

Otázka: System a evoluce nižších rostlin

Předmět: Biologie

Přidal(a): Emma

Řadíme sem pouze řasy, což je skupina složená z morfologicky velmi různorodých organismů

Řasy

algologie = věda, která se zabývá studiem řas a sinic

Obecná charakteristika

- řasy jsou eukaryotické, většinou autotrofní organismy
- v chloroplastech obsahují kromě chlorofyl A i B, C nebo D + další barviva → zelená barva překryta jinými barvivy (např. hnědé řasy)
- Žijí zpravidla ve vodním nebo vlhkém prostředí → pohlavní i nepohlavní rozmnožování

je vázáno na vodu

- tělo tvořeno jednobuněčnou nebo mnohobuněčnou **stélkou (thallus)**, **(nerozlišujeme u nich kořen, stonek, list) - nedochází u nich k diferenciaci pletiv, absence cévních svazků**
- jsou významnými producenty organické hmoty ve vodním prostředí, jsou součástí fytoplanktonu
- **Význam:**
 - Produkce kyslíku a organických látek
 - Potrava živočichů (součást fytoplanktonu) včetně člověka
 - Využití jako paliva, výroba hnojiv
 - Čištění odpadních vod

- **Typy stélek (Thallus)** uč. strana 62 obrázky a více typů:

Pletivná	Heterotrichální	Trichální	Kokální	Monodoidní
- nejvyšší stupeň funkčního rozlišení (ruduchy, chaluhy)	- složitější funkční rozlišení- odvozená od trichální - na povrchu buněčná stěna -mnohobuněčná, jednojaderná - rozlišení poléhavých a vzpřímených vláken	- mnohobuněčné; jednoduchá vlákna	- jednobuněčná; jednoduchá vlákna	- jednobuněčné; 2 bičíky, kapkovitý tvar (krásnoočko, zelenivky)

Pletivná: rozdělují se na **rhizoidy** (příchytná vlákna - předchůdce kořene), **kauloid** (primitivní stonek) a **fyloidy** (výběžky s fotosyntetickou funkcí). Připomínají vegetativní orgány vyšších rostlin, od nich se však liší původem i vnitřní stavbou

Rozmnožování řas:

- **Vegetativní rozmnožování**

- Nejčastěji jako:

- **dělení (jednobuněčné řasy)**

- **rozpad kolonií**

- **Fragmentace stélek** (u mnohobuněčných) → rozdělení buněk, které regenerují v nové jedince.

- **Nepohlavní rozmnožování**

- Pouze za příznivých podmínek

- **Sporofyt**, diploidní organismus, na kterém se tvoří výtrusnice (sporangia). Ve výtrusnicích meiotickým dělením vznikají haploidní výtrusy (spory)

Sporofyt vzniká dělením zygoty. Vyrůstá na gametofytu a je na něm plně závislý (je jím vyživován)

- **Výtrusy (spory)** → nepohyblivé = aplanospory

→ pohyblivé = zoospora (má bičíky)

- **Pohlavní rozmnožování**

- v nepříznivých podmínkách, např. při nízké teplotě

- U řas převládá **gametofyt**, což je haploidní stélka, na které vznikají **gametangia** (pohlavní orgány), v nichž se tvoří při redukčním dělení haploidní pohlavní buňky → **gamety** (n) jejich splynutích vzniká **diploidní zygota** (2n)

- Pohlavní rozmnožování u řas může probíhat jako:

Izogamie	Anizogamie	Oogamie
- spojení izogamet, tj. vzhledově i velikostně stejných gamet lišící se fyziologicky	- gamety odlišující se velikostí jsou anizogamety	- Splynutí samčí pohlavní buňky s oosférou je oogamie.- samičí gameta (vaječná buňka, oosféra) = větší a nepohyblivá buňka v gametangiu - samčí gameta (spermatozoid) = malá pohyblivá buňka s bičíky

Rodozměna (metageneze): Pouze u ruduch a zelených řas se sporofyt vyskytuje jako samostatná rostlina, a dochází ke střídání generací = rodozměna

Střídáním generací se myslí střídání nepohlavní a pohlavní generace (Sporofyt vzniká dělením zygoty a ze spor vyrůstají gametofyty) *uč. Biologie pro gymnázia, str. 45*

Oddělení: červené řasy (rhodophyta)

= ruduchy

- většinou mnohobuněčné rostliny
- vláknitá nebo pletivná stélka
- plastidy: **chlorofyl a + d**, karotenoidy (β - karoten), **fykoerytrin (červené barvivo)** a méně **fytokyanu (modré barvivo)** - rozpustné ve vodě. Podle poměru barviv mohou mít **různou barvu**: od modrozelené až po jasně červenou.
- nedošlo u nich k vytvoření bičíků
- Jejich zásobní látkou je ruduchový škrob. Buněčná stěna je tvořená pektiny, z menší části celulóza

- **rozmnožování ruduch:** dělením (jednobuněčné), rozpad stélky, pomocí výtrusů (nepohyblivé), pohlavně oogamicky
- obsahují pouze jedinou třídu
- **Výskyt:**
 - nejvíce v teplých mořích – přisedlé na kamenech a skalách. Mohou růst i ve větších hloubkách, protože k fotosyntéze mohou využívat jen nepatrné množství světla
 - málo v tekoucích sladkých vodách – u nás POTĚRKA ŽABÍ SÍMĚ – stélka větvená
- **Využitý:**
 - K přípravě pokrmů
 - Vyluhováním buněčných stěn ruduch rodu Gelidium horkou vodou se získává **agar** - používá se v potravinářství, při výrobě papíru, v mikrobiologických laboratořích k přípravě živných půd pro pěstování mikroorganismů
 - Zdroj léčivých látek
 - Zástupci: Puchradka kadeřavá – mořská, Potěrka žabí símě – sladké vody

Oddělení: hnědé řasy (chromophyta)

- barvivo: chlorofyl a, chlorofyl c, B-karaten, xantofyly – hnědý fukoxantin

Charakteristickou barvou je hnědá po žlutozelenou

- buňky s 1-2 bičíky
- Zahrnuje na první pohled nepodobné zástupce, mají však stejný počet plastidů, které jsou endoplasmatickým retikulem
- Zásobní látkou je polysacharid chrysolaminarin nebo laminarin a tuk

• Třída: Rozsivky

- jednobuněčná kokální stélka – žijí často v koloniích
- Jejich buňka je uzavřená do dvoudílné křemité schránky, jejíž dva díly připomínají víko a dno krabičky

- Rozmnožování: nepohlavním dělením
- Žijí ve všech typech vod, málo i v půdě. Mohou také růst na povrchu jiných rostlin
- Využití:
- indikátory biologické jakosti vody a stupně znečištění
- křemelina (diatomit) = hornina vzniklá ze schránek odumřelých rozsivek, které spadly na dno oceánu → výroba skla, filtrů, izolačních hmot (využívalo se to ve 2. sv. válce v koncentračních táborech – plynové komory)
- **Třída Chaluhy**
- nejpokročilejší skupina hnědých řas
- stélka, mnohobuněčná – trichální až pletivná (až 60 cm)
- **tělo členěno:**
- rhizoidy (náhražka kořene) – přichyceny k podkladu
- kauloid (náhražka stonku) – válcovitý či zploštělý
- fyloidy (náhražka lisu) – různě tvarované
- Ve stélkách hromadění jódu
- žijí v pobřežní zóně (hloubka 26-30 m), zvláště v chladnějších mořích
- **Zástupci:**

Bobulák, Chaluha, Hroznovice

Oddělení: zelené řasy (Chlorophyta)

- evolučně předchůdci vyšších rostlin
- **barviva:** chlorofyl a, chlorofyl b, B-karoten, xantofyly (nepřekrývají barvu chlorofylu)
- **zásobní látka** – škrob (z glukózy – fotosyntéza). Zrnka škrobu jsou u zelených řas uložena v chloroplastech nebo na povrchu pyrenoidů (bílkovinná tělíska), což jsou oválná nebo kulovitá bílkovinná tělíska, obsahující enzymy.
- buněčná stěna – celulóza
- 2-4 stejně dlouhé bičíky
- Mají všechny druhy stélek
- převažují sladkovodní druhy (10% v mořích, některé i na souši)
- **Význam:** modelové organismy pro studium fotosyntézy

- **Rozmnožování:** dělení stélky, pohyblivými zoosporami nebo pohlavně (izogamicky, anizogamicky nebo oogamicky)

- **Třída: Zelenivky**

- Žijí samostatně, v koloniích či cenobia

***Kolonie** je soubor buněk, držíci pohromadě slizovými obaly a patřící k jedné či několika generacím.*

***Cenobia** jsou složitější buněčné soubory, vždy pravidelně uspořádané a všechny buňky patří k jedné generaci*

- **Zástupci:**

- **Pláštěnka** - jednobuněčná řasa v mělkých vodních nádržích, kalužích, půdě
- **Zrněnka obecná** - vzdušná řasa, tvoří zelený povlak na borce stromů
- **Řetízovka** - tvoří kolonie
- **Váleč koulivý** - tvoří kulovitá cenobia (obrázek Biologie pro gymnázia, str. 45)
- **Kadeřnatka** - tvoří vláknité kolonie
- **Žabí vlas** - u nás hojně
- **“mořský salát”** - ulva lactusa

- na skalnatém podkladu na mořských březích

- potravina

- **Třída: Spájkivky**

- jednobuněčné i mnohobuněčné s nevětvenou vláknitou stélkou
- **pohlavní rozmnožování = spájení** (konjugace) ← (na dočasnou dobu se spojí), kdy splývají celé chloroplasty vegetativní buněk za vzniku tlustostěnné zygospory, **nepohlavní** (dělením nebo rozpadem stélky)
- velké chloroplasty
- nemají bičíky

- **Šroubavka** – šroubovitě stočené chloroplasty
- **Dvojčatkovité řasy** – souměrné buňky rozdělené zářezem na dvě stejné poloviny

V učebnici další dvě třídy

Oddělení: Krásnoočko (Euglenophyta)

- Jsou zelení bičíkovci
- Mají 1-2 bičíky – na předním konci buňky
- **Chloroplasty: chlorofyl a, chlorofyl b**, B-karoten, xantofyly – zelená barva je vždy dominantní
- Světločivná skvrna – drobná organela vnímající přítomnost či nepřítomnost slunečního záření (jakési velice primitivní oko). Díky tomuto stigmatu se mohou pohybovat ve směru přicházejícího slunečního záření = **fototaxe** (směrově orientování pohyb organismů vůči zdroji světla)
- **stélky**: monanoidní = bičíkatá
- na povrchu krásnooček je pelikula – pevná pružná blána
- Pulzující vakuola, na povrchu buňky → obal periplast = pevný plazmatický obal, zásobní látka → škrob, paramylon
- **Využívají** se autotrofně i mixotrofně
- **Rozmnožování**: dělení podélné
- **Výskyt**: žijí ve sladkých vodách, silně znečištěných – podílejí se na samočisticích procesech. Součásti fytoplanktonu
- **Uč.** strana 33 obrázků

Sinice (Cyanobakterie)

- Autotrofní
- **obsahují asimilační barviva – chlorofyl a**, fykobiliny = jsou fotosyntetická barviva

sloužící jako přenašeči světelné energie ke chlorofylu a (**Fykocyanin - modrý, fykoerytrin - červený**) a karotenoidy (Beta-karoten)

- mikroskopické, někdy však tvoří nápadné makroskopické povlaky, slizové kolonie apod.
- **zbarvené** modrozeleně, zeleně, hnědě nebo až dočerna

český název sinice pochází z termínu "siný" = modrý

- **Zásobní látka** → sinicový škrob
- evolučně nesmírně staré
- **Výskyt:** Patří k nejodolnějším živočichům → jsou schopné žít téměř ve všech biotopech na zeměkouli. V hojném počtu se nacházejí v **planktonu**, při přemnožení tvoří tzv. **vodní květ** → *nahromadění planktonních sinic při hladině stojatých nebo pomalu tekoucích vod, ve kterých je dostatek dusíkatých a fosforečných živin. Sinice vyvolávají toxické látky, které mohou u lidí vyvolat alergii*
- je popsáno několik tisíc druhů v zhruba 200 rodech

Stavba buňky

- pevná buněčná stěna, často slizová pochva
- DNA není oddělena od ostatní protoplazmy žádnou jadernou membránou
- **tylakoidy** - ploché váčky s fotosyntetickým aparátem

v membráně tylakoidu jsou obsaženy asimilační barviva - chlorofyl a, α - i β - karoten a xantofyly

- **fykobilizómy** - drobné útvary na povrchu tylakoidálního váčku, které obsahují specifická barviva - fykobiliny → plní funkci světlosběrné antény - její značná citlivost umožňuje fotosyntézu i při velmi nízké hladině osvětlení (hluboko pod hladinou vody, v půdě, uvnitř kamenů, v jeskyních atd.)
- sinice mají několik struktur, které jsou specifické právě jen pro ně:

- **aerotopy**

- Jedná se o válcovité struktury ve tvaru mnohostěnu
- Jejich stěna je složená z glykoproteinů a je propustná pro všechny plyny rozpuštěné ve vodě.
- Směs těchto plynů sinice nadlehčují a umožňují jim pohyb ve vodním sloupci
- Tyto organely jsou jedinou strukturou v živých buňkách, která je naplněna plynem
- Více světla, fotosyntéza → roste turgor (=vnitřní tlak), aerotopy se zmenšují → sinice klesá ke dnu → méně světla → turgor klesá, aerotopy se zvětšují → sinice stoupá k hladině

- **Heterocyty**

- Tlustostěnné buňky, vznikají z vegetativních buněk
- Za účasti nitrogenázy se v nich fixuje vzdušný dusík, vzniká amoniak, ten je vázaný jako glutamin a v této formě je transportován do sousedních buněk.

- **akinety** (arthspory, trvalé spory)

- vznikají obvykle na konci vegetačního období populace
- tlustá buněčná stěna, hutný obsah a bohatá zásoba živin
- význam pro přežití v nepříznivých podmínkách

Morfologie

- stélka je kulovitá (kokální), vláknitá nebo větvená

Vláknité typy mohou být:

- **nevětvené**

- **nepravě větvené** - volné spojení vláken, nejčastěji pomocí slizových pochev, ne fyziologicky → dojem větvení
- **pravě větvené** - vzniká oddělováním buněk k rovině kolmé na půdoví rovinu dělení
- **všechny typy** vláken můžou být buď s, nebo bez slizové pochvy - trichomů - filament

Rozmnožování

- **Nepohlavní**
- jednobuněčné sinice se obvykle rozmnožují dělením buněk a fragmentací kolonií
- pro vláknité sinice je charakteristické rozmnožování pomocí hormogonií (pohyblivá vlákna buněk spojených slizem)

Ekologie

- žijí téměř **všude** - ve sladkovodním i mořském planktonu, v nárostech, v půdě, na smáčených stěnách (**aerofytické**)
- typické je pro ně obsazování všech **extrémních biotopů**
- **planktonní druhy** - tvorba „**vodního květu**“ - nashromáždění velké biomasy sinic na vodní hladině - tvorba toxických metabolitů - **Aphanizomenon, Microcystis, Planktothrix**

rozvoj vodního květu souvisí se stupněm **eutrofizace** vody (proces obohacování vod o živiny, zejména dusík a fosfor)

- často v různých symbiózách:
- s houbou → lišejník = fykobiont
- s kapradinami (Azolla), nahosemennými rostlinami atd.
- **Arthrospira maxima**
- složka potravy - chybný komerční název Spirulina
- je bohatá na rostlinné bílkoviny, β -karoten, železo, vitamín B12 a vzácnou esenciální mastnou kyselinu GLA
- pomáhá regenerovat organismus a kontrolovat tělesnou váhu

Řád: Chroococcales

- jednobuněčné sinice s kokální stélkou žijící jednotlivě nebo v koloniích, obklopených homogenním nebo vrstevnatým slizem
 - **Microcystis** – běžný planktonní druh
 - **Merismopedia** – ploché tabulkovité kolonie, mnohdy ve slizu, jako planktonní
 - **Chroococcus** – jednotlivé buňky nebo 4-8 buněčné kolonie

Řád: Nostocales

- sinice s jednořadým vláknem a nepravým větvením
- vlákna jsou ve slizových, často vrstevnatých a hnědě zbarvených pochvách
- vlákna mohou žít jednotlivě (*Anabaena*) nebo v koloniích (*Nostoc*)
- ve vláknech heterocyty (fixují N₂), akinety
- rozmnožují se úlomky vláken a hormogoniemi
- řád Nostocales se rozděluje do 4 čeledí, které obsahují celkem 34 rodů
 - **Anabaena** – planktonní druh, vytváří řetízkovité kolonie
 - **Nostoc** – běžný druh na dně kaluží

Řád: Stigonematales

- vláknité sinice s jednou nebo více řadami buněk, pravým větvením
- ve vláknech se vyskytují heterocyty, sporadicky akinety
- vlákna jsou obvykle obalena hojným, často vrstevnatým slizem
- zpravidla jde o nárostové druhy
- u nás nejsou příliš rozšířené – tropické oblasti
 - **Hapalosiphon** – často v zarostlých rašelinných tůňkách a jezírcích

- **Stigonema** - vyskytuje se v našich horských oblastech