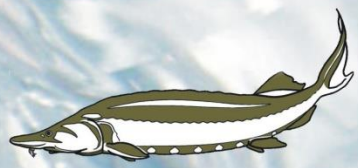
Oddělení: RHODOPHYTA

Celková charakteristika

Skupina obsahuje asi 5000 druhů, z toho je jen 150 – 200 sladkovodních. Hlavní těžiště diverzity ruduch je v tropických mořích, ale vyskytují se i v polárních oblastech.

Sladkovodní ruduchy jsou většinou typy z čistých vod – tudíž jsou v našich podmínkách poměrně ohroženou skupinou.

Oddělení: RHODOPHYTA



Stavba buňky

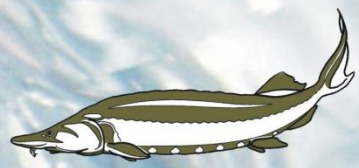
Mají **chlorofyl a** a malé množství **chlorofylu d** , **α-** a **β-karoten**, **zeaxanthin** a **lutein**. Na povrchu thylakoidů jsou fykobilizomy, které obsahuhjí fykobiliny: **c-fykocyanin** a **allofykocyanin** stejný jako u sinic a zvláštní **r-fykocyanin** a **r-fykoerythrin**.

Chloroplasty jsou obaleny dvojitou nepřerušovanou membránou. Thylakoidy jsou jednotlivé, nikdy nesrůstají a jsou rovnoběžné.

Chloroplast ruduch vznikl primární symbiózou ze sinice a proto nemá dvě další obalné membrány (vzniklé z endoplazmatického retikula), jako je typické pro většinu jiných eukaryot. Často obsahuje pyrenoid.

Naopak, chloroplasty Cryptophyta, Haptophyta a Chromophyta vznikly sekundární symbiózou – zabudováním ruduchy do jejich buněk.

Oddělení: RHODOPHYTA



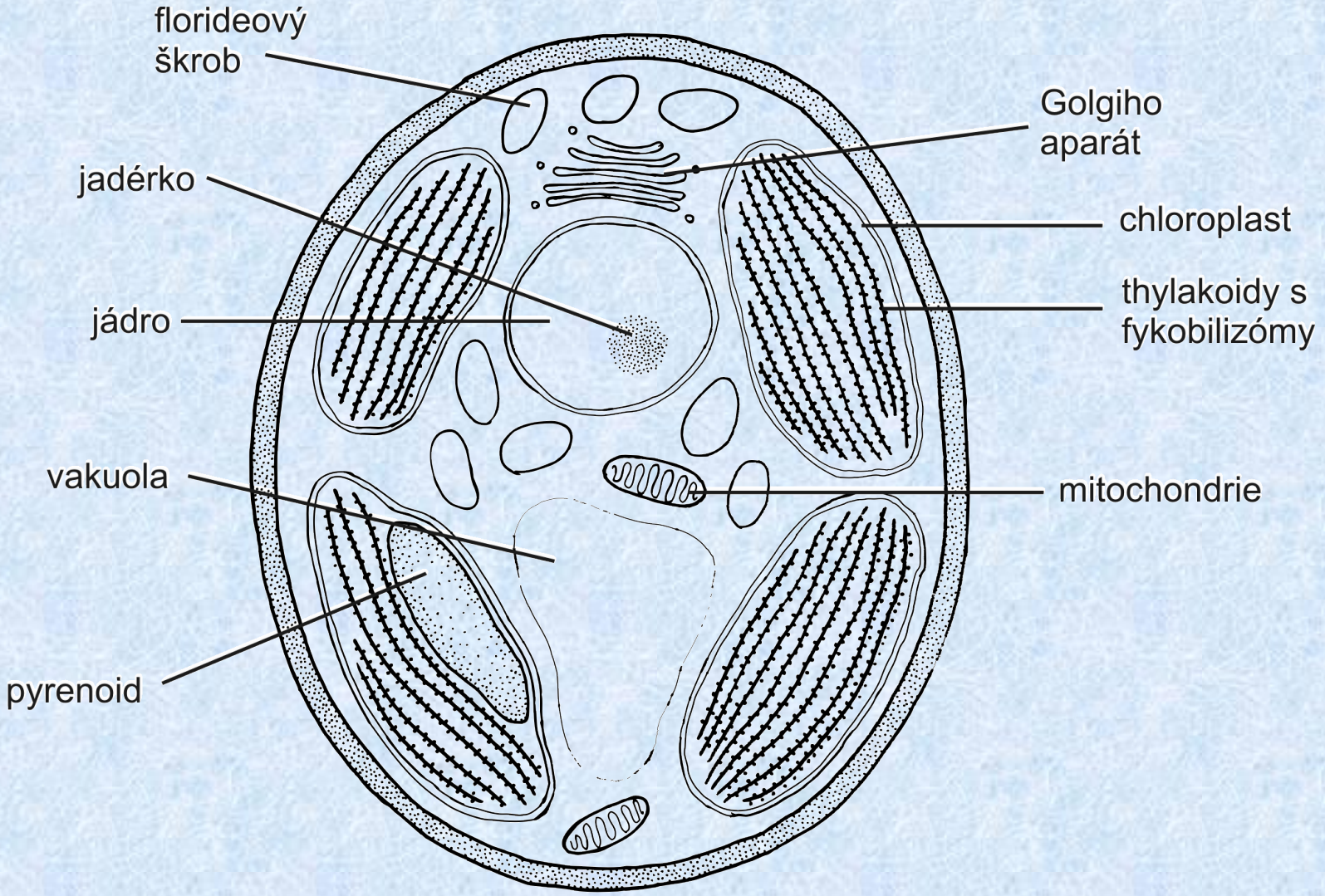
Zásobní látkou je **florideový škrob** (polysacharid velmi podobný glykogenu), který se v podobě zrn ukládá v plazmě, mimo chromatofor.

Povrch buňky je obalen tlustou polysacharidovou stěnu (složenou z amorfních galaktanů – **agaru** a **karagénu**), která je kvůli pevnosti vyztužena strukturními polysacharidy (celulóza, 1,3-xylan).

Ruduchy patří k nejstarším eukaryotickým organismům. Stavba chloroplastů naznačuje vývojové vztahy k sinicím. Neexistence bičíků a průběh rozmnožování ukazují na možnou příbuznost s vřeckatými houbami.

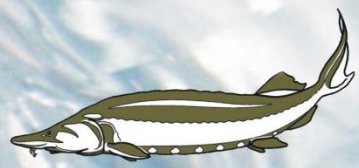
Ruduchy jsou jednou z nejstarších skupin, doložených hodnověrnými fosilními nálezy. Vědci kladou vznik ruduch do doby, ve které předpokládáme první eukaryotické organizmy.

Oddělení: RHODOPHYTA



Rhodophyta - stavba buňky. © Markéta Krautová

Oddělení: RHODOPHYTA



Rozmnožování

Pro životní cyklus ruduch je typické střídání **gametof**ytu a **sporofyt**u během životního cyklu, cyklus dvoufázový nebo trojfázový.

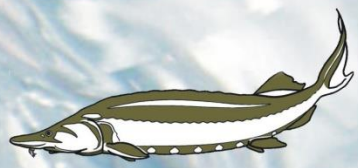
Nepohlavní: monosporami. Tímto způsobem se rozmnožuje gametofyt i sporofyt.

Pohlavní: oogamie – vaječná buňka (**karpogon**) je oplozena nepohyblivou samčí gametou (**spermacií**, které se tvoří v spermatangiích).
Po této fázi nastávají hlavní rozdíly mezi skupinami v rozmnožování.

Při dělení se jaderná membrána rozpadá, na pólech vřeténka je prstencová struktura analogická centriole u bičíkovců.

U ruduch chybí jakákoli bičíkatá stádia i centrioly.

Oddělení: RHODOPHYTA



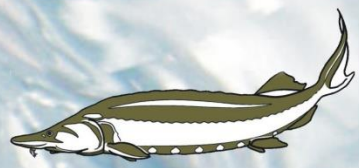
Ekologie, výskyt

Jsou dominantní skupinou mezi mořskými makrofyty, je jich více druhů nežli ostatních mořských makrofyt dohromady. Jejich počet a ekologický význam ubývá směrem od rovníku k pólům.

Rostou v litorální a sublitorální zóně, díky fykoerythrinu a možnosti využívat modrozelené spektrum světla pronikají do větší hloubky než jiné řasy – jsou nejhlouběji rostoucí eukaryota – žijí až ve 210 metrové hloubce poblíž San Salvador na Bahamách – mají tam k dispozici 8 nmol fotonů.m^{-2}.s^{-1}, což je 0,0005% záření na hladině.

Sladkovodních ruduch je asi jen 200 druhů, preferují prudčeji tekoucí vody – tam je menší kompetice jiných řas a snazší přívod živin a kyslíku.

Oddělení: RHODOPHYTA



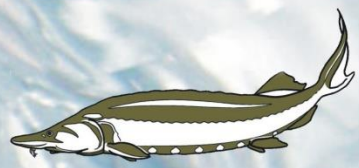
Některé druhy produkují halogenované terpenoidy a jiné sekundární metabolity, které působí proti herbivorům a mají i antibiotické účinky.

Pokud u nich byly nalezeny nějaké látky jedovaté pro vyšší organismy, pak se většinou prokázalo, že se jedná o toxiny produkované epifytickými bakteriemi nebo dinoflageláty.

Některé druhy jsou endolitické (zavrtávají se do kamenů či lastur), epifytické (např. na chaluhách) a parazitické ruduchy (často i na jiných ruduchách); některé ruduchy jsou aerofytické.

Ruduchy mají i geologický význam – jejich stélky snadno inkrustují vápencem. Jsou známy ruduchové sedimenty až 25 m mocné.
Velký význam mají korové druhy (např. *Lithothamnion*) pro stabilizaci mechanicky namáhaných povrchů korálových útesů.

Oddělení: RHODOPHYTA



Využití ruduch

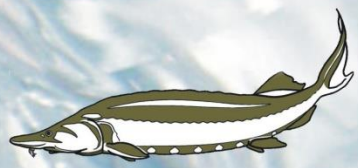
Ve východní Asii je pěstována *Porphyra* (japonsky zvané „nori“) jako složka potravy, krmivo, hnojivo.

Ze stélek ruduch rodu *Gelidium*, *Gracillaria* aj. se získává máčením a loužením v horké vodě agar, který tvoří až 40 % sušiny stélky. Dodává se v podobě vybělených trubicovitých stélek nebo rozemlety na hrubý prach různého stupně čistoty.

Zahříváme-li 1,5 % agaru v destilované vodě, vznikne při teplotě asi 90 °C čirý koloidní roztok. Po ochlazení na 35° C tento roztok ztuhne v průzračný tuhý gel. Z chemického hlediska sestává agar ze dvou složek: agarózy a agaropektinu.

Využívá se v potravinářství a jako půda pro kultivaci mikroorganizmů.

Oddělení: RHODOPHYTA

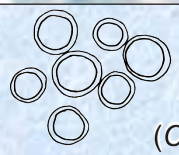


Podobně je získáván **karagen** (sulfátovaný polysacharid). Hlavní surovinou jsou stélky *Chondrus crispus*, *Gigartina*, *Phyllophora* aj., jeho výroba je soustředěna na atlantském pobřeží Spojených států.

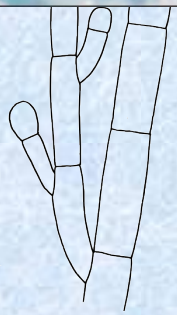
Používá se jako tužidlo v mlékárenských výrobcích (v krémech, koktejlech, zmrzlině), ve farmaceutickém průmyslu mívá funkci emulgátoru. V textilním a kožedělném průmyslu slouží k impregnaci a klížení.

In vitro byla zjištěna inhibice replikace viru HIV některými látkami izolovanými z ruduch.
Druh *Digenea simplex* obsahuje kainovou kyselinu. Je účinný proti parazitickým červům. V čistém stavu má kainová kyselina neurotoxické účinky. Počítá se s ní při léčbě epilepsie.
Přípravek z druhu *Ptilota plumosa* specificky sráží lidskou krev skupiny B.

Oddělení: RHODOPHYTA – typy stélek

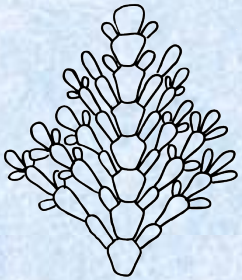


kokální
(*Cyanidium*)

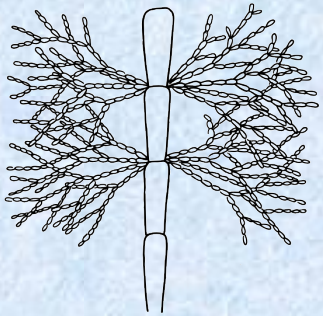


větvená
(*Audouinella*)

vláknitá
(*Bangia*)



inkrustovaná vápencem
(*Coralina*)

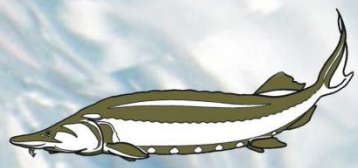


větvená
(*Batrachospermum*)

listovitá, gelovitá
(*Porphyra*)

Rhodophyta - typy stélek. © Markéta Krautová

Oddělení: RHODOPHYTA

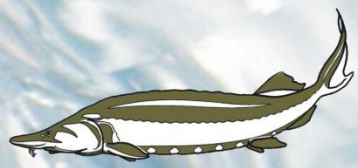


Systematický přehled zástupců

Podtřída BANGIOPHYCIDEAE – jednodušší, převážně jednobuněčné nebo vláknité typy, jediná ploše listovitá stélka u *Porphyra*, chloroplast většinou jeden ,laločnatý s velikým pyrenoidem, vyplňuje téměř celou buňku. Karpogony se moc neliší od vegetativních buněk.

Podtřída FLORIDEOPHYCIDEAE - vždy mnohobuněčné a makroskopické stélky. Vyvíjejí se z heterotrichálního vlákna. Mohou mít jak jednoosý, tak i mnohoosý typ stélky. Osní vlákna pokrývá korová vrstva. Mají několik terčovitých nebo páskovitých chloroplastů bez pyrenoidu. Karpogony mají na koncích trichogyn – protáhlé vlákno, na kterém se spermacie zachytí.

Oddělení: RHODOPHYTA



Systematický přehled zástupců

Podtřída BANGIOPHYCIDEAE – jednodušší, převážně jednobuněčné nebo vláknité typy, jediná ploše listovitá stélka u *Porphyra*, chloroplast většinou jeden ,laločnatý s velikým pyrenoidem, vyplňuje téměř celou buňku. Karpogony se moc neliší od vegetativních buněk.

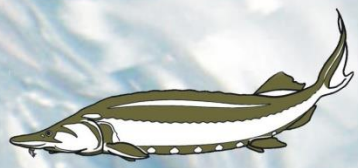
Podtřída FLORIDEOPHYCIDEAE - vždy mnohobuněčné a makroskopické stélky. Vyvíjejí se z heterotrichálního vlákna. Mohou mít jak jednoosý, tak i mnohoosý typ stélky. Osní vlákna pokrývá korová vrstva. Mají několik terčovitých nebo páskovitých chloroplastů bez pyrenoidu. Karpogony mají na koncích trichogyn – protáhlé vlákno, na kterém se spermacie zachytí.

Oddělení: RHODOPHYTA

Porphyra

V jejím životním cyklu se střídá sporofyt gametofytem, který je cca 75 cm dlouhý. Gametofyt je pod názvem nori v Japonsku pěstován a konzumován (celosvětová spotřeba 130 000 tun ročně).

Oddělení: RHODOPHYTA



Cyanidium

Jednobuněčný rod, zástupci můžou růst v horkých kyselých pramenech, dosahuje eukaryotního rekordu v teplotě (57°C) při snášení velmi vysoké kyselosti (pH = 2-4, při pH vyšším než 5 některé formy umírají). Dokonce se uvádí, že dokáže pomalu růst i při pH blízkém nule (0,05), rozhodně jsou odolnější vůči kyselému prostředí víc než sinice.

Oddělení: RHODOPHYTA

Bangia

Jednoduché nevětvené vlákno, které tvoří jasný červený pruh na substrátu těsně nad hladinou jak sladkých, tak slaných vod.

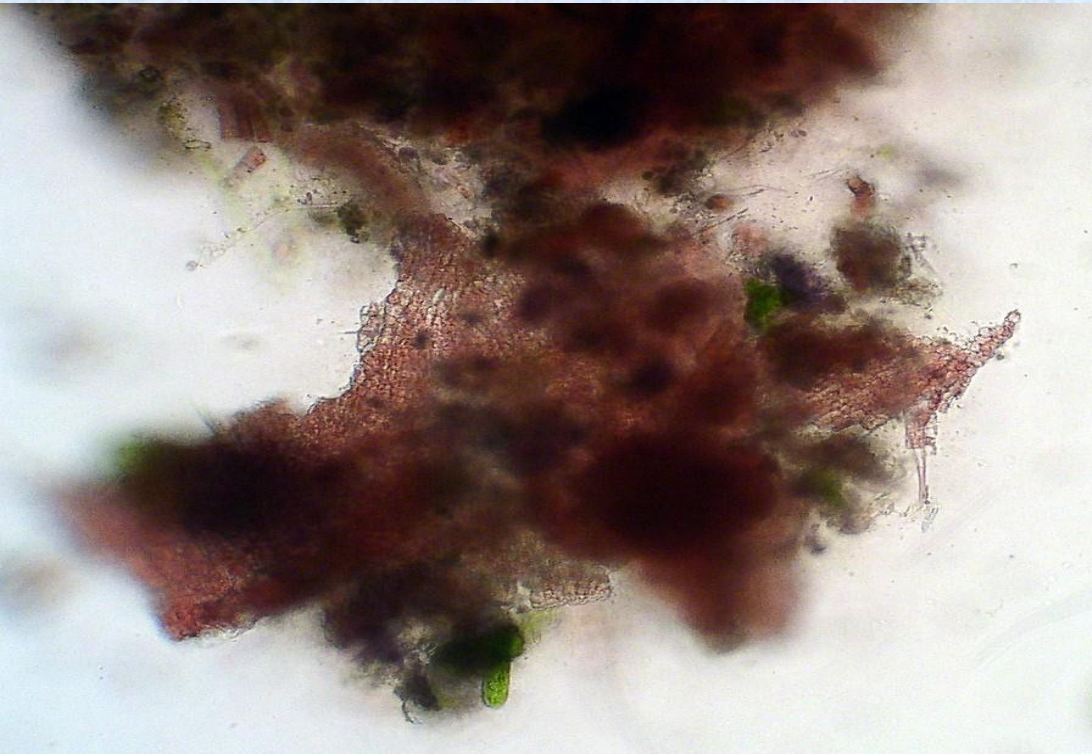
Oddělení: RHODOPHYTA

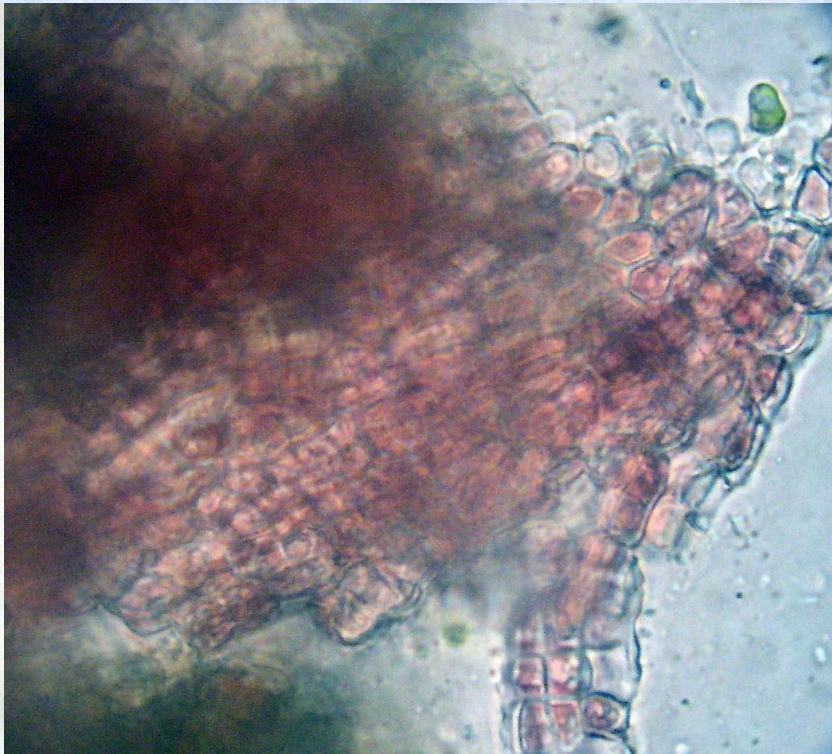
Compsopogon

Tropický rod, u nás se ale poměrně často vyskytuje akváriích.

Oddělení: RHODOPHYTA

Na kamenech (ne na dřevě) v mělkých partiích na středních úsecích řek najdeme karmínově červené stélky ***Hildenbrandia rivularis***. Jsou přirostlé celou plochou a nedají se oddělit.





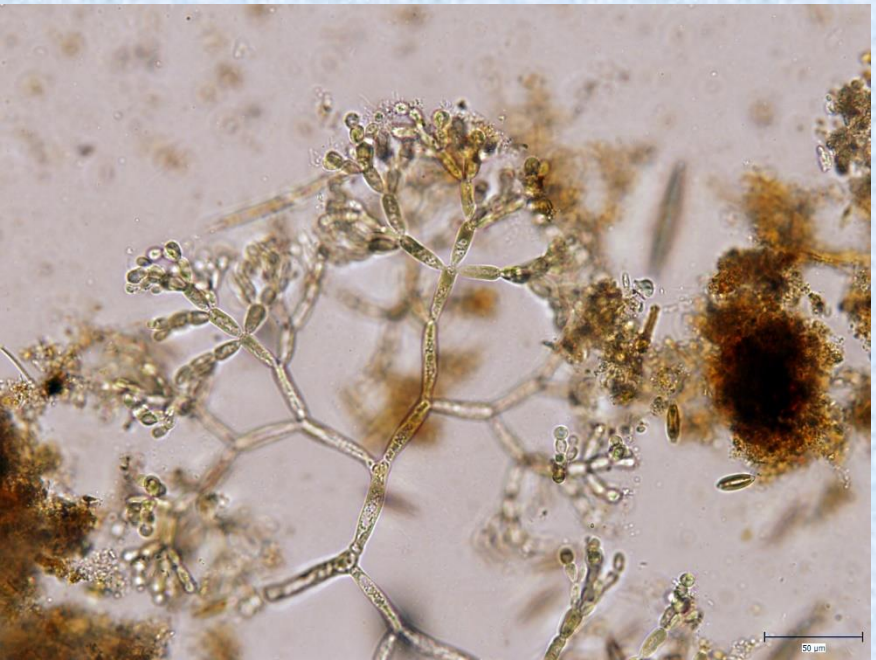
Oddělení: RHODOPHYTA

Oddělení: RHODOPHYTA

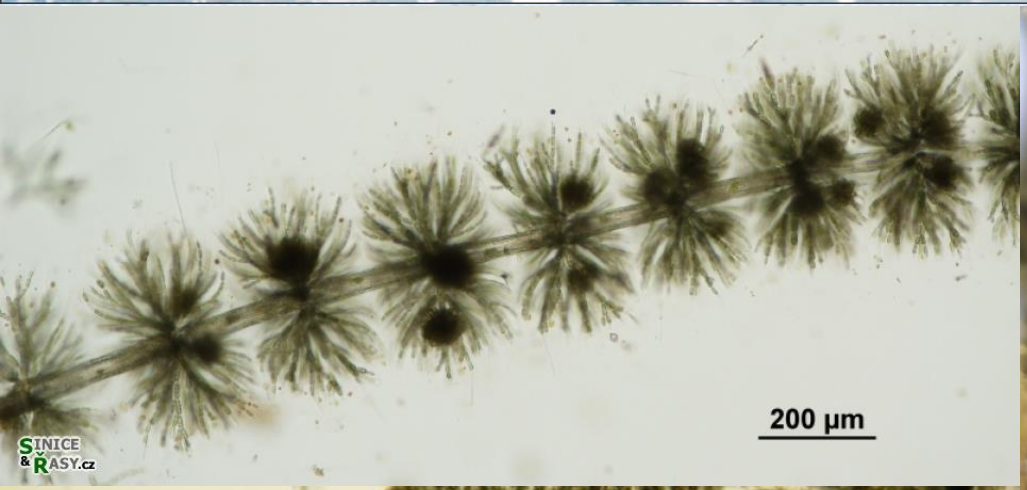
Rod *Batrachospermum* – (žabí símě)

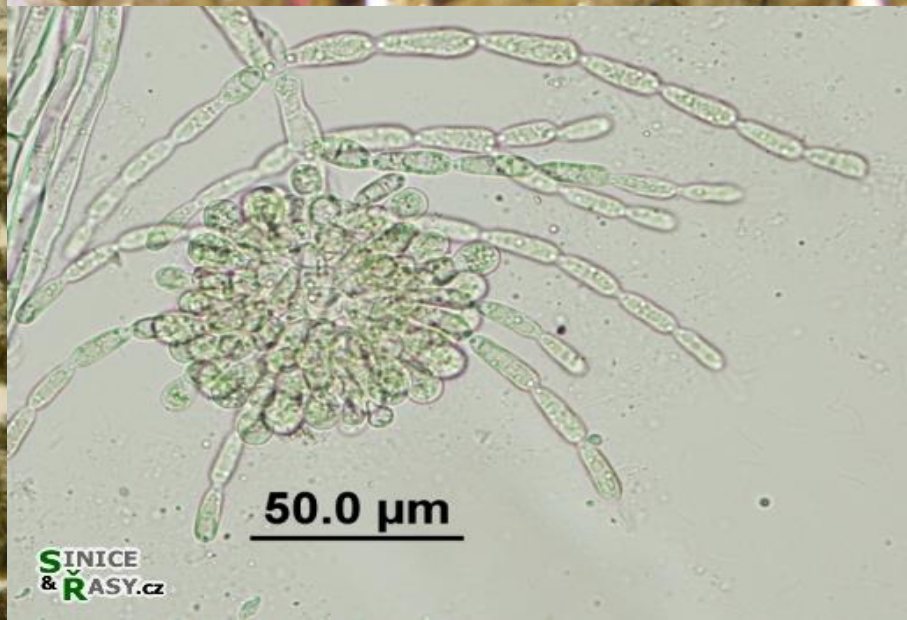
Stélka zástupců tohoto rodu se skutečně při povrchním pozorování podobá žabím vajíčkům, neboť se nám jeví jako tmavá zrna uložená v bezbarvém slizu; jsou však navíc mezi sebou spojena vlákny.

Nejrozšířenějším druhem je ***Batrachospermum moniliforme***, rostoucí v chladné, rychle proudící vodě pramenišť, potoků, čistých řek a v rašelinných tůňkách.



Oddělení: RHODOPHYTA





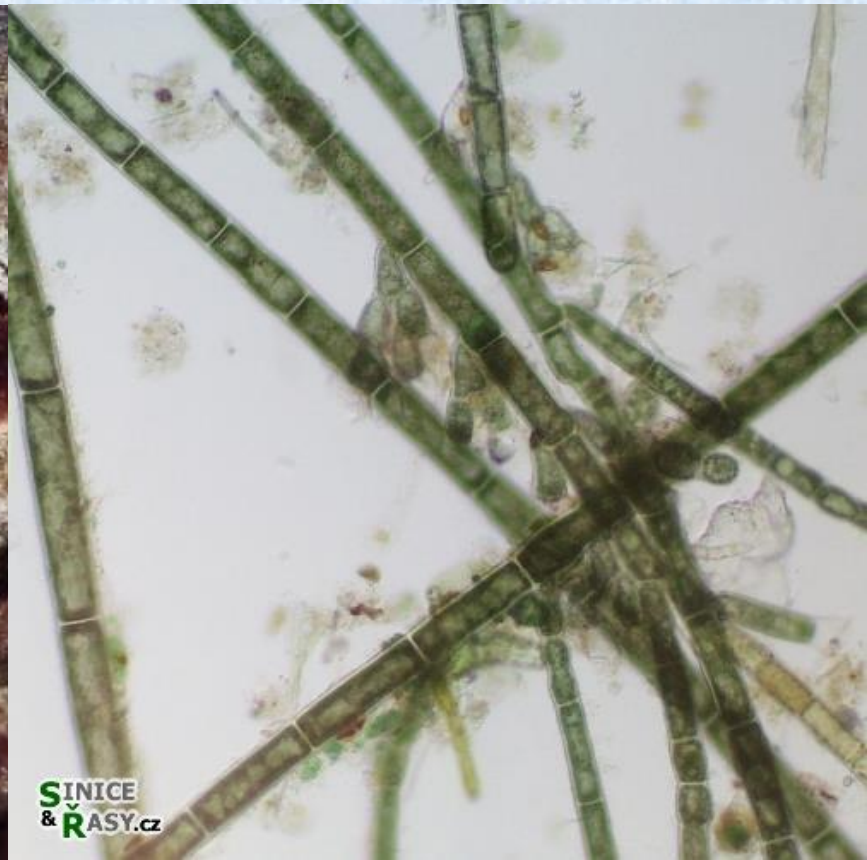
Oddělení: RHODOPHYTA

Rod *Lemanea*

Dorůstá až 15 cm délky a pak se nám jeví jako tlusté černé chlupy s uzlinami. Základem stélky je vláknitá osa s přesleny větví. Větve se však na vzdáleném konci bohatě větví a vytvářejí kolem celé osy souvislý obal buněk, který má podobu pevné trubice, takže osa jde jejím středem.
Rod je indikátorem čistých potoků, determinující dolní část pstruhového pásma. Nejznámějšími druhy jsou *Lemanea torulosa*, *L. nodosa*, *L. fluviatilis*.

Oddělení: RHODOPHYTA

Oddělení: RHODOPHYTA

Rod *Audouinella* (syn. *Rhodochorton, Chantransia*)

Ruduchy, které nedospívají v normální gametofyt. Nejznámější je *Audouniella chalybaea*, rostoucí na stejných stanovištích jako *Batrachospermum*. Rod působí problémy v akváriích (štětičkovitá řasa).