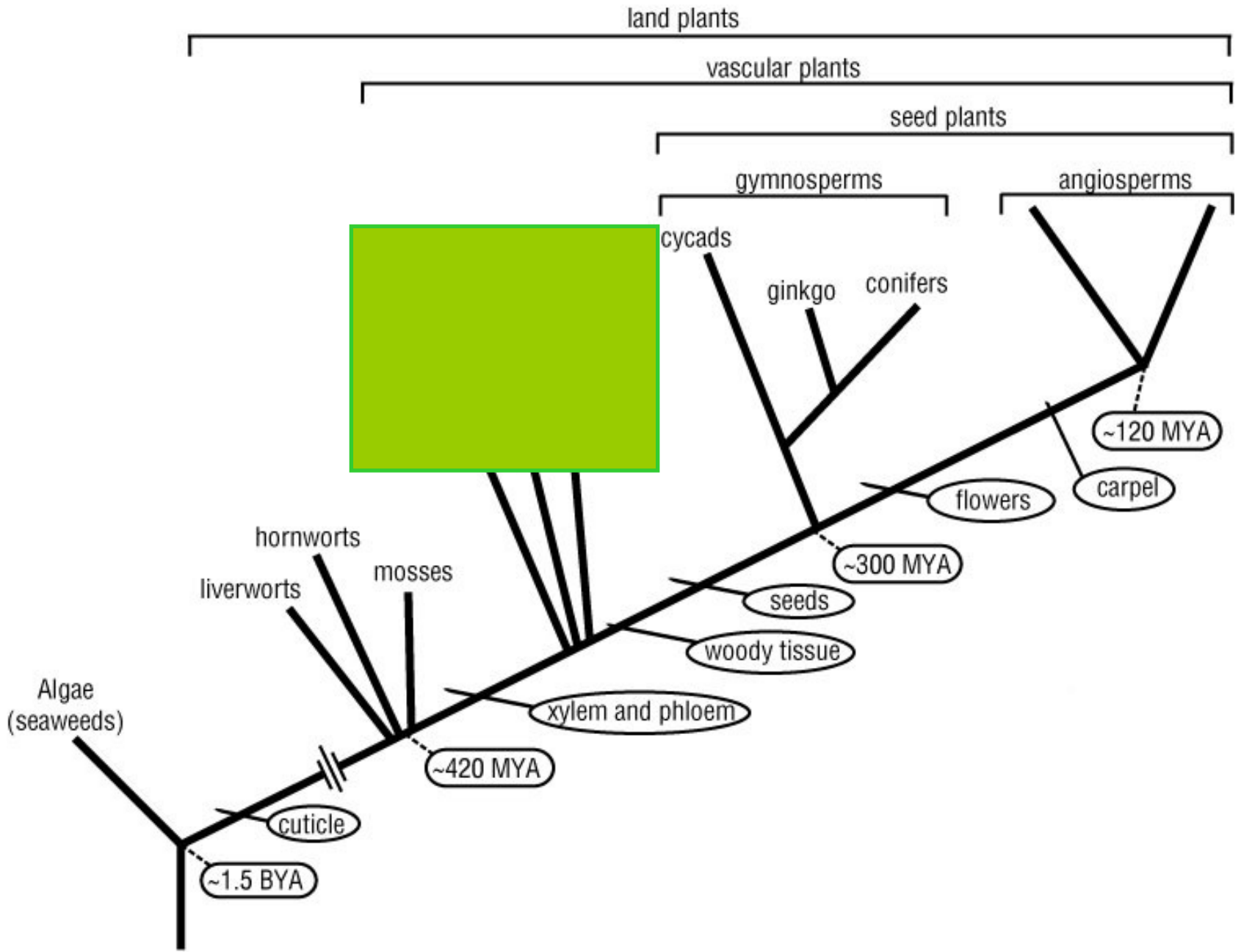




System a evoluce vyšších rostlin
Lycopodiophyta + Monilophyta



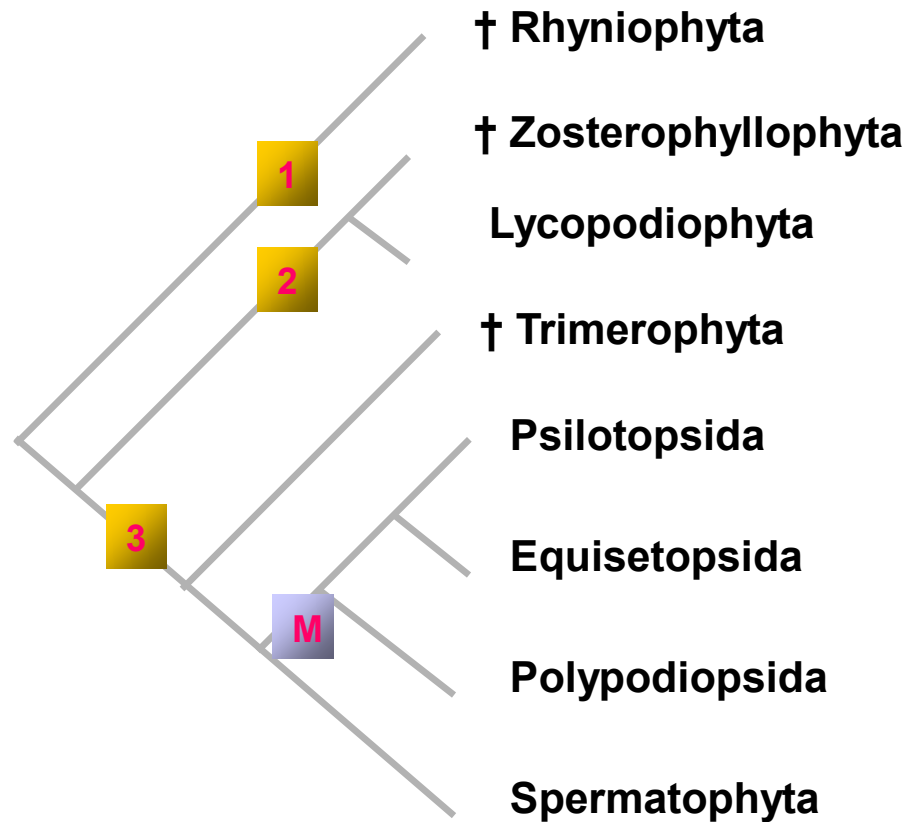
Evoluční vztahy „kaprad'orostů“

1 - bezlisté

2 - mikrofylní

3 - megafylní

M - Monilophyta



odd. LYCOPODIOPHYTA

tř. Lycopodiopsida (plavuně)



http://en.wikipedia.org/wiki/Lycopodium_clavatum

tř. Isoëtopsida (šídlatky)



www.goldendelighthoney.com

tř. Sellaginelopsida (vranečky)



www.plantsystematics.org

Lycopodiophyta

- ❖ zelené výtrusné rostliny
- ❖ tělo: **cormus** = kořeny, stonek, listy
- ❖ v ontogenezi převládá **sporofyt**

RODOZMĚNA

Gametofyt

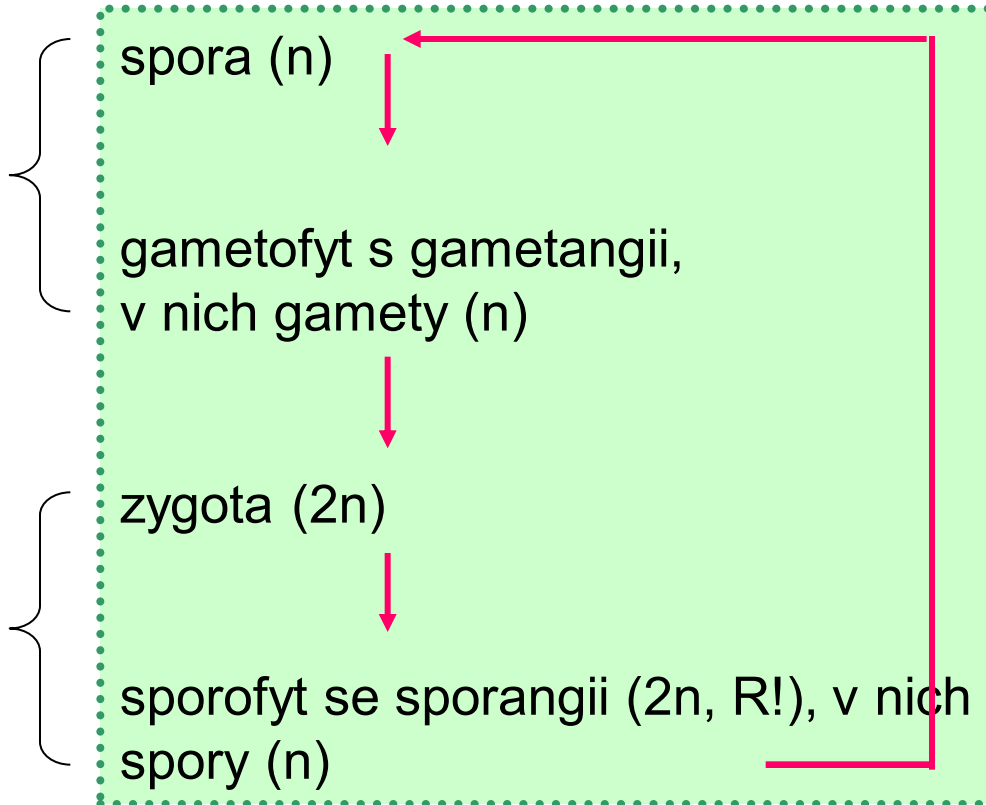
spora (n)

gametofyt s gametangii,
v nich gamety (n)

zygota (2n)

Sporofyt

sporofyt se sporangii (2n, R!), v nich
spory (n)



Gametofyt (prothalamium, prokel):

u *plavuní*

- drobný, většinou nezelený,
- často s mykorrhizou, dlouhověký
- v horní části pohlavní orgány

- oboupohlavný



http://www.bio.miami.edu/dana/226/226F09_19.html

X u *vranečků, šídlatek*

- jednopohlavný
- redukovaný, uzavřený ve spoře, krátkověk

antheridia

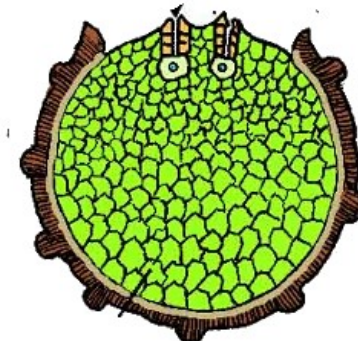


archegonia
s vaječnými
buňkami



biciliální
spermatozoidy

biciliální
spermatozoidy



samičí
gametofyt
šídlatky

Sporofyt:

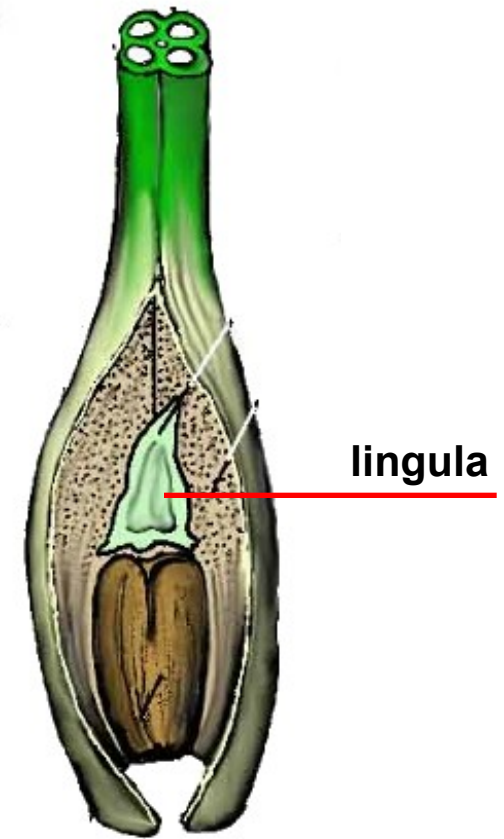
❖ stonek

- nečlánkovaný,
- vidličnatě větvený

❖ listy

- drobné **mikrofyly**, většinou šroubovitě uspořádané
- **trofofyly** – asimilují
- **sporofyly** – nesou nebo podpírají sporangia, často uspořádané do šištic (**strobillus**)
- **trofosporofyly** – obě funkce

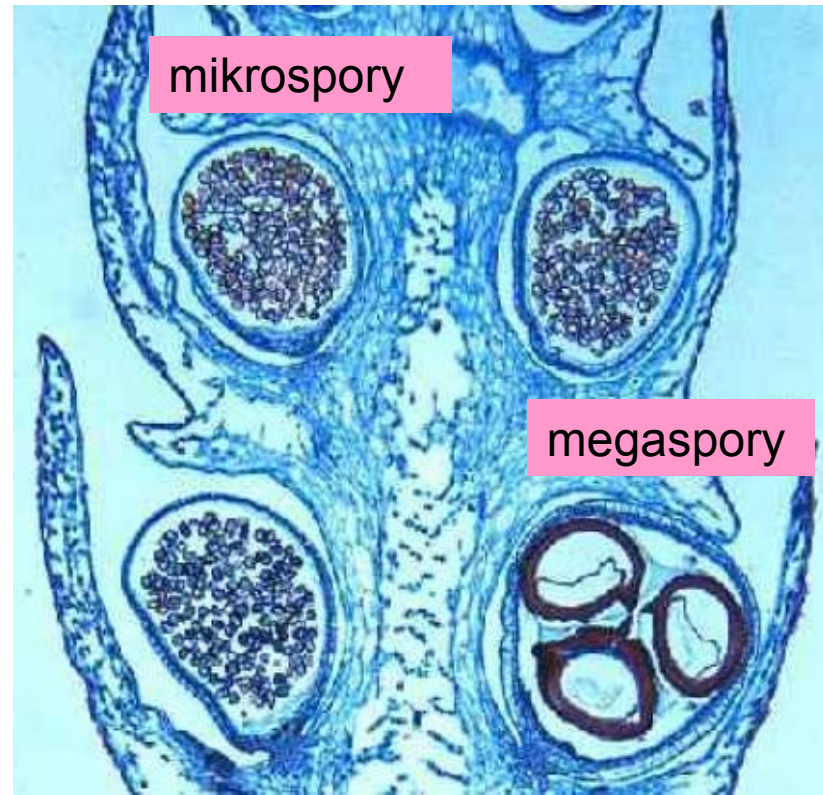
pajazýček **lingula** (*vranečky, šídlatky*)
emergenčního původu,
sací funkce při přijímání dešťové vody



listová báze šídlatky se sporangiem a lingulou

Sporofyt:

sporangia eusporangiátní



izosporická

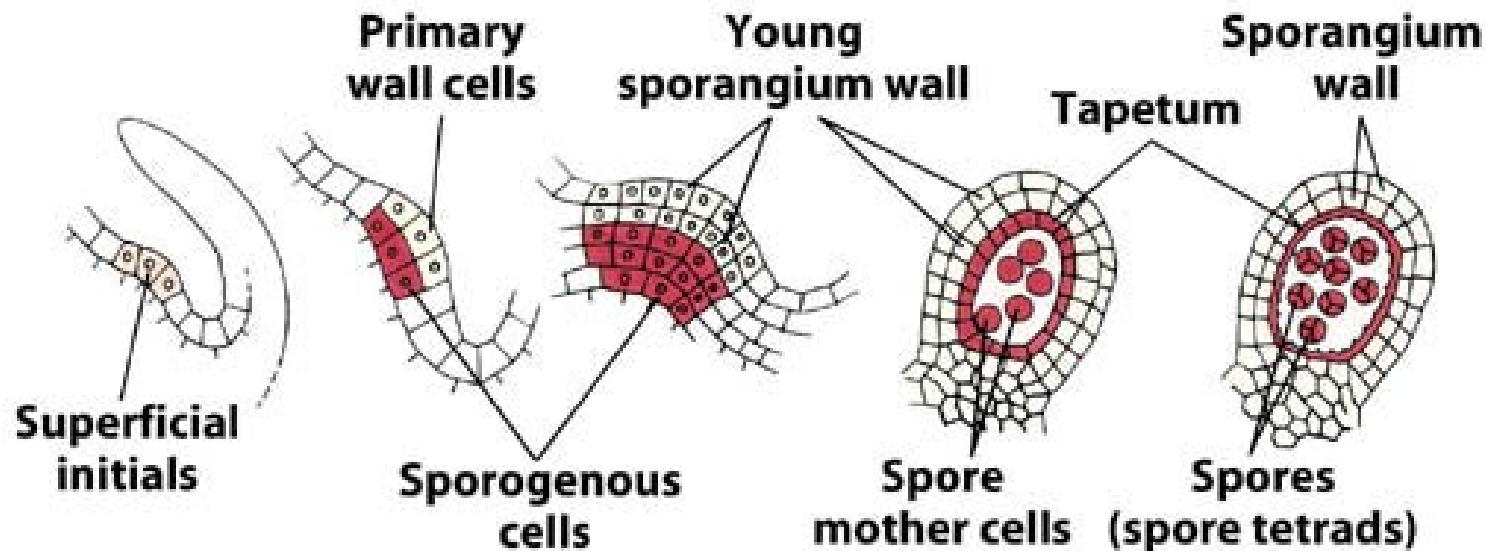
- ze spory vyrůstá oboupohlavný gametofyt, *plavuně*

heterosporická

- megasporangia a mikrosporangia; = 2 typy spor, ze kterých vyrůstá samčí nebo samičí gametofyt, *vranečky, šídlatky*

eusporangiátní sporangium

- vznik z více iniciálních buněk
- vícevrstevná stěna
- velký, neustálený počet výtrusů



| <i>Lycopodiopsida</i> | <i>Selaginellopsida</i> | <i>Isoëtopsida</i> |
|------------------------------------|------------------------------------|---|
| plavuně | vranečky | šídlatky |
| bez linguly | lingula | lingula |
| izosporie | heterosporie | heterosporie |
| biciliátní spermatozoidy | biciliátní spermatozoidy | polyciliátní spermatozoidy |
| samostatný gametofyt | redukovaný gametofyt | redukovaný gametofyt |
| kosmopolitní | malé areály, hlavně tropy | malé areály, recentní druhotně vodní |

Lycopodiopsida

- *Lycopodium clavatum* plavuň vidlačka

triletní izospory

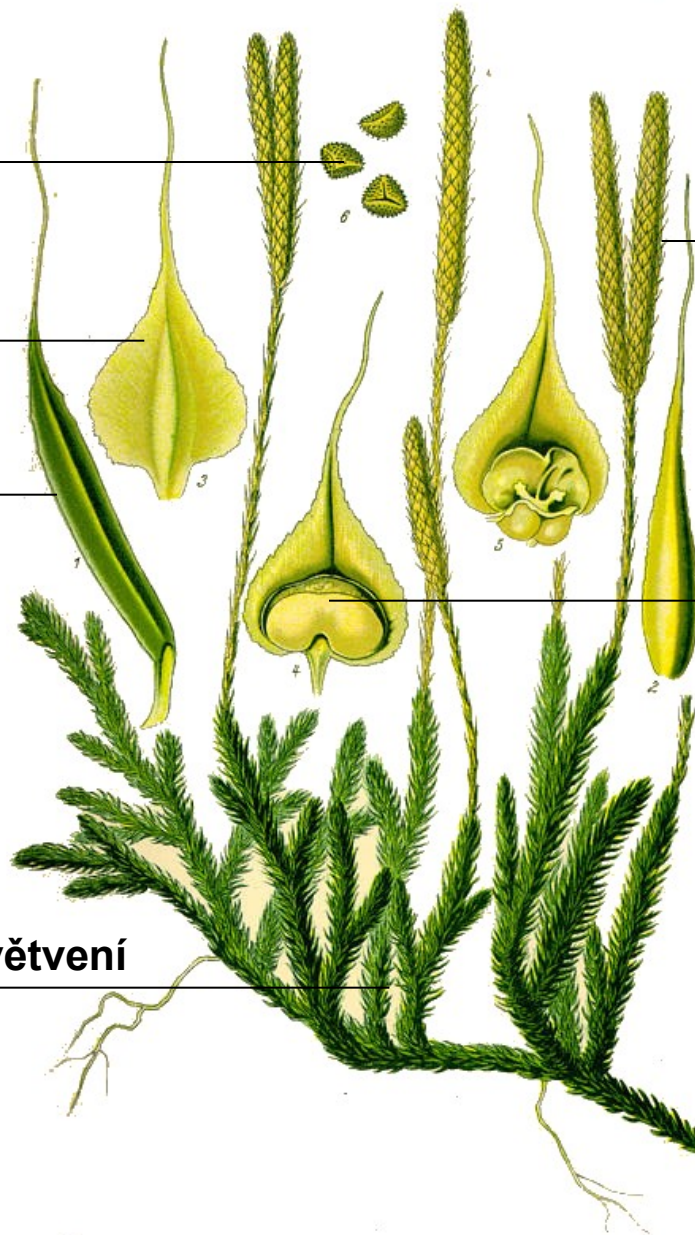
sporofyl

trofofyl

výtrusnicový klas
(strobillus)

izosporické sporangium

dichotomické (vidličnaté) větvení



Lycopodiopsida

- *Huperzia selago* vranec jedlový

Opadavé pupeny



Sporangia

Trofosporofyly

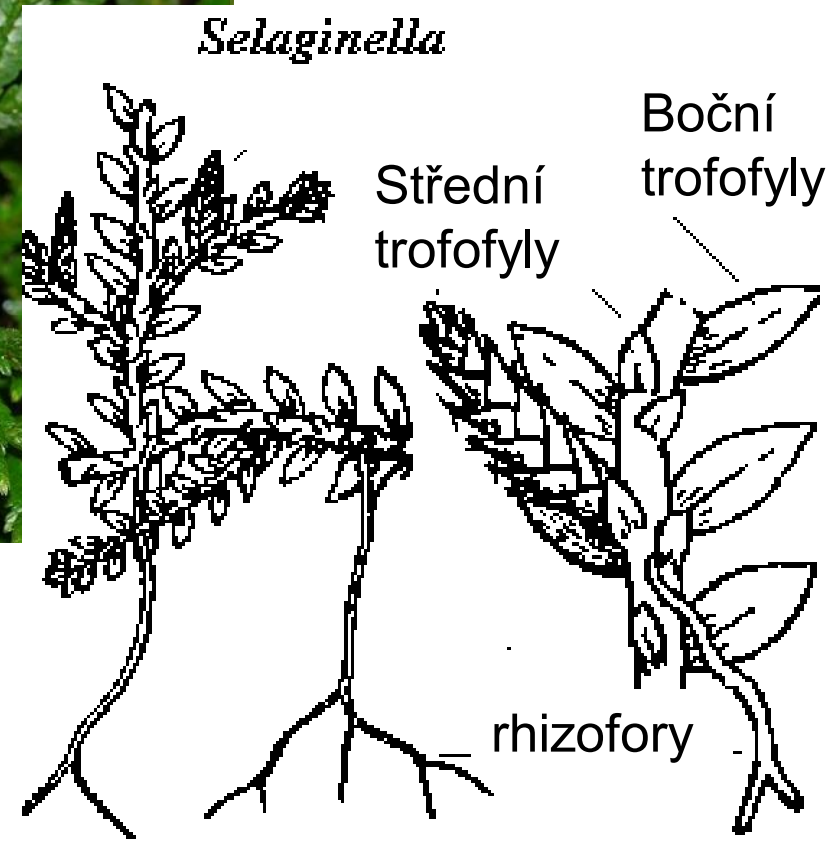


U nás roztroušeně v **horských** oblastech, ohrožený druh
Trsnatý vzhled

Rozmnožuje se i **vegetativně** – opadavé pupeny v úžlabí listů

Selaginellopsida

• *Selaginella martensii*



Mexiko, pěstovaný druh

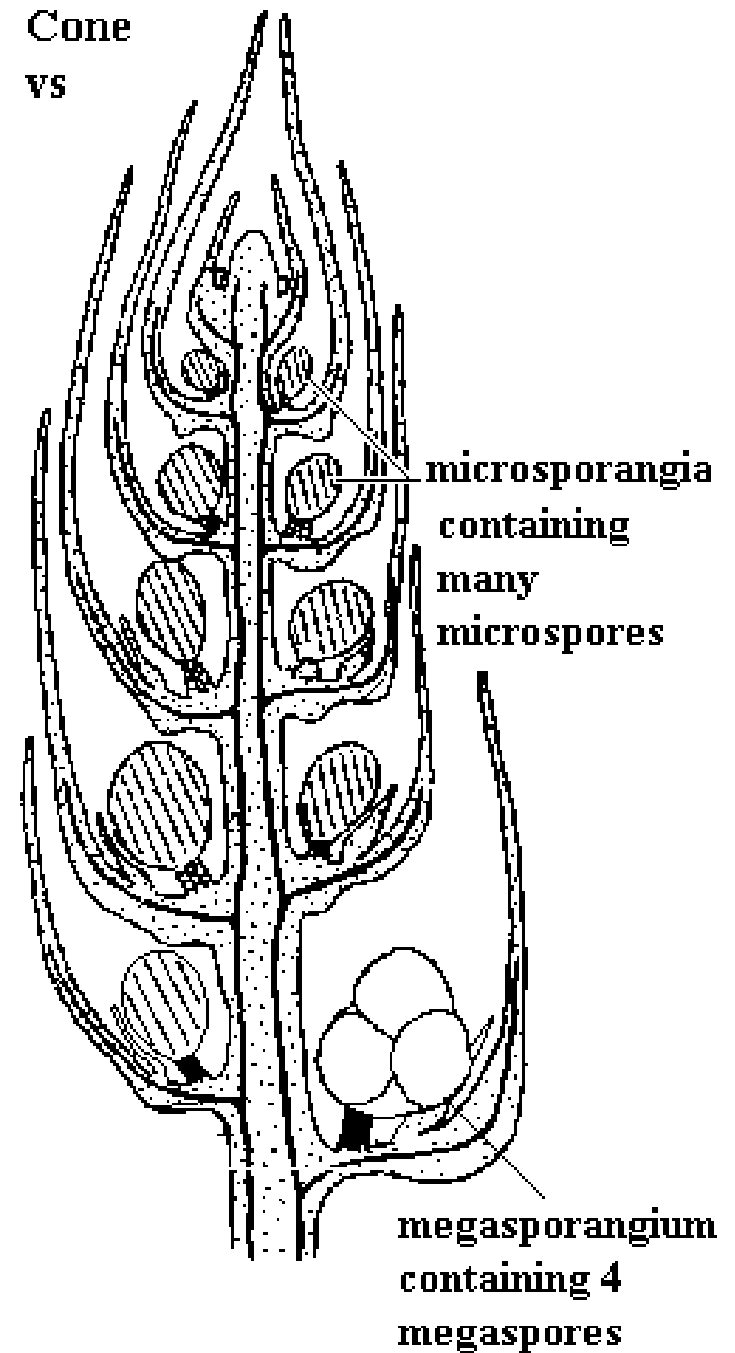
Selaginellopsida

- *Selaginella pallescens*



Severní, Jižní Amerika

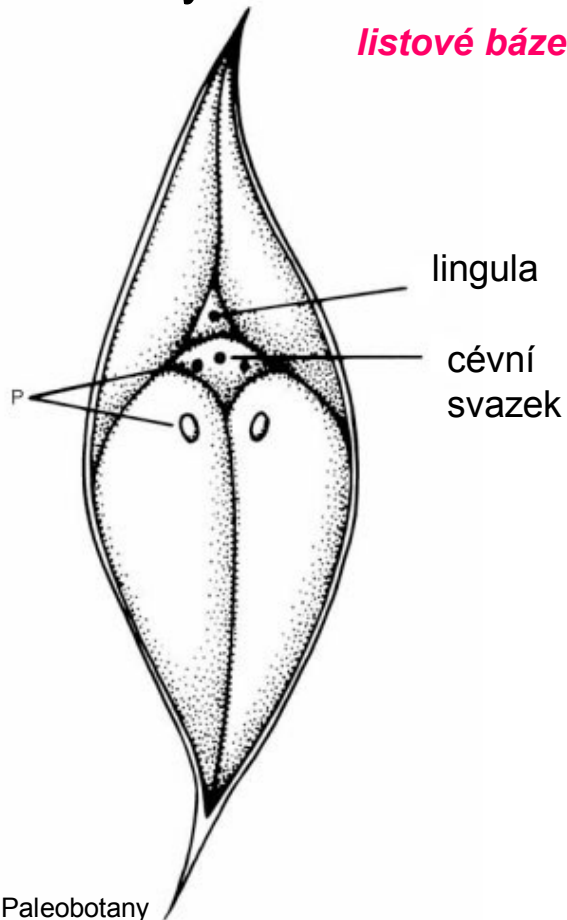
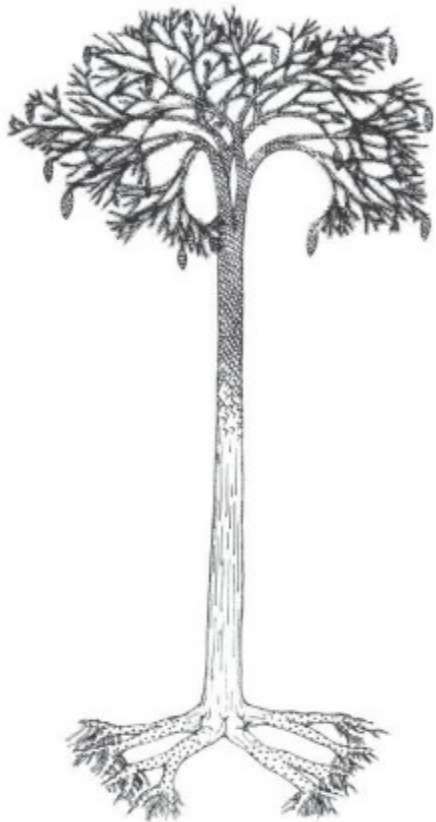
Cone
vs



Isoëtopsida (šídlatky)

- *Lepidodendron*

- fosilní, **stromovitý** vzrůst, kmeny až 40 m vysoké a 5 m silné, vidličnatě větvené v horní části
- **trofofyly** čárkovité, lingulátní, spirálovitě uspořádané, po jejich opadnutí zbyly na kmenu výrazné **kosočtverečné jizvy**
- na konci větví krátké strobily



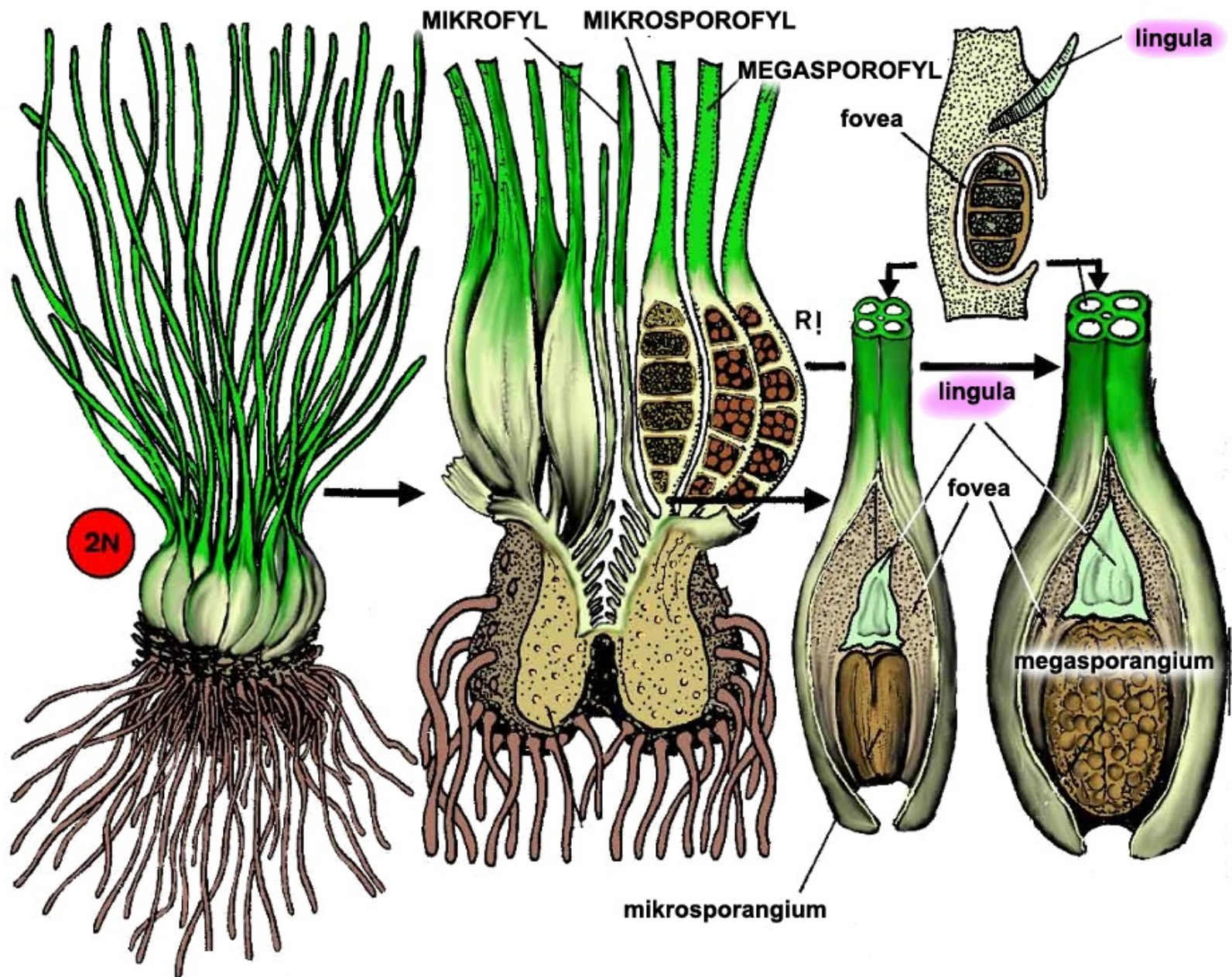
listové báze (resp. jizvy) Lepidodendronu



<http://www3.open.ac.uk/Earth-Sciences>

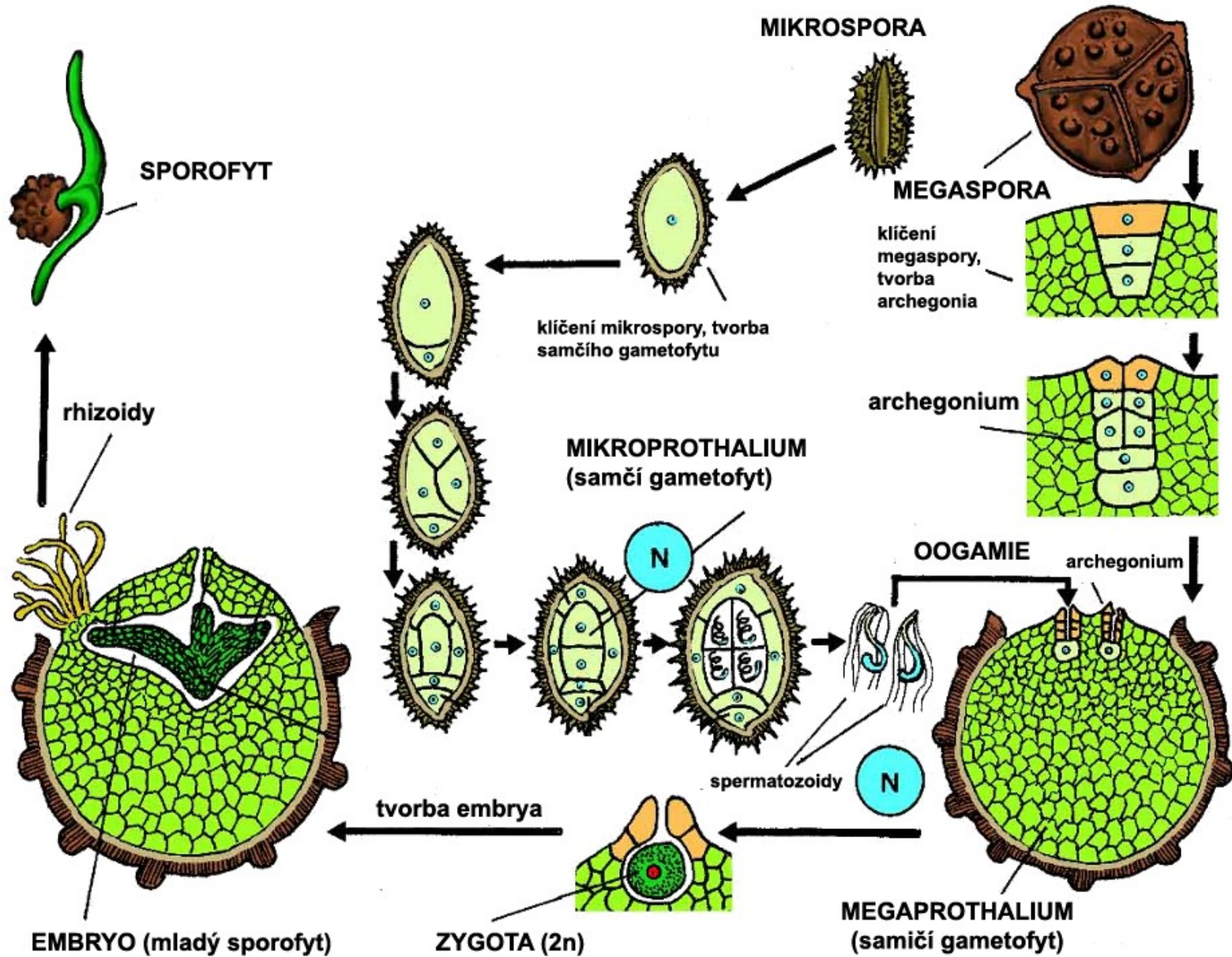
Isoëtopsida (šídlatky)

- *Isoëtes lacustris* šídlatka jezerní - **SPOROFYT**



Isoëtopsida (šídlatky)

- *Isoëtes lacustris* šídlatka jezerní - **GAMETOFYT**



Isoëtopsida (šídlatky)

- *Isoëtes*

Isoëtes echinospora
/šídlatka ostnovýtrusá/
Plešné jezero



Isoëtes lacustris /š. jezerní/
Černé jezero



Druhotně **vodní**

Mírné pásmo, u nás pouze **ledovcová jezera** na Šumavě

oddělení *Monilophyta*

třída *Psilotopsida* (A)

řád *Psilotales*

Psilotaceae

řád *Ophioglossales*

Ophioglossaceae

třída *Equisetopsida* (přesličky) (B)

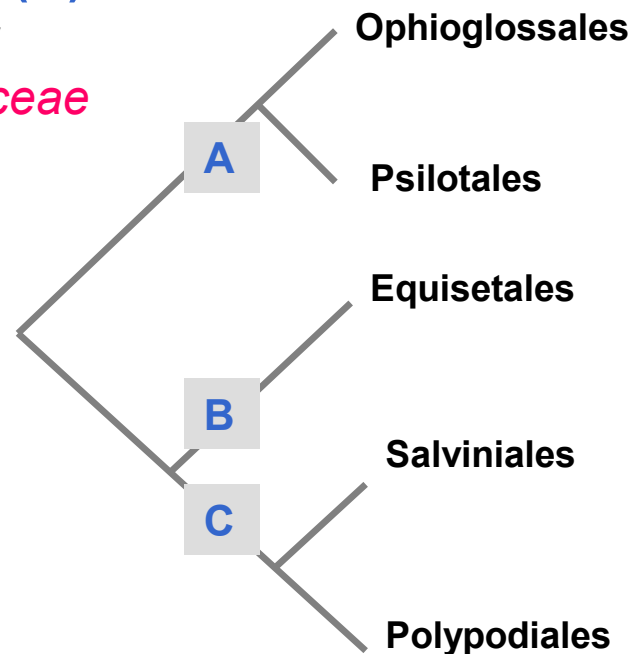
† stromové a semenné typy

Equisetaceae

třída *Polypodiopsida* (C)

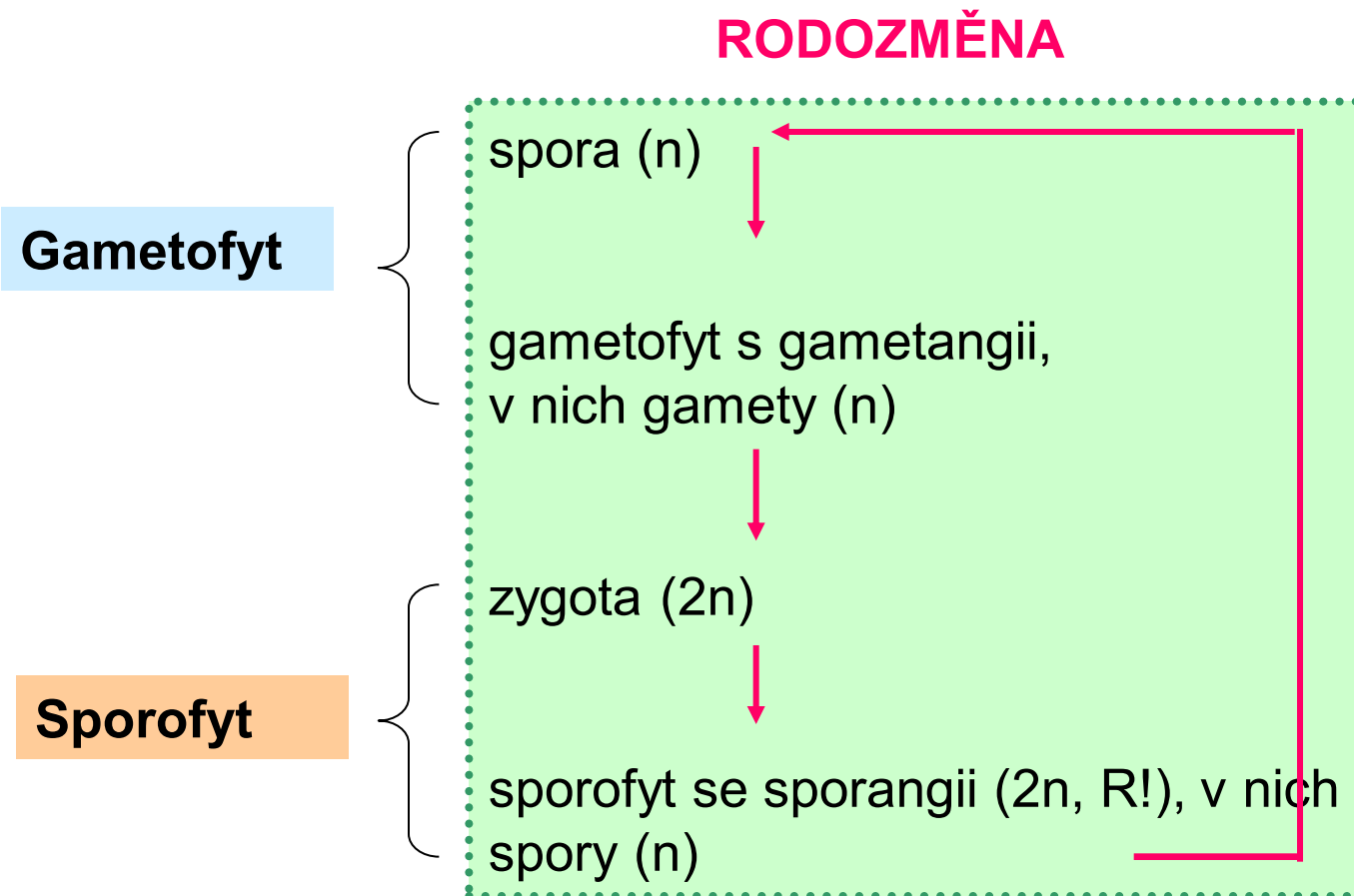
řád *Polypodiales*

řád *Salviniales*



Monilophyta - společné znaky

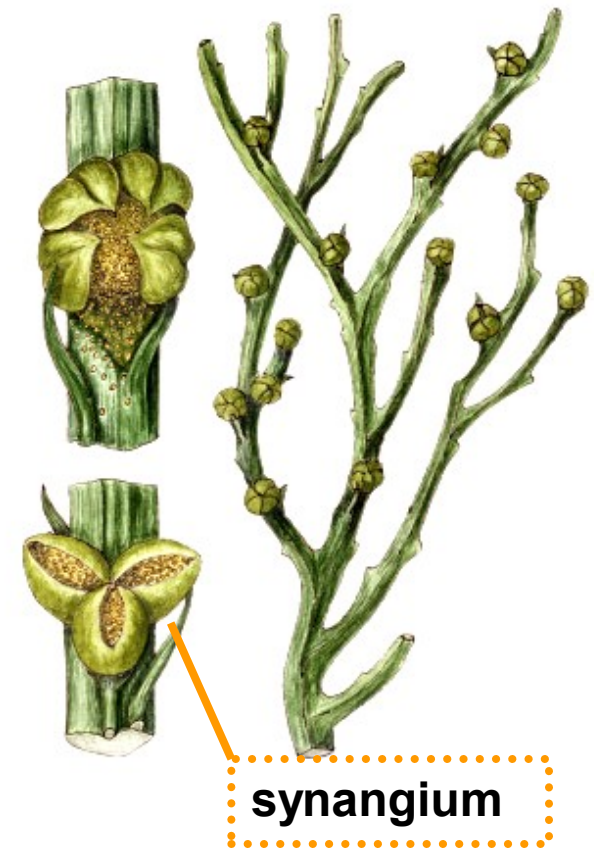
- zelené výtrusné rostliny
- tělo rostlinné (**cormus**) = kořeny, stonek, listy
- v ontogenezi převládá **sporofyt**



třída: *Psilotopsida*

řád: *Psilotales* (čeleď: *Psilotaceae*)

- tropické a subtropické rostliny, zasahují do Španělska
- eusporangátní sporangia srůstají po 3 do synangií



třída: *Psilotopsida*

řád: *Ophioglossales* (čeleď: *Ophioglossaceae*)

Sporofyt

- ❖ **oddenek**
- ❖ jediný **list** (megafyl):
 - plochá sterilní část s asimilační funkcí (**aflebium**)
 - stopkovitá fertilní část: dvouřadě uspořádaná sporangia
- ❖ **sporangia**
 - eusporangiátní
 - izosporie

Botrychium lunaria
(vratička měsíční)
sporofyt s
peřenodílným aflebiem
a větvenou fertilní částí



třída: *Equisetopsida* (přesličky)

čeleď: *Equisetaceae*



Sporofyt

❖ stonek

- článkovaný
- přeslenitě větvený
- dutý

❖ listy

- drobné (sfenofyly)
- redukce z megafylů
- rozlišené na:

trofofyly – asimilující, šupinovitě, vyrůstají z uzlin, na házi srostlé v zubaté pochvy

sporofyly – štítkovité, šestiboké, na spodní straně vakovitá sporangia, uspořádané do terminálních šištic (strobillus)

❖ pravé kořeny chybí

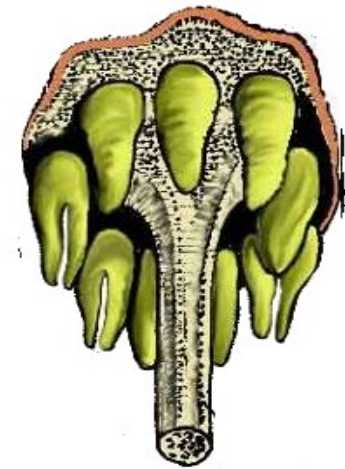
podzemní stonek (oddenek) má adventivní kořeny



<http://botanika.bf.jcu.cz/systematikaweib/>



www.floracam.co.uk/



podle

<http://web.uniovi.es/bos/Asignaturas/Botanica/Imagenes/>

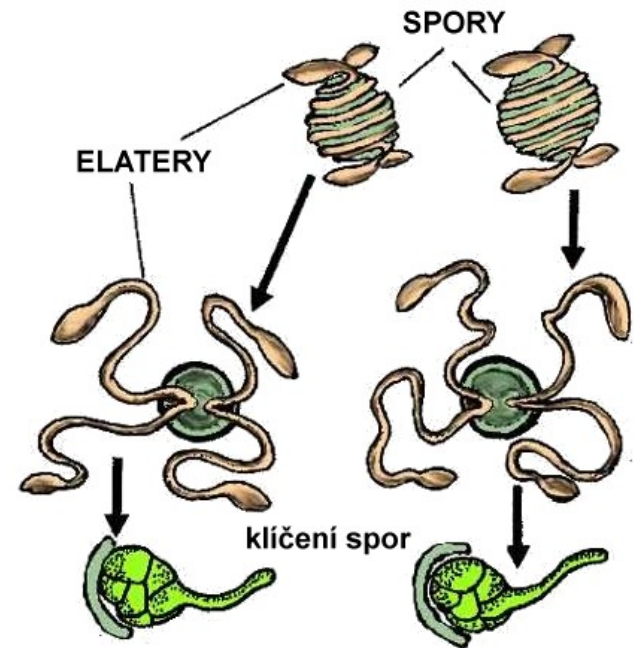
Sporofyt

sporangia

- eusporangiátní
- homosporická - tvarově izosporická, funkčně heterosporická

spory

- zelené, kulovité, se čtyřmi páskovitými vychlípeninami buněčné stěny (haptery)
- hygroskopické pohyby – dochází ke shlukování spor, což umožňuje růst jednopohlavných prothalií blízko sebe.

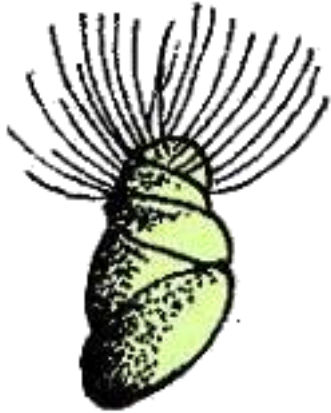


podle
<http://web.uniovi.es/bos/Asignaturas/Botanica/Imagenes/>

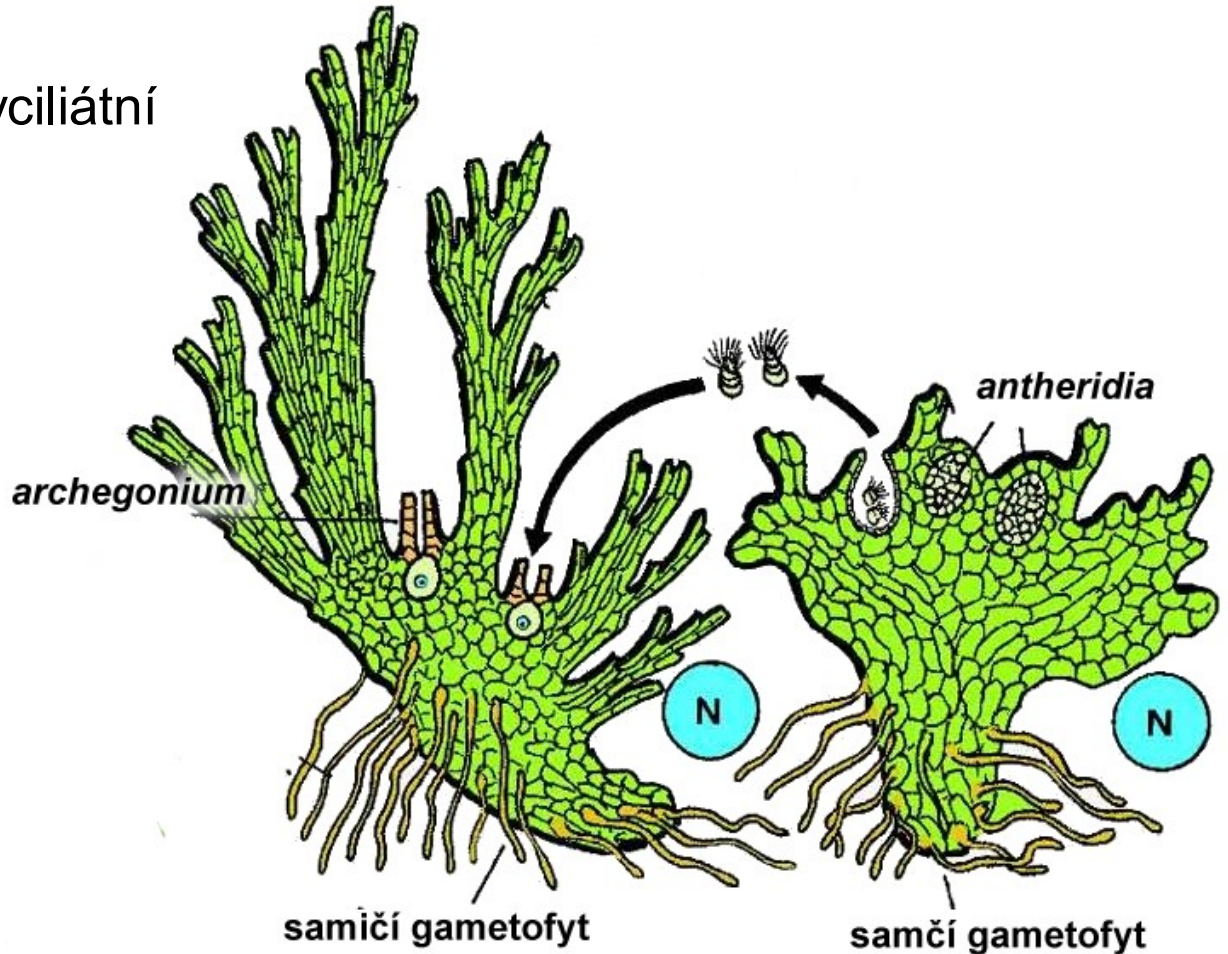
Gametofyt (prothalamium, prokel)

- zelený
- jednopohlavný
- (mikroprothalia s antheridii x megaprothalia s archegonii)

- spermatozoidy polyciliární

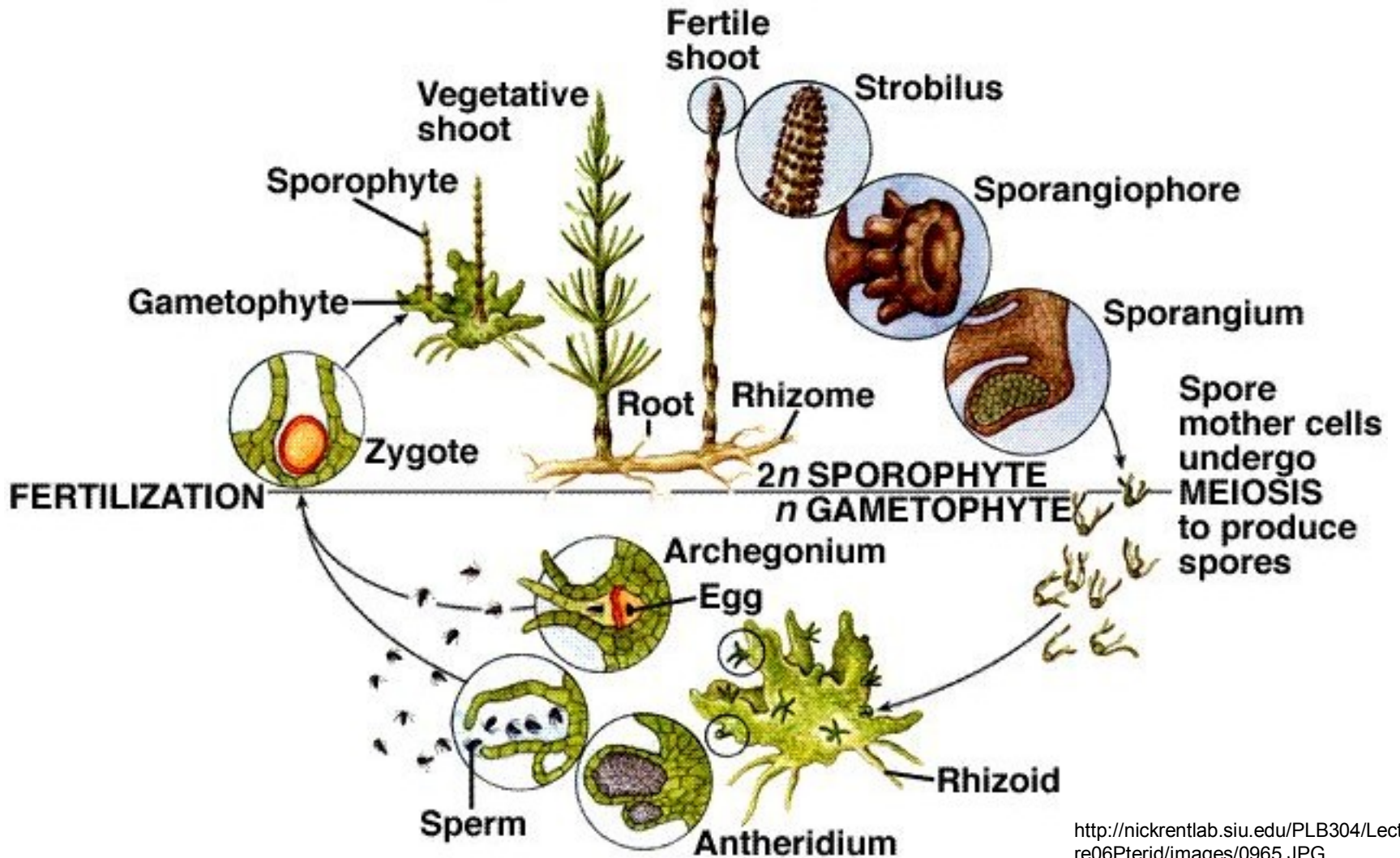


podle
<http://web.uniovi.es/bos/Asignaturas/Botanica/Imagenes/>



životní cyklus

Equisetum arvense



Equisetum arvense

- přeslička rolní

z oddenku vyrůstají **dva typy lodyh**:

- jarní nezelená, nevětvená, s terminálním strobilem, po vyprášení uhynie
- letní, zelená, sterilní



Equisetum palustre

- přeslička bahenní

všechny lodyhy jsou zelené, některé ještě nesou sporangia



KÄRRFRÄKEN, EUISETUM PALUSTRE L.



Equisetum sylvaticum

- přeslička lesní

- **fertilní lodyhy** jsou nejprve nezelené, s výtrusnou šišticí, poté zezelenají, fertilní vrchol „zvadne“ a často upadne
- **větve** se dále větví

Další zástupci:
rod *Hippochaete*



Foto: Arne Anderberg

třída: *Polypodiopsida* (kapradiny)



Sporofyt

❖ stonek = oddenek

- nečláňkovaný
- bez sek. tloušťnutí

Polypodium vulgare

(osladič obecný)

oddenek s
adventivními kořeny,
trofosporofyly



Matteuccia struthiopteris

(pérovník pštrosí)

zdánlivě suché listy jsou
sporofyly, zelené trofofyly



❖ listy

- megafylní
- v mládí circinálně svinuté
- rozlišené na:
 - trofofyly
 - sporofyly
 - trofosporofyly

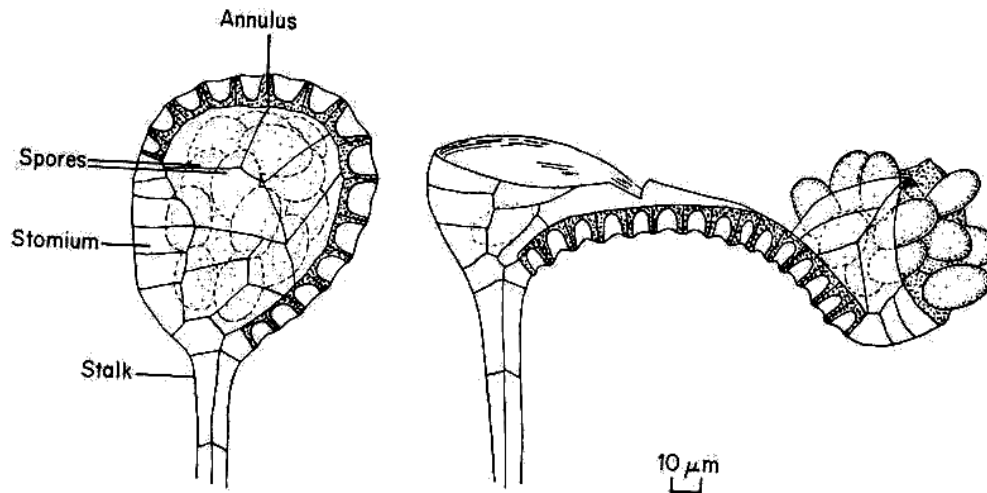
❖ pravé kořeny chybí

- podzemní stonek (oddenek)
- má adventivní kořeny

Sporofyt

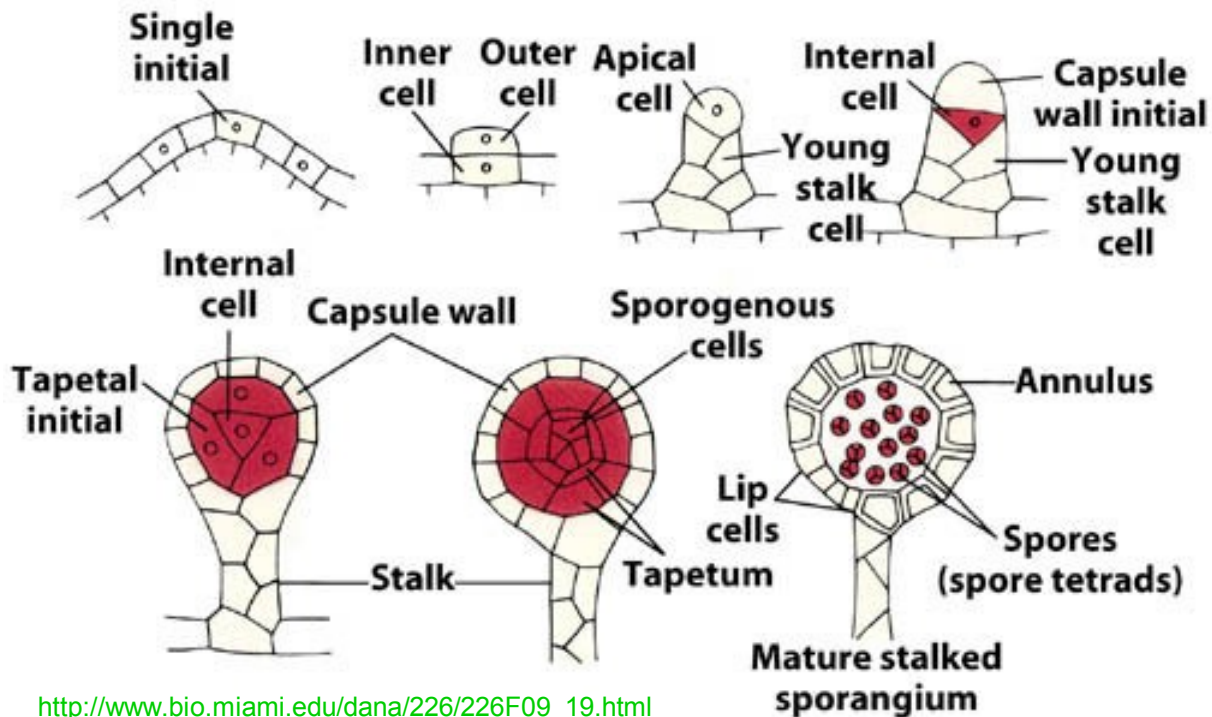
sporangia leptosporangiální

- převážně izosporie (*Polypodiales*), u vodních (*Salviniales*) heterosporie



leptosporangiální sporangium

- vznik z 1 iniciální buňky
- jednovrstevná stěna
- prstenec buněk se ztlustlou stěnou (**annulus**) otevírající sporangium + otvor vznikající prasknutím (**ostium**)
- počet výtrusů ustálený na 64



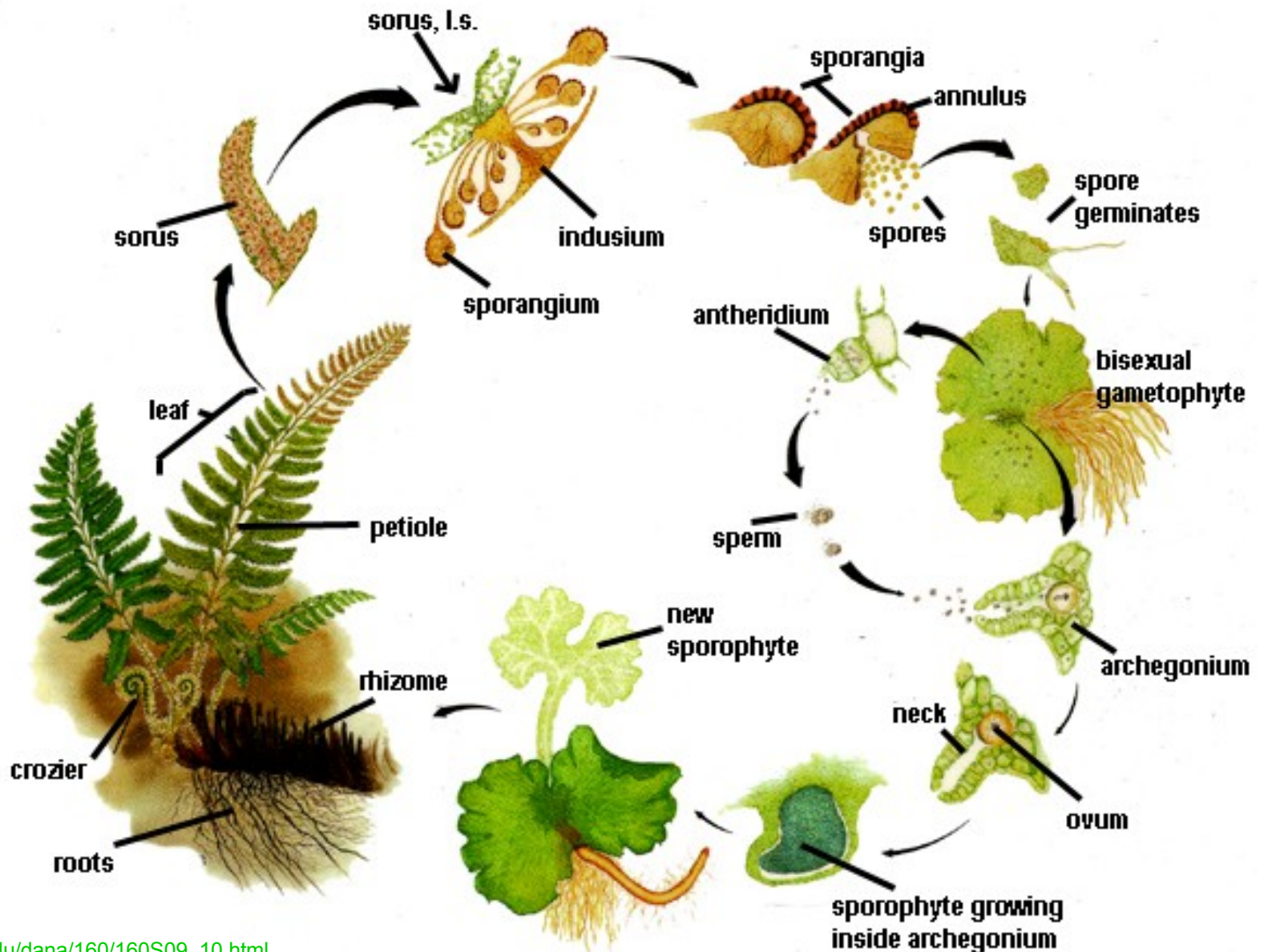
Sporofyt

sporangia

- obvykle vespod listů
- sdružená v sori (výtrusné kupky) nebo coenosori (liniové, plošné),
- často kryté ostěrou = indusium či okrajem listu



Životní cyklus kapradin



gametofyt - prothalamium

Gametangia na spodní straně, vystupují z pletive

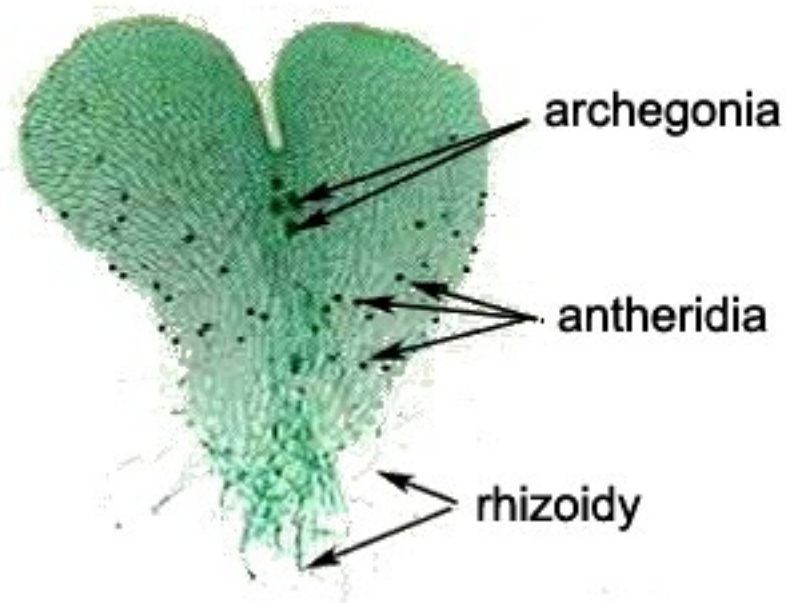
Archegonium



Bazální (břišní) buňky

Vaječná buňka

Kanálkové buňky

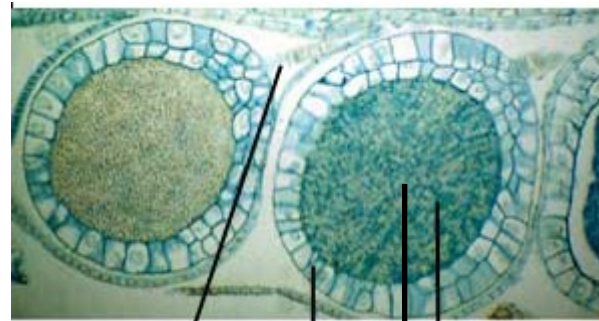


archegonia

antheridia

rhizoidy

Antheridium



Bazální buňky stopky

Buňky obalu

Spermatozoidy

Phyllitis scolopendrium – jelení jazyk celolistý



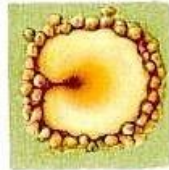
Dryopteris filix-mas – kaprad' samec



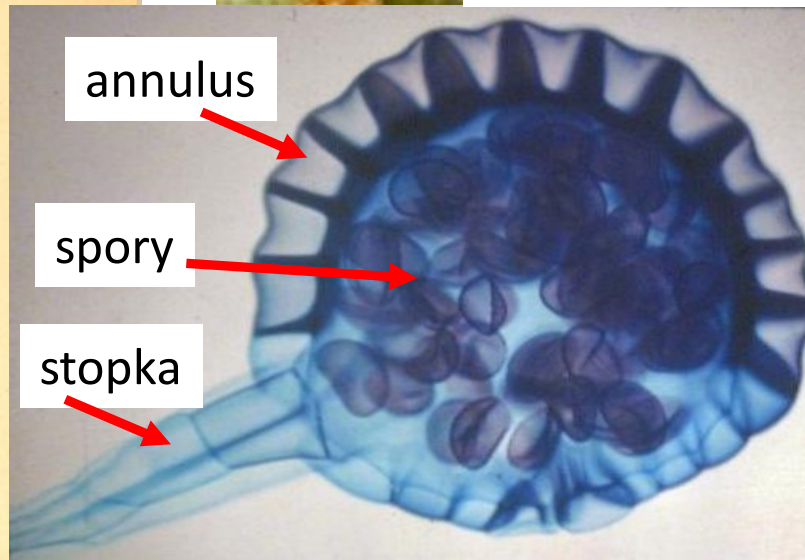
sporangium



Kupka s ledvinitou ostěrou



Polypodium vulgare – osladič obecný



Úkoly

Lycopodium clavatum plavuň vidlačka, plavůň obyčejný

1. habitus (herbářová položka)
2. podélný řez strobilem: sporofyly, sporangia (M!, trvalý preparát)

***Lepidodendron* sp.**

3. otisk kmene (zkamenělina)

Equisetum arvense přeslička rolní, praslička rolná

4. habitus 2x (herbářová položka)
5. spory a haptery (M!, krabička)

Polypodiopsida

6. prothalamium (M!, trvalý preparát)

Polypodium vulgare osladič obecný, sladič obyčejný

7. habitus (herbářová položka)
8. kupky výtrusnic (herbářová položka)