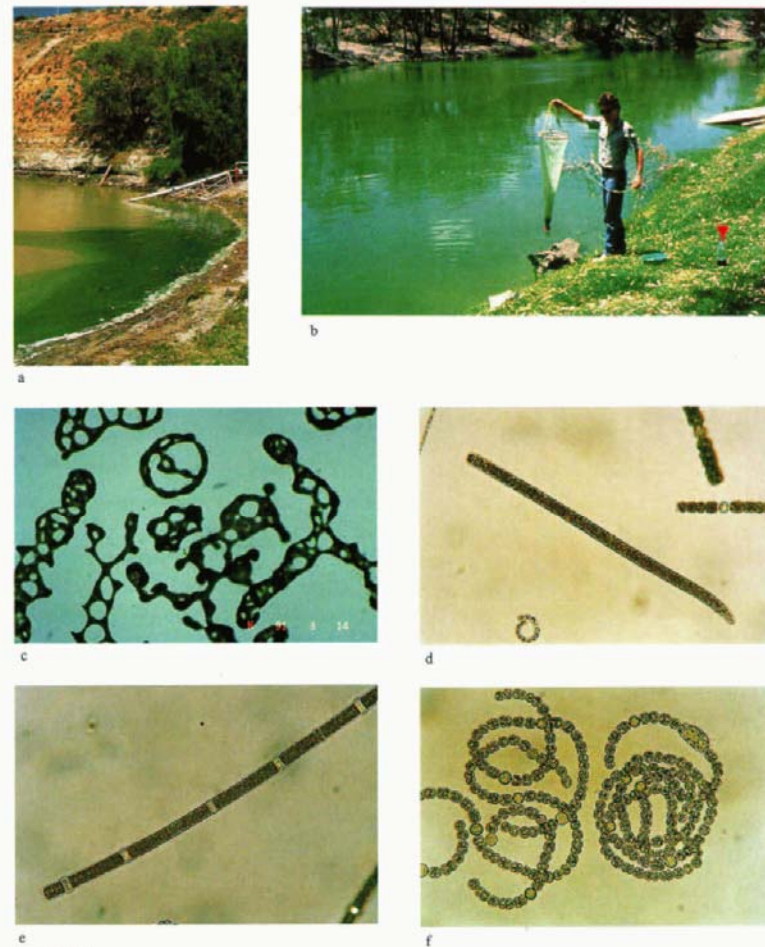


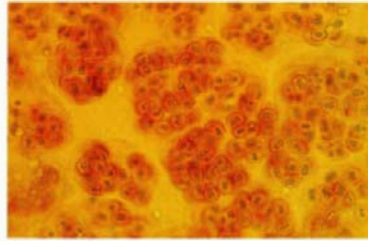
Plate 11

11 Freshwater blooms in Australia. a Bloom of *Anabaena*. b Sampling a bloom of *Anabaena*. c *Microcystis aeruginosa*. d *Planktothrix* (= *Oscillatoria*) *perornata* (and *Anabaena*) e *Nodularia spumigena* from Lake Alexandrine, South Australia. f *Anabaena circinalis*. (Photos a,b,d P.D. Baker; c,e,f P.D. Baker & M.D. Burch, Australian Water Quality Centre, South Australia)





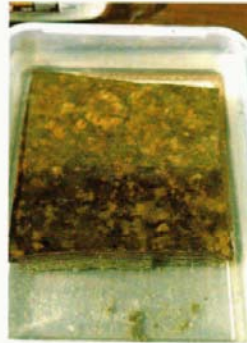
a



b



c



d

Plate 32

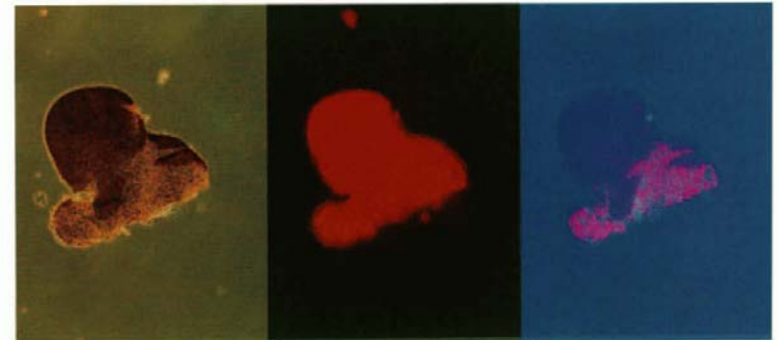
32 a *Lyngbya* with scytonemin-rich laminated sheath (trichome ~12 μm diam.). b *Gloeocapsa* cf. *sanguinea* with reddish "gloeocapsin" in sheaths (cells ~5 μm diam.). c *Scytonema* sp. (Culture B-77-Scy.) showing old filament grown under high irradiance (rich in sheath scytonemin) and new branches grown under low irradiance without scytonemin (axial filament ~14 μm diam.). d Laminated microbial mat from hypersaline pond at Guerrero Negro, Baja California, S. Mexico: upper section had remained under sun throughout the morning, while lower section had been covered with < 10 % transmittance filter for 1.5 h; dark coloration is caused by accumulation of "oscillatorian" cyanobacteria that have migrated to the surface. (Photos: a,c,d R.W. Castenholz; b F. Garcia-Pichel)



a



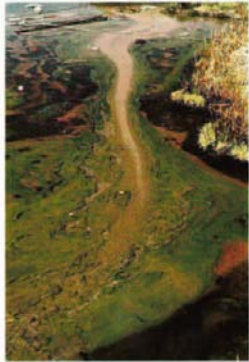
b



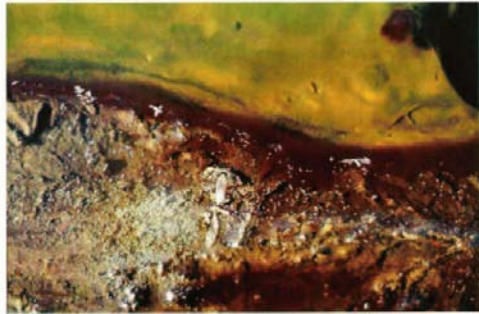
c

d

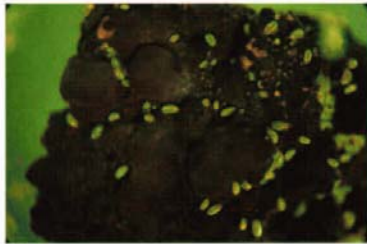
e



a



b



c



d



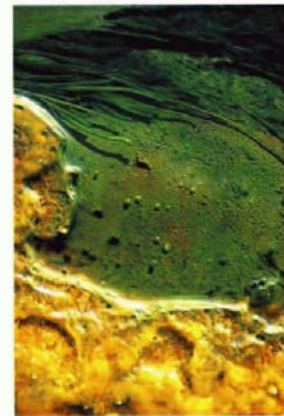
e



f



a



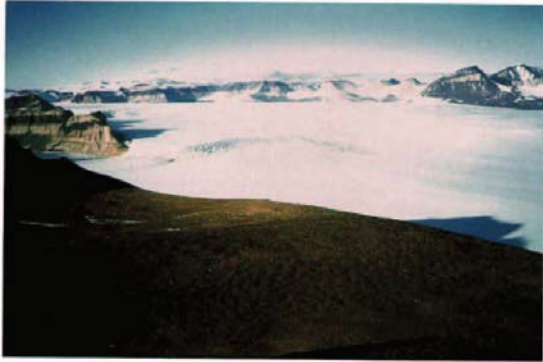
b



c

Plate 6

6 a, b, c Octopus Spring, Yellowstone National Park: **a** Overview, with letters indicating approximate locations of cyanobacterial features in Plates 5e, 5f, 6b, 6c; **b** streamers in high flow; **c** conical structures in quiescent pools at approximately 50°C, containing *Synechococcus* and *Phormidium*.
(Photos by D.M. Ward & R.W. Castenholz: b, c from Ward et al., 1992b)



a



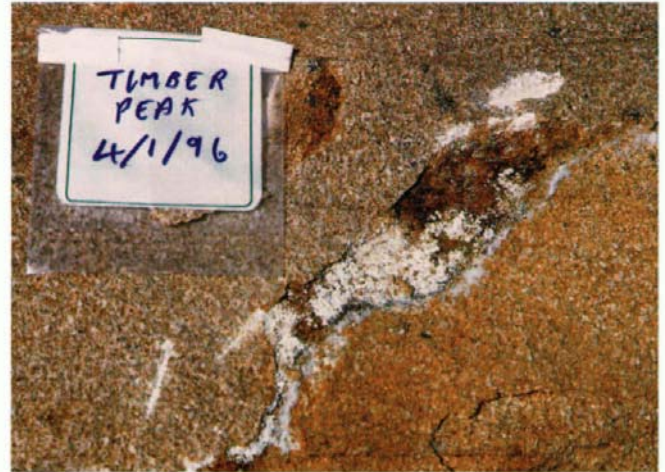
b

Plate 20

20 Cyanobacteria at southern Victoria Land in the Antarctic. **a** Cold desert landscape at Beacon Heights, upper Taylor Valley. **b** Sampling cyanobacteria-dominated cryptoendolithic microbial communities in beacon sandstone at Battleship Promontory. (Photos D.D. Wynn-Williams)



a



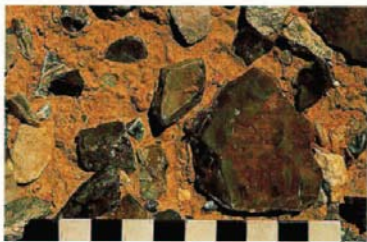
b



a



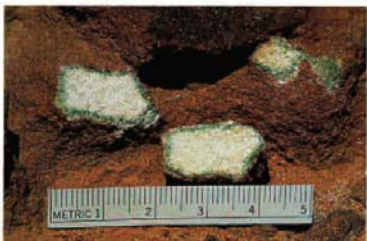
b



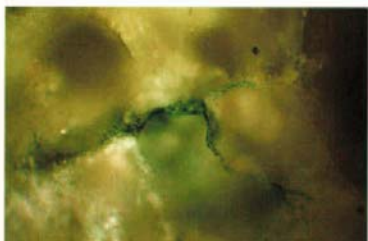
c



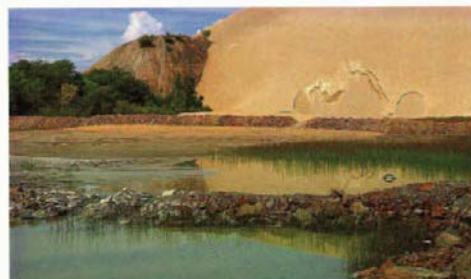
d



e



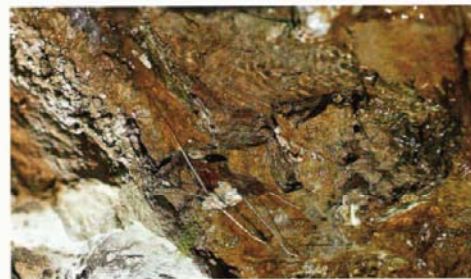
f



a



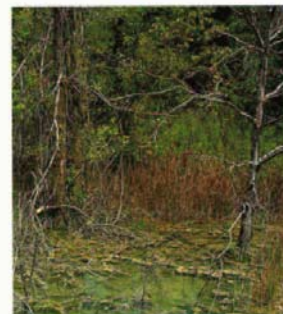
b



c



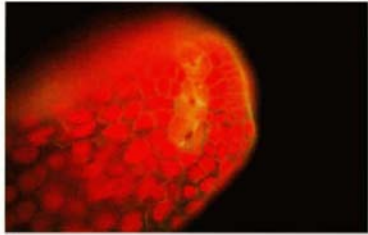
d



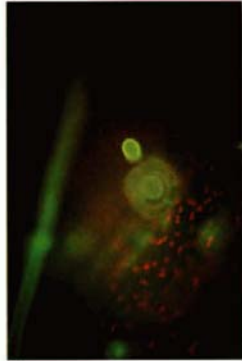
e



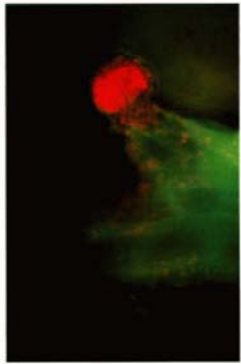
f



a



b



c



d



e



f



a



b



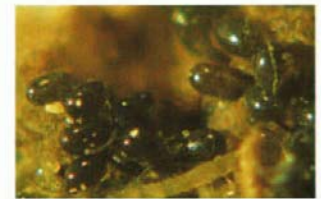
c



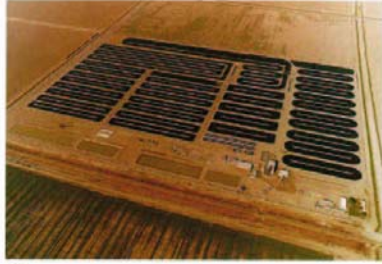
d



e



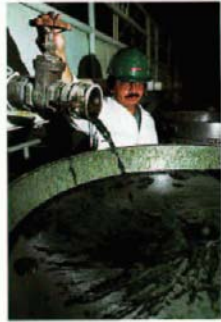
f



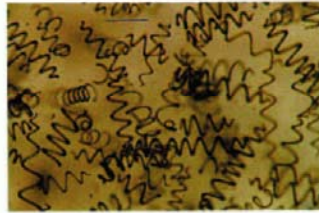
a



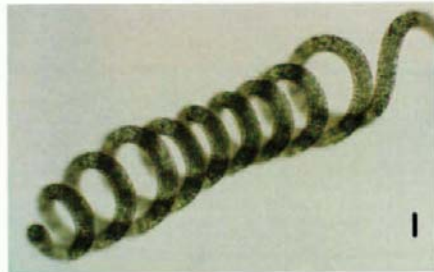
b



c



d



e



100 % Organic
Spirulina



Food of the Future

100 % Organic
Spirulina



Page Under Construction

The page you are trying to open is temporarily under construction. Please try again at a later time for the inconvenience.

You can contact our departments in the following e-mails :

- General Information : alga@spirulina.gr
- Sales & Ordering Information : sales@spirulina.gr
- Production Information : production@spirulina.gr

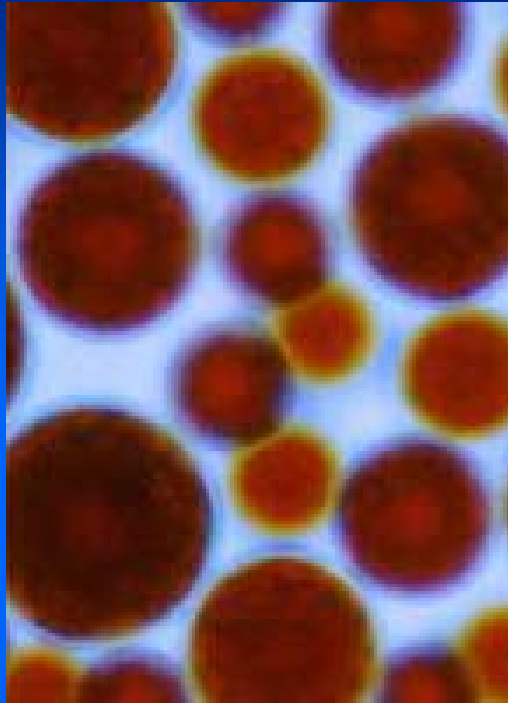
Under Construction

You are trying to open is temporarily under construction. Please try again at a later time. Sorry for the inconvenience.

You can contact our departments in the following e-mails :

- General Information : alga@spirulina.gr
- Ordering Information : sales@spirulina.gr
- Production Information : production@spirulina.gr





Lokality a společenstva

- Lokality: 1/ terestrické – vlhké skály, zdi budov, kmeny stromů, půda, mechy a játrovky



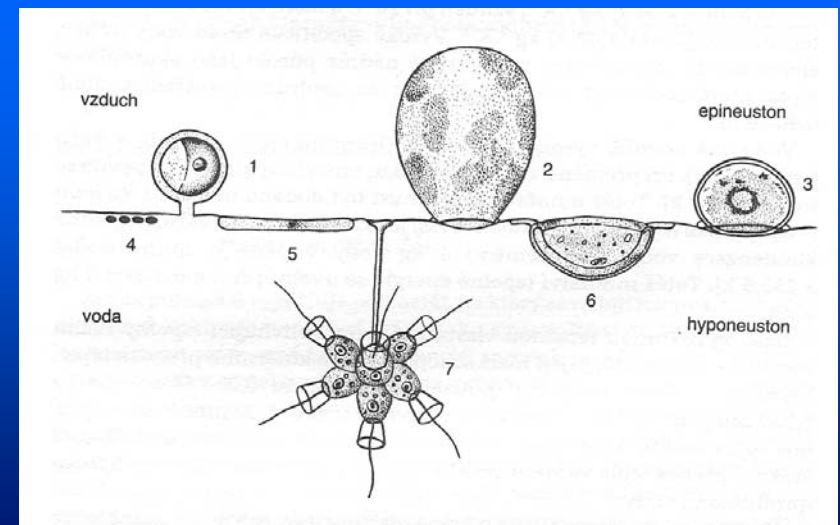
2/ akvatické

- lenitické
- lotické - fluviační



Společenstva

- Fytoplankton – euplankton
 - mero-, pseudoplankton
- Neuston – epineuston
 - hyponeuston



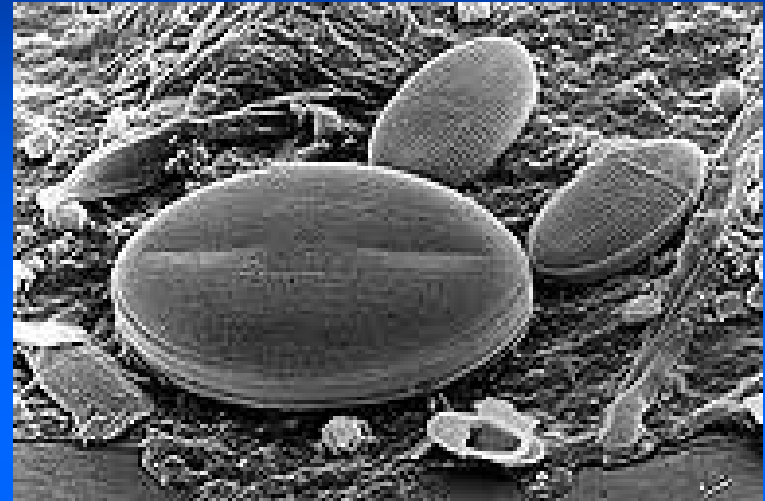
- Metafyton

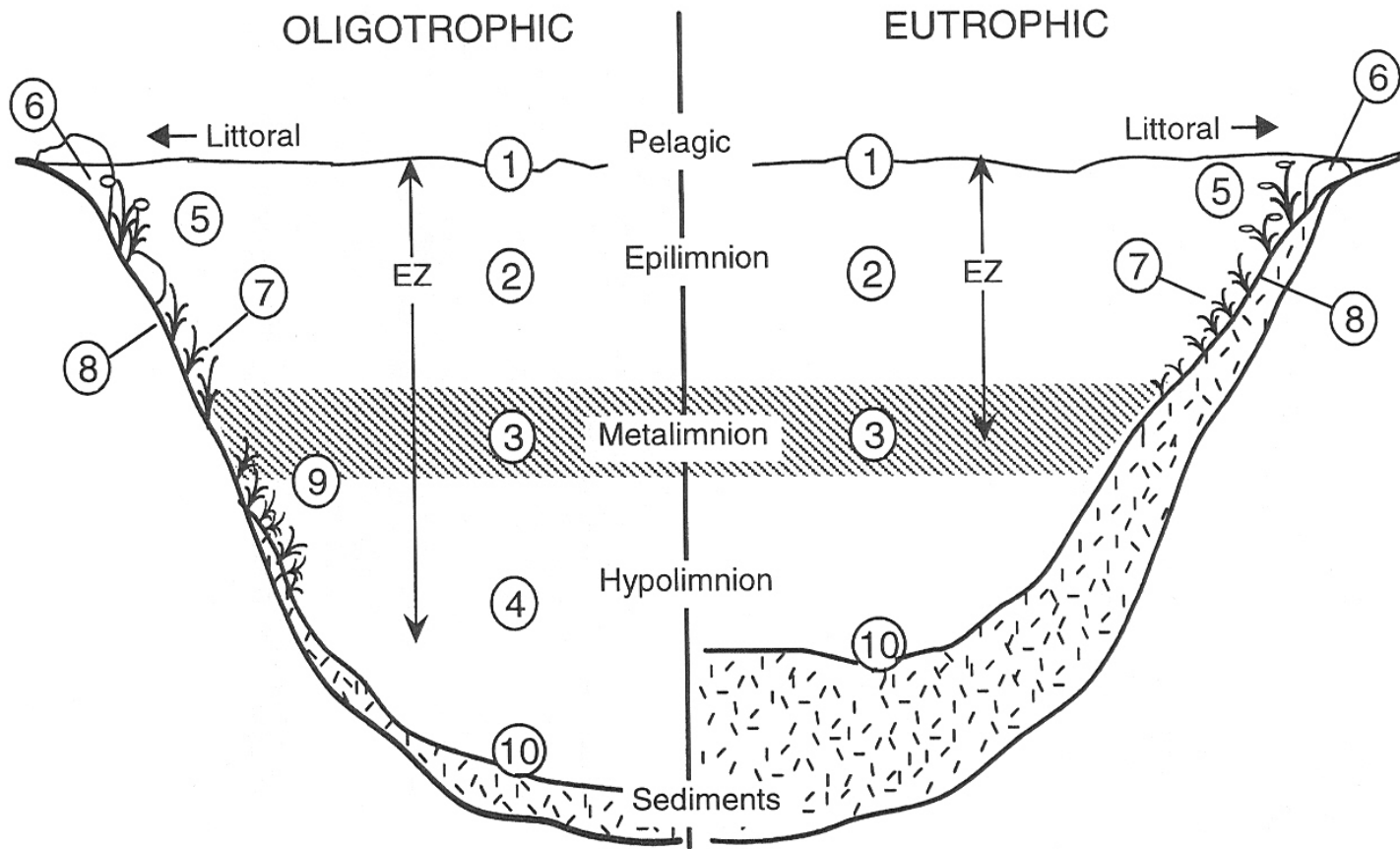
Společenstva

- Fytobentos - rhizobentos
 - epifyton
 - epizoon
 - epiliton
 - epi-/endopsammon
 - epi-/endopelon
 - endofyton

- Fytoedafon

- Kryofyton



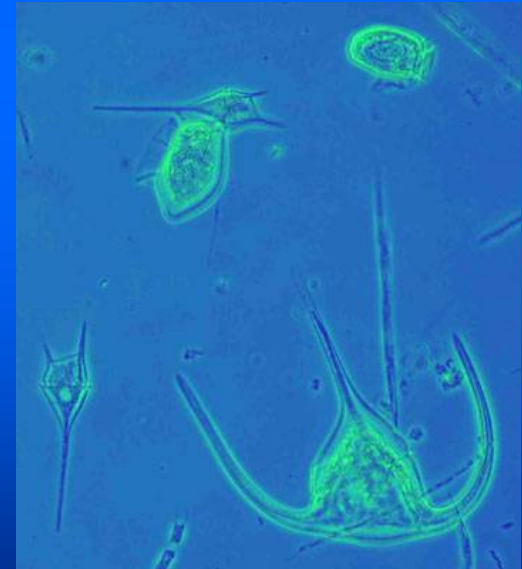


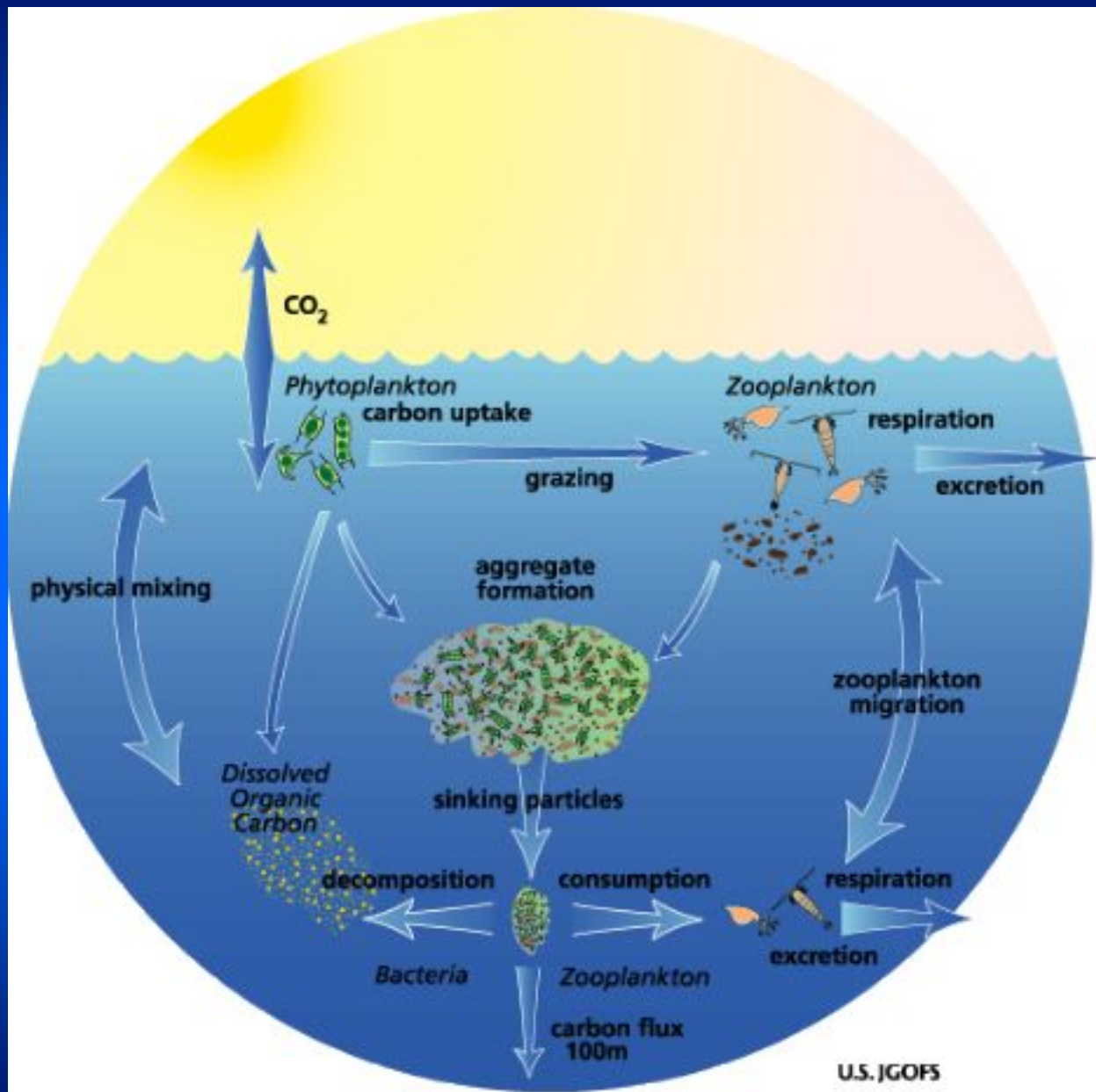
Planktonic Associations	Benthic Associations
1. Neuston	6. Epilithic
2. Pelagic Planktonic	7. Epiphytic
3. Metalimnion	8. Epipelagic / Episammic
4. Hypolimnion	9. Deep Macroalgae
5. Tytoplankton	10. Profundal

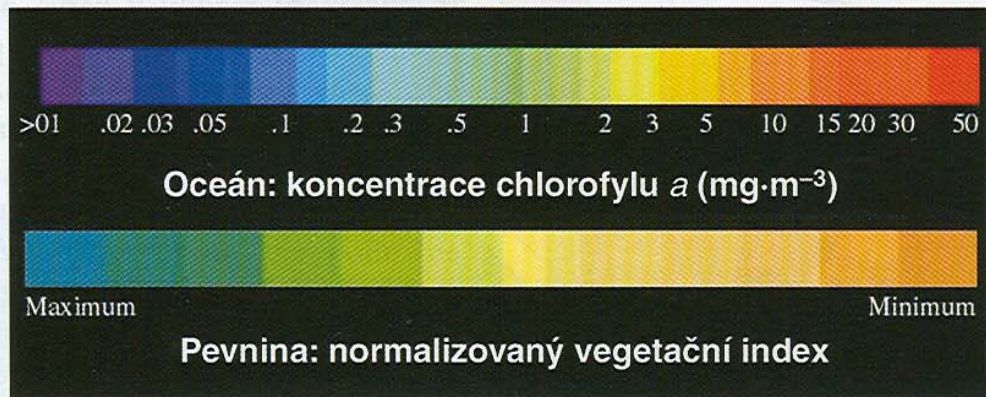
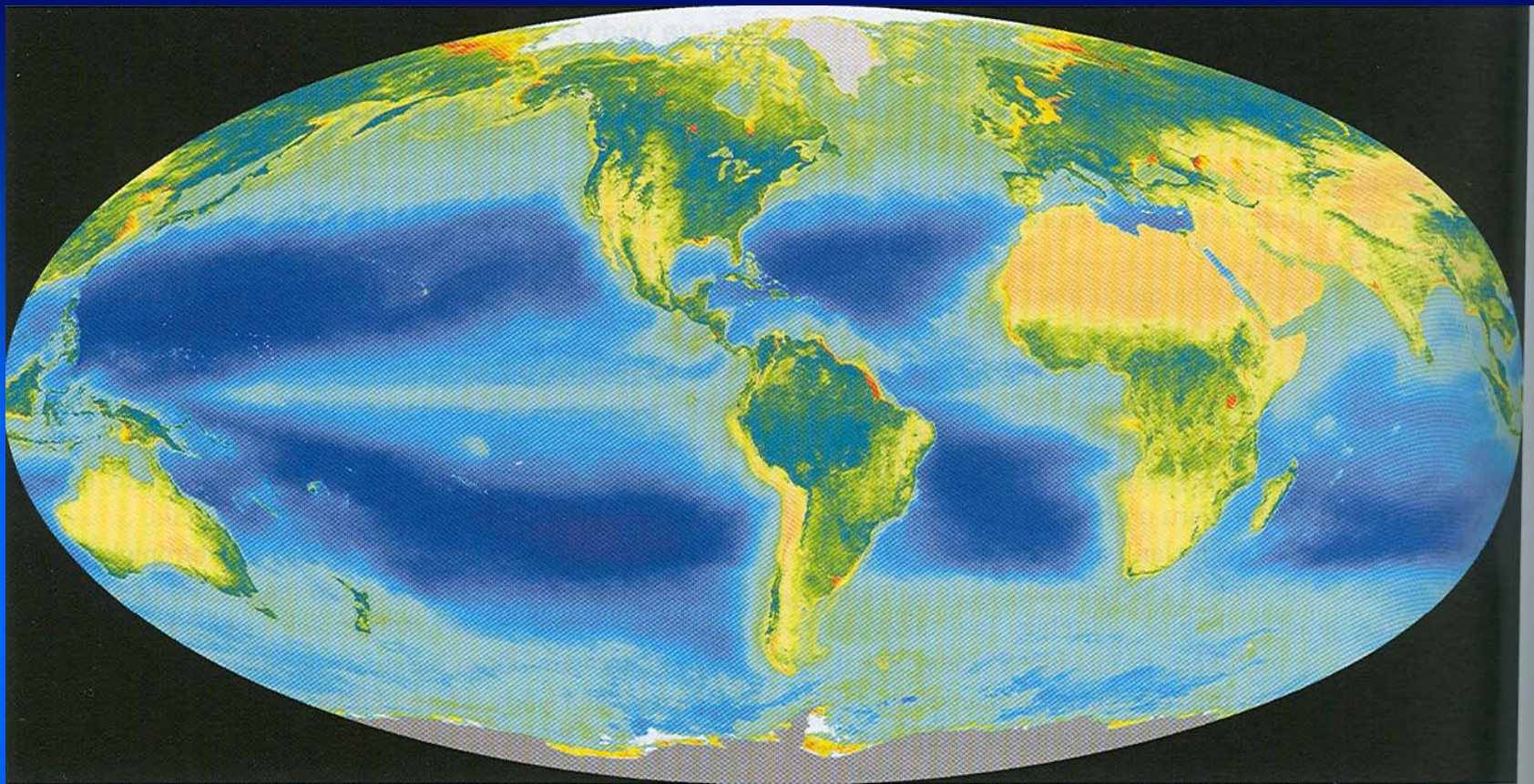
Plankton - úvod

Částice ve vodním sloupci

- Seston
 - abioseston, tripton
 - bioseston
 - plankton (bakterio-, fyto-, zoo-)
 - nekton
- Fytoplankton – euplankton
 - celý živ. cyklus ve volné vodě
 - meroplankton - většina
 - pseudo-/tychoplankton
 - bentické, *Navicula*, *Nitzchia*







Ekosystém		Rozsah NPP $\text{gC}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$	Průměr $\text{gC}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$
mořský	řasové lavice a korálové útesy	1 000 – 3 000	2 000
	ústí řek a brakické vody	500 – 4 000	1 800
	oblasti výstupných proudů	400 – 1000	500
	kontinentální šelf	300 – 600	360
	volný oceán	1 – 400	125
pevninský	sladkovodní mokřady	800 – 4 000	2 500
	tropické deštné pralesy	1 000 – 5 000	2 000
	lesy mírného pásu	600 – 2 500	1 300
	zemědělská půda	100 – 4 000	650

typ ekosystému	plocha (10 ⁶ km ²)	NPP (g m ⁻² , t km ⁻²)		světová NPP (10 ⁹ t)	biomasa (kg m ⁻²)		světová biomasa (10 ⁹ t)
		od-do	průměr		od-do	průměr	
tropický deštný les	17,0	1000-3500	2200	37,4	6-80	45	765
tropický sezónní les	7,5	1000-2500	1600	12,0	6-60	35	260
jehličnatý les mírného pásma	5,0	600-2500	1300	6,5	6-200	35	175
opadavý les mírného pásma	7,0	600-2500	1200	8,4	6-60	30	210
boreální les	12,0	400-2000	800	9,6	6-40	20	240
pásma lesů a křovin	8,5	250-1200	700	6,0	2-20	6	50
savana	15,0	200-2000	900	13,5	0,2-15	4	60
travné biomy mírného pásma	9,0	200-1500	600	5,4	0,2-5	1,6	14
tundra a vysokohorské oblasti	8,0	10-400	140	1,1	0,1-3	0,6	5
pouštní a polopouštní křoviny	18,0	10-250	90	1,6	0,1-4	0,7	13
extrémní pouště, skály, písek a led	24,0	0-10	3	0,07	0-0,2	0,02	0,5
obdělávaná půda	14,0	100-3500	650	9,1	0,4-12	1	14
bažiny a močály	2,0	800-3500	2000	4,0	3-50	15	30
jezera a vodní toky	2,0	100-1500	250	0,5	0-0,1	0,02	0,05
kontinenty celkem	149		773	115		12,3	1837
volný oceán	332,0	2-400	125	41,5	0-0,005	0,003	1,0
zóny vystupujících hlubinných vod	0,4	400-1000	500	0,2	0,005-0,1	0,02	0,008
kontinentální šelfy	26,6	200-600	360	9,6	0,001-0,04	0,01	0,27
řasové lavice a korálové útesy	0,6	500-4000	2500	1,6	0,04-4	2	1,2
říční delty	1,4	200-3500	1500	2,1	0,01-6	1	1,4
oceány celkem	361		152	55,0		0,01	3,9
celkem	510		333	170		3,6	1841

Phytoplankton Productivity

Carbon assimilation in
marine and freshwater
ecosystems

P. J. le B. Williams,
D. N. Thomas and C. S. Reynolds



Blackwell
Publishing

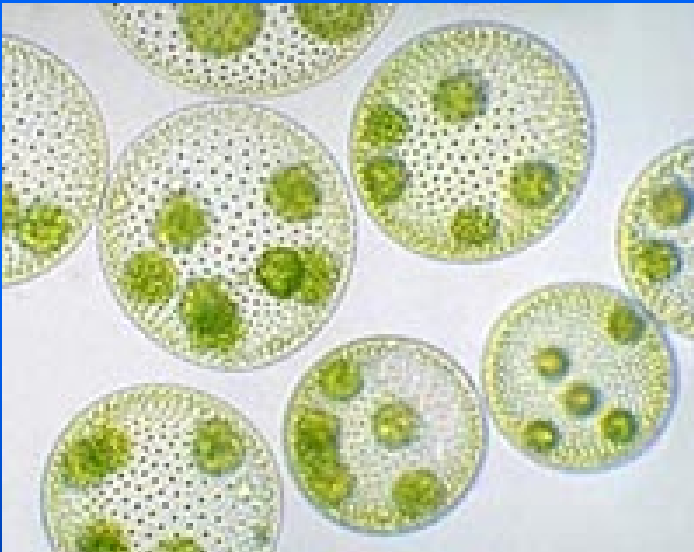
Populace fytoplanktonu

- adaptace k životu v pelagiálu – dlouhodobé udržení se ve vodním sloupci
- z evolučního hlediska – staré prostředí, objevilo se několikrát
 - diverzita forem a adaptačních strategií
- množství vzdáleně příbuzných fylogenetických skupin

Velikost a tvar

- $< 1 \mu\text{m} - 1,5 \text{ mm}$ *Volvox globator*,

v moři *Noctiluca miliaris* 1 mm



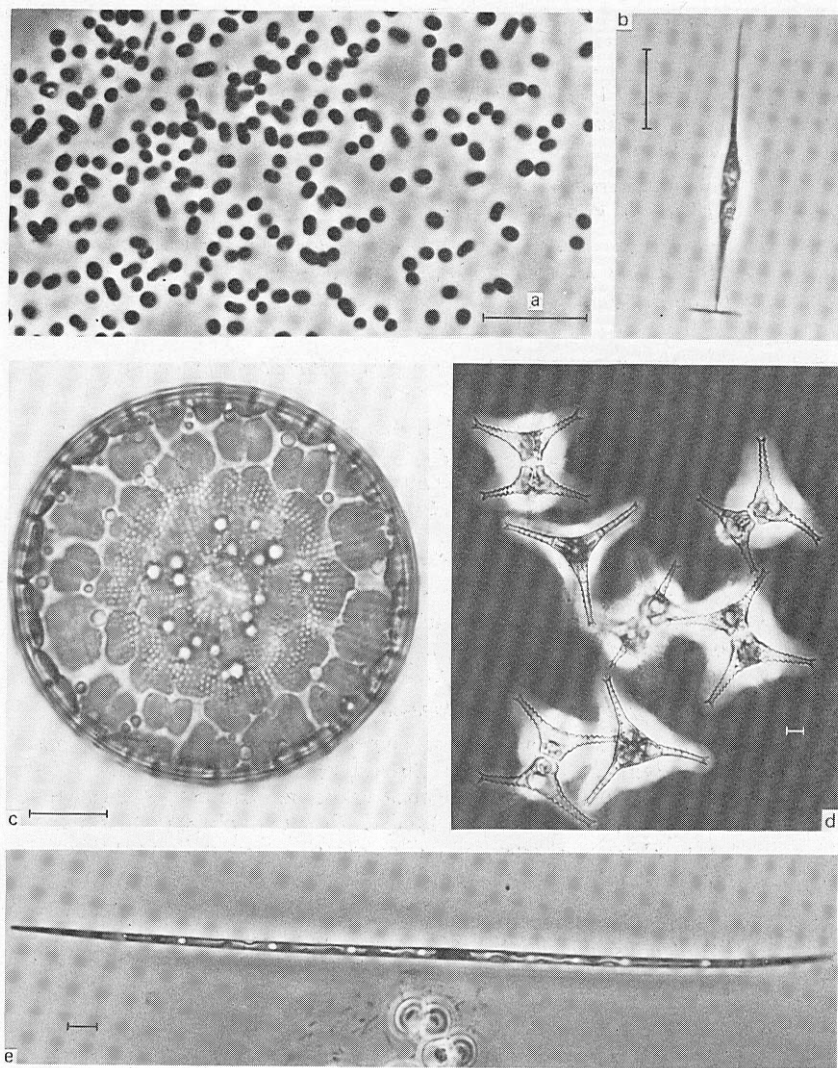


Figure 1. Non-motile unicellular planktonic 'algae': (a) *Synechococcus* sp.; (b) *Ankyra judayi*; (c) *Stephanodiscus astraea* (= *S. rotula*); (d) *Staurostrum pingue*; (e) *Closterium acutum*-type. Scale bar, 10 μ m. (Original photographs by Dr H. M. Canter-Lund.)

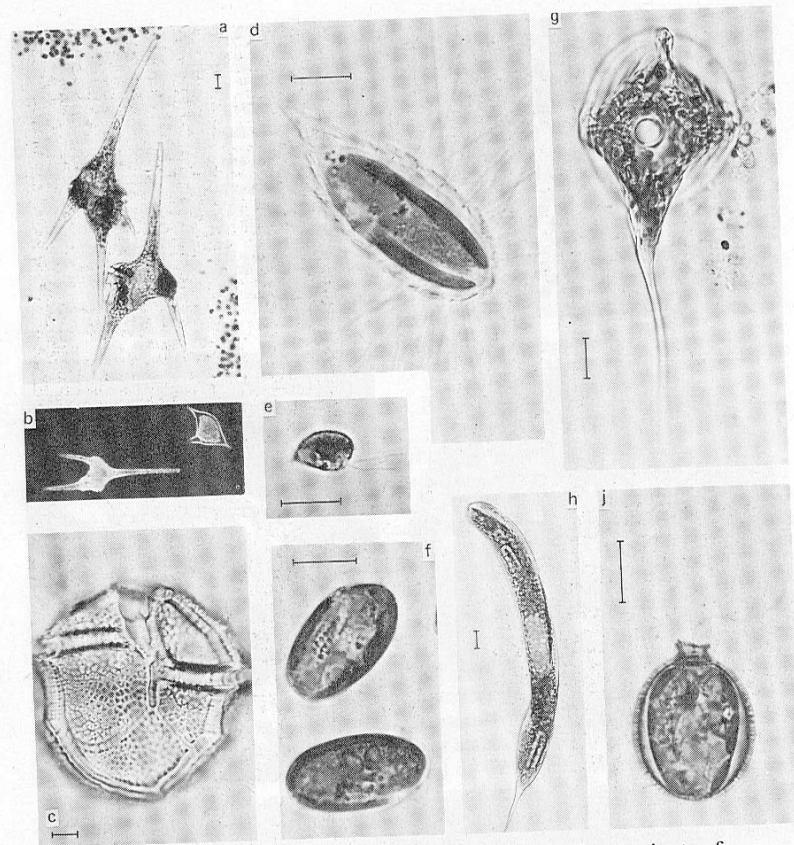


Figure 2. Planktonic unicellular flagellates: (a) Two variants of *Ceratium hirundinella*; (b) overwintering cyst of *C. hirundinella*, with vegetative cell for comparison; (c) empty case of *Peridinium cf. williei* to show details of exoskeleton and flagellar grooves; (d) *Mallomonas caudata*; (e) *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanktica*; (f) *Cryptomonas cf. ovata*; (g) *Phacus longicauda*; (h) *Euglena* sp.; (i) *Trachelomonas hispida*. Scale bar, 10 μ m. (Original photographs by Dr H. M. Canter-Lund.)

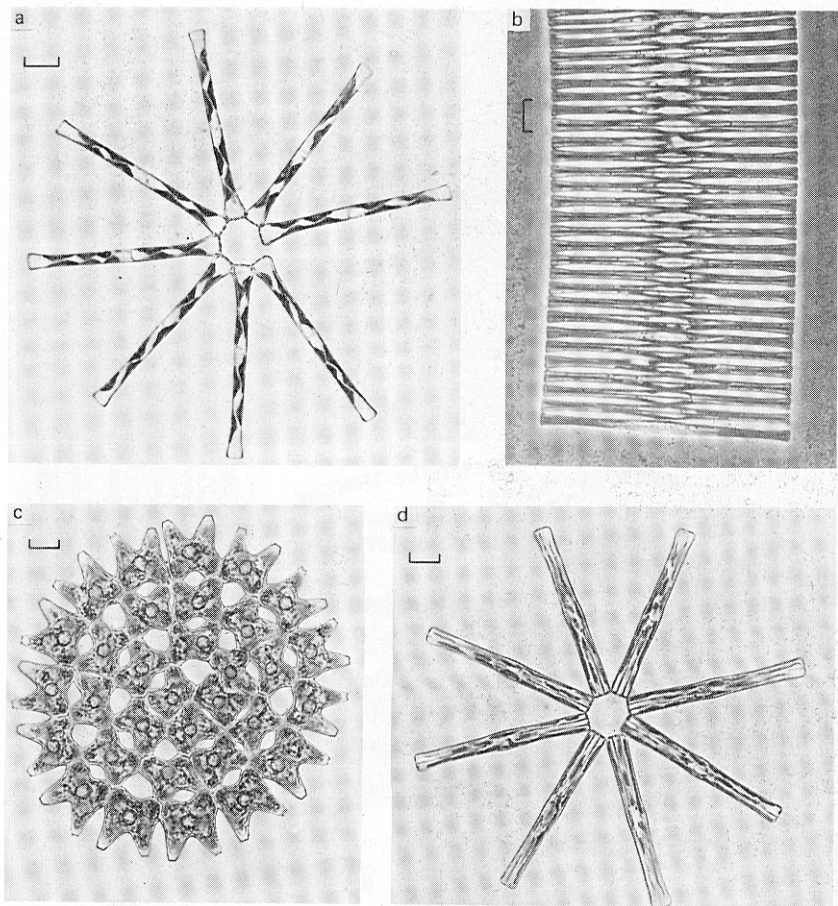


Figure 3. Coenobial phytoplankton. Colonies of the diatoms of (a) *Asterionella formosa*, (b) *Fragilaria crotonensis*, and (c) *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* and of a fenestrated-disc colony of *Pediatrum duplex*. Scale bar, 10 μm . (Original photographs by Dr H. M. Canter-Lund.)

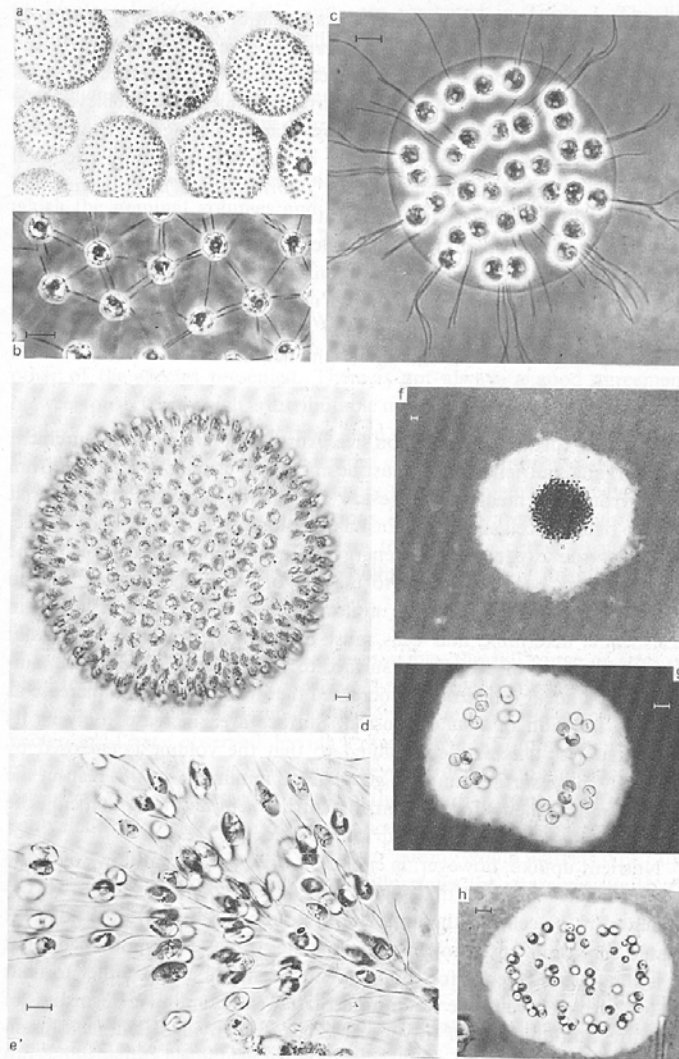


Figure 5. Colonial phytoplankton: motile colonies of (a) *Volvox aureus*, with (b) detail of cells, (c) *Eudorina elegans*, (d) *Uroglena* sp., and (e) *Dinobryon divergens*; and non-motile colonies, all in India ink to show mucilage, of (f) *Microcystis aeruginosa*, (g) *Gemelliscystis neglecta* and (h) *Dictyosphaerium pulchellum*. Scale bars, 10 μm . (Original photographs by Dr H. M. Canter-Lund.)

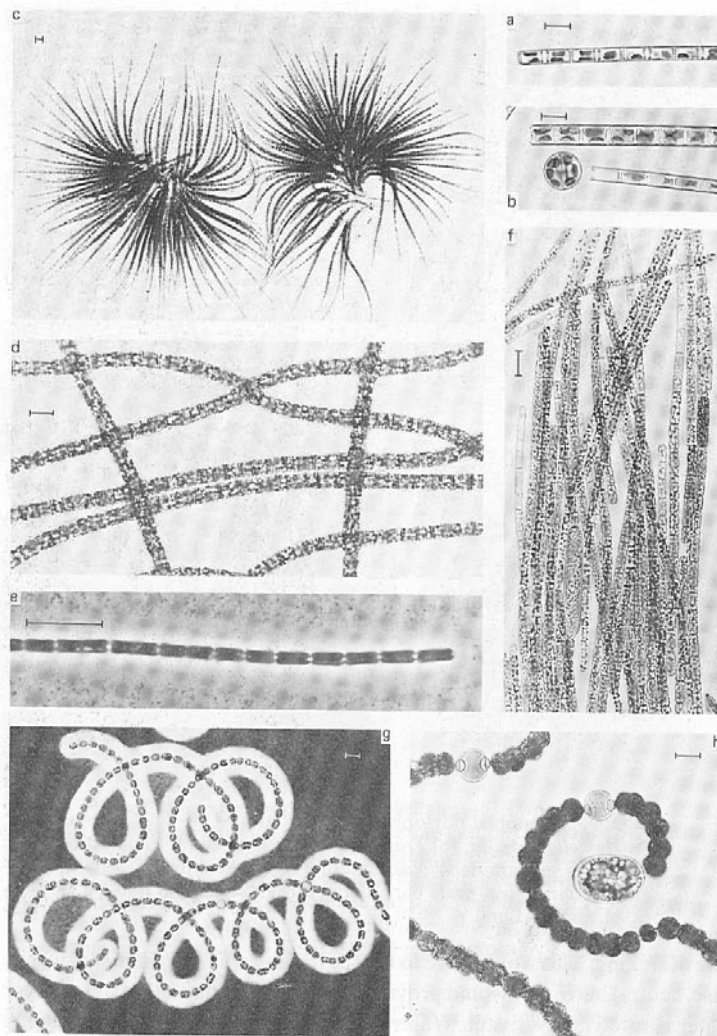


Figure 4. Filamentous phytoplankton. Filaments of the diatom *Melosira italica* subsp. *subarctica* (a, b; b also shows a spherical auxospore) and of the cyanobacteria (c) *Gloeotrichia echinulata*, (d) *Oscillatoria agardhii* var. *isothrix*, (e) *Oscillatoria redekei* (note polar gas vacuoles), (f) *Aphanizomenon flos-aquae* (with one akinete formed and another differentiating) and *Anabaena flos-aquae* (g) in India ink, to show mucilage and (h) enlarged to show two heterocysts and an akinete. Scale bar, 10 μm . (Original photographs by Dr H. M. Canter-Lund.)

<i>Species</i>	<i>Shape</i>	<i>GALD</i> (μm)	<i>V</i> (μm^3)	<i>SA</i> (μm^2)	<i>SA/V</i> (μm^{-1})
A. Unicells					
<i>Synechococcus</i> sp.	ell	4	18	35	1.94
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>	ell	21	5-10 2710 (1950-3750) 1658 700-2700	1030 (820-1300) 942	0.381 (0.35-0.42) 0.568
<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplanktica</i>	ell	11	72 (39-105) 134 120-127	108 (74-140) 154	1.50 (1.33-1.90) 1.15
<i>Ceratium hirundinella</i>	(a)	201	43 740 (19 080-62 670) 41 000-70 000	9 600 (7 350-12 360)	0.219 (0.197-0.253)
<i>Mallomonas caudata</i>	ell	40	4 200 3 420-10 000	3 490	0.831
<i>Chromulina</i> sp.	ell	15	440	315	0.716
<i>Chrysococcus</i> sp.	sph	10	520	310	0.596
<i>Kephyrion</i> sp.	sph	5	65 50	78	1.20
<i>Chrysochromulina parvula</i>	cyl	6	85	113	1.33
<i>Cyclotella praeterissima</i>	cyl	10	760 (540-980)	460 (380-540)	0.605 (0.551-0.704)
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	cyl	15	1 600	780	0.488
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	cyl	11	600 800 180-1 200	404	0.673
<i>Stephanodiscus astraea</i>	cyl	26	5 930 (2 220-12 010) 18 870 310-15 800	1 980 (980-3 330) 4 410	0.334 (0.277-0.441) 0.234
<i>Synedra ulna</i>	bicon	110	7 900 4 900 1 300-1 950	4 100 2 890	0.519 0.590
<i>Monodus</i> sp.	ell	8	105	113	1.94
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	cyl	35	30 26 30	110 95	3.67 3.65
<i>Ankyra judayi</i>	bicon	16	24 (3-67) 45	60 (12-128)	2.50
<i>Chlorella</i> sp.	sph	4	33 30 4-200 (b)	50 47	1.52 1.55
<i>Closterium aciculare</i>	cyl	360	4 520 4 000	4 550	1.01
<i>Cosmarium depressum</i>	(c)	24	7 780 400-30 000 (b)	2 770	0.356
<i>Staurastrum pingue</i> <i>Staurastrum paradoxum</i> <i>Staurastrum</i> sp.	(d)	90	9 450 (4 920-16 020) 20 000 20 000	6 150 (3 660-9 350)	0.651 (0.584-0.744)

<i>Species</i>	<i>Shape</i>	<i>GALD</i> (μm)	$V(\mu\text{m}^3)$	$SA(\mu\text{m}^2)$	$SA/V(\mu\text{m}^{-1})$
<i>B. coenobia</i>					
<i>Dinobryon</i> sp. (10 cells)	(e)	145	7000 (6000–8500) 8000	5350 (4810–6020)	0.764 (0.708–0.802)
<i>Asterionella formosa</i> (8 cells)	(f)	130	5160 (4430–5890) 6000 2320–8000	6690 (6130–7250) 6936	1.30 (1.04–1.38) 1.16
<i>Fragilaria crotonensis</i> (10 cells)	(g)	70	6230 (4970–7490) 6660 6400–20000	9190 (8010–10370) 10060	1.48 (1.39–1.61) 1.51
<i>Tabellaria flocculosa</i> var. <i>asterionelloides</i> (8 cells)	(f)	96	13800 6520–13600	9800	0.710
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> (40 cells)	(h)	40	900	1540	1.71
<i>Pediastrum boryanum</i> (32 cells)	ell	~ 100	16000	18200	1.14
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	?	~ 80	1000 140–1000	908	0.908
C. filaments					
<i>Anabaena circinalis</i> (20 cells)	(j) (k)	~ 60 ~ 75	2040 (1310–3590) 29000	2110 (1570–3080) 6200	1.03 (0.858–1.20) 0.214
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (50 cells)	cyl	125	610 2316–4300	990	1.62
<i>Oscillatoria agardhii</i>	(l)	125	~ 15400	5200	0.338
var. <i>isothrix</i> (1 mm)	cyl	1000	46600	24300	0.521
<i>Melosira granulata</i> (10 cells)	cyl		8470 15900	4915	0.453–0.580
<i>Melosira italica</i> var. <i>subarctica</i> (10 cells)	cyl	240	5930 (4740–7310)	4350 (3780–4960)	0.734 (0.679–0.797)
D. mucilaginous colonies					
<i>Microcystis aeruginosa</i> (individual cells, 30–100 μm^3)	sph	200	4.2 (0.034–97) $\times 10^6$ 0.058–0.100 $\times 10^6$	126 (5–1020) $\times 10^3$	0.030 (0.011–0.147)
<i>Uroglena</i> cf. <i>lindii</i> (individual cells, ~ 100 μm^3)	sph	160	2.2 (0.12–3.43) $\times 10^6$ 0.090 $\times 10^6$	81 (12–100) $\times 10^3$	0.037 (0.32–0.097)
<i>Eudorina unicocca</i> (cells 120–1200 μm^3)	sph	130	1.15 (0.065–22.4) $\times 10^6$	53.1 (7.8–385) $\times 10^3$	0.046 (0.017–0.120)
<i>Volvox globator</i> (cells ~ 60 μm^3)	sph	450	47.7 $\times 10^6$	636 $\times 10^3$	0.013
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i> (cells 80–1200 μm^3)	sph	46	51 (11.5–87.1) $\times 10^3$	6.65 (2.46–9.50) $\times 10^3$	0.13 (0.109–0.214)

Velikost a tvar

- autotrofie – nutnost příjmu živin z roztoku + přesuny v rámci buňky difuzí a transportem na molekulární úrovni
- buňky většinou malé a s výhodným poměrem plocha/objem
- poměr S/V se škálou velikostí poměrně konzervativní
- přirozený výběr

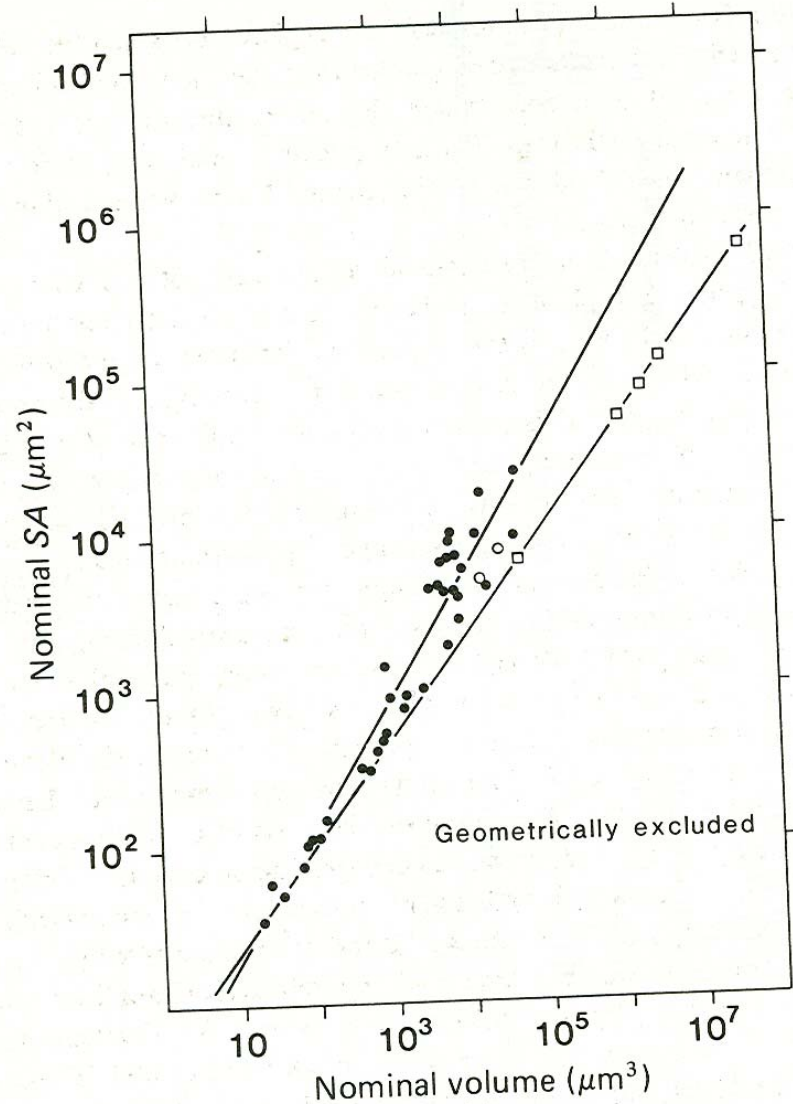
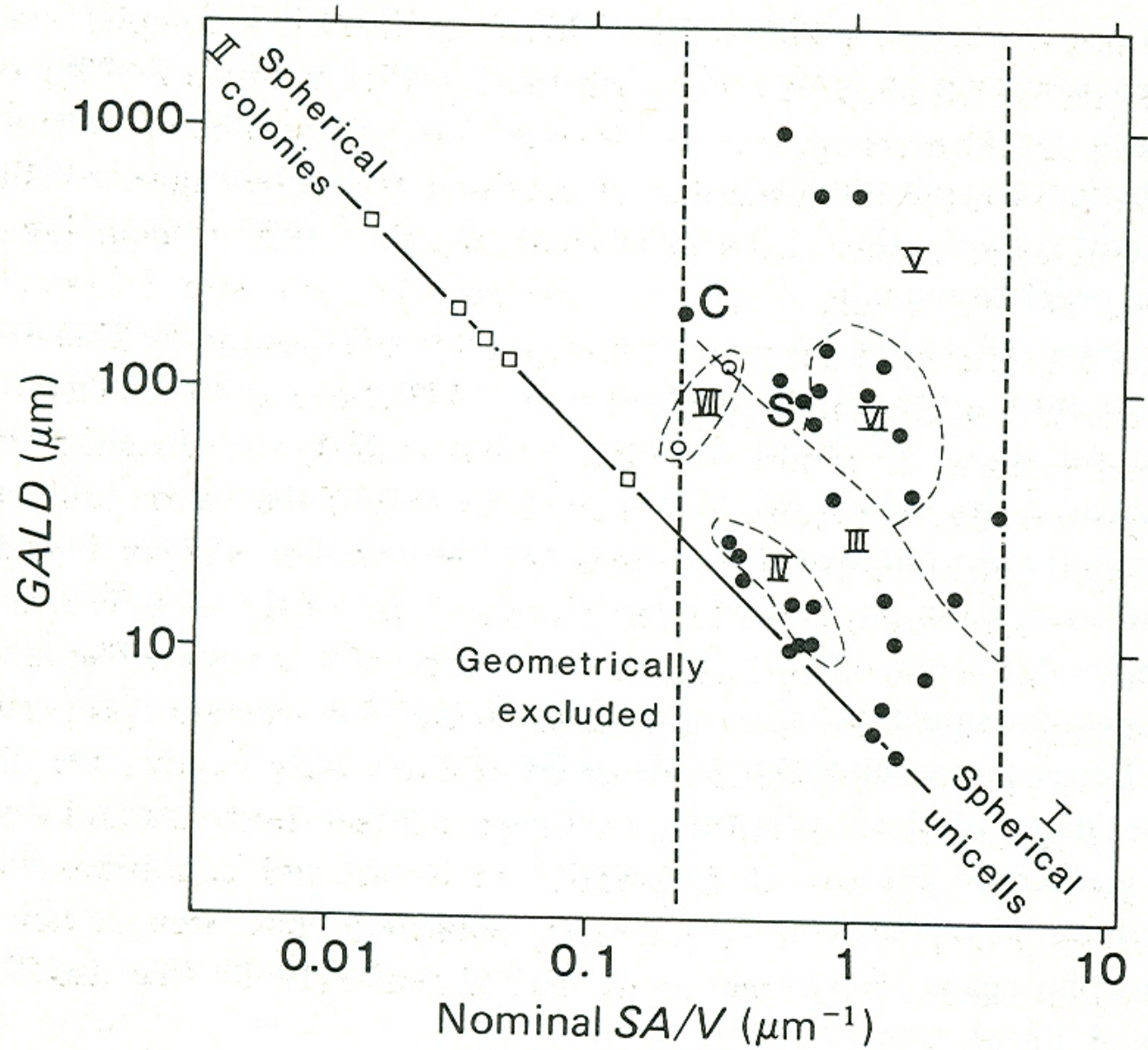


Figure 6. Log/log plots of mean surface area to volume ratio ($SA/V \text{ m}^{-1}$) of selected 'algae' data from Table 3. The lower regression line is fitted to the points (□) representing species forming quasi-spherical mucilaginous colonies ($\text{Log } SA = 0.67 \text{ log } V + 0.70$). The upper line is the equivalent regression ($\text{Log } SA = 0.82 \text{ log } V + 0.49$) fitted to points representing all other forms (●). (Original.)





Růstová křivka a specifická růstová rychlost

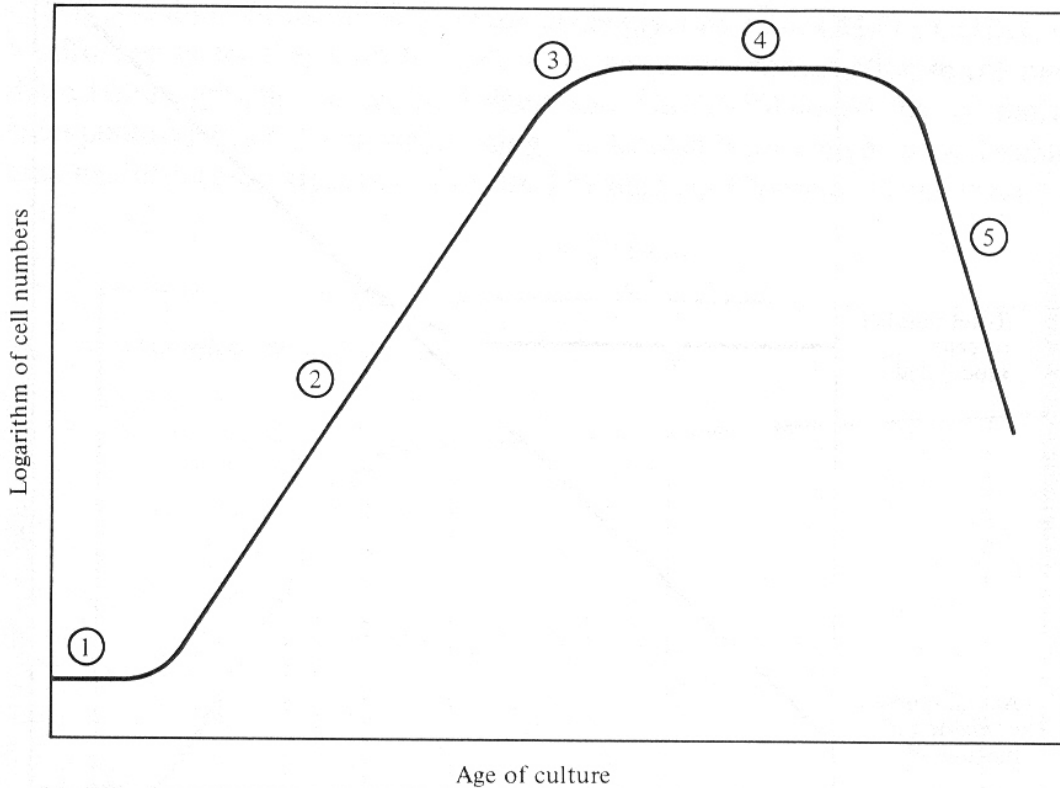


Fig. 2.1. The characteristic pattern of growth shown by a unicellular alga in a culture of limited volume. (1) lag phase, (2) exponential phase, (3) phase of declining relative growth rate, (4) stationary phase, (5) death phase.

$$N = N_0 e^{\mu t}$$

$$\mu = \frac{\ln N - \ln N_0}{t},$$

$$\ln N - \ln N_0 = \ln 2, \quad t = G$$

$$G = \frac{\ln 2}{\mu} \text{ or } \frac{\log_{10} 2}{\mu'}$$



Table 2.1. Relative growth rates μ' in \log_{10} day units, and mean doubling times G in hours, of various planktonic and nonplanktonic algae grown in continuous light of intensities approximately saturating for photosynthesis

Species	μ'	G	Temp. °C	Reference
Chlorophyceae				
<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	0.93	7.75	25	Sorokin 1959
<i>Nannochloris</i> sp.	1.35	5.3	33	Thomas 1966
<i>Dunaliella tertiolecta</i>	0.30	24.0	16	McLachlan 1960
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1.23	5.9	25	Österlind 1949
Xanthophyceae				
<i>Monodus subterraneus</i>	0.074	97.7	15	Fogg et al. 1959
	0.191	37.8	20	Fogg et al. 1959
	0.297	24.3	25	Fogg et al. 1959
	0.169	42.7	30	Fogg et al. 1959
Prymnesiophyceae (Haptophyceae)				
<i>Isochrysis galbana</i>	0.24	30.2	20	Kain and Fogg 1960
<i>Hymenomonas (Cricosphaera) carterae</i>	0.36	20.1	18	Parsons et al. 1961
Chrysophyceae				
<i>Pavlova (Monochrysis) lutheri</i>	0.48	15.3	20–25	Antia and Kalmakoff 1965
Bacillariophyceae				
<i>Asterionella formosa</i>	0.75	9.6	20	Lund 1949
<i>Asterionella glacialis (japonica)</i>	0.52	13.9	20–25	Kain and Fogg 1958
<i>Phaeodactylum tricornerutum</i>	0.72	10.0	25	Spencer 1954
<i>Skeletonema costatum</i>	0.55	13.1	18	Parsons et al. 1961
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0.20	30.0	18	Parsons et al. 1961
<i>Coscinodiscus pavillardii</i>	0.35	20.9	28	Findlay 1972
<i>Chaetoceros</i> sp.	1.81	4.0	29	Thomas 1966
Dinophyceae				
<i>Amphidinium carterae</i>	0.82	8.8	18	Parsons et al. 1961
<i>Prorocentrum micans</i>	0.13	55.5	20	Kain and Fogg 1960
<i>Ceratium tripos</i>	0.087	82.8	20	Nordli 1957
Cyanobacteria				
<i>Anacystis nidulans</i>	3.55	2.0	41	Kratz and Myers 1955
<i>Anabaena cylindrica</i>	0.68	10.6	25	Fogg 1949
<i>Anabaena flos-aquae</i>	0.34	21.0	20	Foy 1980
<i>Oscillatoria limnetica</i>	0.63	11.5	20	Foy 1980
<i>Gloeotrichia echinulata</i>	0.06	120	26–27	Zehnder 1963

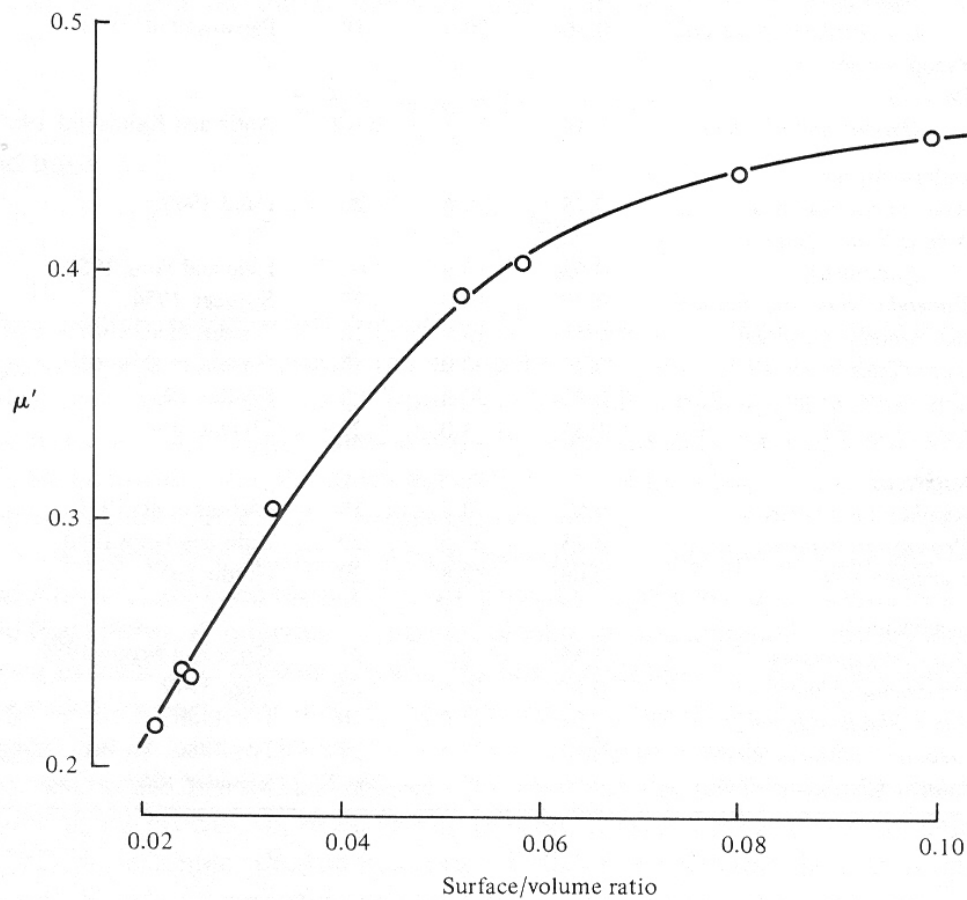


Fig. 2.7. The relation of relative growth rate (μ'), \log_{10} units per day, to surface/volume ratio in the tropical marine diatom *Coscinodiscus pavillardii*. Data of Findlay 1972.

Změny abundance v přírodních podmínkách

$$dN/ dt = \mu - (S + G + Pa + D)$$

N..... koncentrace buněk řas
μ..... specifická růstová rychlost
S..... sedimentace
G..... predace
Pa..... parazitismus
D..... odumírání z jiných příčin

- záření
- teplota
- živiny

Vlastnosti vody

- kromě rtuti jediná kapalina anorganického původu v přírodě
- unikátní vlastnosti díky vodíkovým můstkům
 - vysoké body tání a varu
 - vysoké skupenské teplo tání, výborný akumulátor tepla
 - vysoké povrchové napětí
 - výborné rozpouštědlo
- největší hustota při 3,94°C

Rozpuštěné soli

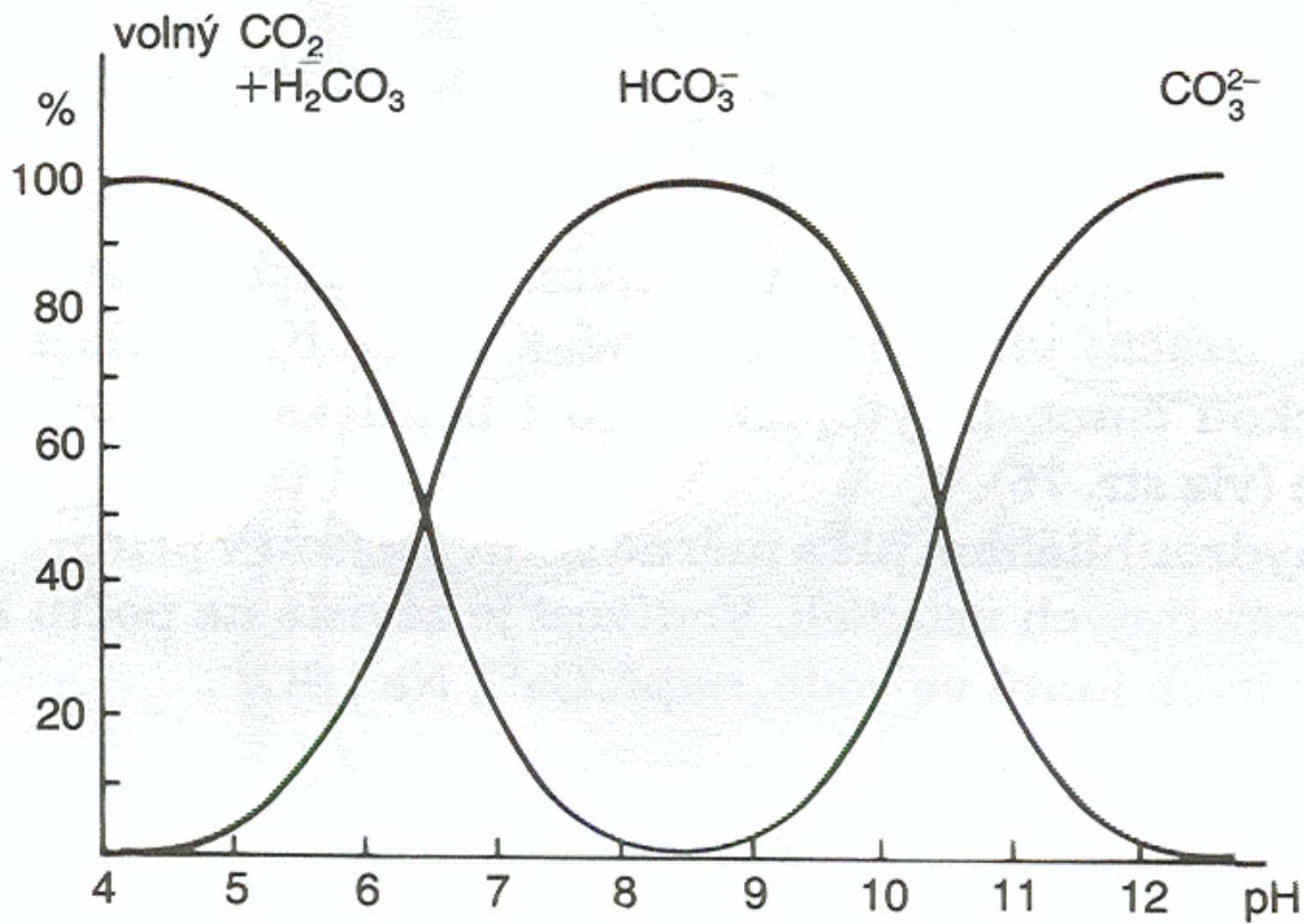
- destilovaná voda neexistuje v žádném přirozeném prostředí na Zemi
- koncentraci iontů ve vodě ovlivňuje klima, geologické podloží, topografie, biota, čas
- mořská voda – poměrně stálý obsah iontů, ale i tady rozdíly (Rudé moře 41 promile, Černé moře 18 promile)
- mořské řasy tolerují vyšší salinitu, ale optimální jsou často nižší než přirozené koncentrace
- chemické faktory méně významné než fyzikální

Rozpuštěné plyny

- Kyslík – množství ve vodě závisí na parciálním tlaku v plynné fázi, teplotě, salinitě
- konstantně produkován do vody, častá supersaturace, protože jeho rovnovážný stav se vzduchem je relativně dlouhodobý
- naopak pod eufotickou vrstvou pouze spotřeba – vyčerpání kyslíku, při anoxii uvolňování živin ze sedimentů
- distribuce kyslíku – základní ekologický faktor
 - informace o fotosyntéze, bakteriální aktivitě, stratifikaci, atd.

Rozpuštěné plyny

- Dusík – malý přímý vliv a biologický význam
- Oxid uhličitý
 - 200x rozpustnější než kyslík
 - zdroj uhlíku
 - článek uhličitanového cyklu
 - mořská voda – poměrně stálé pH = stálé poměry iontů
 - sladká voda – velké kolísání pH 1,7 – 12
 - řasy využívají zejména hydrogenuhličitan a oxid uhličitý



Sluneční záření a teplota

- Slunce jediným významným zdrojem tepla pro Zemi
- nerovnoměrná distribuce
- pro řasy nezbytné pro fotosyntézu
- ve vodním prostředí průnik od několika cm do asi 100 m

- distribuce tepla působena nejen pronikáním záření, ale zejména turbulencí vody – stratifikace a cirkulace vody v nádržích