

Fylogeneze a diverzita rostlin: řasy a sinice

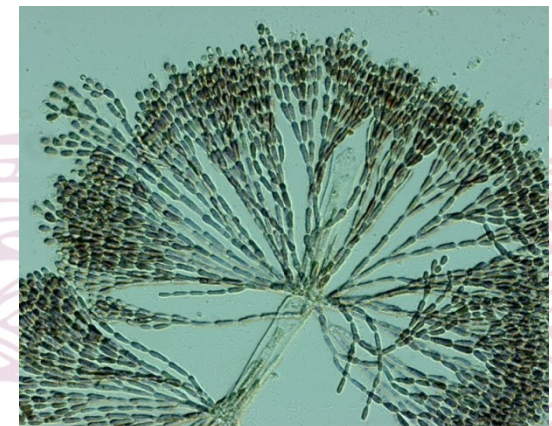
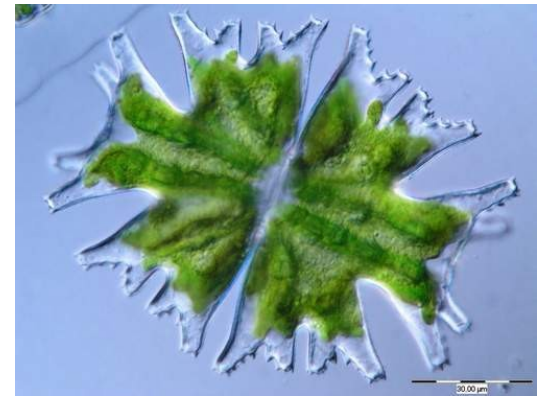


Barbora Chattová

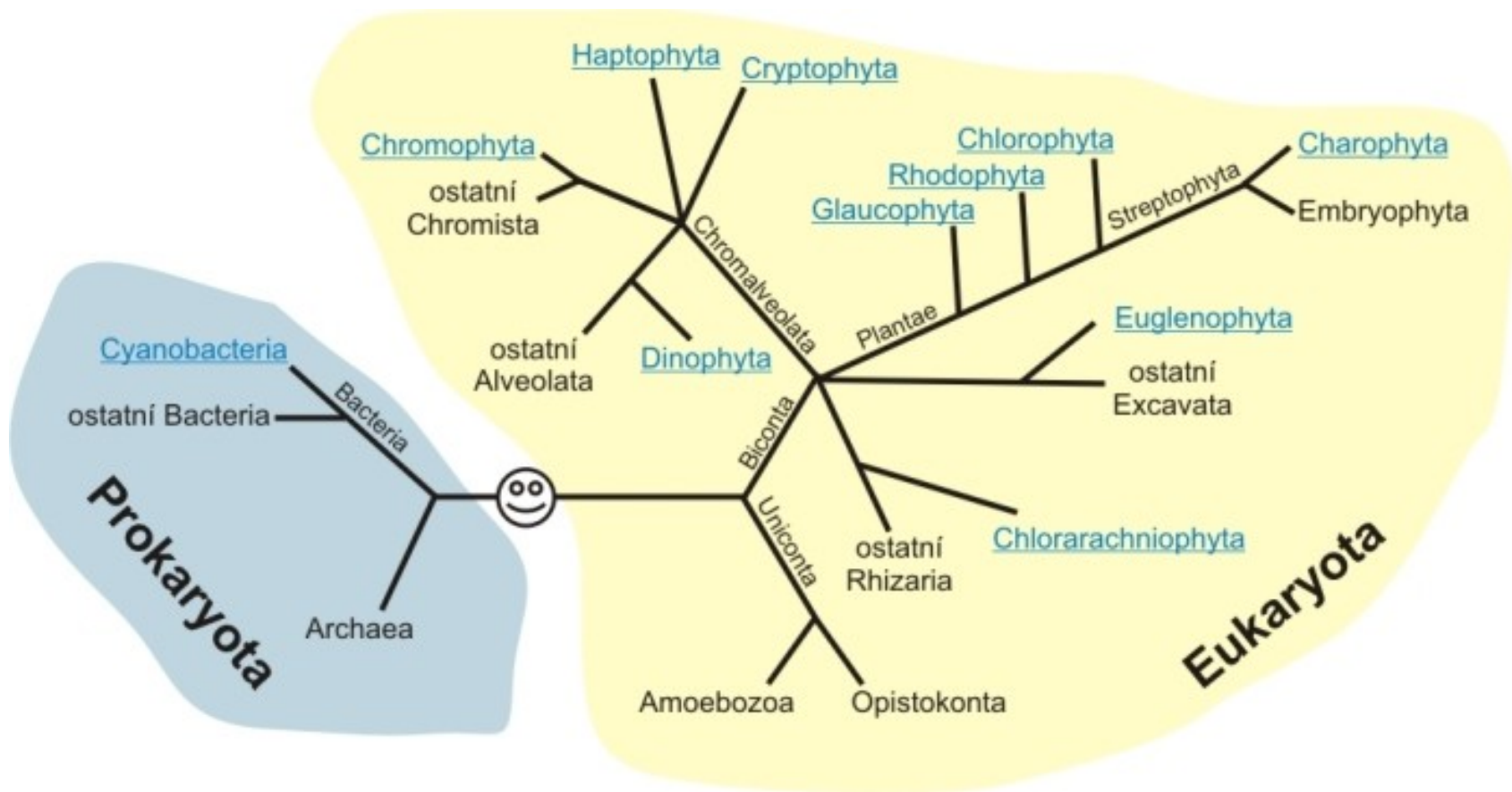


Řasy

- Euglenophyta (krásnoočka)
- Cryptophyta (skrytěnky)
- Dinophyta (obrněnky)
- Chromophyta (hnědé řasy)
- Rhodophyta (ruduchy)
- Chlorophyta (zelené řasy)
- Charophyta (chary)



System



Využití řas

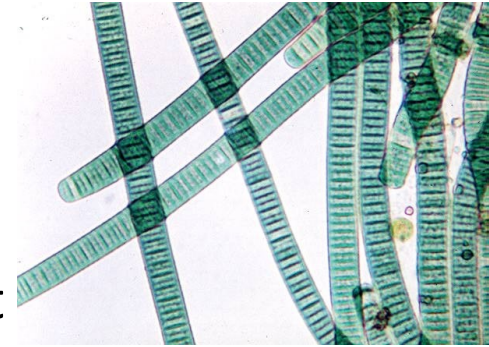


- Potrava, krmivo, léčiva a potravinové doplňky (*Porphyra*, *Chlorella*)
- Kosmetika (mořské chaluhy)
- Akvaristika (např. *Chara*)
- Výroba agaru (*Gelidium*) a karagenu (zahušťovadlo, emulgátor a stabilizátor)
- Talasoterapie- lázeňství
- Výroba biopaliv, biotechnologie
- Modelové organismy (nanomateriálové testy)
- Bioindikace, kriminalistika...



Cyanobacteria, Cyanophyta – Sinice

- Prokaryota/G- bakterie
- Cyanos = modrý (sinný)
- Evolučně staré (3,5 miliard let)
- Nemají jádro ani vakuoly
- Chybí membránové struktury (ER, Golgiho aparát)
- Oxygení fotosyntéza: vznik před 2,7 miliardami let
- Rostlinný typ fotosyntézy – chlorofyl a
- Heterocyty (N_2 -asimilace)
- Akinety/Arthrocyty
- Aerotopy
- Nepohlavní rozmnožování
- Hormogonie
- Téměř všechny biotopy

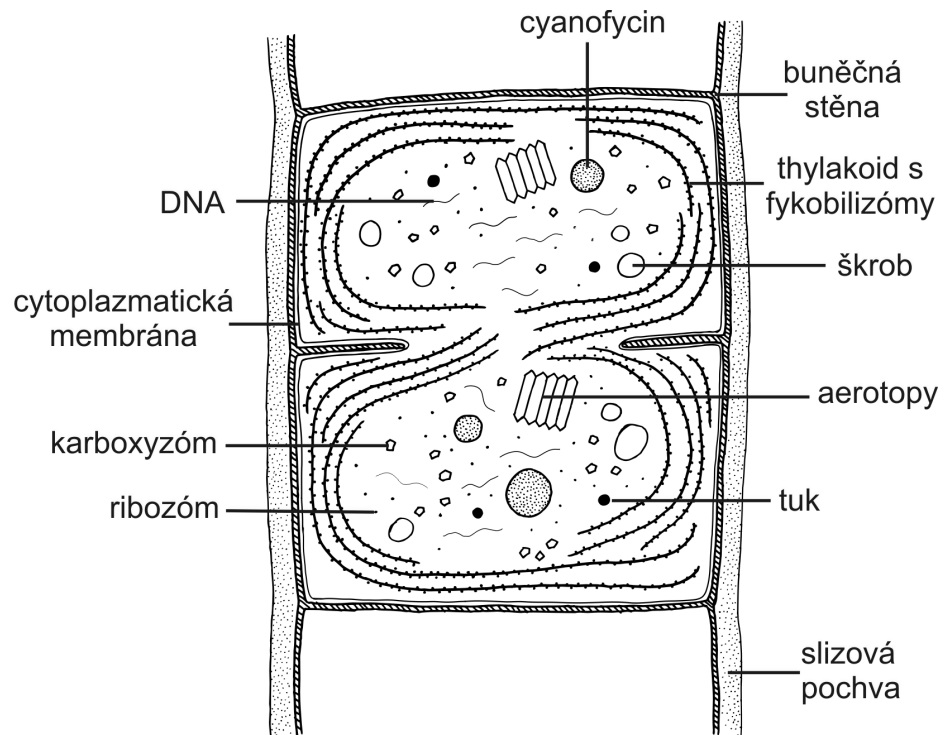


Stavba buňky

- Volně uložená kruhová DNA
- Sinicový škrob
- Thylakoidy: membránové váčky s fotosyntetickým aparátem- chlorofyl a (+ betakaroten, xantofyly)
- Fykobilizómy s fykobiliproteiny
- Karboxyzomy: fixace uhlíku (RUBISCO) analogie pyrenoidů u eukaryot
- Ribozomy: translace (syntéza polypeptidů z řetězce RNA) tvorba bílkovin



Stavba buňky



Aerotopy

- Starý název gasvezikuly
- Specializované válcovité struktury
- Pro plyny propustná glykoproteinová stěna
- Regulace polohy ve vodním sloupci
- Jejich počet je pohyblivý, sinice si je tvoří v závislosti na abiotických faktorech



Heterocyty

- Tlustostěnné buňky
- Větší než vegetativní buňky
- Vznikají z vegetativních buněk
- Fixace vzdušného dusíku (enzym nitrogenáza)



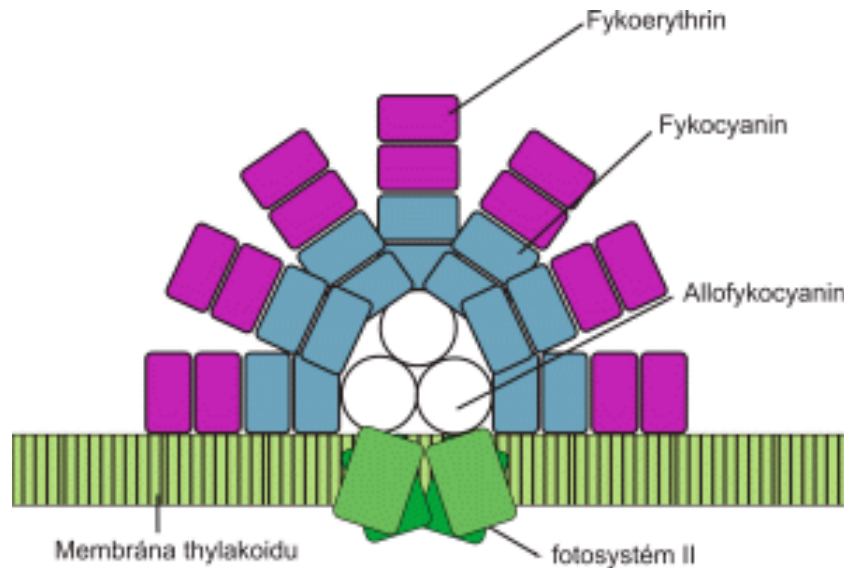
Akinety

- Starší název arthrospory
- Větší než heterocyty
- Trvale odpočívající buňky
- Přežití nepříznivých podmínek
- Vznik z vegetativních buněk



Chromatická adaptace

- Fykobiliny: modré c- fykocyanin, allofykocyanin, červený c- fykoerythrin- fce světlo sběrné antény
- Citlivost tohoto typu světlo sběrné antény umožňuje fotosyntézu sinic při velmi nízké hladině osvětlení (hluboko pod hladinou vody, v půdě, uvnitř kamenů, v jeskyních)



Struktura fykobilisomu dle Pankratz & Bowen 1963

Typy stélek

- **Jednobuněčné:** často obalené slizem, sdružování do kolonií (*Chroococcus, Merismopedia, Microcystis*)

- **Vláknité:**

Vláknité nevětvené (*Oscillatoria, Phormidium, Leptolyngbya*)

Vláknité s nepravým větvením (*Scytonema*)

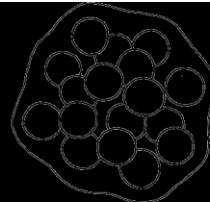
Vláknité s pravým větvením (*Stigonema, Mastigocladus*)

Pravé větvení: vzniká fyziologicky, při nepravém větvení jsou vlákna spojená jen slizovou pochvou

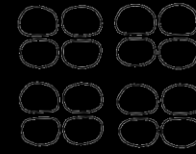




kokální
(*Synechocystis*)



nepravidelné
kolonie
(*Apahanocapsa*)



pravidelné
kolonie
(*Merismopedia*)



jednoduché
vlákno
(*Phormidium*)



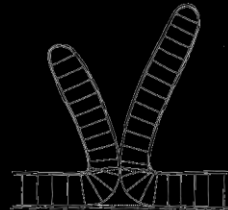
izopolární
vlákno
(*Anabaena*)



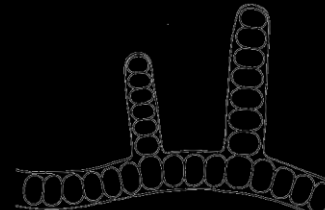
heteropolární
vlákno
(*Rivularia*)



přisedlá
(*Chamaesiphon*)



nepravě větvené
vlákno
(*Scytonema*)



pravě větvené
vlákno
(*Stigonema*)

Rozmnožování

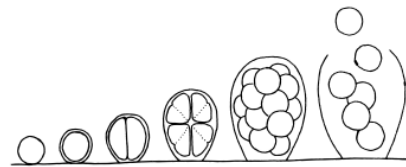
- Pouze vegetativní (nepohlavní)
- Pohlavní rozmnožování není známo
- Rozmnožovací útvary: hormogonie



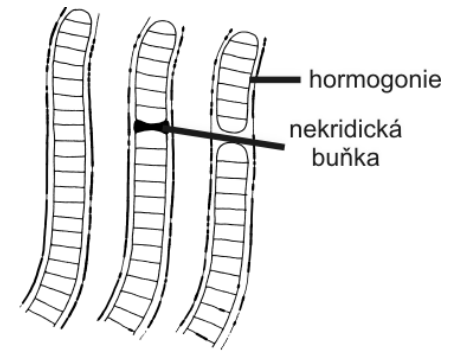
prosté dělení
(*Synechocystis*)



exocysty
(*Chamaesiphon*)



baeocysty
(*Cyanocystis*)



hormogonie
nekridická
buňka

nekridické buňky a hormogonie
(*Oscillatoria*)

Ekologie

- Téměř všechny biotopy – i extrémní
- Pionýrské organismy
- Eutrofizace- vodní květ
- Cyanotoxiny
- Symbióza
- Stromatolity: útvary vzniklé usazováním uhličitanu vápenatého v slizových pochvách sinic



Symbiotické vztahy

- Cyanobiont ve stélkách lišejníků- rody *Nostoc*, *Gloeocapsa*, *Chroococcus*, *Stigonema*
- Další symbióza s: játrovkami (rod *Blasia*), hlevíky (*Anthoceros*), kapradinami (*Azolla*), nahosemennými (*Cycas*)
- Sinice *Nostoc* v symbióze s houbou *Geosiphon pyriforme*
- + primární endosymbióza: vznik chloroplastů!



System

- Problematická taxonomie
- Molekulární metody
- popsáno víc než 320 rodů s 2700 druhy



System

Třída : Cyanobacteria

- 1. řád [Chroococcales](#) - jednobuněční zástupci, kteří žijí buď samostatně nebo se sdružují do kolonií
- 2. řád [Oscillatoriales](#) – jednoduché vláknité sinice
- 3. řád [Nostocales](#) – vláknité sinice s heterocyty, občas s nepravým, ale nikdy s pravým větvením
- 4. řád [Stigonematales](#) – vláknité sinice s heterocyty a s pravým větvením



Eukaryota

- Eukaryotní buňky
- Membránové struktury uvnitř buňky
- Bičíky
- Chromozomy
- Haploidní a diploidní stav (evoluční výhoda)
- Rozmnožování
- Mitóza a meiotické dělení



Přehled systému říše Protozoa

- odd. Acrasiomycota
- odd. Myxomycota
- odd. Plasmodiophoromycota
- odd. Chlorarachniophyta
- odd. Euglenophyta
- odd. Dinophyta



Chlorarachniophyta, Euglenophyta, Dinophyta & Cryptophyta

- Jednobuněční pohybliví mixotrofové s chloroplasty



Chlorarachniophyta

- Filoplazmodium, jednojaderné buňky
- Chloroplasty s chlorofyly a, b, pyrenoid, nukleomorf, 4 membrány
- Zásobní látka chrysolaminaran
- Zoospory (1 bičík)
- Tvorba cyst
- Ekologie - sublitorál teplých moří, mixotrofie



Chlorarachniophyta

- Fylogeneze - sekvence 18S rRNA
- Příbuznost s meňavkovitými prvoky
- Nukleomorf – odpovídá jádru zelených řas
- Příklad seriální endosymbiozy
- Zástupci:
- *Chlorarachnion reptans*, *Cryptochlora*



Chlorarachnion sp.



Euglenophyta- krásnoočka

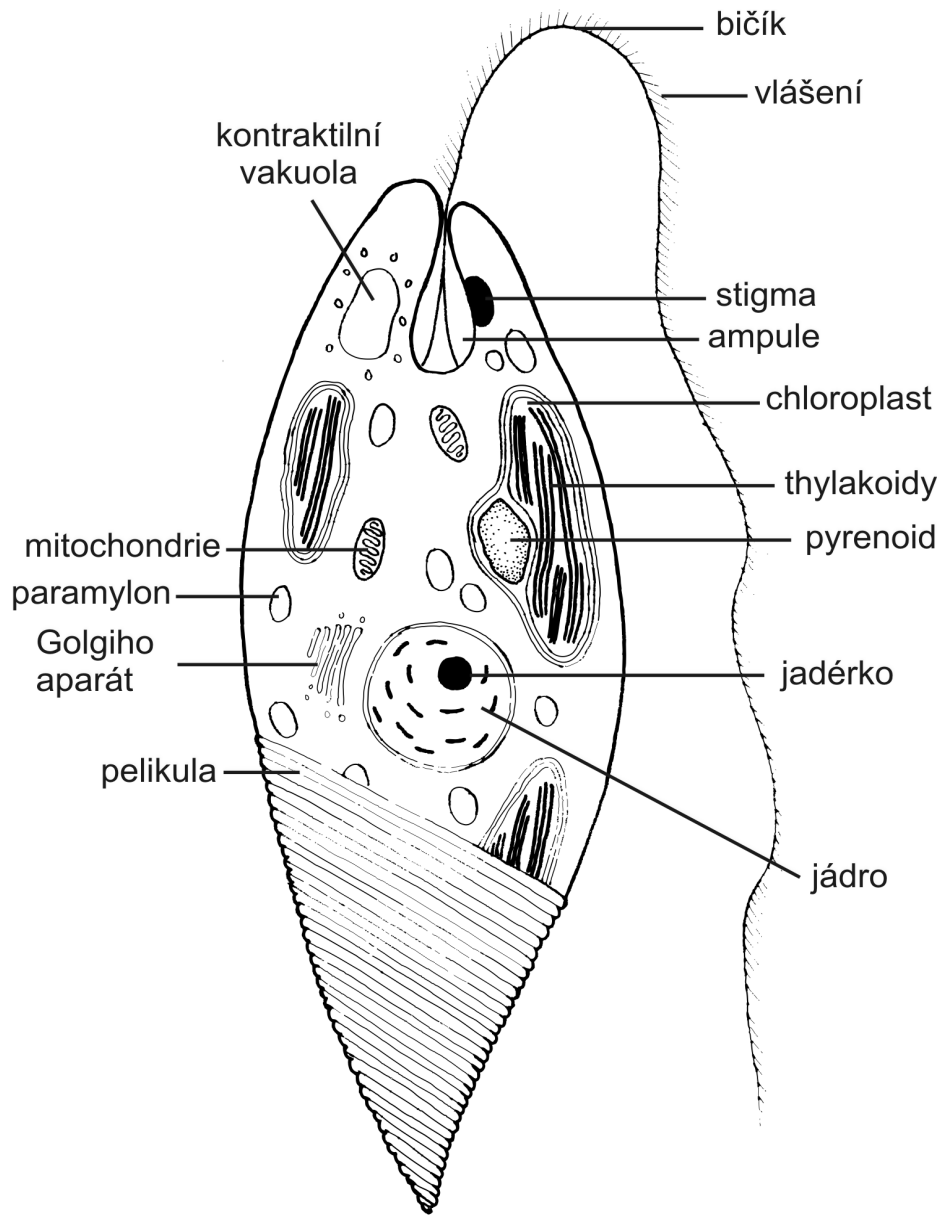
- Pelikula - bílkovinné proužky
- Lorika - sliz mineralizován
- Paraflagelární lišta bičíku - hlavní fotoreceptor buňky
- Jednojaderné buňky
- Stigma volně v cytoplazmě
- Paramylon - zásobní látka v cytoplazmě
- Chlorofyl a, b
- Diadinoxanthin, neoxanthin
- Mukocysty



Euglenophyta- krásnoočka

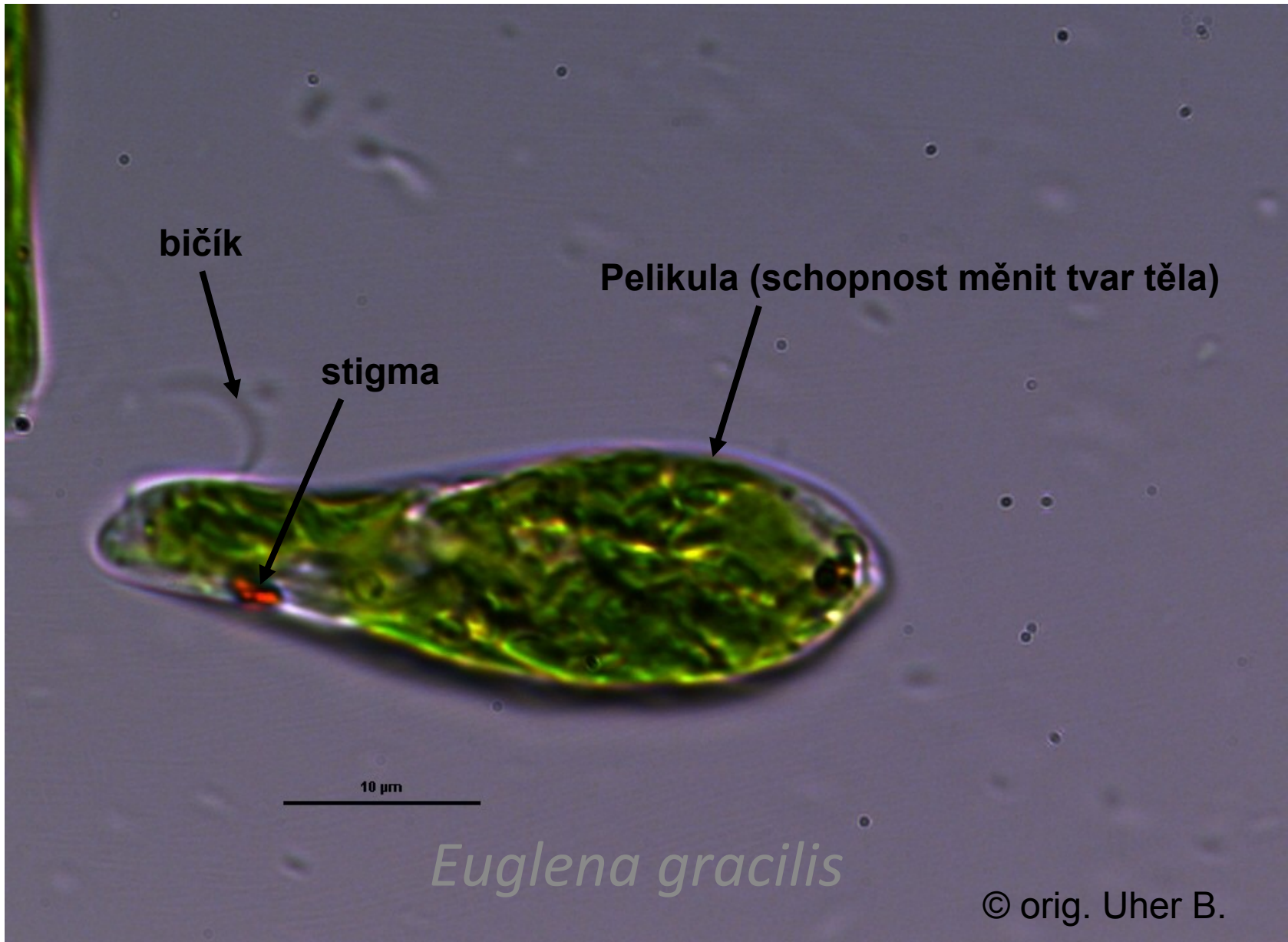
- Ampula
- Jádro má kondenzované chromozomy
- Bičíky se šroubovitě vinutou řadou mastigonemat
- Palmeloidní stadium
- Pouze nepohlavní rozmnožování (schizotomie pohyblivých buněk)
- Ekologie - organicky znečištěné vody
- Fagotrofie, mixotrofie





Euglena sp. - stavba buňky. © Markéta Krautová

Odd.: Euglenophyta Třída: Euglenophyceae Řád: Euglenales



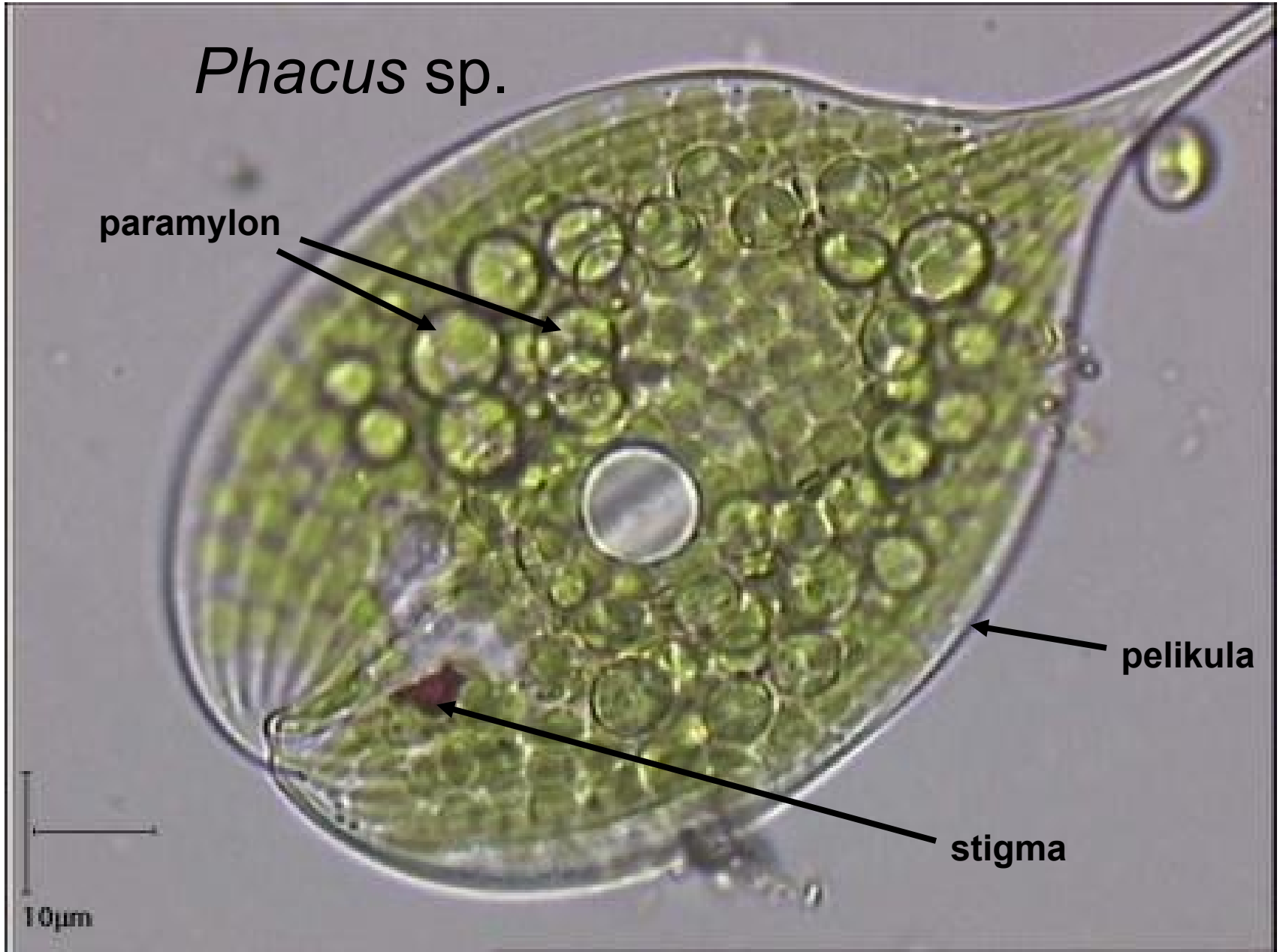
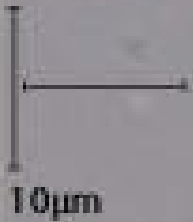
Odd.: Euglenophyta Třída: Euglenophyceae Řád: Euglenales

Phacus sp.

paramylon

pelikula

stigma



Odd.: Euglenophyta Třída: Euglenophyceae Řád: Euglenales



Trachelomonas sp.

© orig. Hájková L.

Dinophyta - obrněnky

- Dinokaryon - spiralizované chromozomy ve většině buněčného cyklu
- Mitoza mimojaderná
- Kleptoplastidy (získané z vlastní kořisti)
- Pulzující vakuoly
- Chlorofyl a, c₂
- Diadinoxanthin
- Mnohovrstevnatá théka - amphiesma
- Celulózní deštičky
- Dinosporin - pelikula



Dinophyta - obrněnky

- Dinokontní buňky - bičíky vycházejí ze střední části těla
- Epikonus, hypokonus
- Desmokontní buňky - bičíky na apexu buňky
- Trichocysty, mukocysty
- Ocellus - vrstevnatá čočka, komůrka, kanálek, retinoid
- Nepohlavní rozmnožování
- Anizogamie, izogamie
- Ekologie - převážně moře
- Toxiny
- Fagotrofie
- Bioluminiscence (organela scintilon, luciferin, luciferáza)

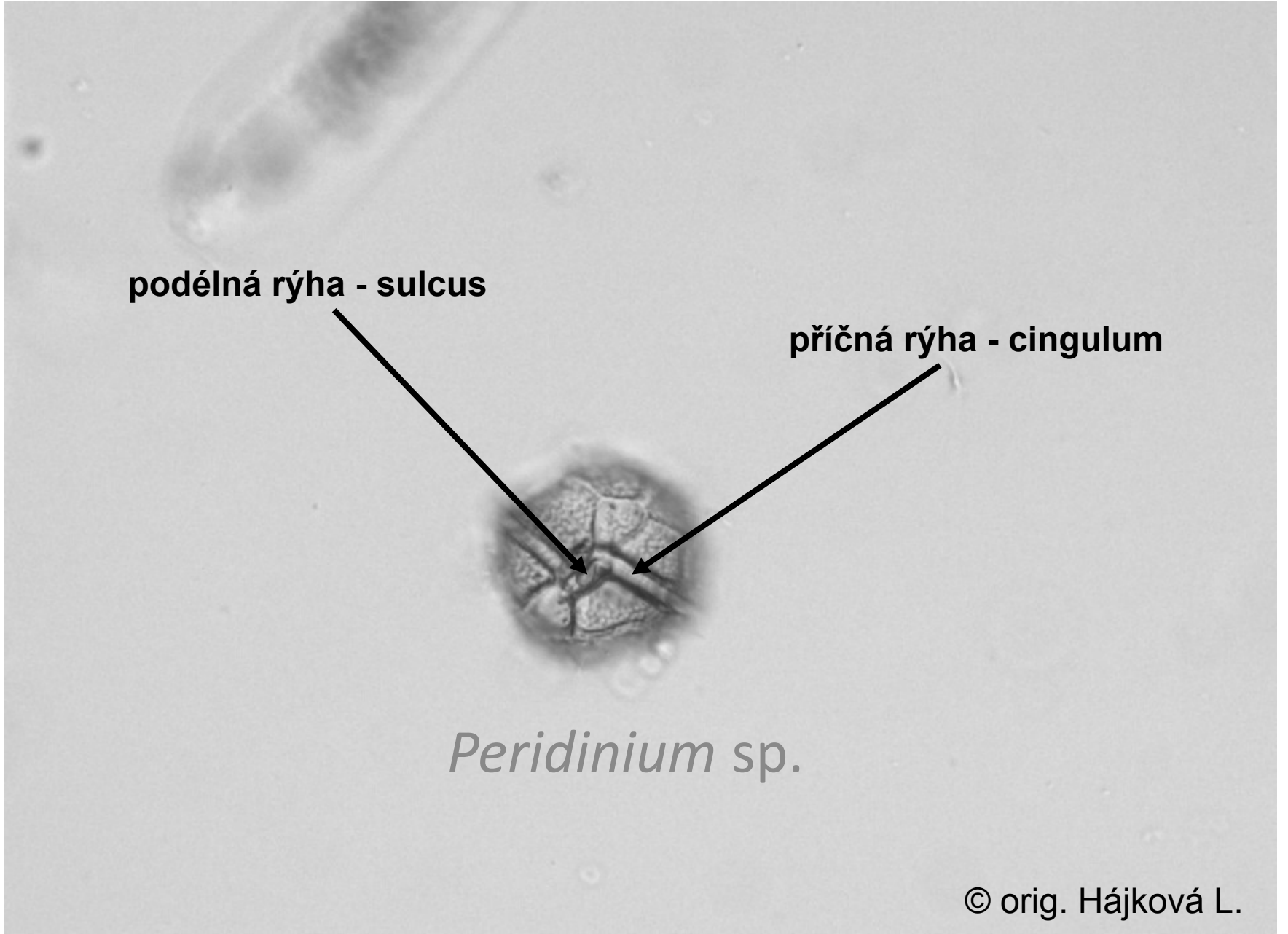


Odd.: Dinophyta Třída: Dinophyceae Řád: Peridinales

podélná rýha - sulcus

příčná rýha - cingulum

Peridinium sp.



Přehled systému říše Chromista

- odd. **Cryptophyta**
- odd. **Labyrinthulomycota**
- odd. **Oomycota**
- odd. **Hyphochytriomycota**
- odd. **Heterokontophyta**



Cryptophyta: skrytěnky

- Chlorofyl a, c₂,alloxanthin
- Fykoerythrin nebo fykocyanin
- Mastigonemy - trubicovité vlásky na bičíku
- Periplast s destičkami
- Ejektozomy - mrštné trichocysty
- Škrob v cytoplazmě
- Jícen s ejektozomy
- 2 bičíky
- Delší: 2 řady mastigonem
- Nepohlavní rozmnožování - schizotomie
- Pohlavní rozmnožování - izogamie
- Palmeloidní stadia
- Plankton
- Stenotermní vody





Cryptomonas sp.



Keep on smiling 😊

