


8. SYSTÉM ROSTLIN

Petra Dočekalová



obsah

system rostlin	
řasy	
mechorosty	
plavuně	
přesličky	
kapradiny	
nahosemenné	
opakování	

system rostlin

řasy

vyšší rostliny

Chromalveolata

obrněnky

skrytěnky

rozsivky

hnědé řasy

zlativky

různobrvky

Excavata

eugleny

Archaeplastida

ruduchy

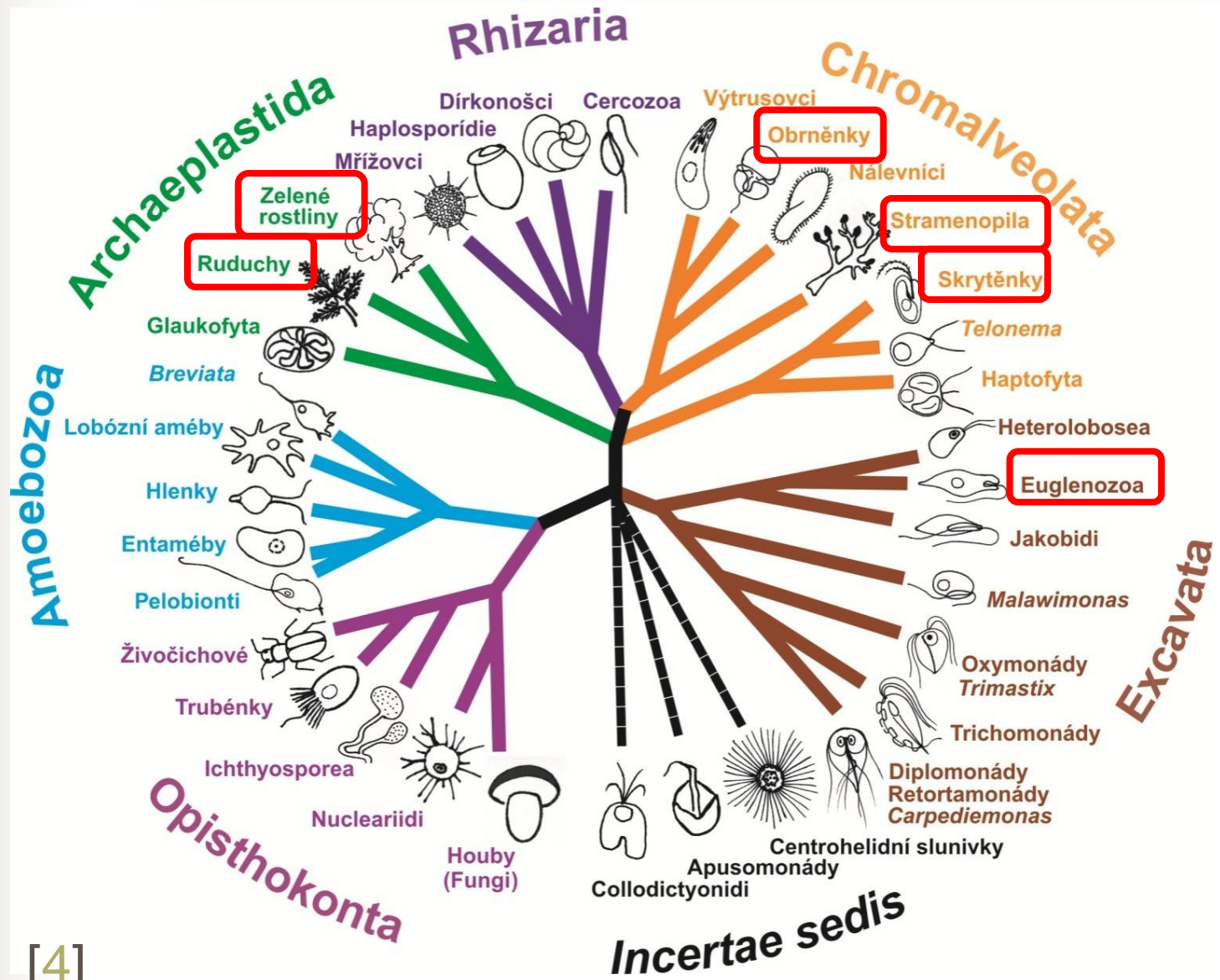
zelené řasy

parožnatky

Archaeplastida



Doména Eukarya



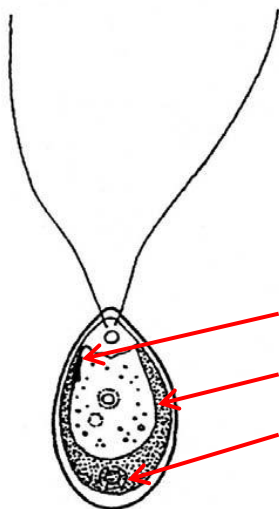
řasy

- autotrofní organismy, zkoumá algologie
- charakteristický tělní útvar – **stélka**
 - jednobuněčná
 - mnohobuněčná

monadoidní stélka

pláštěnka (*Chlamydomonas*)

- bičíkatá stélka
- kapkovitý tvar
- na povrchu buněčná stěna
- 2 bičíky – pohyb ve vodě



stigma - zachycování světla

chloroplast

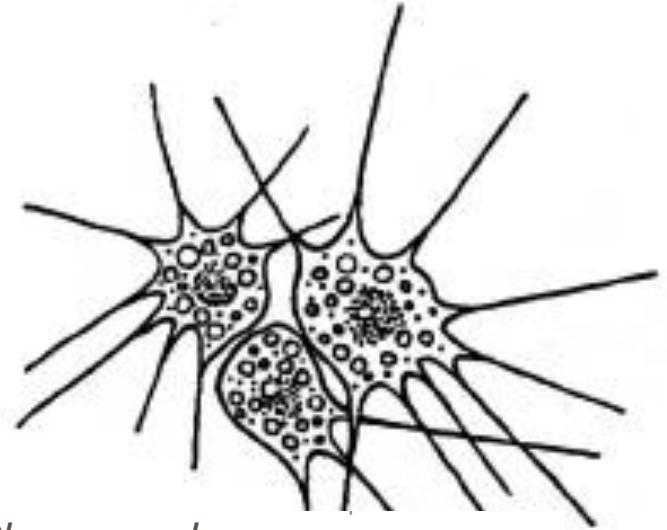
pyrenoid – bílkovinné tělísko v chloroplastu



řasy

měňavkovitá stélka

- výběžky – **panožky** (pohyb, potrava)



Chrysamoeba

kapsální stélka

- slizové kolonie

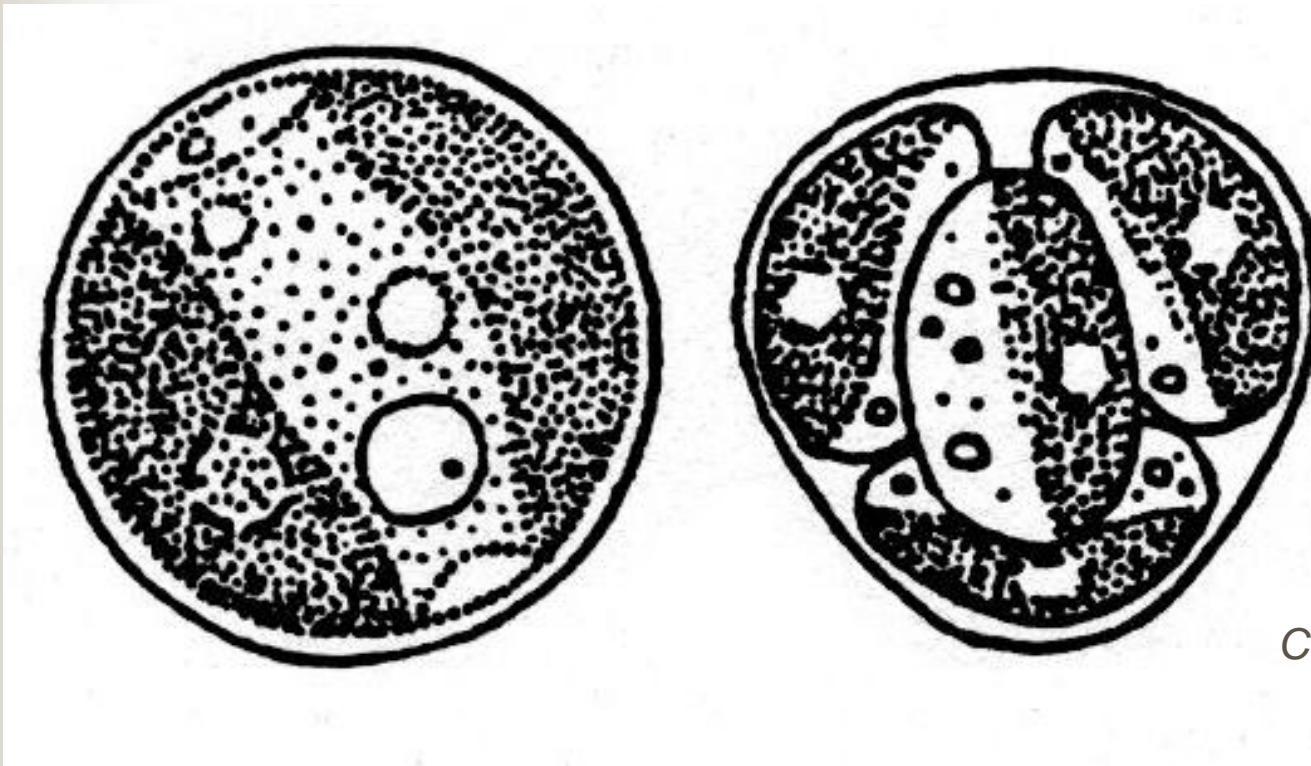


Hydrurus

řasy

kokální (buněčná) stélka

- kulovitý nebo oválný tvar
- pevná buněčná stěna

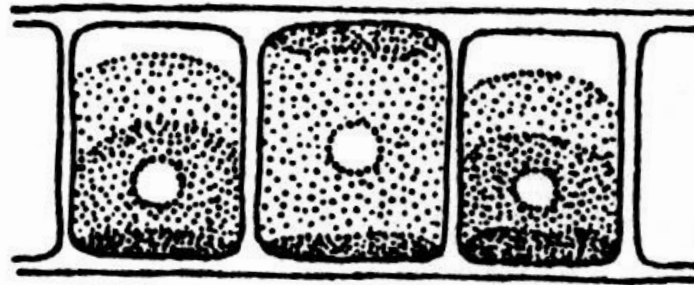


Chlorella

řasy

vláknitá stélka

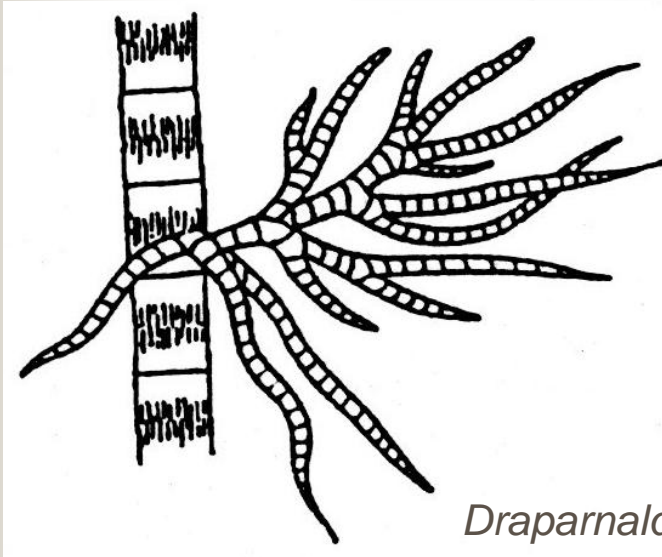
- mnohobuněčná



kadeřnatka (*Ulothrix*)



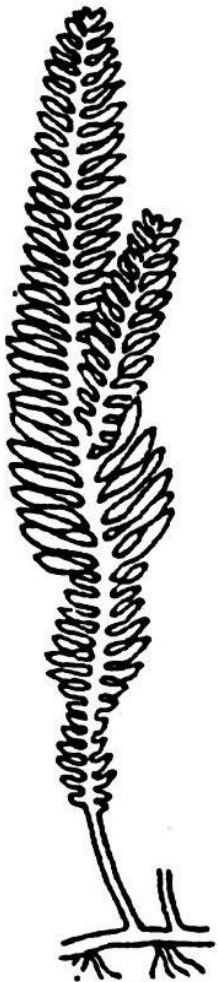
žabí vlas (*Cladophora*)



Draparnaldia

řasy

trubicovitá (sifonální) stélka

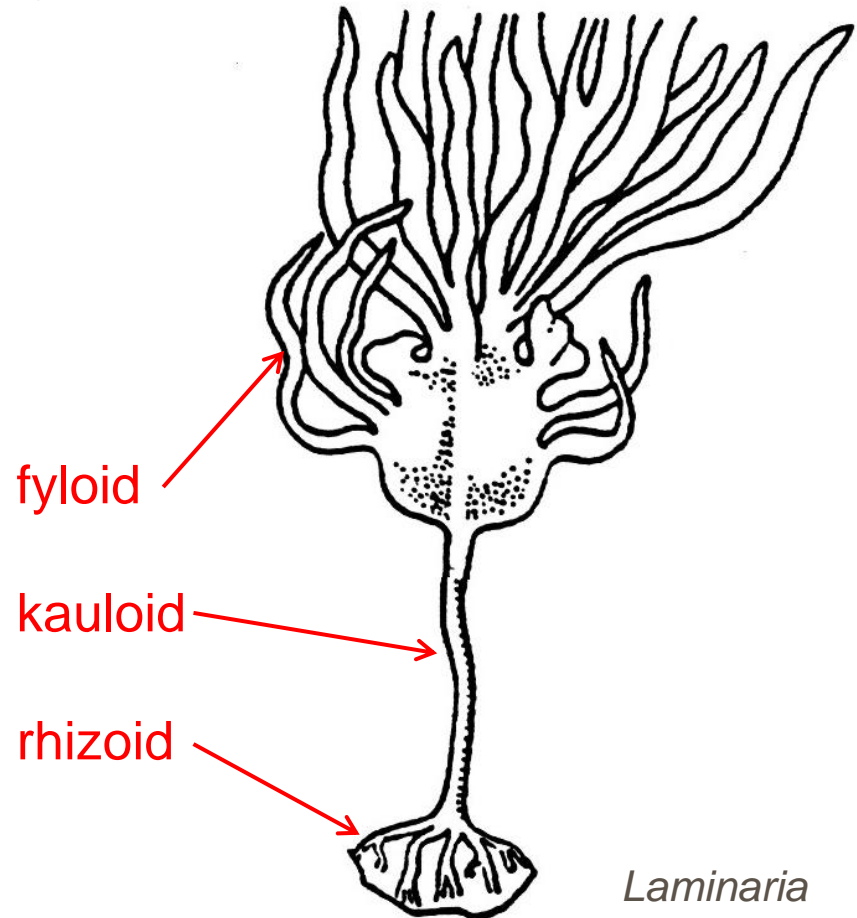


- vlákna bez příčných přehrádek

Caulerpa

pletivná stélka

- rozvětvená vlákna

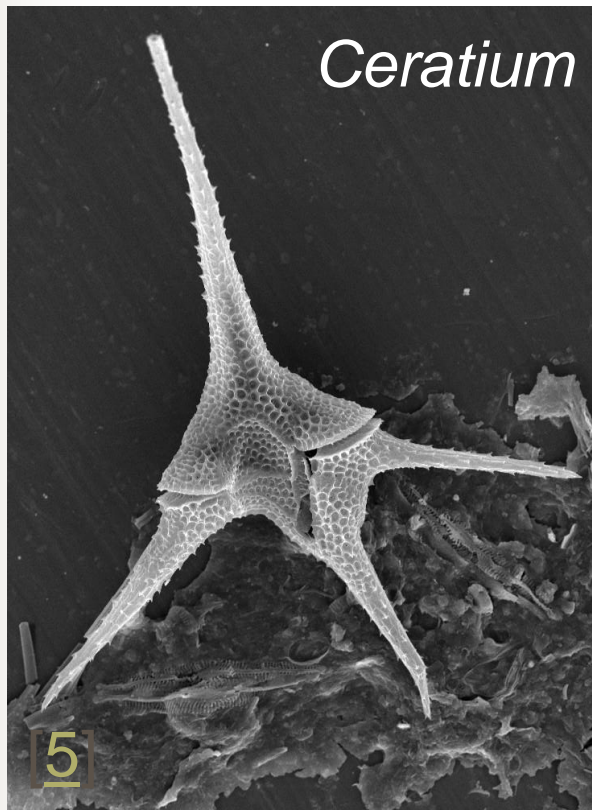


Laminaria



obrněnky (*Dinophyta*)

- bičíkovci, pancíř z celulózních destiček
- chlorofyl **a**, **c**, zásobní látka **škrob**
- převážně v moři
- *Ceratium* - velmi hojný na dolních tocích evropských řek



skrytěnky (*Cryptophyta*)

- bičíkovci
- chlorofyl **a**, **c**, **fykocyanin**, **fykoerytrin**, zásobní látka **škrob**
- stojaté chladnější vody (jaro, podzim) → potrava zooplanktonu

Cryptomonas



[7]

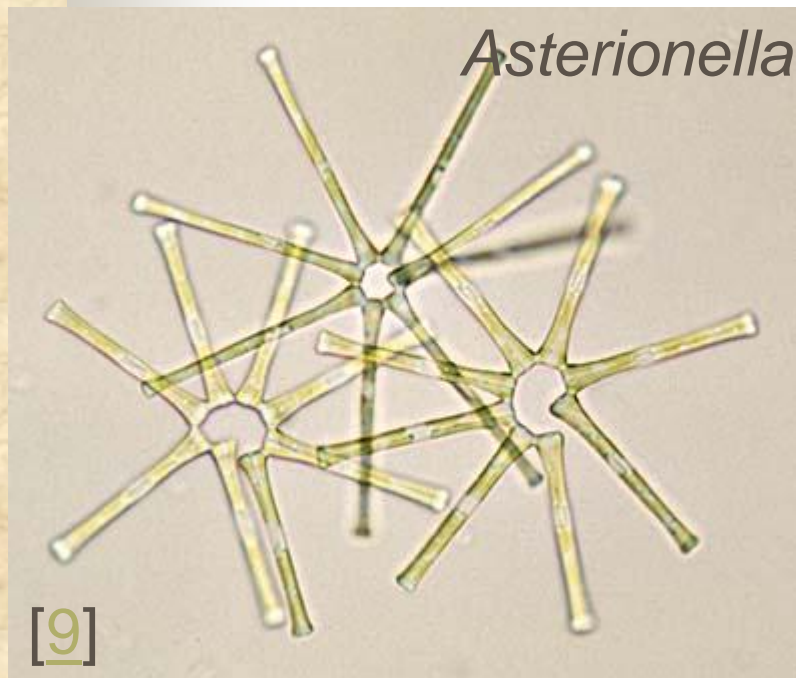
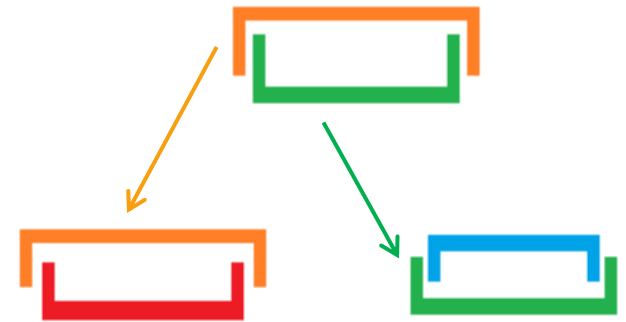
Chroomonas



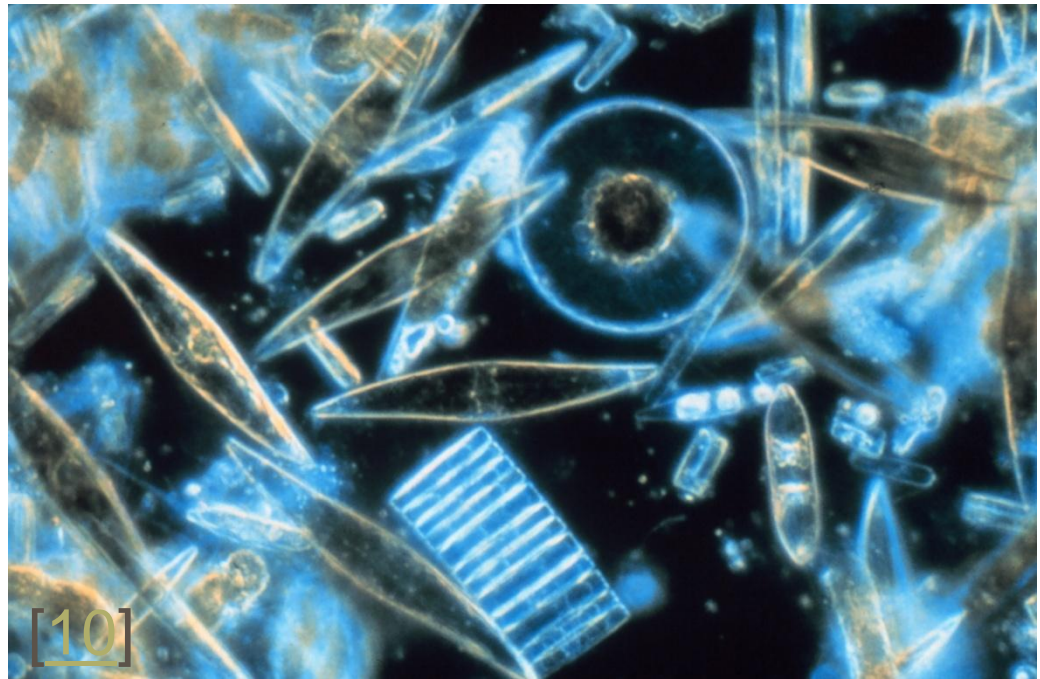
[8]

rozsivky (*Bacillariophyceae*)

- dvoudílná křemičitá schránka, během života neroste
- sladkovodní i mořské druhy
- chlorofyl **a**, **c**, **fukoxantin**
- zásobní látky **chrysolaminaran**, **olej** a **volutin**



[9]

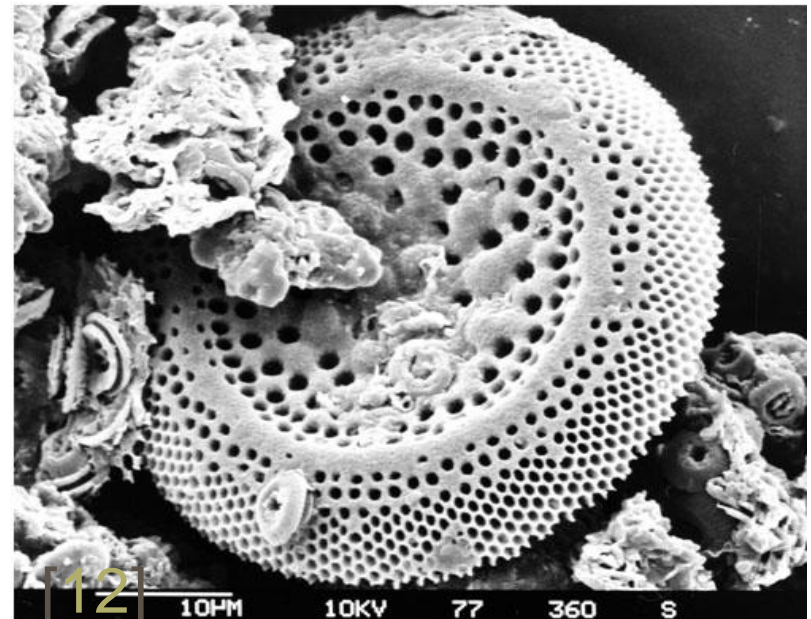


[10]

rozsivky (*Bacillariophyceae*)

- diatomit (křemelina, rozsivková zemina)
 - Borovany (jižní Čechy), Františkovy Lázně (Soos)
 - v roce 1867 napustil A. Nobel diatomit nitroglycerinem a vyrobil tak dynamit
 - filtry, stavební materiál, izolace
 - jemné broušení (zubní pasta)
 - bioindikátory (kvalita vody, detekce radiace, ...)

NPR Soos



rozsivky (*Bacillariophyceae*)



hnědé řasy (*Phaeophyceae*)

- převážně v moři, stélky dlouhé až 60 m
- chlorofyl **a**, **c**, **fukoxantin**, **karoten**
- využití: hnojivo, palivo, doplněk výživy - jód

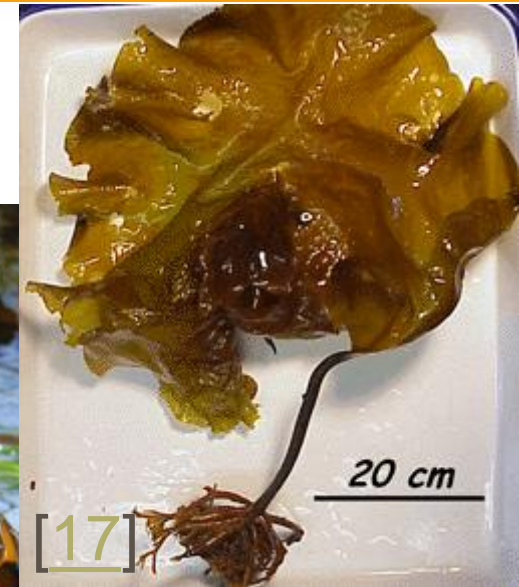


chaluha bublinatá
(*Fucus vesiculosus*)

- zásobní látky **laminaran**, **mannitol** a **olej**
- duté měchýře vyplněné plynem

hnědé řasy (*Phaeophyceae*)

Laminaria



hnědé řasy (*Phaeophyceae*)



Sargassum



[18]

[19]

zlativky (*Chrysophyceae*)

- převážně bičíkovci
- chlorofyl **a**, **c**, **fukoxantin**
- zásobní látka **chrysolaminaran** a **olej**
- v moři i ve sladkých vodách
- mohou vytvářet schránky
- plankton čistých stojatých vod
- žlutohnědé zbarvení
vodárenských nádrží → zápach
rybího tuku

Dinobryon



různobrvky (*Xanthophyceae*)

- půdní a sladkovodní řasy, různé typy stélek
- chlorofyl **a**, **c**, **xanthofyly**, zásobní látkou je **olej**
- chybí hnědé barvivo fukoxantin → žlutozelená stélka

Botrydium granulatum

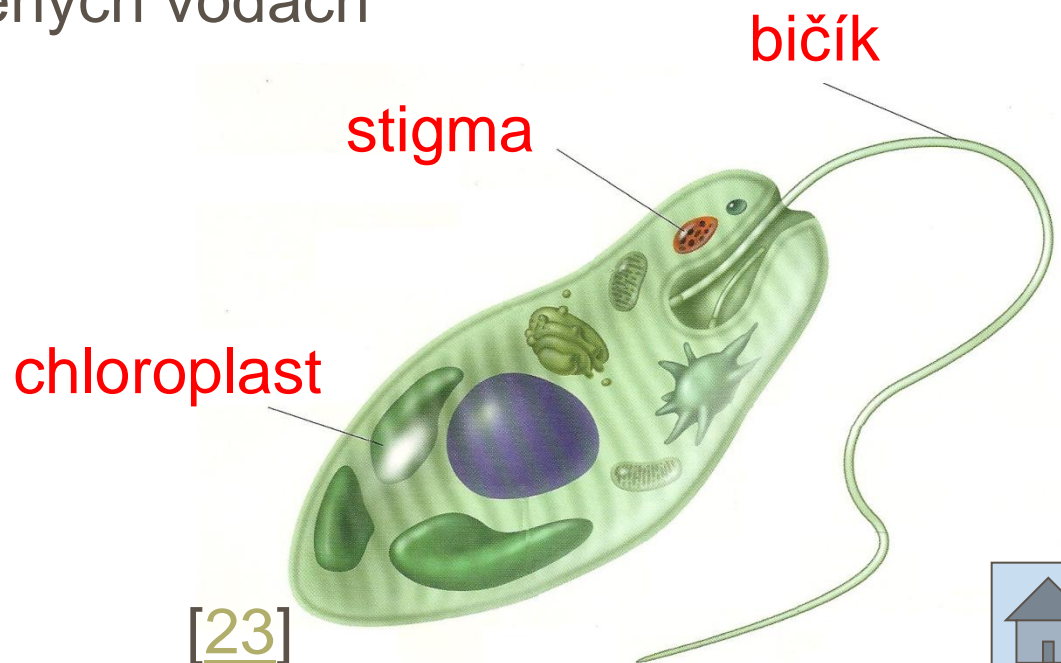


Vaucheria



eugleny (*Euglenophyta*)

- jednobuněčné řasy
- modelový organismus
- chlorofyl **a**, **b**, zásobní látka **chrysolaminaran**
- světločivná skvrna - **stigma** (reakce na směr a intenzitu světla)
- časté v silně znečištěných vodách



eugleny (*Euglenophyta*)



[24]

Euglena gracilis

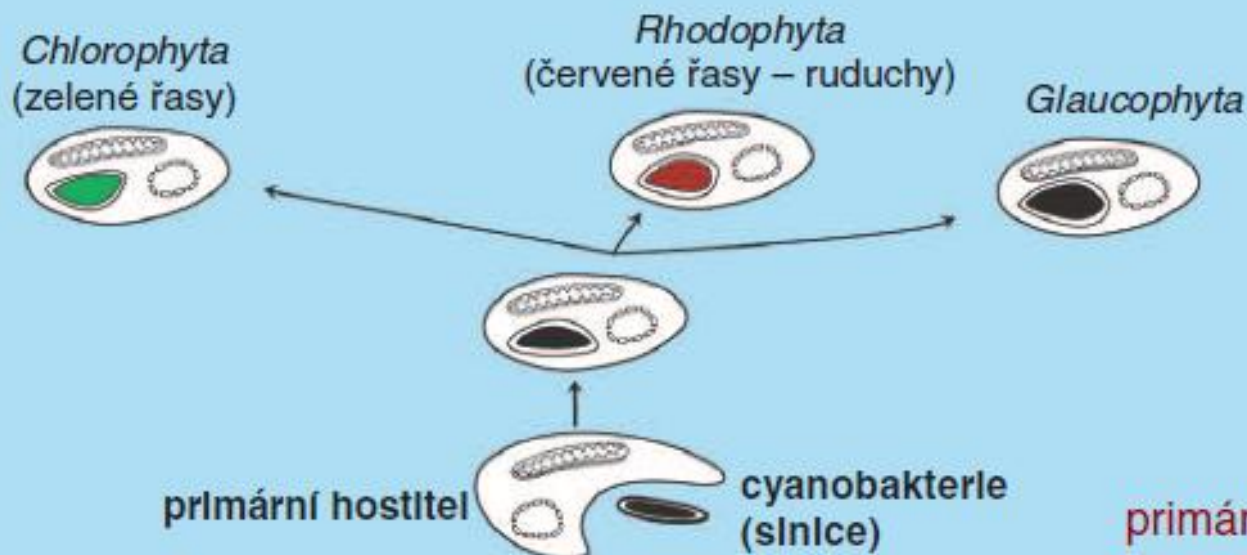


[25]



Archaeplastida

- dříve označované jako *Plantae*
- **primární endosymbióza:** pohlcení prokaryotické sinice eukaryotickou buňkou



Archaeplastida

ruduchy
(*Rhodophyta*)



[27]

zelené rostliny
(*Viridaeplantae*)



[28]



[29]

Rhodophyta

- červené řasy
- jednobuněčné i (převážně) mnohobuněčné
- vláknité nebo pletivé stélky
- barva stélky červená, modrozelená až temně zelená
- v chloroplastech chlorofyl **a**, **d** (zelený), **fykoerythrin** (červený), **fykocyanin** (modrý)
- převážně v teplých mořích (až v hloubce 180 m, červená barviva zachytí světlo pronikající do velkých hloubek)
- buněčná stěna především z pektinů

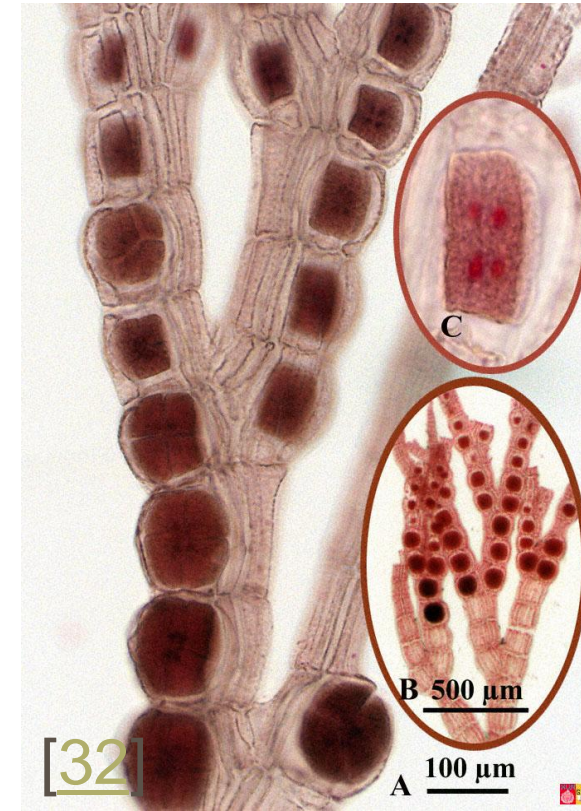


rozmnožování ruduch

jednobuněčné dělením
mnohobuněčné

- nepohlavní rozmnožování:
 - rozpadem stélky
 - nepohyblivými aplanosporami
- pohlavní rozmnožování:
 - oogamie (nepohyblivá větší samičí gameta a pohyblivá menší samčí gameta)

Polysiphonia



[32]

Batrachospermum



[31]

www.FytePlankton.cz

Porphyra



[30]

význam ruduch

agar

- potravinářství
- půda pro kultivaci mikroorganismů
- *Gelidium*



karagen

- rosol
- potravinářství
- farmaceutika
- puchratka kadeřavá (*Chondrus crispus*)



význam ruduch

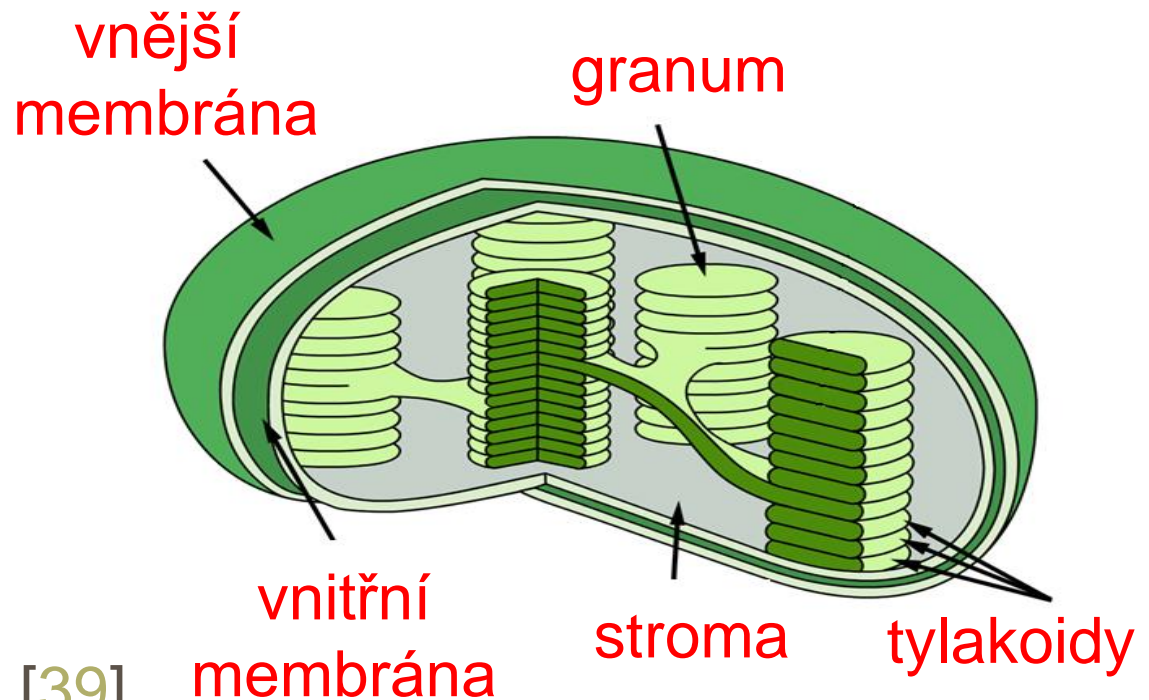
„hoši – nori“

- plantáže řas rodu *Porphyra*, Asie (Japonsko a Čína)
- součást pokrmů (sushi)
- krmivo
- hnojivo



zelené rostliny (*Viridaeplantae*)

- zelené řasy, parožnatky, vyšší rostliny
- chlorofyl **a**, **b**
- hlavní zásobní látkou **škrob**
- tylakoidy skládají grana



zelené rostliny (*Viridaeplantae*)

zelené řasy
(*Chlorophyta*)

parožnatky
(*Charophyta*)

hlevíky
(*Anthocerotophyta*)

játrovky
(*Marchantiophyta*)

mechy
(*Bryophyta*)

plavuně
(*Lycopodiophyta*)

přesličky
(*Equisetophyta*)

kapradiny
(*Polypodiophyta*)

cykasy
(*Cycadophyta*)

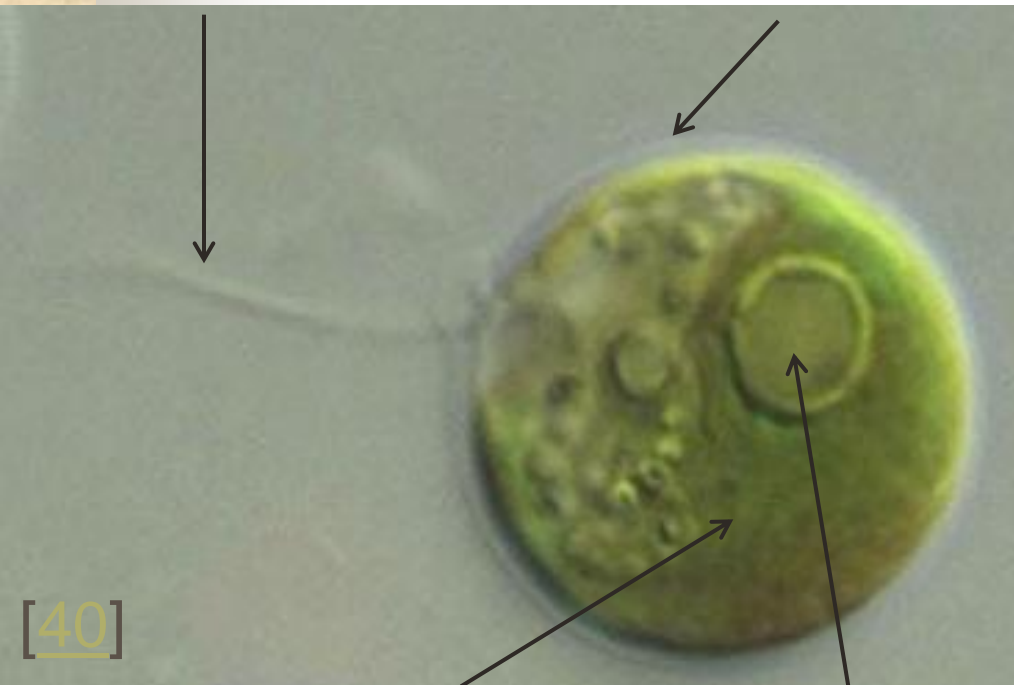
jinany
(*Ginkgophyta*)

jehličnany
(*Pinophyta*)

krytosemenné
rostliny
(*Magnoliophyta*)

zelené řasy (*Chlorophyta*)

- charakteristika: rozličné typy stélek, mořské
 - chlorofyl **a**, **b**, **karoten**
 - chloroplasty obsahují **pyrenoid**
 - BS u nepohyblivých celulózní, u bičíkatých z glykoproteinů
- bičík** **buněčná stěna**



chloroplast

pyrenoid

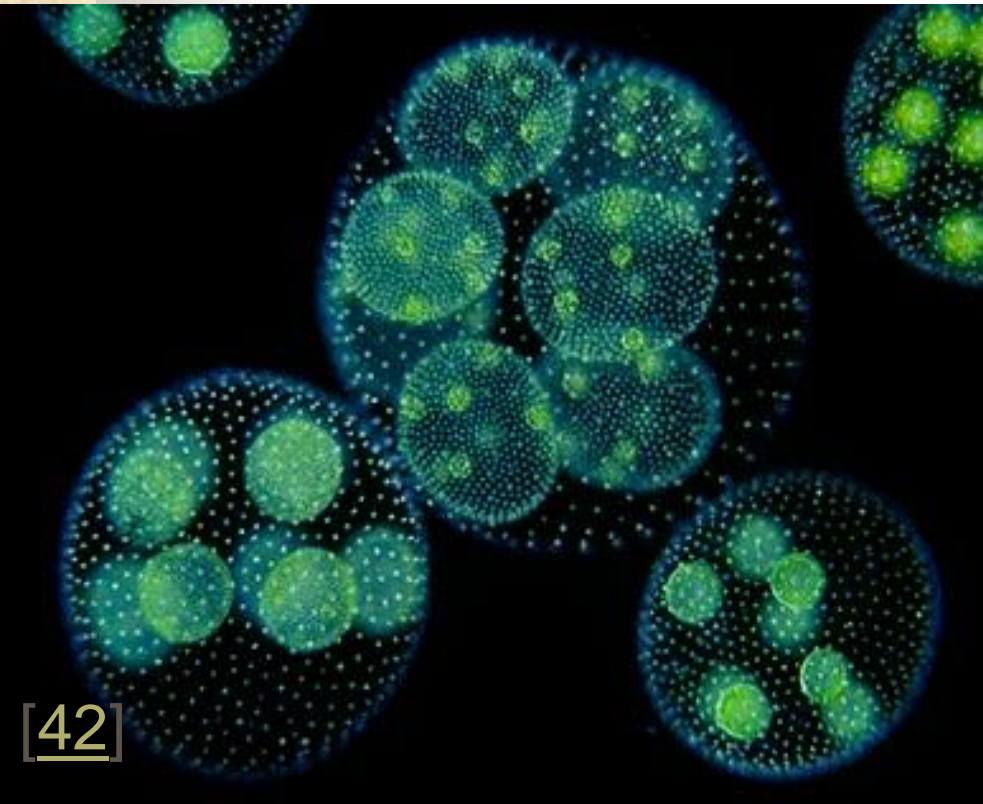


plášťenka

(Chlamydomonas)

Chlorophyta

- zelené zbarvení vody v nádržích



[42]

váleč (*Volvox*)

Scenedesmus

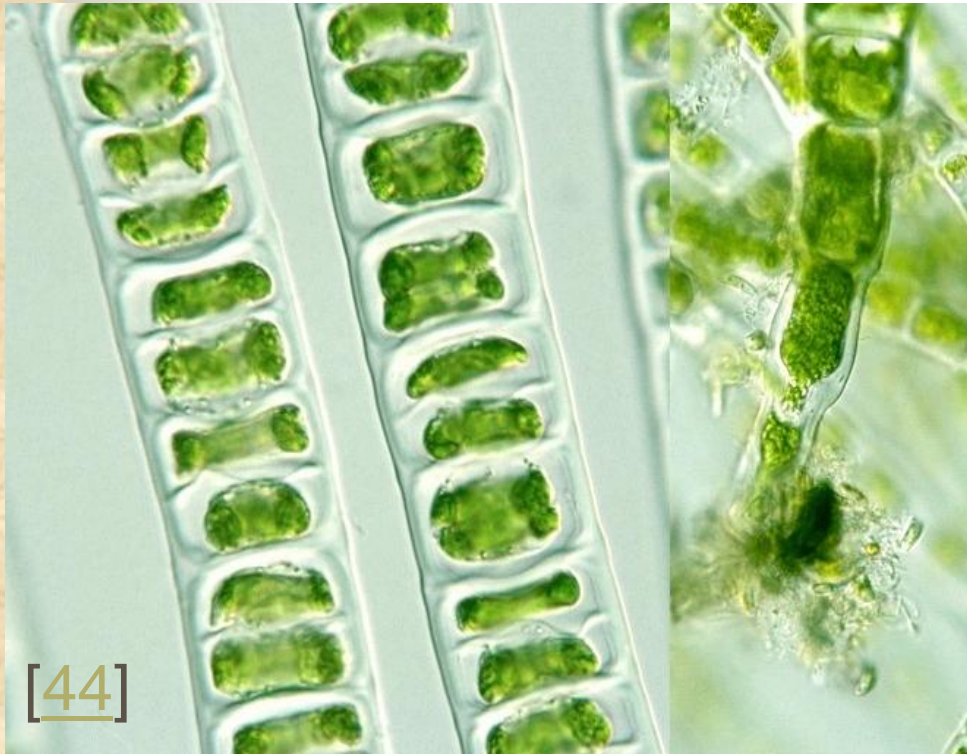


[43]

Chlorophyta

porost locikový (*Ulva lactuca*)

- pobřeží moří v Evropě
- stélky dlouhé až 100 cm



kadeřnatka (*Ulothrix zonata*)

- bentos čistých potoků a řek

Chlorophyta

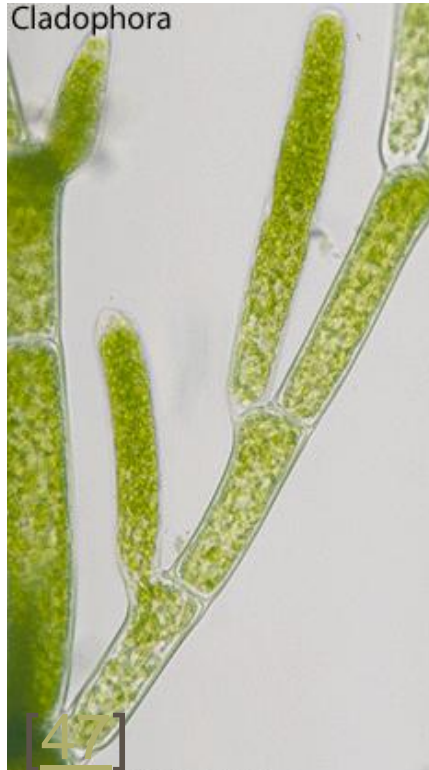
žabí vlas (*Cladophora*)

- roste v proudící vodě



[46]

Cladophora



[47]

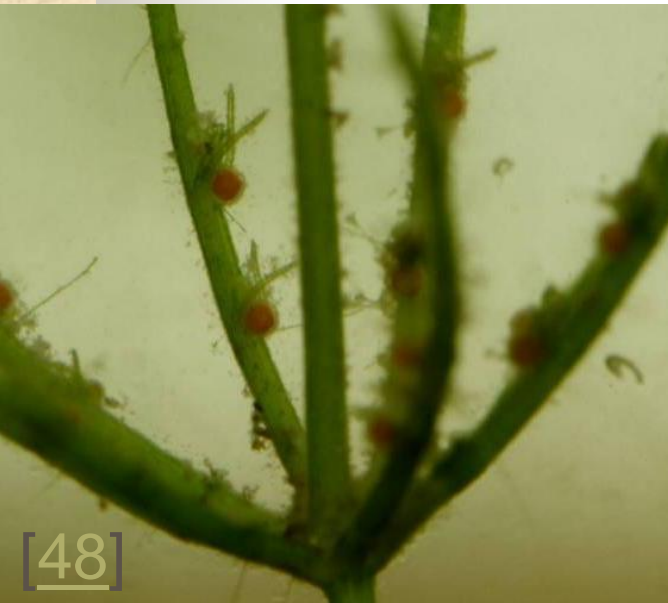
All after Entwisle et al. (1997)



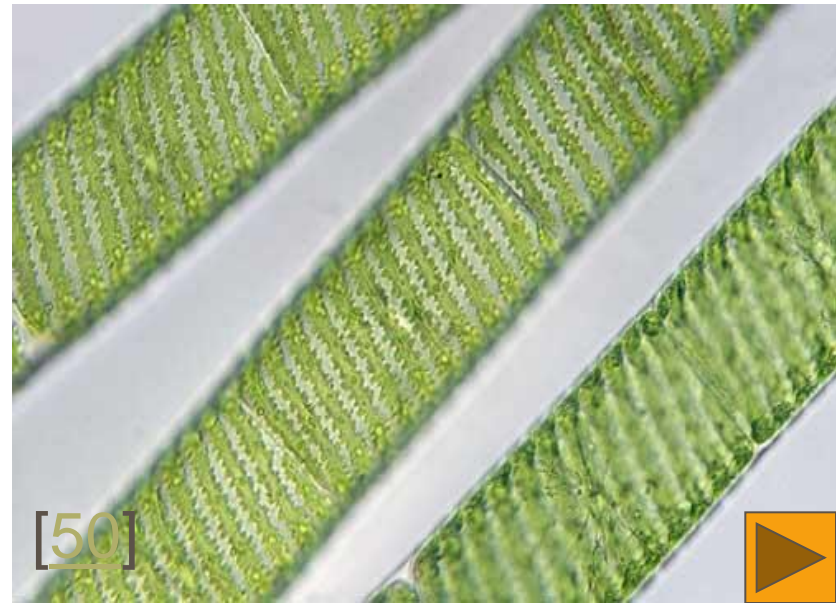
parožnatky (*Charophyta*)

- stélka jednobuněčná, vláknitá, pletivná
- BS inkrustovány CaCO_3
- převážně ve sladkých neznečištěných vodách
- stélky dlouhé až 5–90 cm

parožnatka (*Chara*)

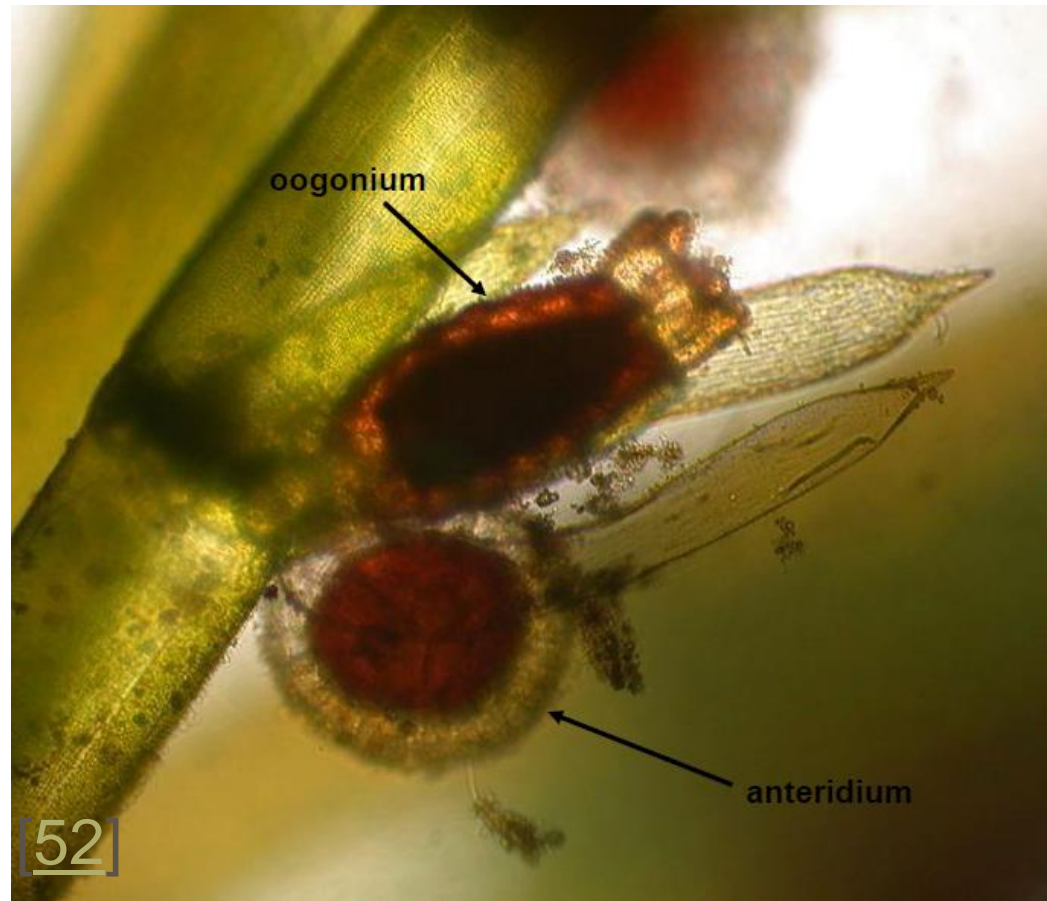


šroubatka (*Spirogyra*)



parožnatka (*Chara*)

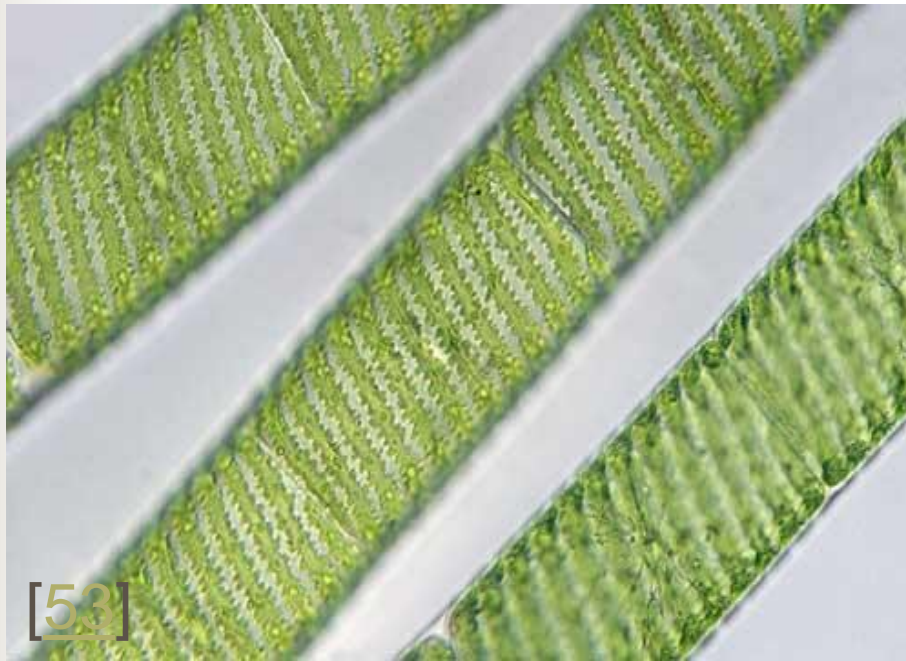
- pletivná stélka připomínající přesličky
- rozmnožování
 - fragmentace stélky
 - odnožování
 - pohlavní – oogamie



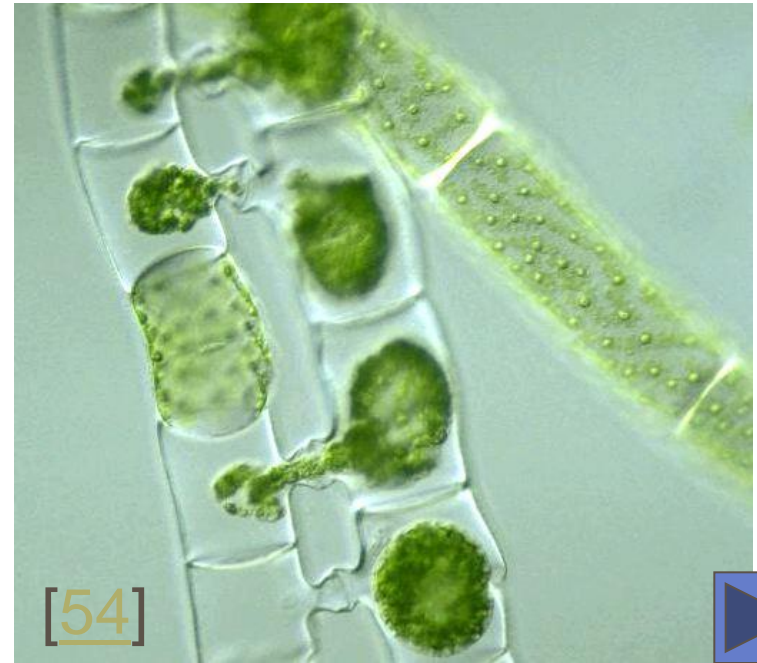
šroubatka (*Spirogyra*)

- vláknitá stélka
- rozmnožování
 - rozpad stélky
 - pohlavní – konjugace (spájení)
 - splývání protoplastů vegetativních buněk
 - vznik diploidní zygospory

[video](#)



[53]

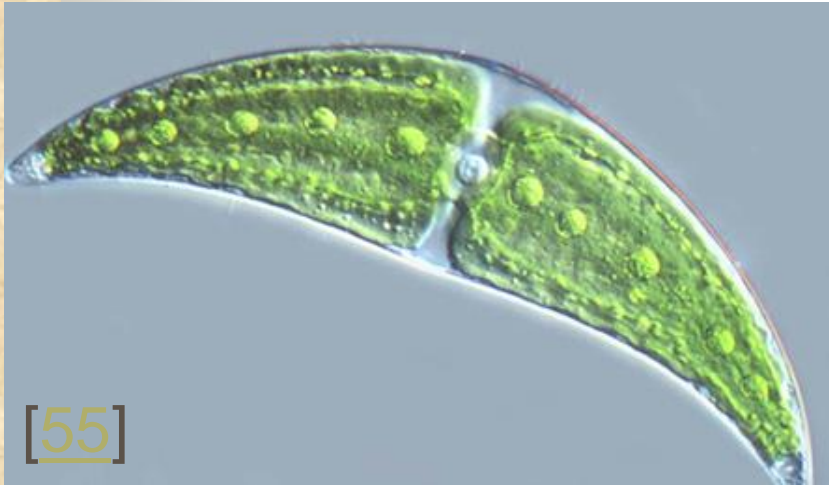


[54]

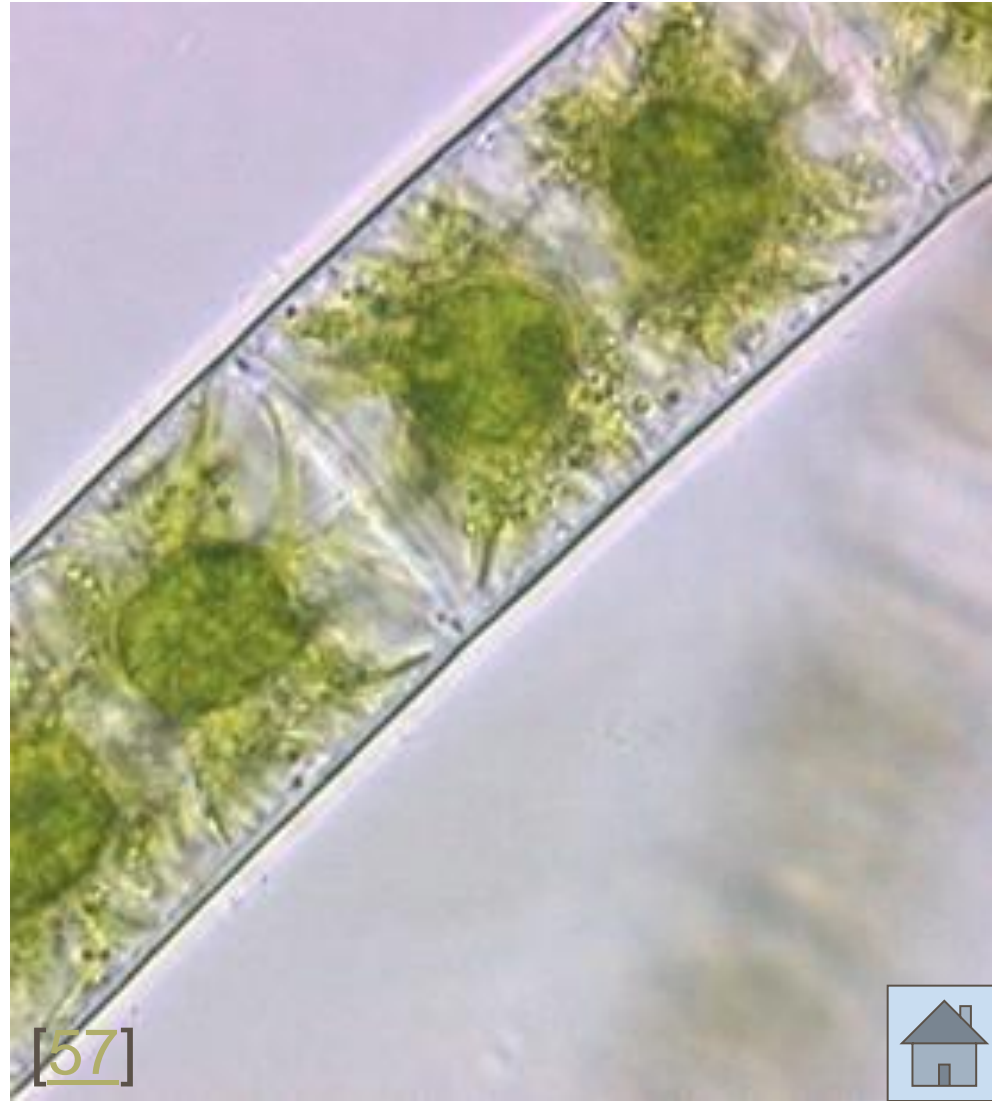


Charophyta

vřetenovka (*Closterium*)



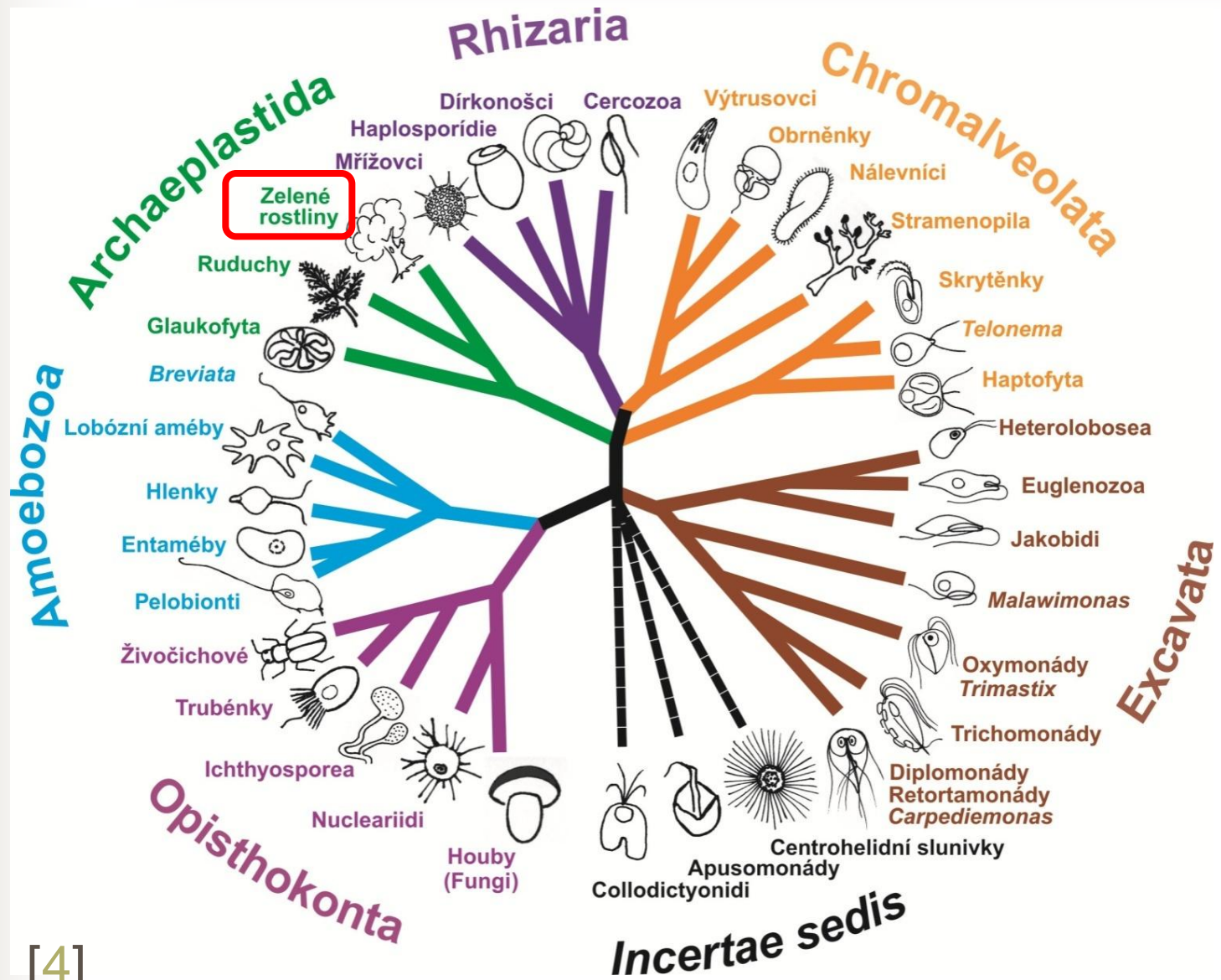
jařmatka (*Zygnema*)



krásivka (*Micrasterias*)



Doména Eukarya



vyšší rostliny

mechorosty

oddělení: hlevíky (*Anthocerotophyta*)
jatrovky (*Marchantiophyta*)
mechy (*Bryophyta*)

[58]



oddělení: plavuně (*Lycopodiophyta*)
přesličky (*Equisetophyta*)
kapradiny (*Polypodiophyta*)

nahosemenné rostliny

oddělení: cykasy (*Cycadophyta*)
jinany (*Ginkgophyta*)
jehličnany (*Pinophyta*)

krytosemenné rostliny

oddělení: *Magnoliophyta*
dvouděložné (*Magnoliopsida*)
jednoděložné (*Liliopsida*)



mechorosty

- chybí cévní svazky, jednoduché vodivé buňky
- **rodozměna** – zelený vytrvalý gametofyt převažuje nad sporofytem, sporofyt je na gametofytu závislý
- cca 15 000 druhů, zkoumá bryologie

mechorosty (*Bryophytae*)

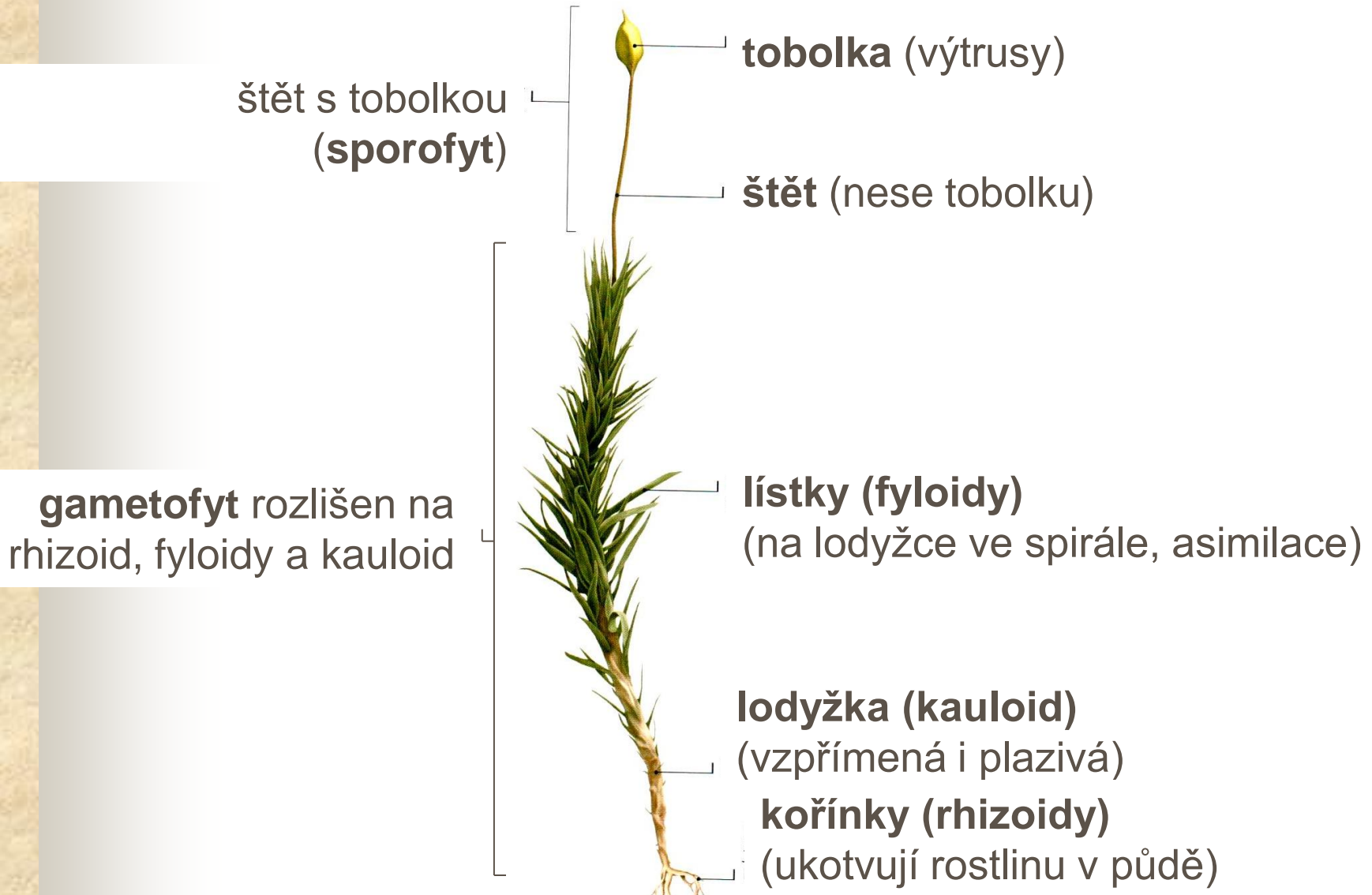
hlevíky (*Anthocerotophyta*)

játrovky (*Marchantiophyta*)

mechy (*Bryophyta*)



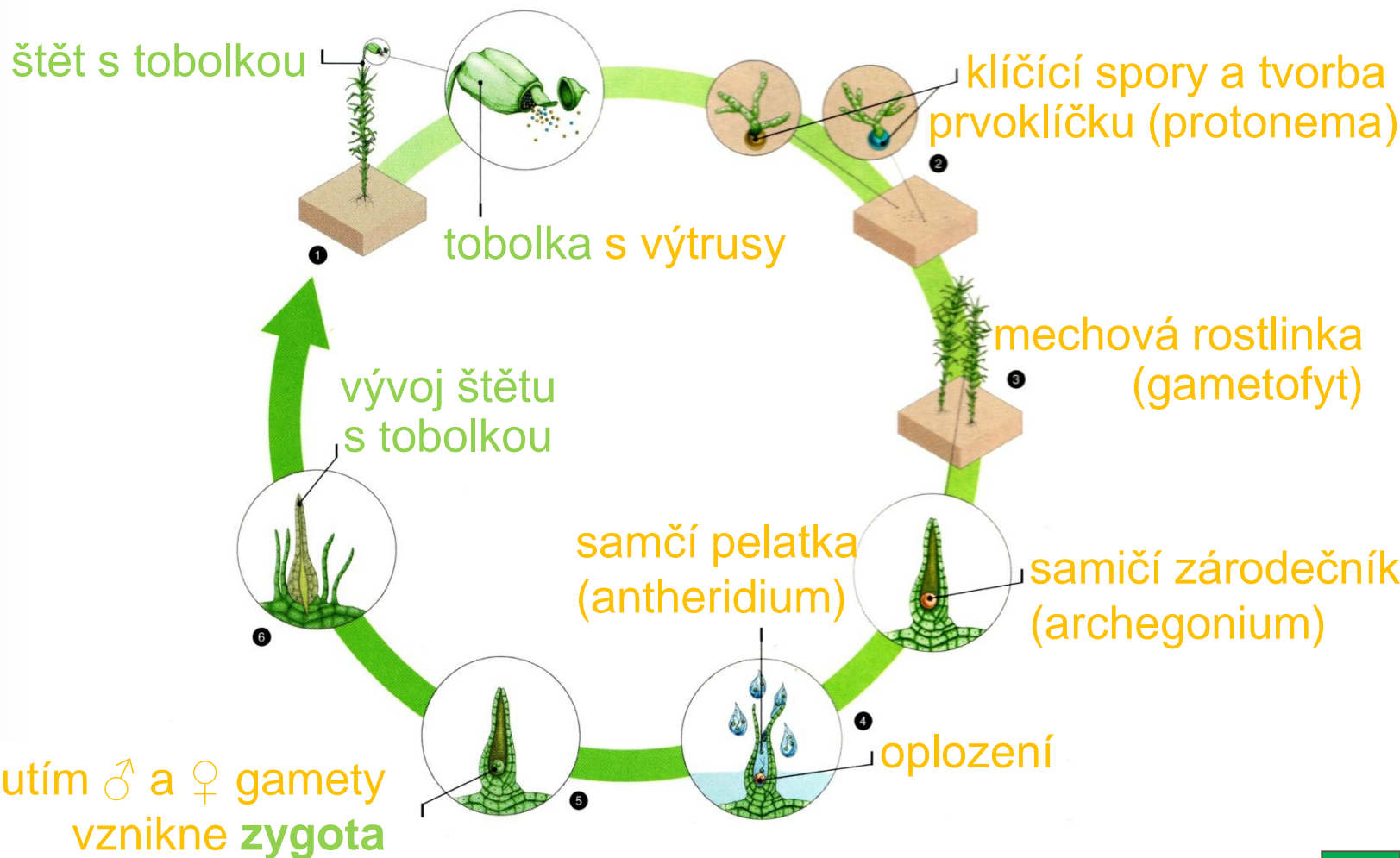
morfologická stavba mechorostů



rodozměna mechorostů

nepohlavní generace – sporofyt ($2n$)

pohlavní generace – gametofyt (n)



hlevíky (*Anthocerotophyta*)

- chloroplasty obsahují pyrenoid (jako zelené řasy)

hlevík polní
(*Anthoceros agrestis*)



hlevík tečkovaný
(*Anthoceros punctatus*)



játrovky (*Marchantiophyta*)

- stélka lupenitá nebo rozlišená na lodyžku a lístky, které nemají střední žebro

porostnice mnohotvárná
(*Marchantia polymorpha*)



kaprad'ovka
(*Plagiochilla*)



porostnice mnohotvárná

samčí gametofyt
s nosičem antheridií



samičí gametofyt
s nosičem archegonií

mechy (*Bryophyta*)

- stélka rozlišená na lodyžku, lístky a kořínky
- gametofyty jednodomé nebo dvoudomé

ploník obecný
(*Polytrichum commune*)



rašeliník člunkolistý
(*Sphagnum palustre*)



Bryophyta

běloměch sivý
(*Leucobryum glaucum*)



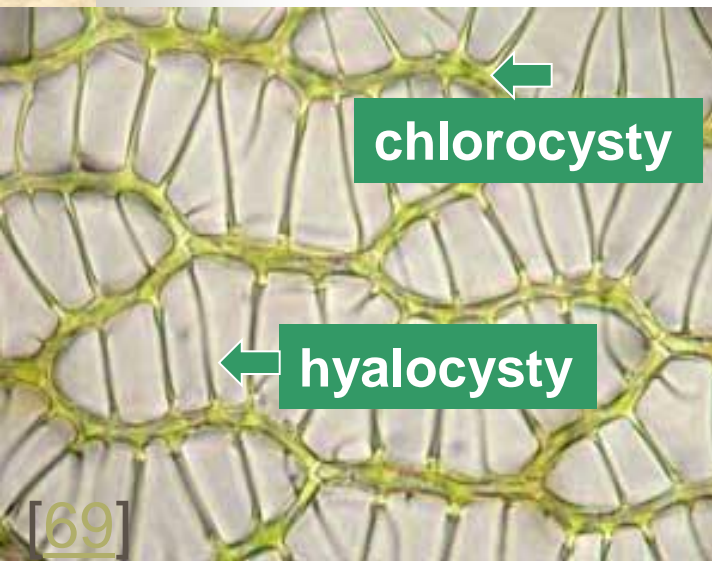
měřík příbuzný
(*Plagiomnium affine*)



dvouhrotec chvostnatý
(*Dicranum scoparium*)

rašeliník (*Sphagnum* sp.)

- chybí rhizoidy
- lodyžka má nahoře neukončený růst a dole odumírá
- fyloidy mají dva typy buněk
 - **chlorocysty** – vyživovací funkce
 - **hyalocysty** – absorpce vody
- rašeliniště – území s kyselými půdami a nadbytkem srážek
- rašelina – části rostlin odumřelé bez přístupu vzduchu



vyšší rostliny

mechorosty

oddělení: hlevíky (*Anthocerotophyta*)
jatrovky (*Marchantiophyta*)
mechy (*Bryophyta*)

[58]



oddělení: plavuně (*Lycopodiophyta*)
přesličky (*Equisetophyta*)
kapradiny (*Polypodiophyta*)

[72]



nahosemenné rostliny

oddělení: cykasy (*Cycadophyta*)
jinany (*Ginkgophyta*)
jehličnany (*Pinophyta*)

krytosemenné rostliny

oddělení: *Magnoliophyta*
dvouděložné (*Magnoliopsida*)
jednoděložné (*Liliopsida*)

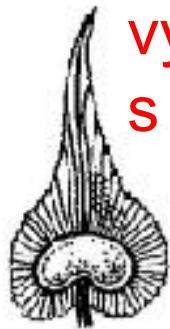


plavuně, přesličky, kapradiny

- výtrusné cévnaté rostliny z karbonu
- stromové typy se podílely na vzniku černého uhlí
- sporofyt (nepohlavní generace) převažuje nad gametofytem (pohlavní generace)
- **sporofyt** = kořen + stonek + listy s výtrusnicemi
- **gametofyt** = prokel
- pravé cévní svazky
- cca 9 500 druhů, zkoumá pteridologie

plavuně (*Lycopodiophyta*)

- většinou suchozemské
- vidličnatě větvený stonek s drobnými asimilačními lístky
- sporofyt převládá nad gametofytem



výtrusnicový list (sporofyl)
s výtrusnicí (sporangiem)



spóra



dvoubrvvý
spermatozoid



plavuň
vidlačka

- bylinné typy – zachovány dodnes
- stromové typy – vymřely již koncem prvohor
- všechny naše druhy patří mezi chráněné a ohrožené!

gametofyt plavuně



gametofyt plavuně s klíčícím sporofytem

Lycopodiophyta

Lepidodendron

- vymřelý rod



Lycopodiophyta

plavuň vidlačka
(*Lycopodium clavatum*)

- **stejnovýtrusá plavuň**
(jeden typ výtrusnice s
výtrusy stejného tvaru a
funkce)

výtrusy



Lycopodiophyta

vranec jedlový (*Huperzia selago*)

- výtrusné a asimilační listy stejného tvaru
- v horských lesích

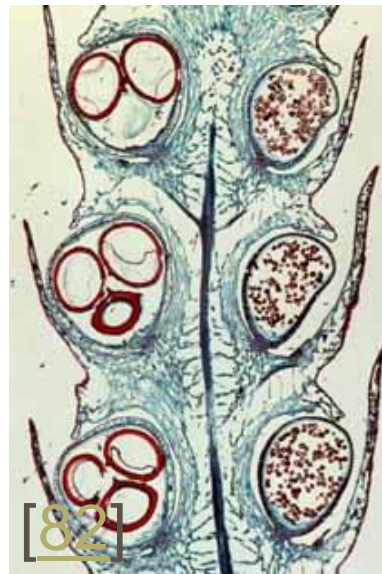
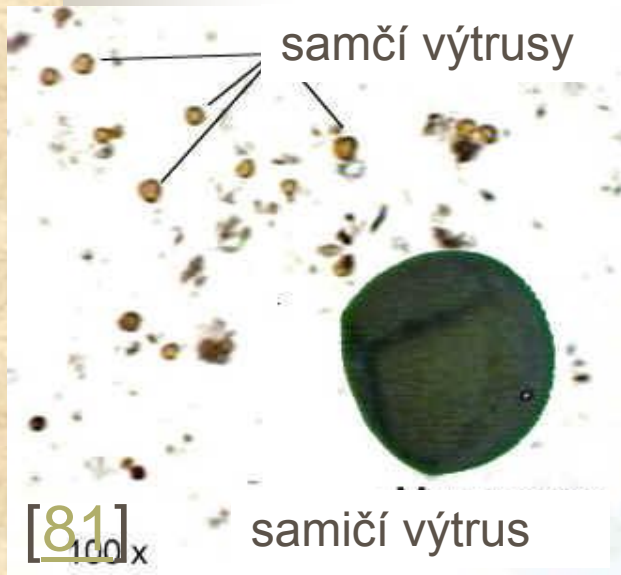


Lycopodiophyta

vraneček brvitý

(*Selaginella selaginoides*)

- **různovýtrusá plavuň** (dva typy výtrusnic: samčí s drobnými samčími výtrusy – z nich vyrůstají samčí prokly s pelatkami; samičí s většími samičími výtrusy – z nich vyrůstají samičí prokly se zárodečníky)
- častý na vápencích ve vyšších polohách Karpat



přesličky (*Equisetophyta*)

- vytrvalé byliny (v prvohorách stromové přesličky)
- stromové typy vymřely v druhohorách
- kořeny adventivní, vyrůstají z oddenku
- článkované, přeslenitě větvené stonky
- sporofyt převládá nad gametofytem



[84]



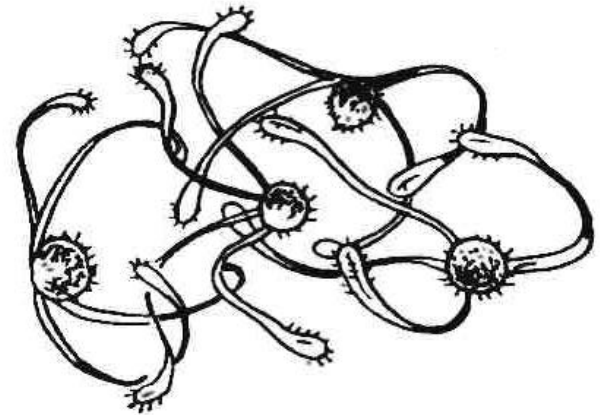
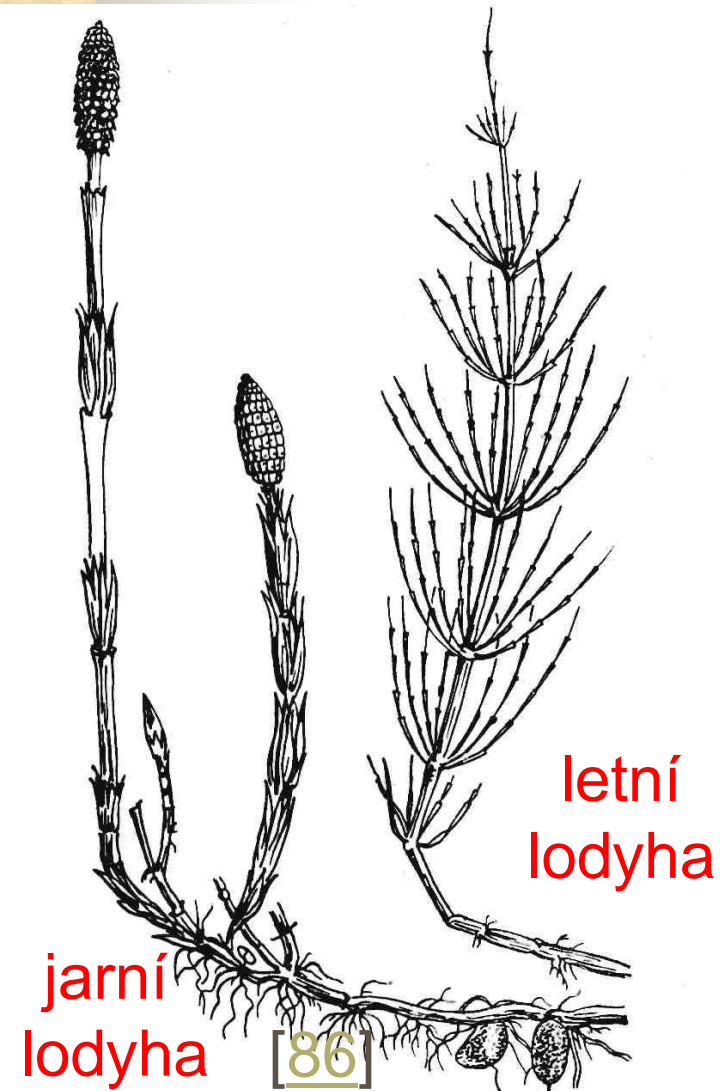
[85]



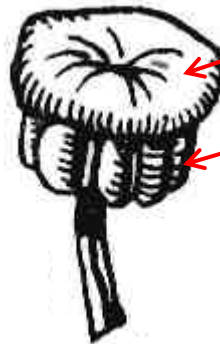
morfologická stavba přesliček

přeslička rolní

spora se stočenými a roztaženými haptery

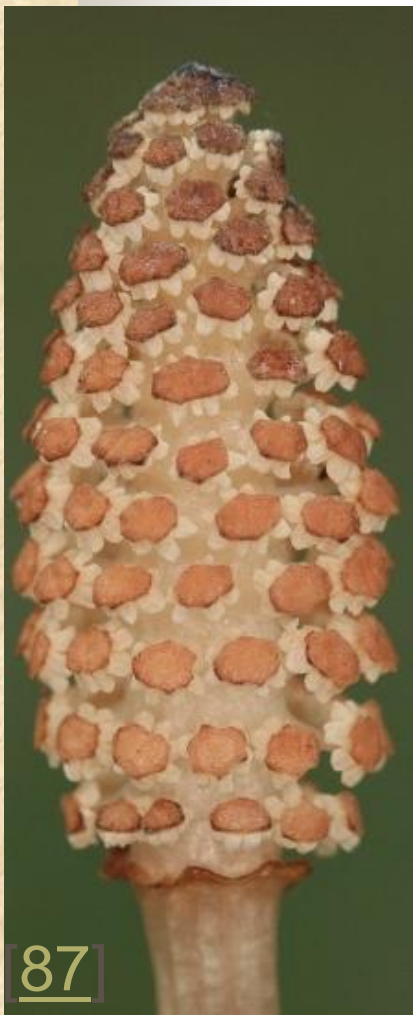


sporofyl se sporangii



Equisetophyta

přeslička rolní (*Equisetum arvense*)



Equisetophyta

přeslička lesní (*Equisetum sylaticum*)

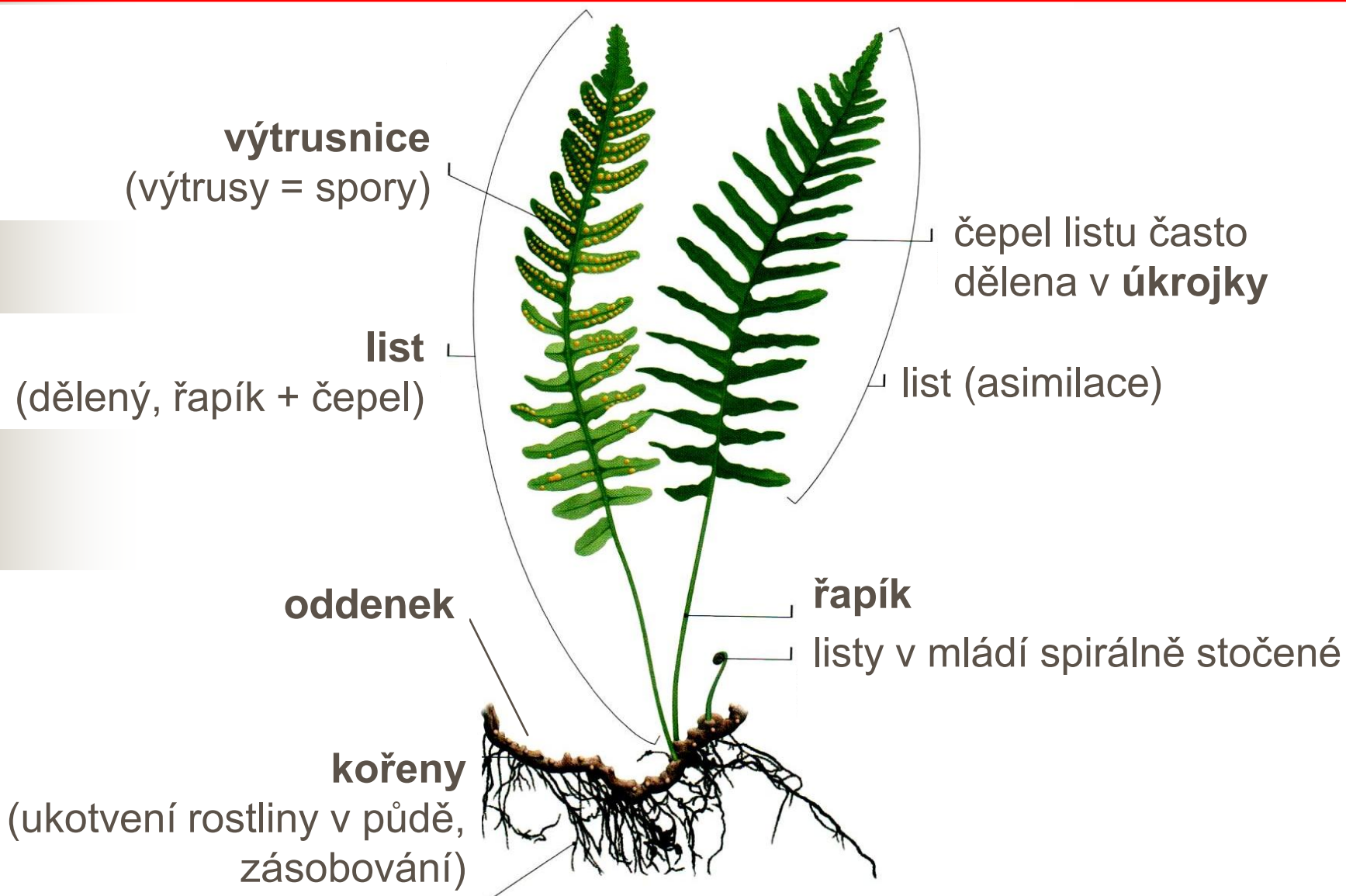


kapradiny (*Polypodiophyta*)

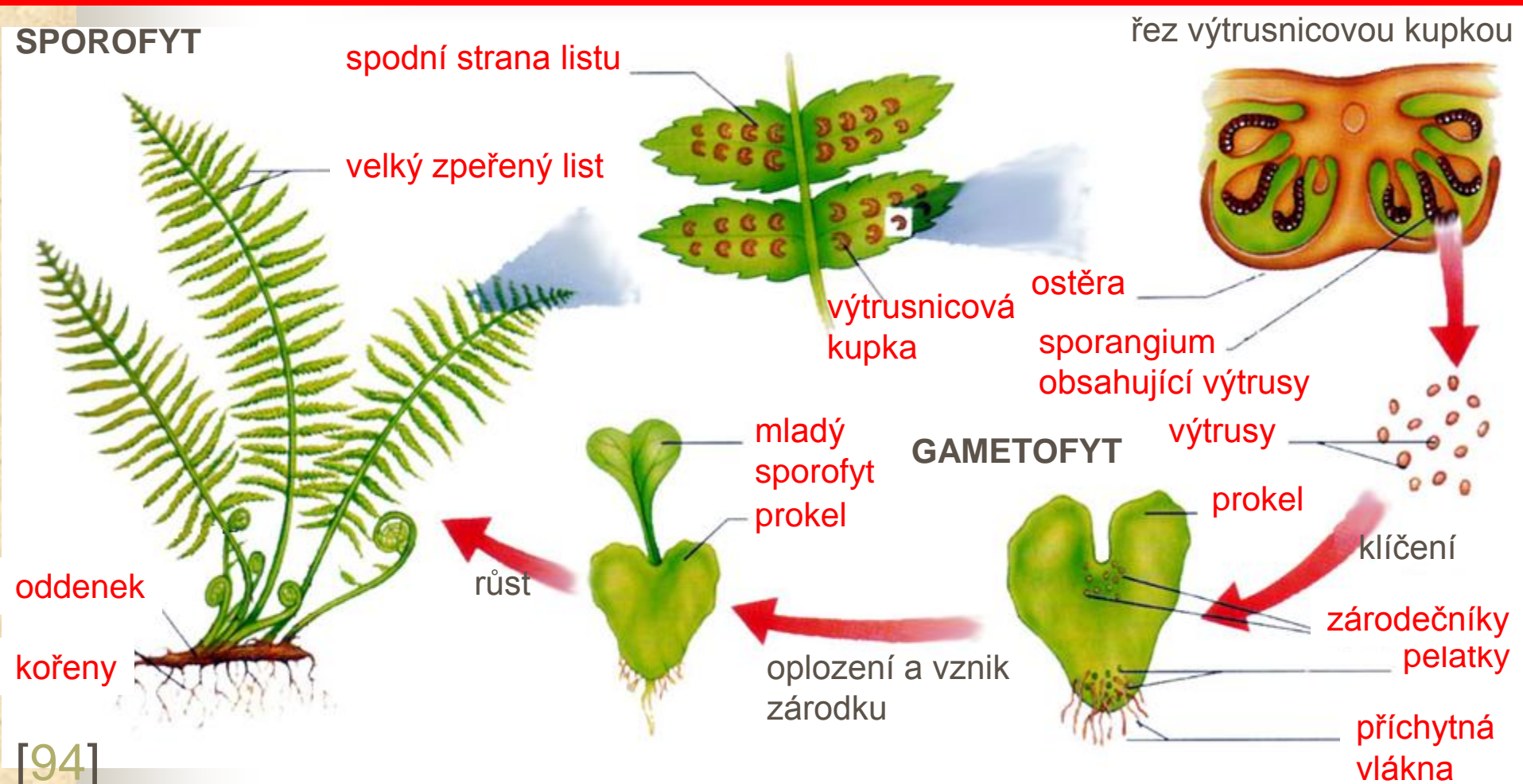
- byliny, vzácněji dřeviny, epifyty
- sporofyt převládá nad gametofytem
- výtrusnicové kupky na spodní straně listů mohou být kryté ostěrou



morfologická stavba kapradin



rodozměna kapradin



velikost kapradin

- velikost od několika milimetrů po desítky metrů



kmen **stromové kapradiny** pokryt jizvami po opadlých listech, až 20 m, v tropických a subtropických oblastech

kapradiny (*Polypodiophyta*)

kaprad' samec
(*Dryopteris filix-mas*)



Polypodiophyta

papratka samičí
(*Athyrium filix-femina*)



Polypodiophyta

jelení jazyk celolistý
(*Phyllitis scolopendrium*)



Polypodiophyta

osladič obecný
(*Polypodium vulgare*)



vyšší rostliny

mechorosty

oddělení: hlevíky (*Anthocerotophyta*)
jatrovky (*Marchantiophyta*)
mechy (*Bryophyta*)

[58]



oddělení: plavuně (*Lycopodiophyta*)
přesličky (*Equisetophyta*)
kapradiny (*Polypodiophyta*)

[72]



nahosemenné rostliny

oddělení: cykasy (*Cycadophyta*)
jinany (*Ginkgophyta*)
jehličnany (*Pinophyta*)

[108]



krytosemenné rostliny

oddělení: *Magnoliophyta*
dvouděložné (*Magnoliopsida*)
jednoděložné (*Liliopsida*)



výtrusné vyšší rostliny

- hlevíky, játrovky, mechy, plavuně, přesličky, kapradiny
- **spora (výtrus)** = jednobuněčné rozmnožovací tělísko
- apikální meristém tvořen jedinou buňkou
- nepravé kořeny

semenné rostliny

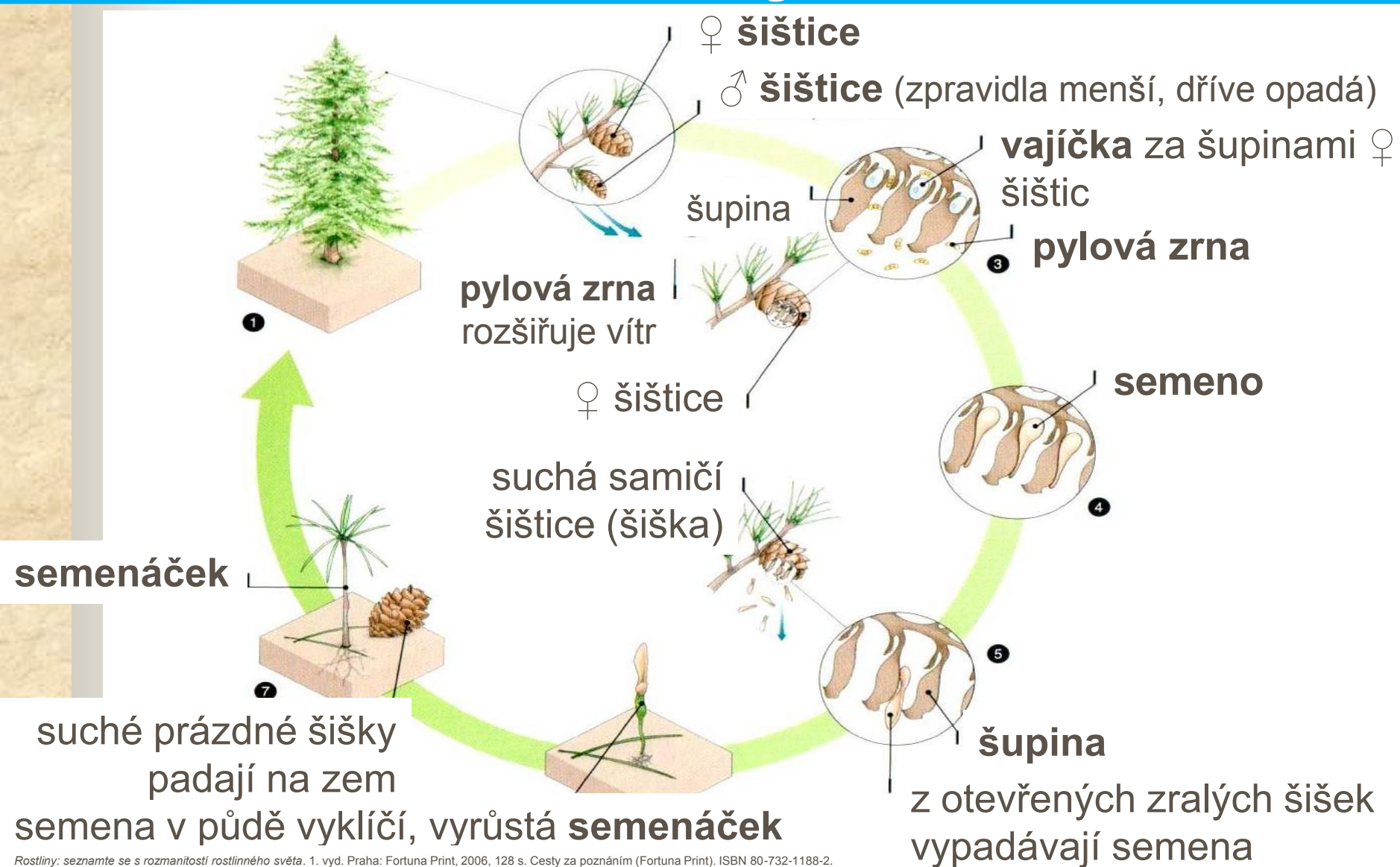
- nahosemenné, krytosemenné rostliny
- **semeno** = mnohobuněčný rozmnožovací orgán
- mnohobuněčný a vícevrstevný apikální meristém
- pravé kořeny



nahosemenné rostliny

- stromy a keře
- listy převážně jehlicovité
- převaha sporofytu nad gametofytem
- různovýtrusé rostliny: tvorba samostatných ♀ a ♂ šištic (megasporofyly a mikrosporofyly)
- samčí i samičí gametofyt redukován, závislý na sporofytu
- vajíčka uložena na svrchní straně semenné šupiny
- pyl přenášen větrem
- transport samčích pohlavních buněk k vaječné buňce probíhá v pylové láčce

rozmnožovací cyklus nahosemenných rostlin



cykasy (*Cycadophyta*)

- recentní i fosilní dvoudomé dřeviny palmovitěho vzhledu
- na vrcholu kmene vyrůstají zpeřené listy
- vývoj od karbonu
- dnes tropy a subtropy (u nás pěstovány ve sklenících)

cykas indický (*Cycas circinalis*)



cykasy (*Cycadophyta*)

- výtrusné listy uspořádané do jednopohlavných šištic (samčí a samičí)
- na šupinách samičích šištic vznikají velká nechráněná semena
- semena mají masité osemení



jinany (*Ginkgophyta*)

- z permu až do druhohor
- do současnosti přežívá jediný rod *Ginkgo*
- původní rozšíření – JV Čína
- až 30 m vysoké opadavé stromy
- větve s výraznými brachyblasty
- listy s vidličnatou žilnatinou
- velká kulovitá semena
- často vysazován v parcích



[116]

jinan dvoulaločný
(*Ginkgo biloba*)



[117]

jinany (*Ginkgophyta*)

- dvoudomý strom
- ♂ strom = na jaře vývoj samčích šištic

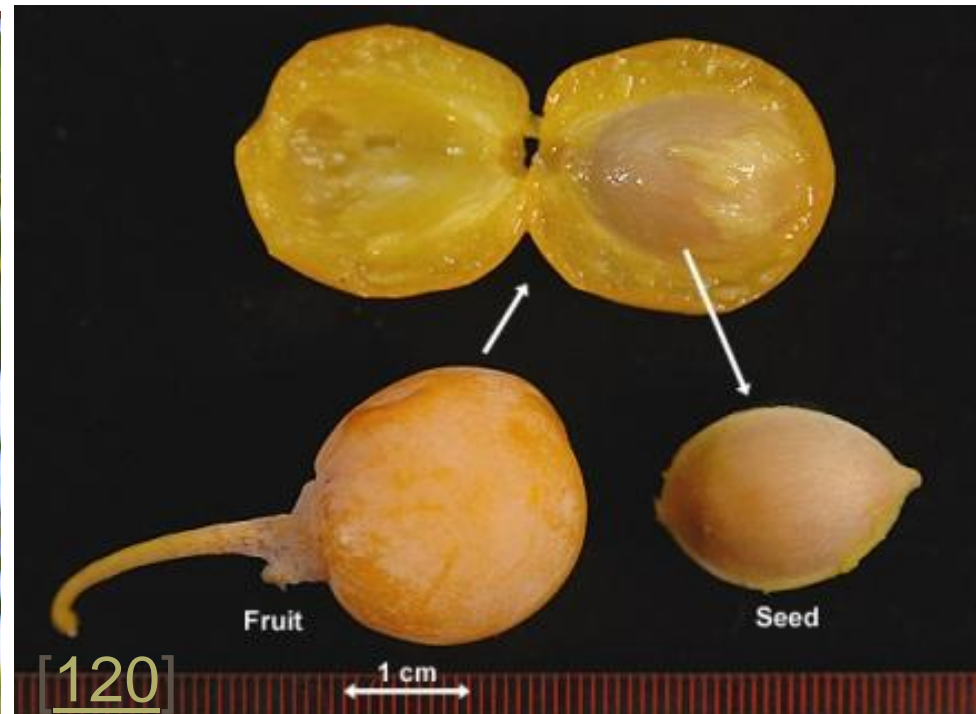


jinany (*Ginkgophyta*)

- ♀ strom
- stopkatá vajíčka
- semena jsou po dozrání obalena dužnatým obalem



[119]



[120]

jehličnany (*Pinophyta*)

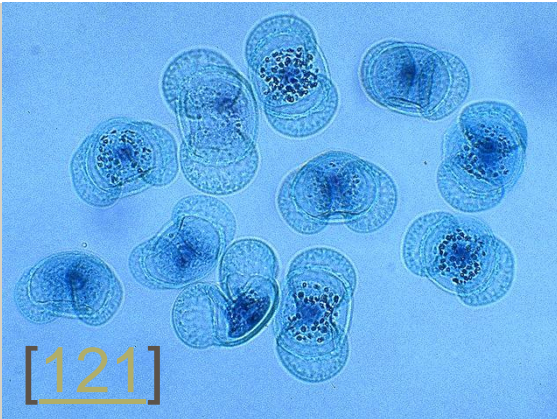
- stálezelené dřeviny stromového nebo keřovitého vzrůstu
- přizpůsobeny životu na chudých půdách a v drsném podnebí
- hlavní složka neopadavých horských lesů chladných oblastí v Evropě, Asii, Severní Americe
- vyvinuty pryskyřičné kanálky
- cca 600 druhů

morfologická stavba jehličnanů



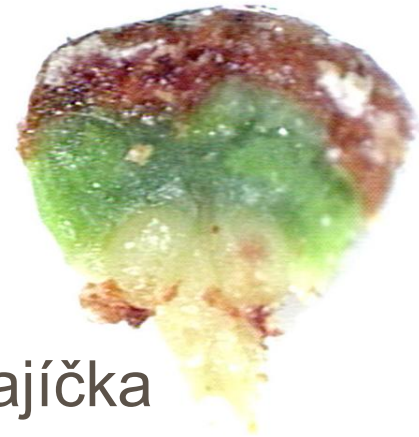
rozmnožovací orgány jehličnanů

♂ šištice



pylová zrna se
vzdušnými vaky

♀ šištice



[123]



Pinophyta

borovice lesní

(*Pinus sylvestris*)

- dobře snáší sucho
- pevné a hluboké kořeny
- jehlice po 2 na brachyblastech



Pinophyta

borovice černá

(*Pinus nigra*)

- původní v jižní Evropě
- často vysazována v parcích



Pinophyta

borovice kleč

(*Pinus mugo*)

- v horách nad horní hranicí lesa
(Krkonoše, Jizerské hory, Šumava)



Pinophyta

borovice blatka (*Pinus uncinata*)

- rašelinné lesy Třeboňska, Šumavy



[131]



[132]

Pinophyta

borovice pinie

(*Pinus pinea*)

- plochá koruna
- typická pro krajinu Itálie, Chorvatska a další země na pobřeží Středomořího moře
- jedlá olejnatá semena („piniové oříšky“)



133



134

Pinophyta

borovice vejmutovka (*Pinus strobus*)

- 5 jehlic na brachyblastu
- u nás často vysazovaná
- pochází ze Severní Ameriky
- tenké a jemné jehlice
- protáhlé šišky



Pinophyta

smrk ztepilý (*Picea abies*)

- náš nejhojnější jehličnan, často vysazován
- původně rostl jen v horách
- pevné a špičaté jehlice
- šišky za zralosti převislé, nerozpadavé



Pinophyta

jedle bělokorá (*Abies alba*)

- ploché, lesklé jehlice
- jehlice na rubu 2 bílé proužky
- šišky za zralosti vzpřímené, rozpadají se na stromě



Pinophyta

modřín opadavý

(*Larix decidua*)

- samčí šištice převíslé na brachyblastech
- samičí vzpřímené na brachyblastech
- měkké jehlice ve svazečcích



[142]



[143]

Pinophyta

jalovec obecný

(*Juniperus communis*)

- keř nebo strom, často vysazován
- dužnaté samičí šištice – jalovčinky (kořenín, borovička, gin)

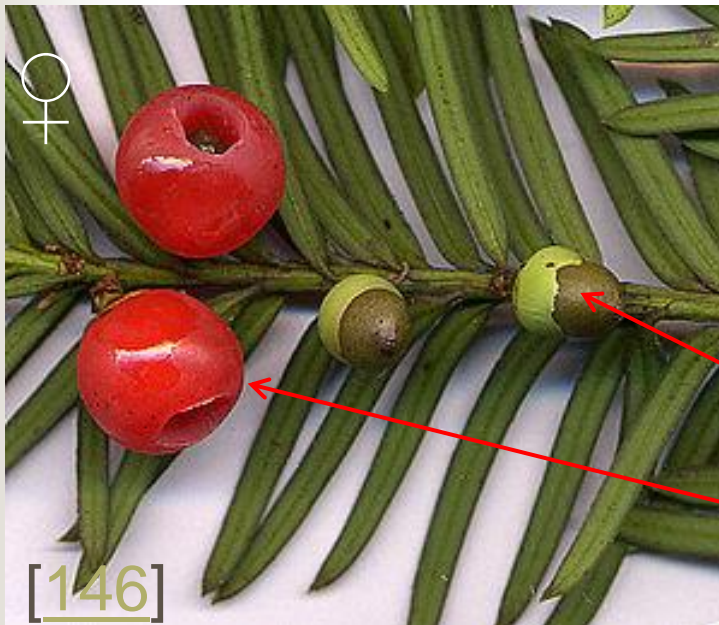


Pinophyta

tis červený (*Taxus baccata*)

- celá rostlina velmi jedovatá (až na dužnatý míšek)
- dvoudomá dřevina

samičí šištice



samčí šištice (pyl)



nahá vajíčka obalena listeny

zralá semena obklopená
dužnatým míškem

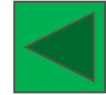


OPAKOVÁNÍ

- Jaké typy stélek se vyskytují u řas?
- Kde rostou ruduchy a jaké je jejich využití?
- Popiš stélku parožnatek.
- Jak se mohou rozmnožovat šroubatky?



- Vysvětli rodozměnu mechorostů.



- Popiš rodozměnu kapradin.



- Jaké znáš rozdíly mezi výtrusnými a semennými rostlinami?



- Popiš samčí a samičí šišťice cykasů.



- Jaké jsou typické znaky jehličnanů a vyjmenuj alespoň 3 druhy.



seznam internetových odkazů

[illegible]

seznam internetových odkazů

[101]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Dryopteris_flix-mas1_les.jpg
[102]	http://botanika.wendys.cz/foto/O686.jpg
[103]	http://botanika.wendys.cz/foto/O686_3.jpg
[104]	http://www.biolib.cz/IMG/GAL/9108.jpg
[105]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Phyllitis_scolopendrium_subsp._scolopendrium_01_by_Line1.jpg
[106]	http://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/16912.jpg
[107]	http://botany.cz/foto/polypodiumvulgare2.jpg
[108]	http://mesto.prachatic.cz/publikace/vyhledkova_stezka_pt/common_img/041.jpg
[109]	http://botanika.bf.jcu.cz/systematikaweb/files_cycadophyta/cycasrevolutamega.jpg
[110]	http://botanika.bf.jcu.cz/systematikaweb/files_cycadophyta/zamiaemenopuruz.jpg
[111]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/Cycas_circinalis_male_cone_in_Olomouc.jpg
[112]	http://www.onlineplantguide.com/image%20Library/C/11941.jpg
[113]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3b/Cycas_inflorescence.jpg
[114]	http://farm4.static.flickr.com/3384/3262006842_0e4a138d62.jpg
[115]	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cycas_revoluta_female_cone01.jpg
[116]	http://mr-ginseng.com/ginkgo-biloba/
[117]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/86/Ginkgo_biloba_in_Lucenec7.jpg
[118]	http://kwanten.home.xs4all.nl/Pollen0402c.jpg
[119]	http://www.localecology.org/images/ginkgo_fruit_2.jpghttp://bioweb.uwlax.edu/bio203/2011/lehrer_britfruit%20split%20open.jpg
[120]	http://bioweb.uwlax.edu/bio203/2011/lehrer_britfruit%20split%20open.jpg
[121]	http://www.plantbiology.siu.edu/PLB304/Lecture07Gymnos/images/1044.JPG
[122]	http://www.123rf.com/photo_21586057_male-cone-of-a-conifer-with-microstrobilus.html
[123]	http://waynesword.palomar.edu/images/auscal3.jpg
[124]	http://farm5.static.flickr.com/4082/4783404929_9be18b6a72_m.jpg
[125]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Pinus_sylvestris_branch.jpg
[126]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/PinusSylvestris.jpg
[127]	http://www.botanickafotogalerie.cz/highslide/images/large/21/Pinus_nigra2.jpg
[128]	http://www.vanocni-stromky-rezane.cz/common/images/photogallery/7/14.jpg
[129]	http://botanika.wendys.cz/foto/O540_2.jpg
[130]	http://www.biolib.cz/IMG/GAL/32245.jpg
[131]	http://botany.cz/foto/pinusuligherb4.jpg
[132]	http://www.naturabochemica.cz/wp-content/uploads/2009/01/pinus_rotundata1.jpg
[133]	http://www.naturess.net/toky/rosliny/zzzzzzzz_2.JPG
[134]	http://botany.cz/foto/pinuspineaherb1.jpg
[135]	http://botany.cz/foto/vejmutovkaherb1.jpg
[136]	http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Pinus_strobus_trees.jpg
[137]	http://botanika.wendys.cz/foto/O632_3.jpg
[138]	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Kuuski_Keila-Paldiski_rdt_%C3%A4%C3%A4res.jpg
[139]	http://www.kvetenacr.cz/obrazky/katalog/_10/829.jpg
[140]	http://www.floracr.unas.cz/floracr/jedle_soubory/image024.jpg
[141]	https://img.signaly.cz/upload/8/4/072c79c23682ab623035b07660768b/jedle%20b%C4%9Blok%C3%A1-1-%C5%A1%C5%A1ka.jpg
[142]	http://atraktivibiologie.upol.cz/docs/img/databaze/biologie_roslin/5.%20Nahosemen%C3%A9/Uehli%C4%8Dnany/slides/Mod%C5%99%C3%A4Dn%20opadav%C3%BD%20(Larix%20decidua)%20-%20v%C4%9B%C3%A9vka,%20M.%20Kinc,%203.6.2008,%20Ma%C3%A11%20Horka%20u%20V%C3%Ícova.J
[143]	http://www.garten.cz/images_forum/gallery/10667/20312-p1120824.jpg
[144]	http://botanika.wendys.cz/foto/O527_3.jpg
[145]	http://botany.cz/foto/uniperuscommunis1.jpg
[146]	http://www.investitureachievement.org/wiki/images/thumb/6/69/TXbaccata.jpg/300px-TXbaccata.jpg
[147]	http://2.bp.blogspot.com/-Oj_hMBm0N8/UR3vAZZ8rhI/AAAAAAAJs/Wz6Obi80gzU/s1600/Taxus+baccata+male+tree+14feb13+(2a).jpg
video	http://www.youtube.com/watch?v=ZYAVIRedzM