

ŘÍŠE (REGNUM): ROSTLINY (PLANTAE)

- Charakteristickým znakem všech jaderných organismů je eukaryotická buňka.
- Jaderné organismy jsou rozdělené do tří říší: rostliny, houby a živočichové.

Charakteristickým znakem rostlin jsou

- **autotrofní výživa** (ve výjimečných případech jsou některé druhy druhotně heterotrofní,
- **buněčná stěna obsahuje celulosu** (a často navíc i jiné látky),
- **cytoplazma buněk obsahuje plastidy** (leukoplasty, chromoplasty nebo chloroplasty).
- **Říše rostlin je podle složitosti těla** vzniklé fylogenetickým vývojem **rozdělená na** podříše **nižší rostliny** (= řasy) **a vyšší rostliny**.
- Rozhodujícím kritériem pro zařazení rostliny do podříše je stupeň diferenciace buněk.
- **Nižší rostliny nikdy netvoří pletiva.**
- **vyšší rostliny mají** své diferencované buňky sdružené v **pletiva, která u nejsložitějších rostlin tvoří soustavy pletiv a orgány.**
- **Nižší rostliny jsou fylogeneticky původnější** (jsou starší). **Z nižších rostlin se vyvinuly rostliny vyšší.**

Podříše (Subregnum): Nižší rostliny – řasy (Thallobionta)

Nižší rostliny – řasy – mají několik společných znaků:

- **jsou jednobuněčné i mnohobuněčné,**
- **tělo** jednobuněčných i mnohobuněčných **se nazývá stélka** (thallus),
- **buňky** mnohobuněčných nižších rostlin **nejsou** tvarově a funkčně **diferencované v pletiva,**
- jejich **chloroplasty obsahují vždy dva druhy chlorofylu, z nichž jeden je vždy chlorofyl a.**
- Ve fylogenetickém vývoji se nižší rostliny vyvíjeli ve třech paralelních vývojových větvích lišících se druhy chlorofylů v chloroplastech:
 - o **zelená vývojová větev** (v chloroplastech jsou chlorofyly **a, b**),
 - o **hnědá vývojová větev** (v chloroplastech jsou chlorofyly **a, c**),
 - o **červená vývojová větev** (v chloroplastech jsou chlorofyly **a, d**).
- Chloroplasty řas jsou velké, často v buňkách bývá jen jeden velký chloroplast rozmanitého tvaru. V chloroplastech řas jsou často kulatá bílkovinná tělíska dobře pozorovatelná optickým mikroskopem. Nazývají se pyrenoidy.
- **V každé vývojové větvi vzniklo fylogenetickým vývojem postupně několik vývojových stupňů stélky.** Nejčastější vývojové stupně stélky jsou:

1. Nejjednodušší vývojový stupeň charakteristický pro nejstarší nižší rostliny je **bičíkatý** (= monadoidní) **vývojový stupeň stélky.**

- **Stélka** na tomto stupni je **jednobuněčná.**
- **Buňka je opatřena bičíkem** umožňujícím aktivní pohyb. Příkladem řas na tomto vývojovém stupni jsou např. krásnoočka a pláštěnka v zelené vývojové větvi.

2. Vyšší vývojový stupeň je **kokální** vývojový stupeň stélky.

- Vznikl ztrátou bičíku.
- Buňka na tomto vývojovém stupni je aktivně nepohyblivá.
- Stélka je jednobuněčná. Příkladem jsou zelenivka v zelené vývojové větvi a rozsivky v hnědé vývojové větvi.

3. Podobný kokálnímu vývojovému stupni je **měňavkovitý** (= rhizopodální) vývojový stupeň stélky.

- Stélka je jednobuněčná.
- Aktivní pohyb buňky umožňuje panožky.
- Tento typ stélky se vyskytuje hlavně ve třídě zlativek hnědé vývojové větvi.

4. Složitější vývojový stupeň je **vláknitý** (= trichální) vývojový stupeň stélky.

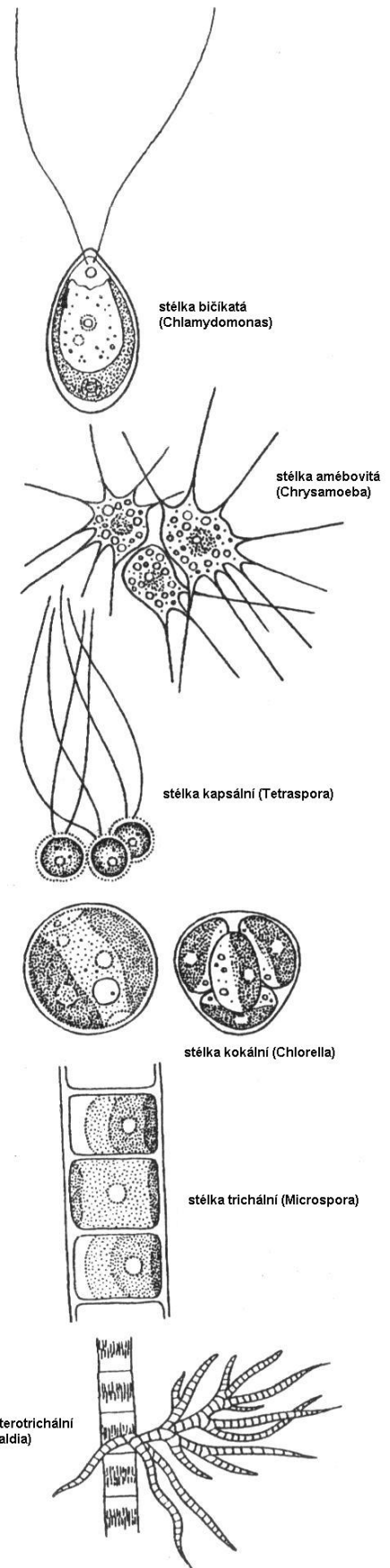
- Stélka je mnohobuněčná s jednojadernými buňkami tvaru nevětveného nebo rozvětveného vlákna.
- Příkladem jsou zrněnka nebo kadeřnatka v zelené vývojové větvi.

5. Ještě složitější je **trubicovitý** (= sifonokladální) vývojový stupeň stélky.

- Stélka je mnohobuněčná s vícejadernými buňkami.
- Příkladem je žabí vlas v zelené vývojové větvi. Některé druhy řas mají stélku tvořenou jedinou velkou mnohoadernou buňkou (tzv. sifonální stélka).

6. Nejsložitější je **pletivný** vývojový stupeň stélky.

- Stélka je mnohobuněčná a její buňky se vyznačují tvárovou a funkční diferenciací.
- Touto diferenciací vznikají příchytná vlákna (= rhizoidy), která připevňují stélku k podkladu, lodyžka (= kauloid) a postranní lodyžky.
- Diferenciace se také na tomto stupni projevuje tím, že růst rostliny zabezpečuje jediná buňka na vrcholu stélky, která má schopnost se dělit.
- Ostatní buňky stélky dělivou schopnost nemají.
- Diferenciace buněk však nevede ke vzniku skutečných pletiv.
- Pletivným vývojovým stupněm se vyznačují ruduchy v červené vývojové větvi, parožnatky v zelené vývojové větvi a chaluhy v hnědé vývojové větvi.



Rozmnožování

- Řasy se vyznačují velkou rozmanitostí způsobů rozmnožování.
- Na nižších vývojových stupních stélky si všechny buňky zachovaly schopnost se dělit a v podstatě každá buňka může být základem nového jedince.
- **Řasy se rozmnožují pohlavně i nepohlavně.**
- V příznivých životních podmínkách řasy dávají přednost rozmnožování nepohlavnímu.
- Nepohlavní rozmnožování zajišťují diploidní **výtrusy** (= spory). Výtrusy vznikají v jednobuněčných výtrusnicích a jsou buď nepohyblivé, nebo pohyblivé pomocí bičíku (= rejdivé výtrusy, zoospory).
- Za horších životních podmínek se řasy rozmnožují pohlavně. V jednobuněčných pohlavních orgánech vznikají redukčním dělením **pohlavní buňky** (= gamety). Jejich splynutím vznikne diploidní zygota a z ní vyroste nový jedinec.
- **Možné je i vegetativní rozmnožování.** Spočívá v dělení jednobuněčných řas, rozpadu kolonií nebo rozpadu mnohobuněčných stélek.

SYSTEMATICKÉ ROZDĚLENÍ ŘAS

Červená vývojová větev (červené řasy)

- Do červené vývojové větve patří asi 4 000 druhů převážně mořských řas.
- **Jejich společným znakem je přítomnost chlorofylů *a*, *d* v chloroplastech.**
- **Zelená barva bývá překryta červenou barvou β -karotenu a fykoerytrinu a namodralou barvou fykocyanu.**
- Červená barviva umožňují zachytit a využít pro fotosyntézu velmi krátkovlnné světlo blízké ultrafialovému záření, které již chlorofyl zachytit nemůže.
- Protože toto krátkovlnné světlo proniká do značné mořské hloubky (až 200 m) vyskytují se tyto řasy jako jediné **hluboko pod hladinou**.
- **Obsahem fykocyanu a fykoerytrinu se řasy červené vývojové větve shodují se sinicemi.** Proto někteří biologové předpokládají vznik těchto řas přímo ze sinic a nikoliv z prochlorofyt.
- **Od zbývajících vývojových větví se také liší tím, že jejich buňky nemají bičík.**
- **Neexistuje u nich bičíkatý vývojový stupeň stélky.**
- Tato vývojová větev zahrnuje jediné oddělení – ruduchy.

Oddělení: ruduchy (*Rhodophyta*, asi 4 000 druhů)

- Některé druhy mořských ruduch mají praktický význam.
- Např. **druhy rodu *Gelidium* rostoucí v Indickém a Tichém oceánu obsahují v buňkách polysacharid agar.**
- **Ten po vyloužení horkou vodou se používá v potravinářství jako rosolující prostředek a v mikrobiologii k přípravě živné půdy pro pěstování mikroorganismů.**



Gelidium

Hnědá vývojová větev (hnědé řasy)

- Do hnědé vývojové větve patří asi 8 800 druhů řas.
- Jejich **společným znakem je přítomnost chlorofylů a, c** v chloroplastech.
- **Zelená barva bývá překryta hnědou barvou fukoxantinu.** Fukoxantin má podobný význam jako fykoerytrin a fykocyanu ruduch.
- Není však tak účinný, a proto se tyto řasy nevyskytují v takových hloubkách jako ruduchy.
- Často jsou plastidech obsažené xantofyly a β -karoten.
- Všechny řasy hnědé vývojové větve jsou zařazené do oddělení chromofyty (*Chromophyta*) a rozdělené do šesti tříd.
- Nejznámější zástupci jsou ve třídách zlativky, rozsivky a chaluhy.

Oddělení: chromofyty (*Chromophyta*, asi 8 000 druhů)

Třída: zlativky (*Chrysophyceae*)

- Většina druhů zlativek je na bičíkatém vývojovém stupni stélky.
- Menší počet na kokálním a vláknitém stupni.
- Některé druhy, např. *Rhizochloris stigmatica*, jsou na měňavkovitém vývojovém stupni.
- Buněčná stěna tohoto vývojového stupně je velmi slabá a umožňuje přeléváním cytoplazmy tvorbu **panožek**. Panožky slouží k pohybu i přijímání potravy fagocytózou.
- Zlativky na měňavkovitém vývojovém stupni se mohou živit i heterotrofně, např. pohlčováním bakterií.
- **Jednobuněčné zlativky jsou významnou složkou planktonu.**



Synura

- *V dávné minulosti (asi před 1,7 miliardou let) zřejmě byly tehdejší jednobuněčné zlativky na bičíkatém a měňavkovitém vývojovém stupni přímými předchůdci jednobuněčných živočichů – prvoků a stály tak na počátku fylogenetického vývoje živočichů.*
- *Zlativky na bičíkatém vývojovém stupni byly zřejmě předky prvoků bičíkovců a zlativky na měňavkovitém vývojovém stupni prvoků kořenonožců. (Výtrusovci – prvoci na kokálním vývojovém stupni – nepohybně vznikly z bičíkovců přizpůsobením se parazitickému životu a ztrátou bičíku.)*

Třída: rozsivky (*Bacillariophyceae*, asi 6 000 druhů).



rozsivky

- **Rozsivky** jsou druhově nejpočetnější skupina hnědých řas.
- **Mají jednobuněčnou kokální stélku.**
- Některé druhy sdružují své buňky do kolonií.
- **Charakteristickým znakem rozsivek je dvoudílná křemičitá schránka.**
- Schránka je tvořená oxidem křemičitým.
- Rozsivky jsou sladkovodní i mořské. Některé druhy žijí v půdě.

- Z ohromného množství schránek druhohorních a třetihorních rozsivek vznikla usazením a stmelením usazená hornina křemelina.

Třída: chaluhy (*Phaeophyceae*).

- **Většina druhů chaluhy dosáhla pletivného vývojového stupně stélky.**
- **Stélka je rozlišená na osovou část lodyžku (= kauloid), která je často rozvětvená.**
- **Z lodyžky vyrůstají ploché lístky (= fyloidy).**
- **Ke dnu bývají některé druhy přichycené přichytnými vlákny (= rhizoidy).**



Sargassum

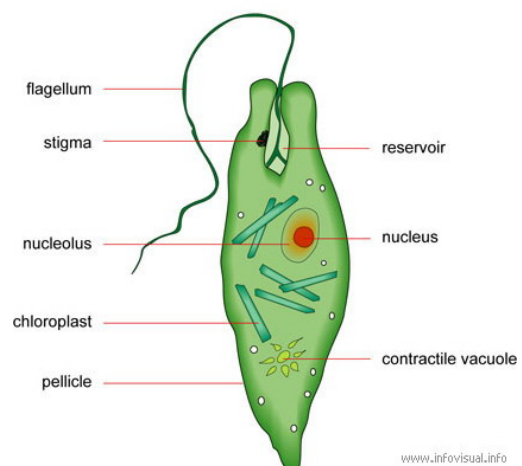
- **Chaluhy jsou ze všech řas největší.** Některé druhy mořských chaluhy mají stélky dlouhé až 70 metrů o hmotnosti až 100 kg.
- V chladnějších mořích roste **chaluha bublinatá (*Fucus vesiculosus*)**, v teplejších mořích **hroznovice (*Sargassum*)**.
- Ohromná množství stélek této řasy volně plave na hladině Atlantského oceánu východně od karibského souostroví. Tato oblast se nazývá **Sargasové moře**.
- **Chaluhy vyvržené na břeh se po usušení (a spálení na popel) používají jako hnojivo, palivo a surovina pro získání jodu.**
- V současné době **jsou chaluhy cenným zdrojem látek podobných sacharidům**, které jsou obsažené v buněčné stěně chaluhy.

Zelená vývojová větev (zelené řasy)

- Do zelené vývojové větve patří asi 7 800 druhů řas.
- Jejich **společným znakem je přítomnost chlorofylů a, b** v chloroplastech.
- Rozdělují se do dvou oddělení – krásnoočka a zelené řasy.

Oddělení: krásnoočka (*Euglenophyta*, asi 800 druhů).

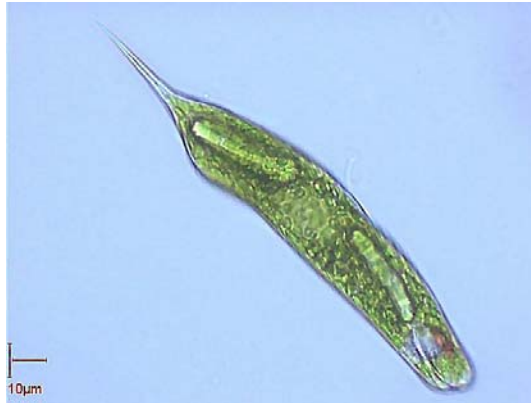
- Jsou nejjednodušší v celé vývojové větvi.
- **Krásnoočka zůstala na bičíkatém vývojovém stupni stélky.**
- Jejich **charakteristickou organelou je světločivná skvrna (= stigma)** umožňující buňce reagovat na světlo a **pulzující (= stažitelná) vakuola**, sloužící jako vylučovací organela.
- Některé druhy krásnooček nemají chloroplasty a vyživují se heterotrofně.
- Rovněž autotrofní druhy, pokud žijí ve tmě, ztrácejí chlorofyl a vyživují se heterotrofně.
- Možnost střídání autotrofního a heterotrofního způsobu výživy podle okamžitých životních podmínek se nazývá



www.infovisual.info

mixotrofie.

- V cytoplazmě krásnooček bývají nápadná **zrnka zásobního škrobu** – paramylonu.
- Krásnoočka žijí ve sladkých vodách, často silně znečištěných.
- Nejrozšířenější **krásnoočko zelené**.



Oddělení: zelené řasy (*Chlorophyta*, asi 7 000 druhů).

- V oddělení zelených řas jsou druhy na různých vývojových stupních stélky.
- **Některé druhy na bičíkatém vývojovém stupni vytvářejí různě složité kolonie.**
- **Nejsložitější a největší (až s 20 000 buňkami) tvoří váleč koulivý.**
- Zelené řasy jsou převážně sladkovodní, jen asi 10 % druhů žije v mořích.
- Biologové rozdělují zelené řasy do pěti tříd. U nás jsou nejrozšířenější zelenivky, spájivky a parožnatky.

Třída: zelenivky (*Chlorophyceae*).

- Jednobuněčná na bičíkatém vývojovém stupni je pláštěnka (*Chlamydomonas*) s asi 600 druhy.
- Na kokálním vývojovém stupni jsou druhy rodu zelenivka (*Chlorella*).
- Velmi jednoduchá krátká vlákna tvoří zrněnka obecná (*Pleurococcus vulgaris*) na vláknitém vývojovém stupni stélky. Zrněnka je nejrozšířenější „suchozemská“ řasa. Tvoří zelené povlaky na kuře stromů, roste i na skalách a zdech.
- Složitější vláknitý vývojový stupeň dosáhla kadeřnatka (*Ulothrix zonata*).



Cladophora

- Na trubicovitém vývojovém stupni je velmi rozšířený žabí vlas (*Cladophora glomerata*).
- Kolonie sestavené z bičíkatých buněk vytvářejí rody ***Pandorina*, *Eudorina* a váleč koulivý (*Volvox globator*)**. Tyto řasy jsou součástí sladkovodního planktonu.



Volvox

Třída: spájkivky (*Conjugatophyceae*).



Spirogyra

- Tato třída zahrnuje sladkovodní řasy se zvláštním **způsobem pohlavního rozmnožování**.
- Jejich pohlavní rozmnožování se nazývá **spájení (= konjugace)**.
- Dochází při něm ke spojení buněk dvou různých stélek kanálkem. Tímto kanálkem přejde celý obsah jedné buňky do buňky druhé.

- Splynutím jader vznikne diploidní zygospora, která se redukčním dělením rozdělí na čtyři haploidní buňky. Z nich dělením vyrostou nové haploidní stélky, nejčastěji vláknité.
- **Nejznámější spájkivkou je šroubatka (*Spirogyra*).** V buňkách vláknité stélky **má jeden nebo dva páskovité chloroplasty šroubovitě stočené**. Chloroplasty obsahují nápadné pyrenoidy.

Třída: parožnatky (*Charophyceae*)

- **Parožnatky** jsou nejdokonalejší zelené řasy.
- Jsou na **pletivném vývojovém stupni stélky**. Jejich stélky vzhledem i velikostí připomínají přesličky.
- **Stélka je rozlišena** na osovou část zvanou lodyžka (= kauloid), ze které vyrůstají přesleny postranních větví s lístky (= fyloidy). K podkladu je stélka přichycená přichytnými vlákny (= rhizoidy).
- **Nejznámější jsou druhy rodu parožnatka (*Chara*)**



Chara