

# Sekundární řasy kolem nás

## Koncept aktivity:

Fytoplankton našich sladkých vod netvoří zdaleka jen zástupci zelených, případně červených řas s klasickými chloroplasty. Cílem této aktivity je upozornit studenty na množství řas se sekundárními či jinak zajímavými plastidy, které je možné pozorovat v environmentálních vzorcích z naší přírody.

## Pomůcky:

- mikroskop a mikroskopovací potřeby – podložní a krycí skla
- psací potřeby na zakreslování pozorovaných organismů
- vzorky vody z přírody – ideální jsou zarostlé rybníky, nádrže, tůňky, ale i třeba trochu trvalejší louže
- pasturovy pipety na nabírání vzorků

## Zadání:

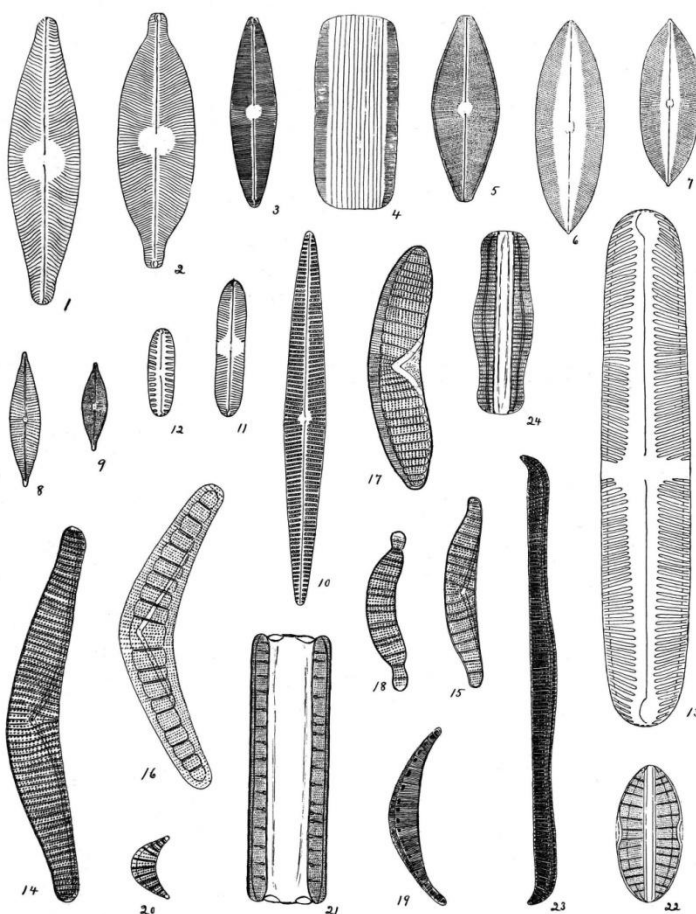
Opatřete si několik vzorků vody z přírody a mikroskopujte. Pokuste se za pomoci popisů a ilustrací v tomto pracovním listě mezi fytoplanktonem nalézt organismy, které nemají klasické chloroplasty rostlinného typu, a určete, do jaké skupiny, případně i rodu, patří. Identifikované organismy si zakreslete.

## Co lze v našich vodách chytit a pozorovat?

### Rozsivky

Rozsivky patří mezi hnědé řasy (Ochrophyta) a jsou typické svými průhlednými křemičitými schránkami, podle jejichž tvaru je lze rozdělit na rozsivky *penátní* (podlouhlé, osově souměrné) a *centrické* (radiálně souměrné, tvaru Petriho misky). Jedná se o velmi diverzifikovanou skupinu, v níž najdeme organismy rozličných velikostí a tvarů. Ve sladkých vodách se setkáme především s rozsivkami penátními, které mohou tvarem připomínat podlouhlé pravouhlé destičky, loďky či srpečky. Jedním z nejběžnějších rodů je *Pinnularia* (na obrázku č. 11-13), jejíž zástupci mohou nabývat i značně velkých rozměrů. Dalším typickým zástupcem je loďkovitá *Navicula* (na obrázku č. 1-9). Na schránkách rozsivek by pod světelným mikroskopem měly být dobře patrné četné příčné rýhy a jedna větší, podélná rýha nazývaná *raphe*, která slouží buňkám k pohybu: kloužou pomocí ní po „cestičkách“ ze slizu.

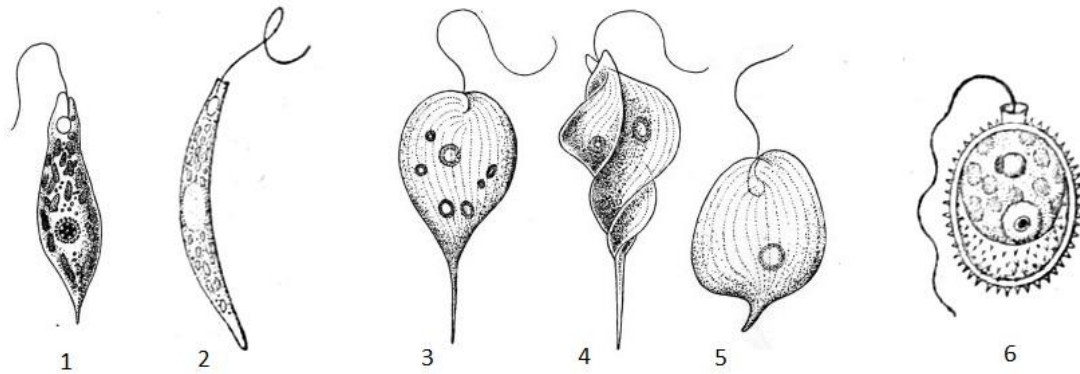
Fotosyntetické rozsivky mají ve svých buňkách plastidy, které vznikly sekundární endosymbiózou, pochází z červené řasy a jsou obaleny čtyřnásobnou membránou. Jejich obvyklou barvou je hnědozelená či hnědá, tu způsobuje přítomnost karotenoidu *fukoxantinu*.



## Krásnoočka

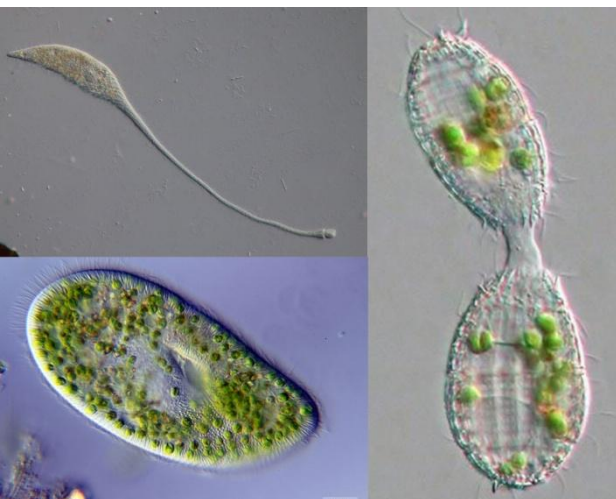
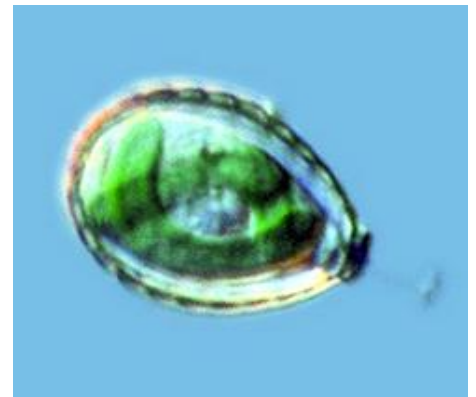
Krásnoočka patří do skupiny Excavata a jejich poměrně blízkými příbuznými jsou africké trypanosomy (původci spavé nemoci). Jedná se o zelené bičíkovce s obvykle jedním předním bičíkem a načervenalou světločivnou skvrnou poblíž jeho báze. Při pohybu pomocí bičíku se otáčí kolem své osy a přitom se mírně kývou do stran. Některá krásnoočka, například nejpočetnější rod *Euglena* (na obrázku č. 1 a 2) se navíc dokážou natahovat a smršťovat a tak se plazit na způsob červa či slimáka, tomuto způsobu pohybu se říká *metabolie*. Jiná krásnoočka, například rod *Phacus* (na obrázku č. 3-5) mají buňku napevno vyztuženou a nemohou měnit tvar – často jsou zploštělá do tvaru lístku a někdy dokonce spirálně stočená, což je dobře patrné, když při plavání rotují kolem své osy. Ve vzorcích možná narazíte i na krásnoočko rodu *Trachelomonas*, které je celé obalené hnědavě zbarvenou oválnou schránkou připomínající jakousi polní láhev, jejímž hrdlem vystupuje ven bičík, a která může být vybavena trny (na obrázku č. 6).

Své trávově zelené plastidy získala krásnoočka sekundární endosymbiózou se zelenou řasou příbuznou pyramimonádě (*Pyramimonas parkeae*). Jsou obalené třemi membránami a mohou nabývat různých tvarů, od kompaktních a kulatých přes ploché a laločnaté až po vláknité a rozvětvené.



## Paulinella

V úplně obyčejném rybníce se kupodivu dá narazit i na z evolučního hlediska nesmírně zajímavou měňavku rodu *Paulinella*. Tito prvoci jsou celkem rozšíření, ale jejich populace je dosti řídká – najít jednoho ve vzorku z přírody je tak velké štěstí, ale rozhodně to není nemožné. *Paulinella* lze bezpečně rozeznat podle její průhledné křemičité schránky složené z rozeznatelných destiček a jejích dvou *cyanel*, které tvarem připomínají rohlíčky a mají modrozelenou barvu. Ty představují jediné fotosyntetické orgány vzniklé primární endosymbiózou se sinicí, která proběhla zcela nezávisle a mnohem později než vznik primárních plastidů vyskytujících se u rostlin, zelených a červených řas a glaukofyt.



## Nálevníci

Mezi největší a morfologicky nejsložitější prvoky patří nálevníci. Poznat se dají velice snadno podle velikosti, rychlosti, spousty vnitřních vakuol a hlavně obrovského množství *brv*, drobných bičíků, pomocí kterých se nejen pohybují, ale i loví. Jejich buňky sice neobsahují plastidy, mnoho z nich se ale živí fotosyntetickými řasami, jejichž buňky - a plastidy - je po jejich pozření možné ještě dlouho pozorovat uvnitř nálevníka. Některé druhy nálevníků je dokážou nějakou dobu používat pro výrobu energie. Ve vzorku z přírody můžete narazit na nálevníky, v jejichž útrobach uvidíte řasy nebo jejich plastidy, které buňka možná takto používá - anebo je prostě jen ještě nestihla strávit. Jde každopádně o zajímavý pohled na jev, který může předcházet vzniku dalšího sekundárního plastidu.