

Botanika a základy mykologie

III. Mechorosty a plavuně - příběh dobytí souše zelenými rostlinami

Mgr. Martin Pusztai, Ph.D.
FP a CxI TUL, PŘF UK

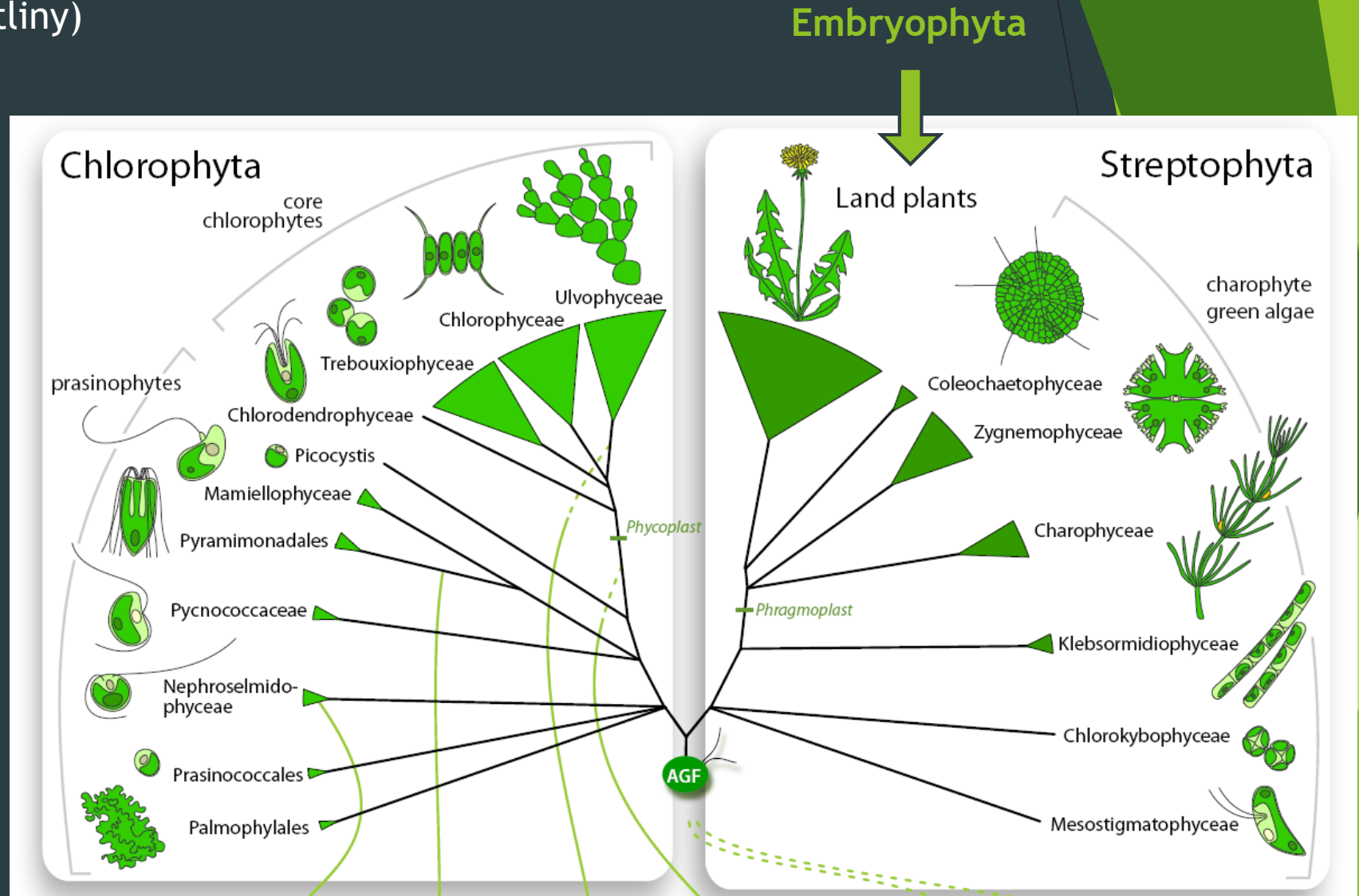
Primární plastidy (chloroplasty)

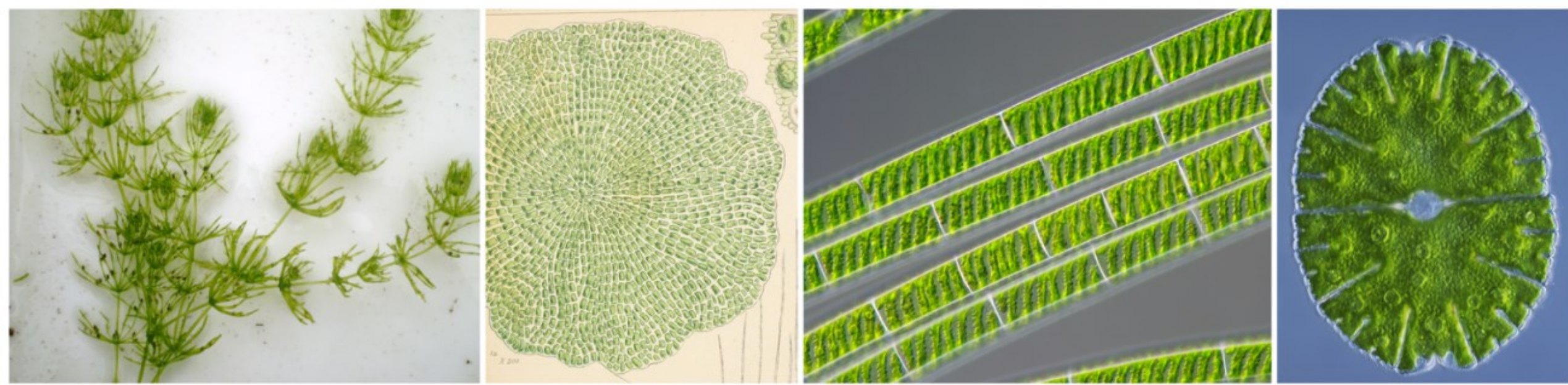
❖ Viridiplantae (zelené rostliny)

❖ 2 hlavní vývojové linie

❖ Chlorophyta

❖ Streptophyta

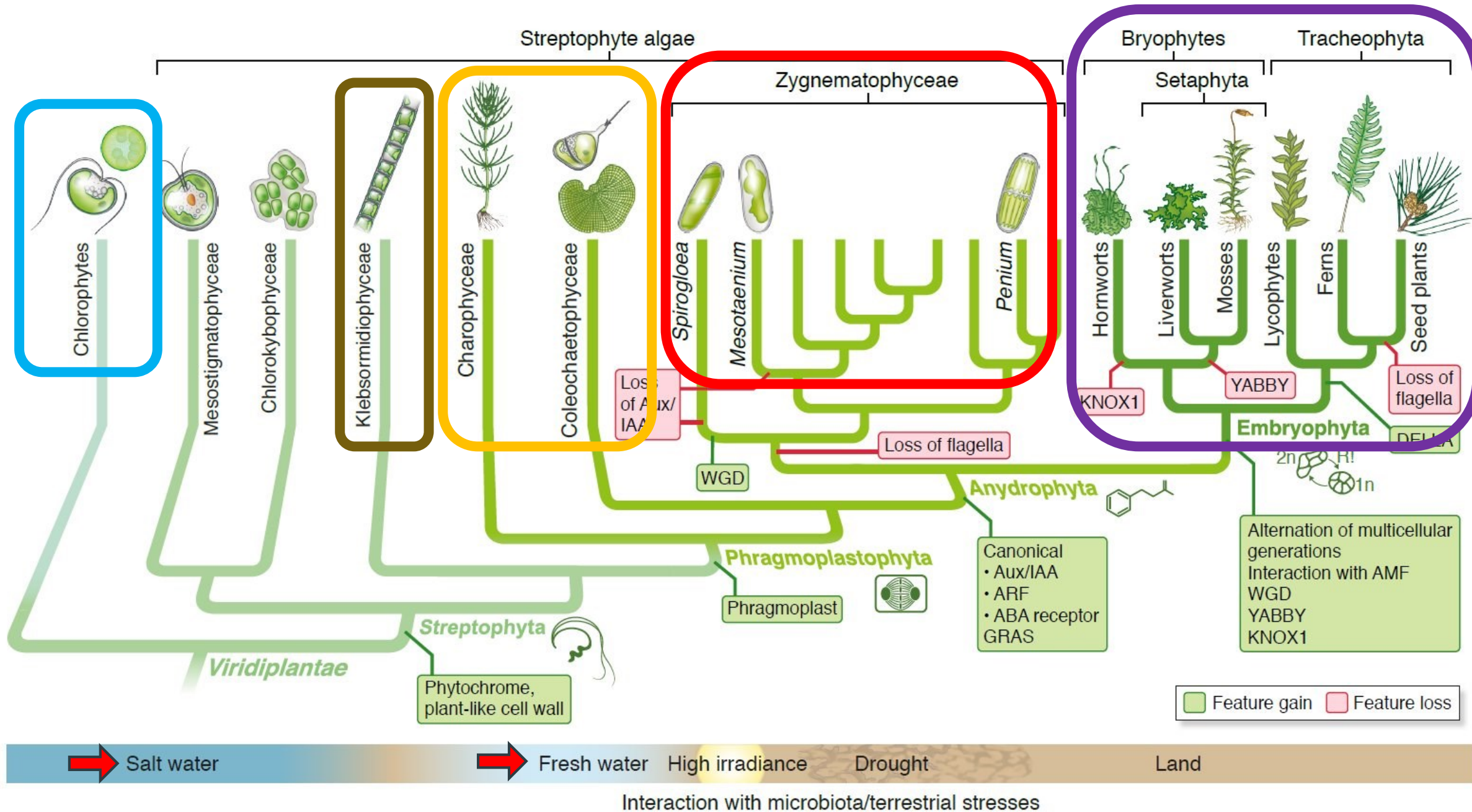


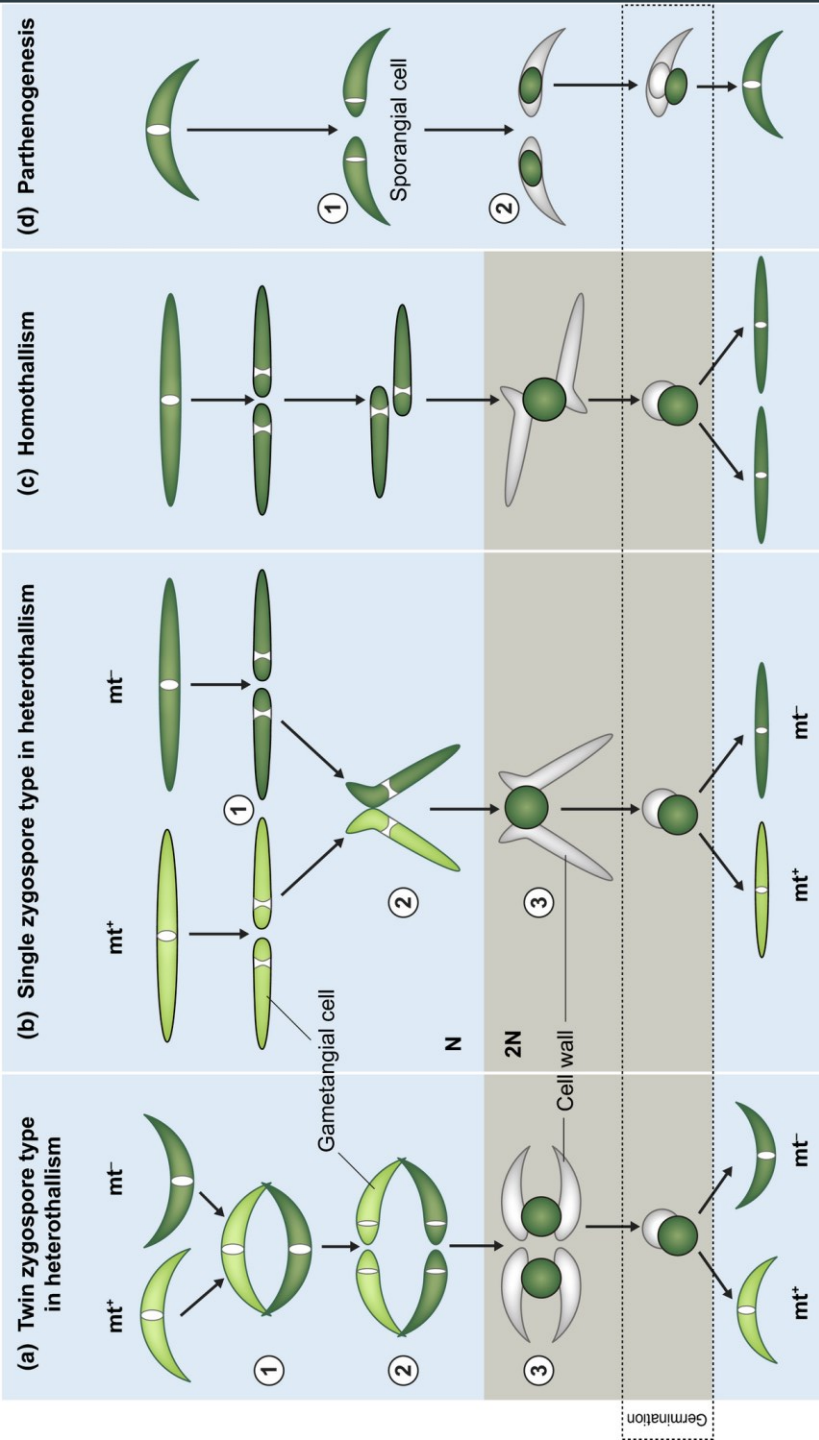


Green algae closely related to land plants. Left to right: **Chara**, a branching filamentous form (Charales); drawing of **Coleochaete** (Coleochaetales), a flat, disk-like form; **Spirogyra** (Zygnematales), an unbranched filamentous form; and **Micrasterias** (Zygnematales), a unicellular form. Credits: **Chara braunii** (Show_ryu, via Wikimedia Commons, [CC BY-SA 3.0](#)); **Coleochaete orbicularis** from **Cooke (1882-1884) British fresh-water algae, exclusive of Desmidiaceae and Diatomaceae, vol. 2** (via Wikimedia Commons, no known copyright restrictions); **Spirogyra** (Wiedehopf20, via Wikimedia Commons, [CC BY-SA 4.0](#)); **Micrasterias** (Frank Fox, via Wikimedia Commons, [CC BY-SA 3.0 DE](#)). Images modified from originals.

Chara (parožnatka)

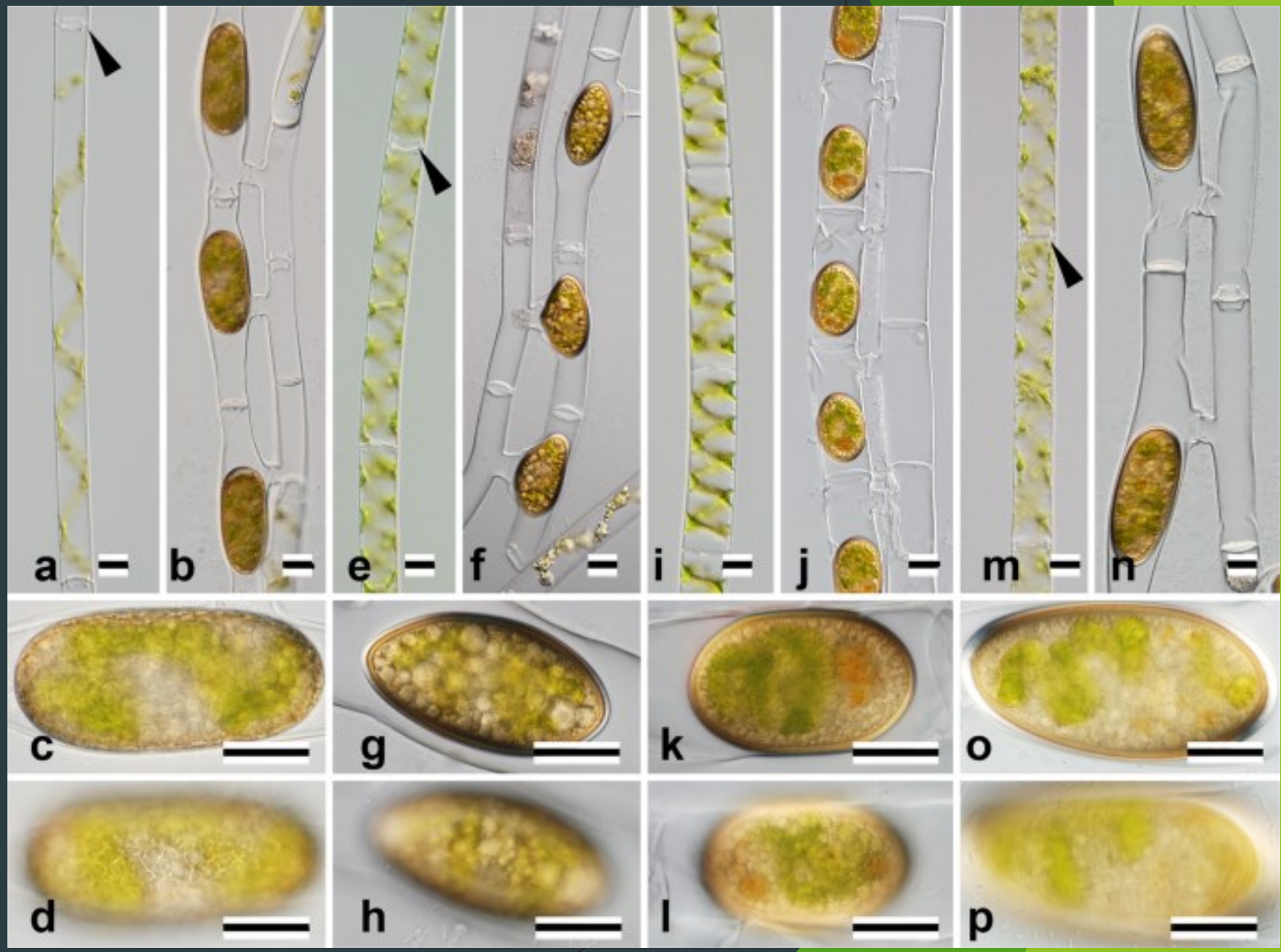




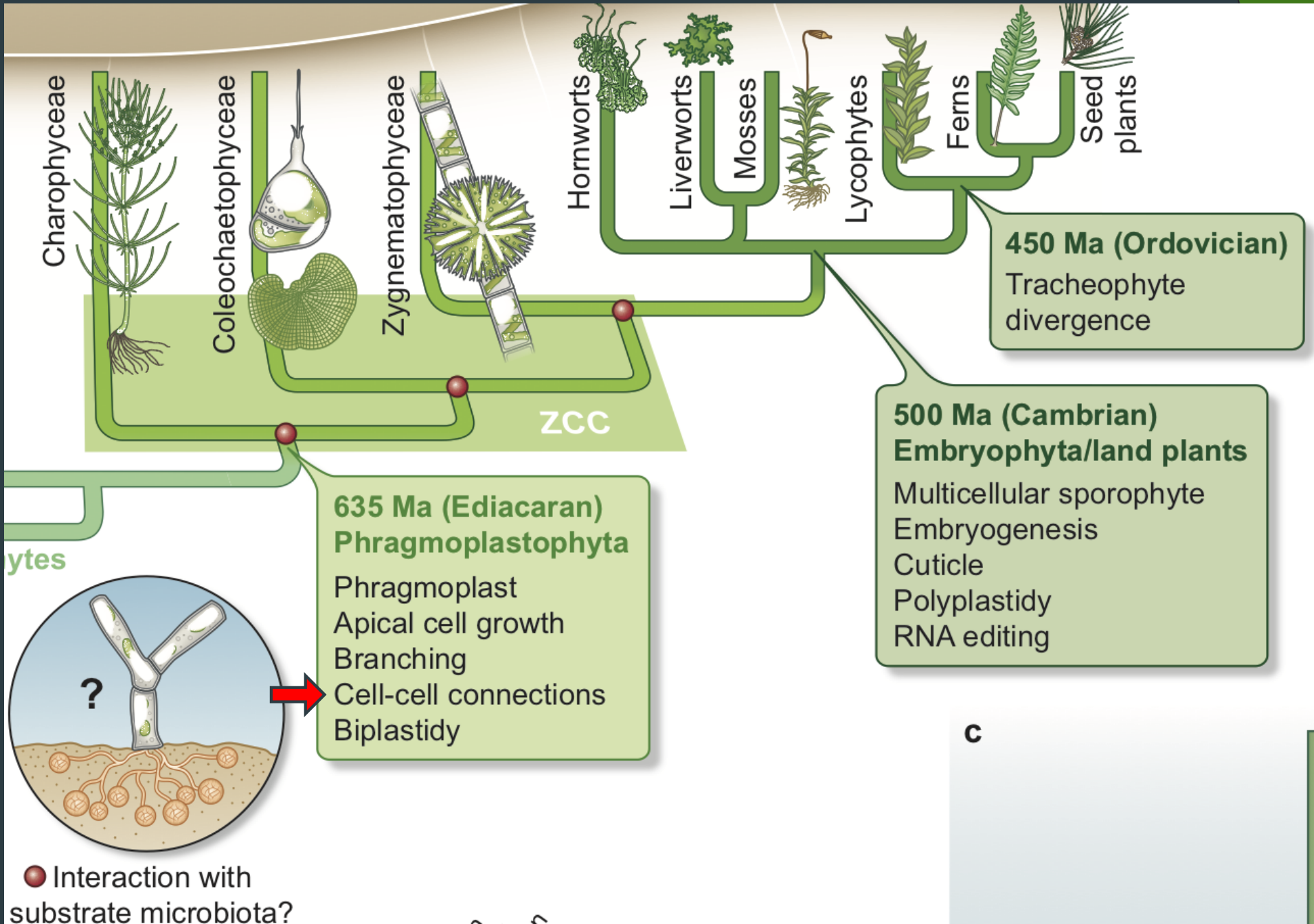


Spájení = konjugace u třídy spájivek (Zygnematophyceae / = Conjugatophyceae)

Tsuchikane & Sekimoto, 2018



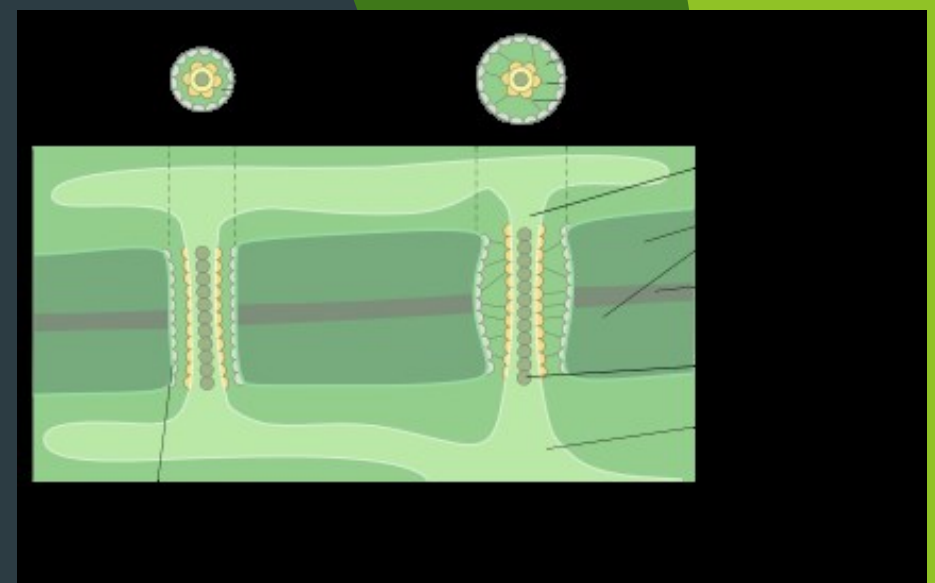
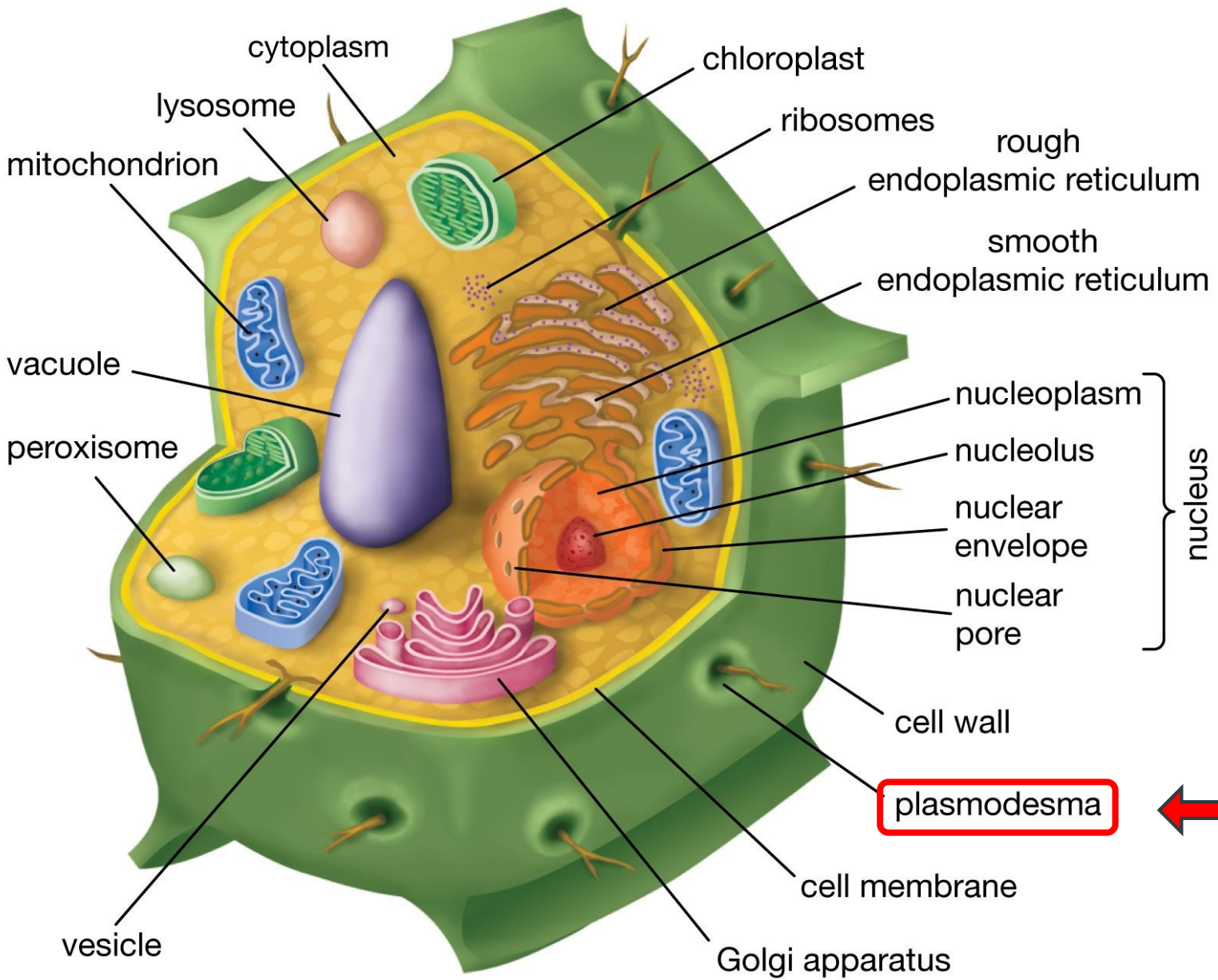
Takano et al., 2019



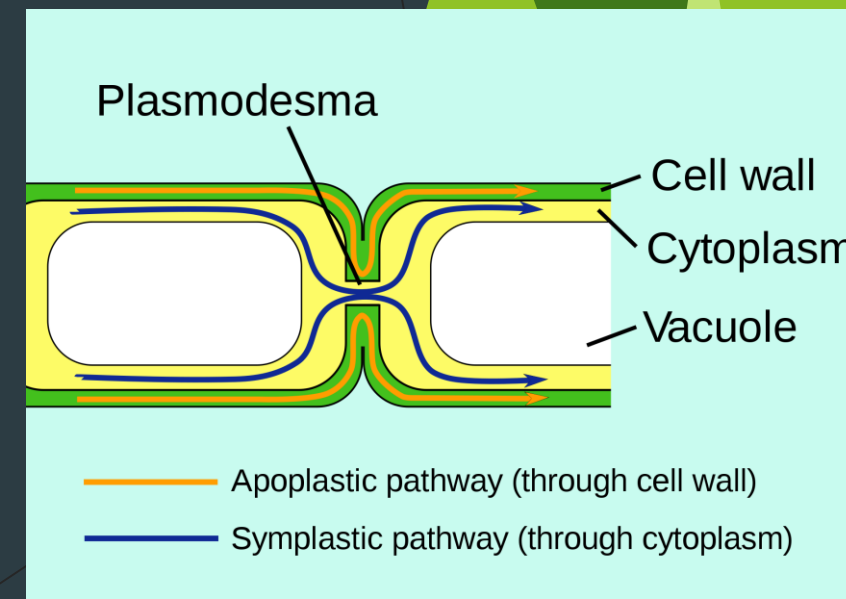
● Interaction with substrate microbiota?

c

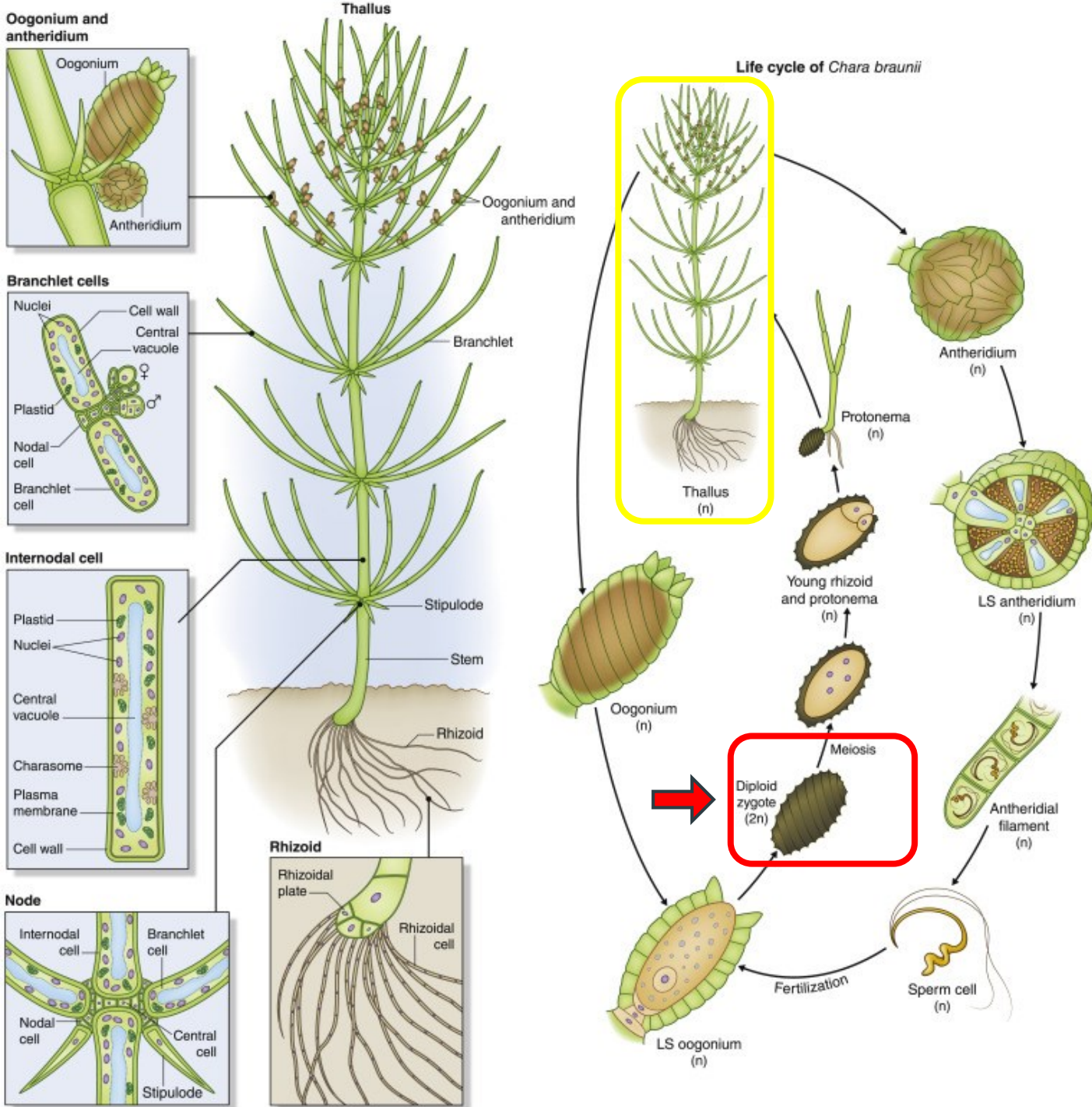
Plant cell

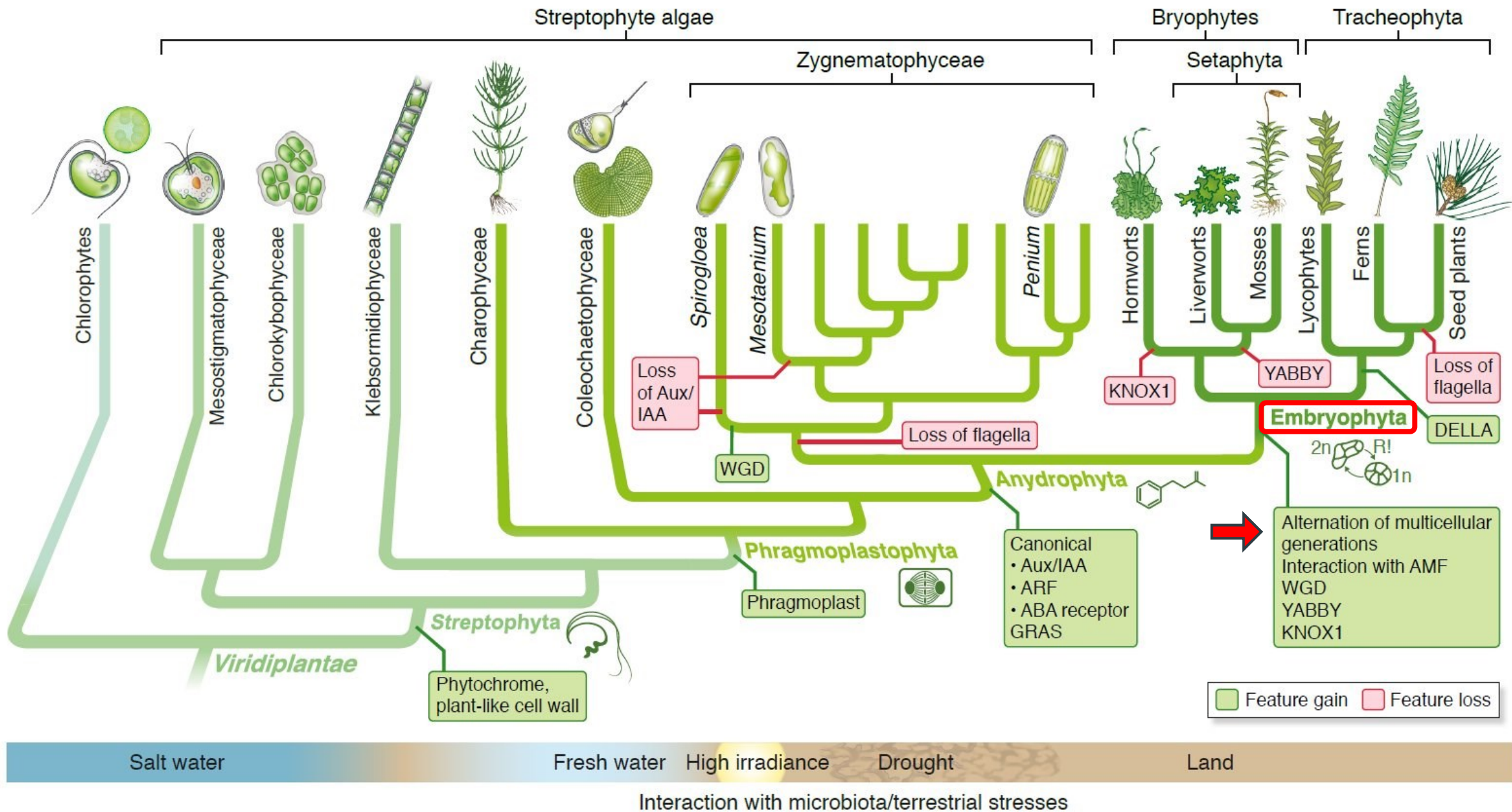


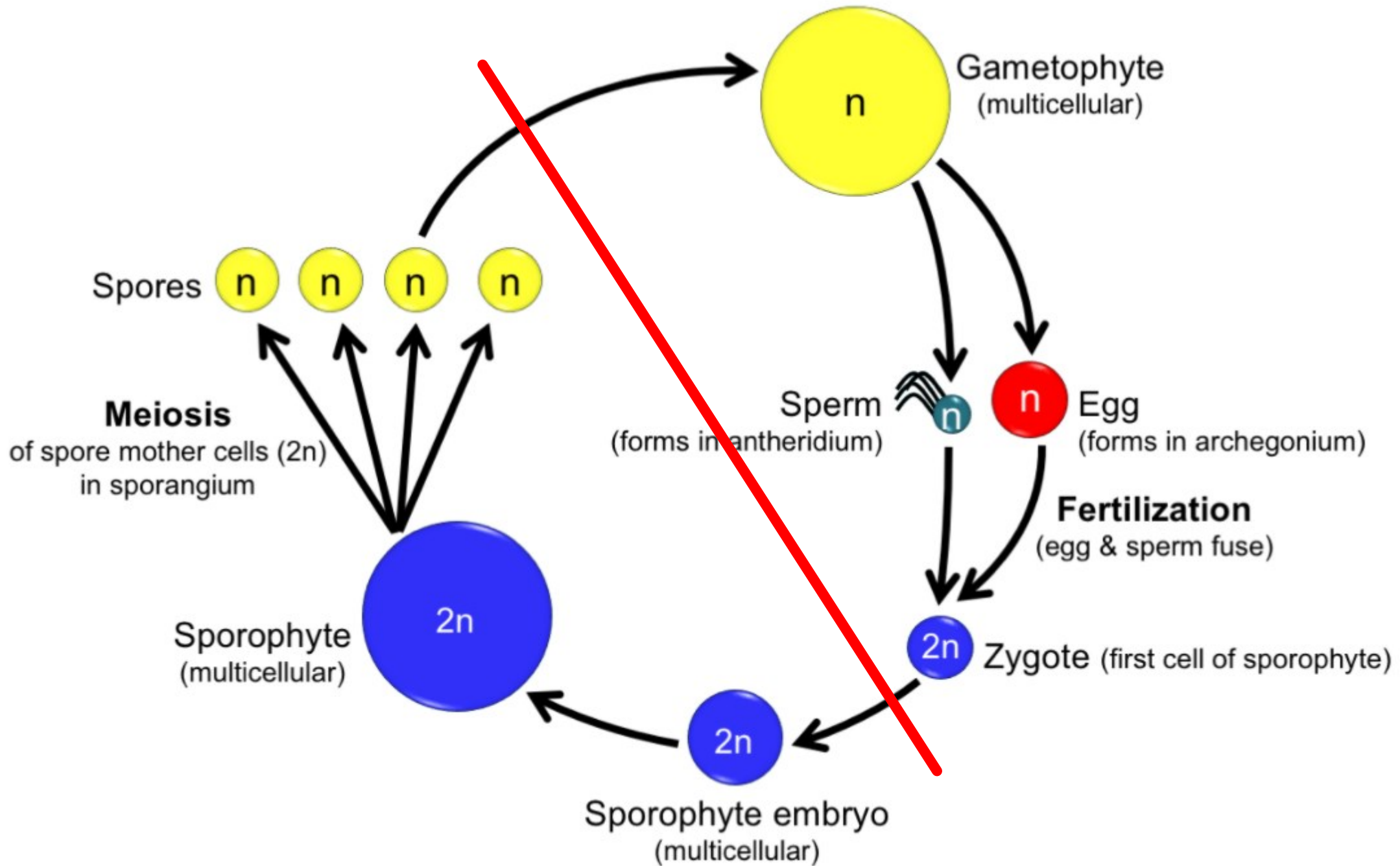
Plasmodesmus
regulace - protein kalóza



— Apoplastic pathway (through cell wall)
— Symplastic pathway (through cytoplasm)







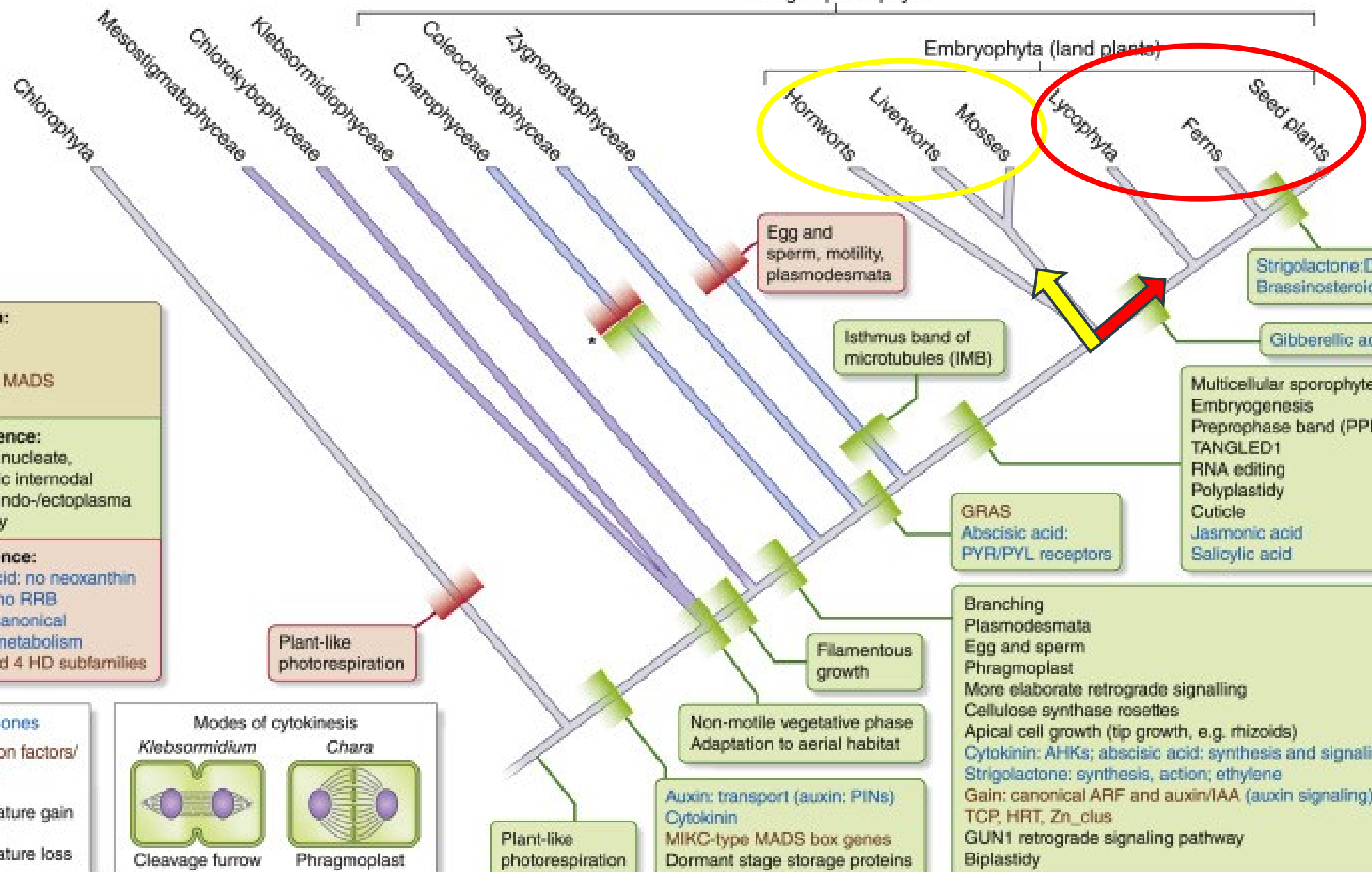


Chloroplastida (green plants)

Streptophyta

Phragmoplastophyta

Embryophyta (land plants)



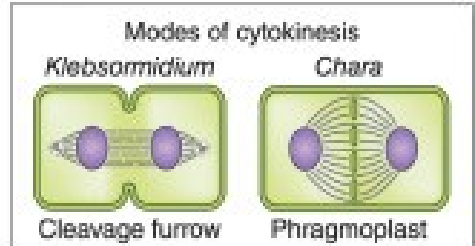
Expansion:
LysM RKs
PINs
MIKC-type MADS
Trihelix

Gain/presence:
Large multinucleate, polyplastidic internodal cells with endo-/ectoplasma
Polyplastidy

Loss/absence:
Abscisic acid: no neoxanthin
Cytokinin: no RRB
Auxin: no canonical synthesis/metabolism
2 bHLH and 4 HD subfamilies

Phytohormones
Transcription factors/regulators

Feature gain (green box)
Feature loss (red box)



Plant-like photorespiration

Non-motile vegetative phase
Adaptation to aerial habitat

Auxin: transport (auxin: PINs)
Cytokinin
MIKC-type MADS box genes
Dormant stage storage proteins

Plant-like photorespiration

Egg and sperm, motility, plasmodesmata

Isthmus band of microtubules (IMB)

GRAS
Abscisic acid: PYR/PYL receptors

Filamentous growth

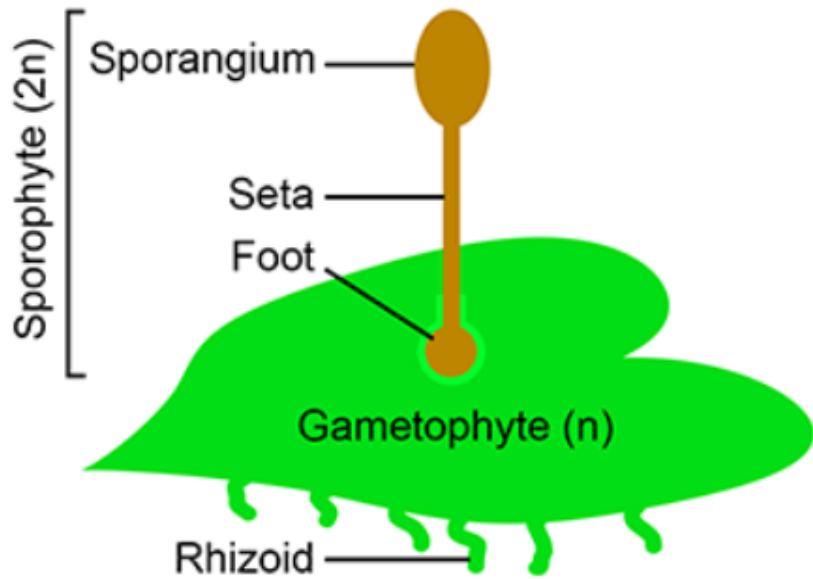
Strigolactone/D14
Brassinosteroid

Gibberellic acid

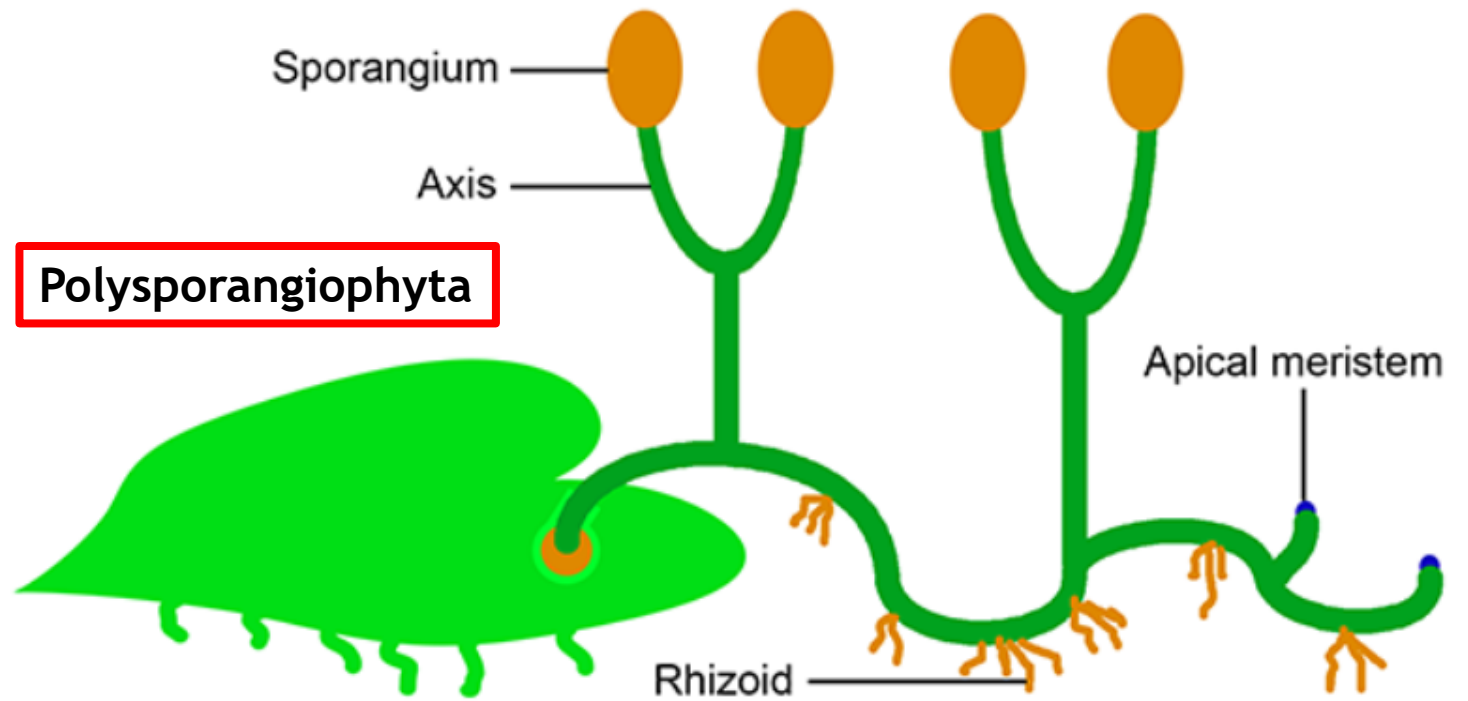
Multicellular sporophyte
Embryogenesis
Preprophase band (PPB), TANGLED1
RNA editing
Polyplastidy
Cuticle
Jasmonic acid
Salicylic acid

Branching
Plasmodesmata
Egg and sperm
Phragmoplast
More elaborate retrograde signalling
Cellulose synthase rosettes
Apical cell growth (tip growth, e.g. rhizoids)
Cytokinin: AHKs; abscisic acid: synthesis and signaling;
Strigolactone: synthesis, action; ethylene
Gain: canonical ARF and auxin/IAA (auxin signaling), TCP, HRT, Zn₂ cluster
GUN1 retrograde signaling pathway
Biplastidy

Mechorosty (Bryophyta)



Polysporangiophyta

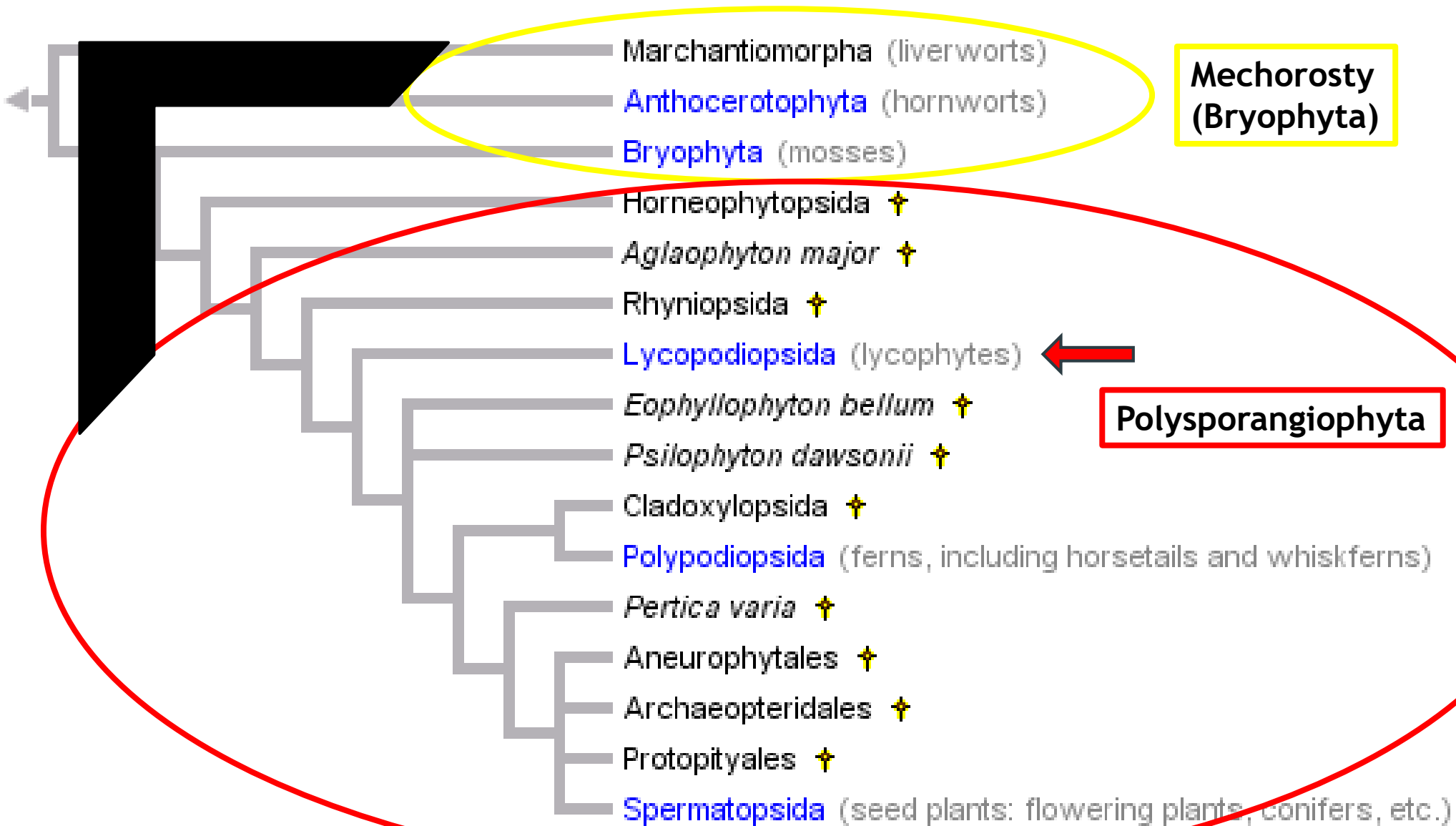


Early evolution of the sporophyte. Left: A typical bryophyte-like sporophyte, probably similar to some of the earliest land plant sporophytes. The sporophyte consists of a foot, which anchors the sporophyte in the gametophyte tissue and absorbs nutrition; a seta, or stalk; and a sporangium, or spore capsule. Some bryophyte sporophytes lack even a stalk, and consist of a foot and sporangium. Right: Sporophyte of an early polysporangiophyte (discussed below). The sporophyte would have begun its life attached to and drawing nutrition from the gametophyte. However, it would eventually have become independent. Note that the sporophyte has apical meristems, or regions where apical growth occurs. Also note that the sporophyte is green (photosynthetic) and anchored to the ground by **rhizoids**. Rhizoids are anchoring structures consisting of one cell or a row of cells (contrast to roots, which are more complex structures found in vascular plants). Credit: Diagram by E.J. Hermsen (DEAL), based on Figure 9 in Ligrone et al. (2012).



Bryo.cz © Štěpán Koval








Cooksonia

V Národním muzeu se ukrývala nejstarší rostlinná fosilie na světě. Nalezli ji náhodou během stěhování

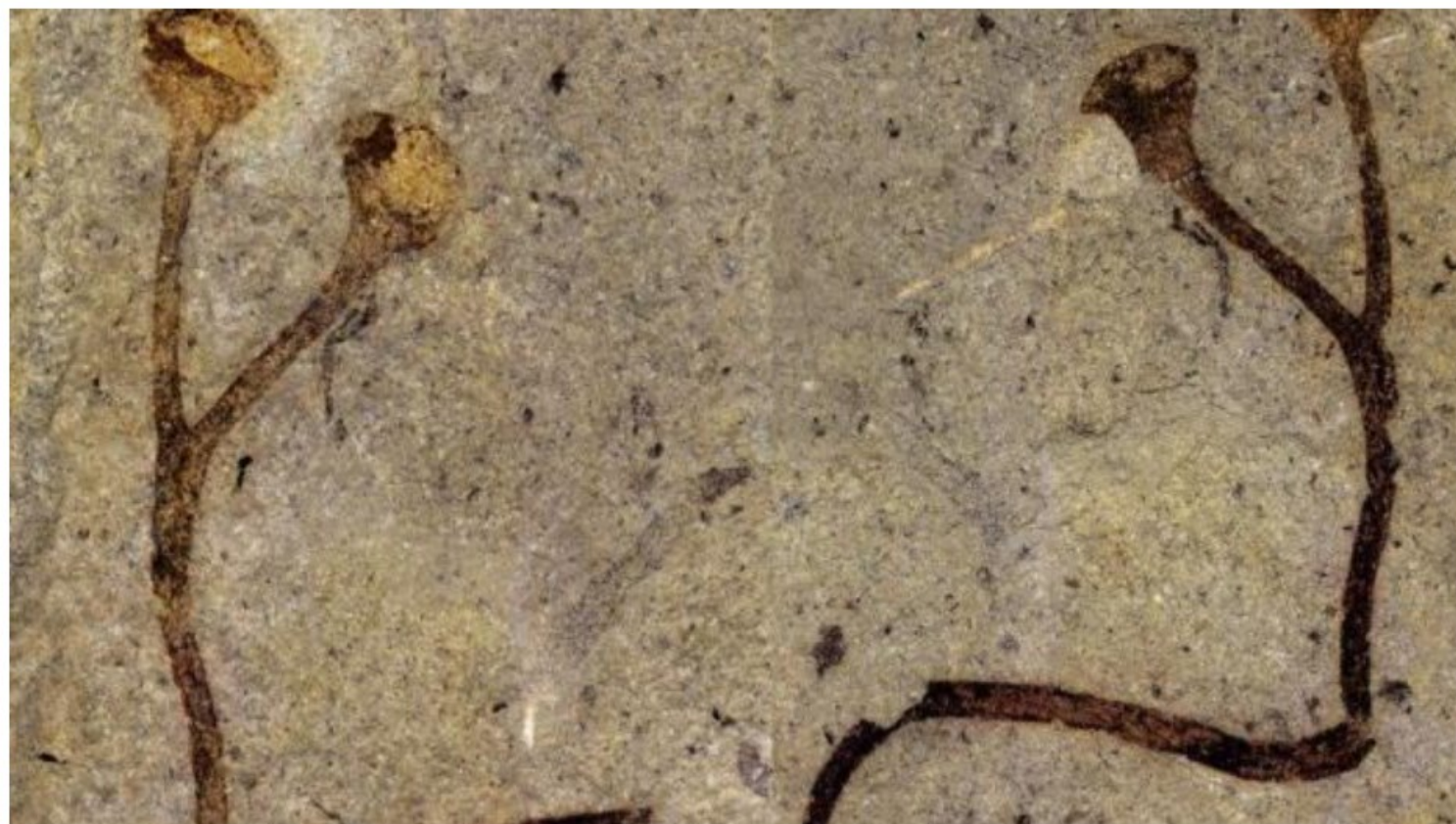
Depozitáře Národního muzea v Praze 150 let ukrývaly zkamenělinu šesticentimetrového stonku suchozemské rostliny staré **432 milionů let** která je podle vědců nejstarším makroskopickým rostlinným zbytkem nalezeným na světě.

Silur

 Praha 12:15 3. května 2018



<https://www.irozhlas.cz>



Česko má nejstarší rostlinnou makrofosílii světa! – Ukrývala se v Národním muzeu. | Zdroj: Národní muzeum

Vědci z Národního muzea, Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Geologického ústavu Akademie věd ČR, kteří se na objevu podíleli, zároveň tvrdí, že je důkazem toho, že tehdejší suchozemská flóra už byla schopna produkovat kyslík, a musela mít tedy zelenou barvu. Vědci o tom informovali ve vědeckém časopise Nature Plants, informaci zveřejnilo ve čtvrtek Národní muzeum.

Podle něj fosilii původně našel ve skalách u Loděnice na Berounsku věhlasný francouzský paleontolog Joachim Barrande, jehož sbírka se později dostala do Vlasteneckého, nyní Národního muzea. Nikdo ale rostlinné fosilii nevěnoval velkou pozornost, byla označena jako fosilní řasa nejasného zařazení a uložena ve sklepním depozitáři. K vědcům se dostala v roce 2011, kdy paleontologové před rekonstrukcí historické budovy muzea stěhovali sbírkové předměty do depozitářů v Horních Počernicích.

Libertín et al., 2018

Cooksonia barrandei

Libertín, J. Kvaček, Bek, Žárský, Štorch sp. nov.

Mechorosty (*Bryophyta*)

- ❖ osidlují všechny biotopy s výjimkou moře
- ❖ z ČR udáváno 863 druhů mechorostů
- ❖ 3 hlavní vývojové linie
 - ❖ Hlevíky (*Anthocerotopsida*)
 - ❖ Játrovky (*Marchantiophyta*)
 - ❖ Mechy (*Bryopsida*)

Dawsonia superba

New Zealand
Australia
New Guinea



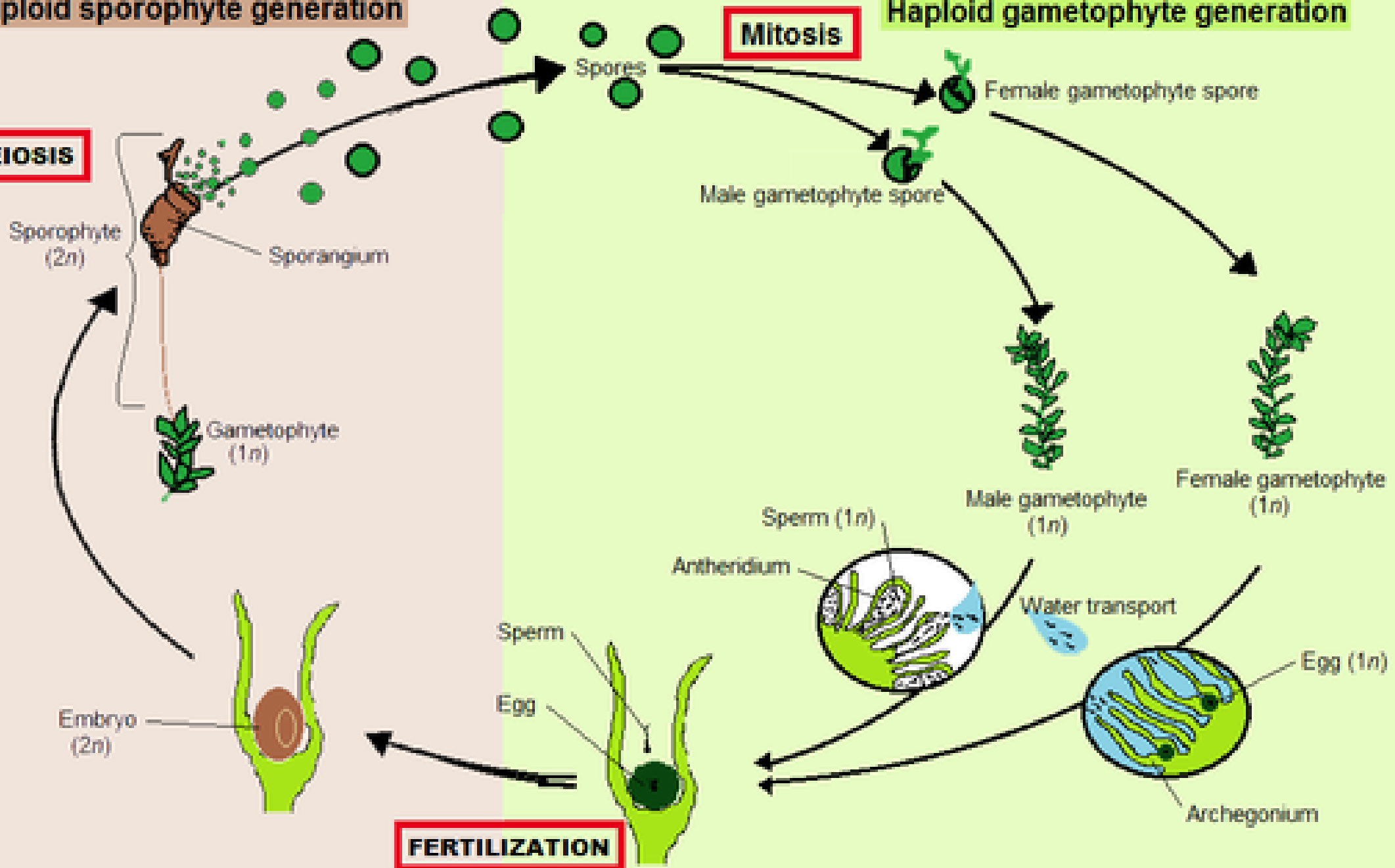
Diploid sporophyte generation

Haploid gametophyte generation

MEIOSIS

Mitosis

FERTILIZATION



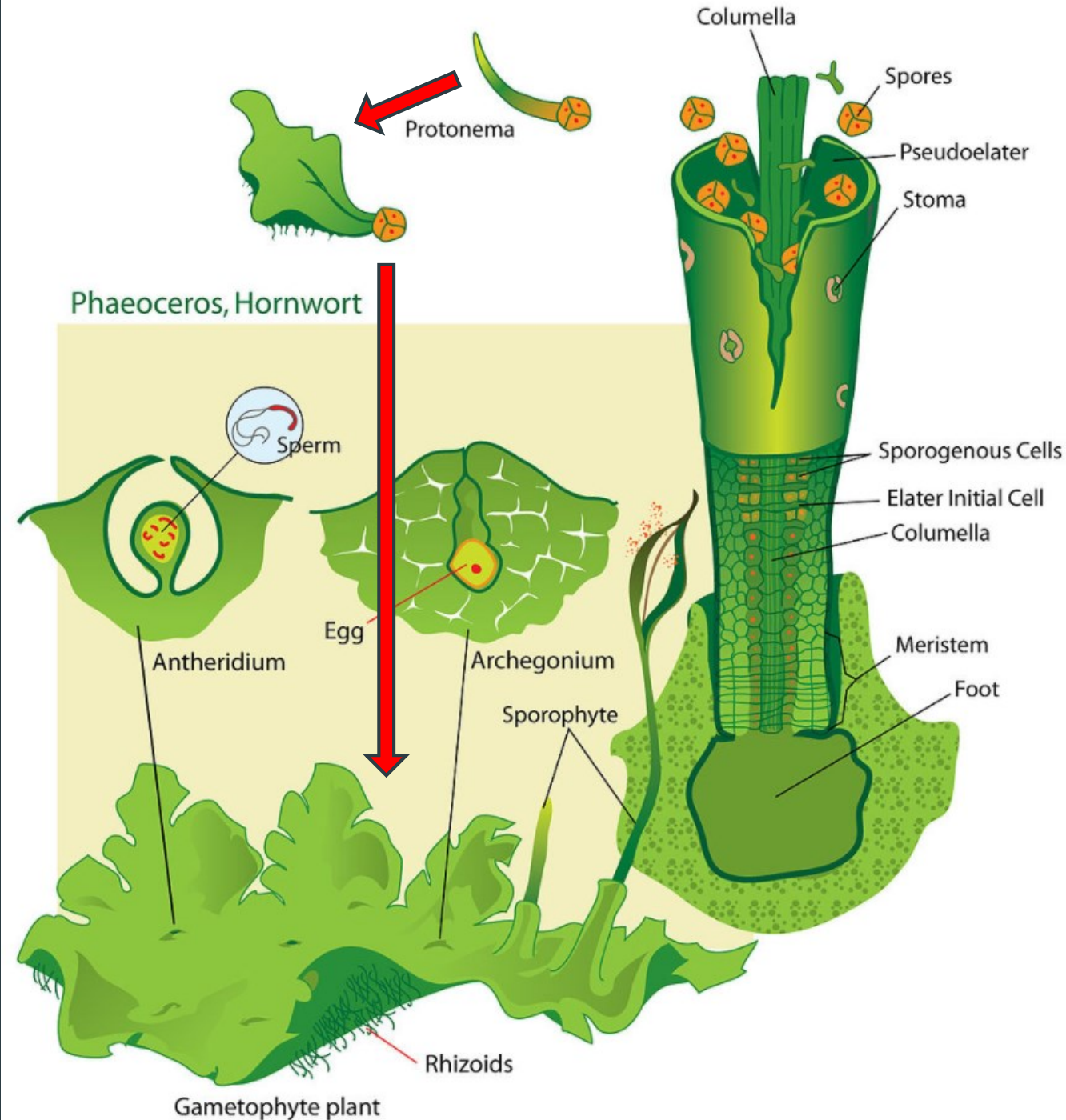
Hlevíky (Anthocerotopsida)

- ❖ V ČR 4 druhy, z toho 2 velmi vzácné
- ❖ rostou na holé zemi, na okrajích cest, na polích, strništích
- ❖ Bazální linie mechorostů



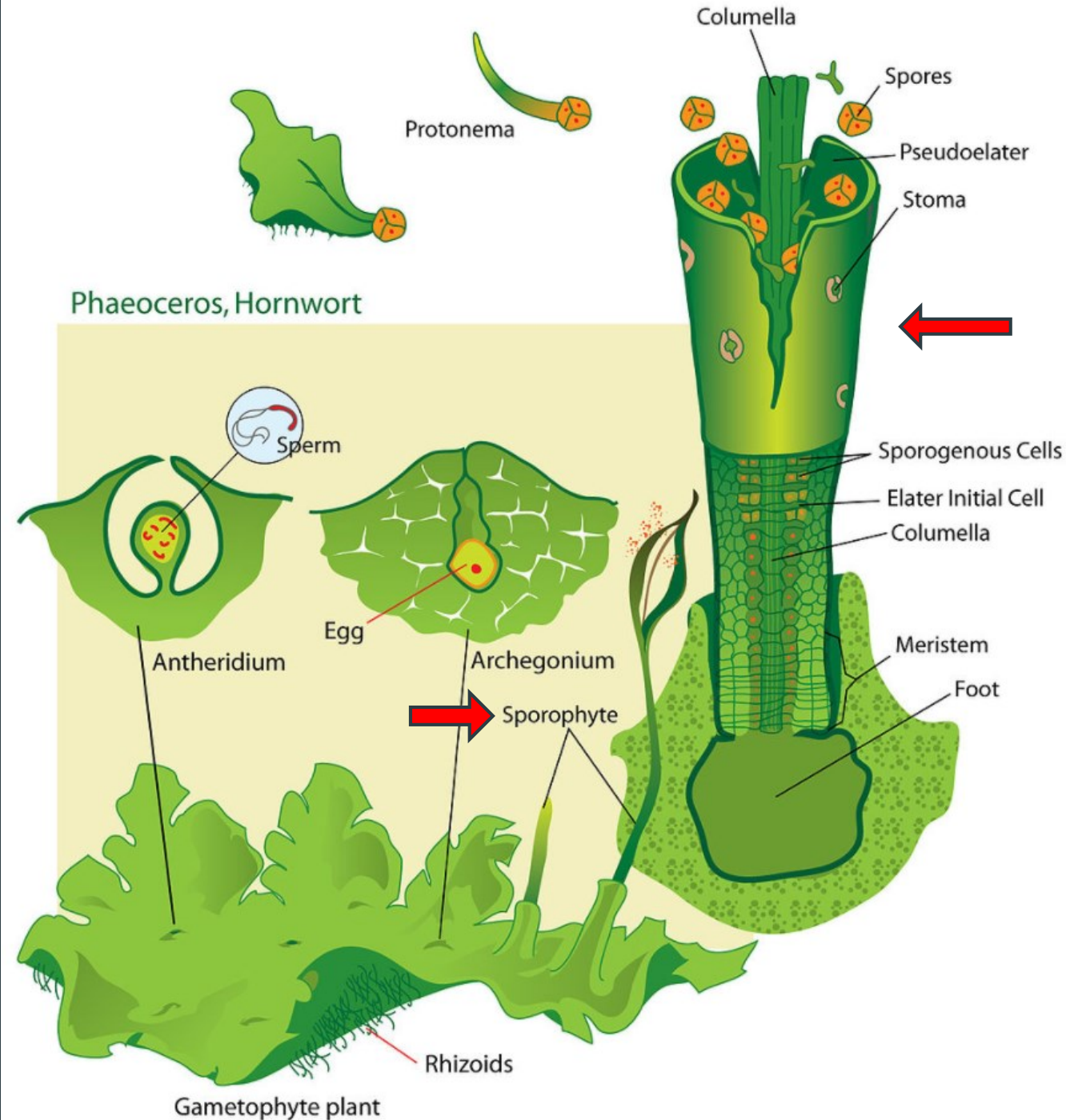
Hlevíky (Anthocerotopsida)

- ❖ V ČR 4 druhy, z toho 2 velmi vzácné
- ❖ rostou na holé zemi, na okrajích cest, na polích, strništích
- ❖ Bazální linie mechorostů
- ❖ Gametofyt
 - ❖ Spory v tetrádách
 - ❖ Jednoletý i vytrvalý, až 3 cm
 - ❖ Primitivní průduchy



Hlevíky (Anthocerotopsida)

- ❖ V ČR 4 druhy, z toho 2 velmi vzácné
- ❖ rostou na holé zemi, na okrajích cest, na polích, strništích
- ❖ Bazální linie mechorostů
- ❖ Gametofyt
 - ❖ Spory v tetrádách
 - ❖ Jednoletý i vytrvalý, až 3 cm
 - ❖ Primitivní průduchy
- ❖ Sporofyt
 - ❖ Tobolka až 12 cm
 - ❖ Asimilační i vodivé pletivo
 - ❖ Právě průduchy





Phaeoceros laevis - **hlevíček hladký**

Anthoceros punctatus - **hlevík tečkovaný**

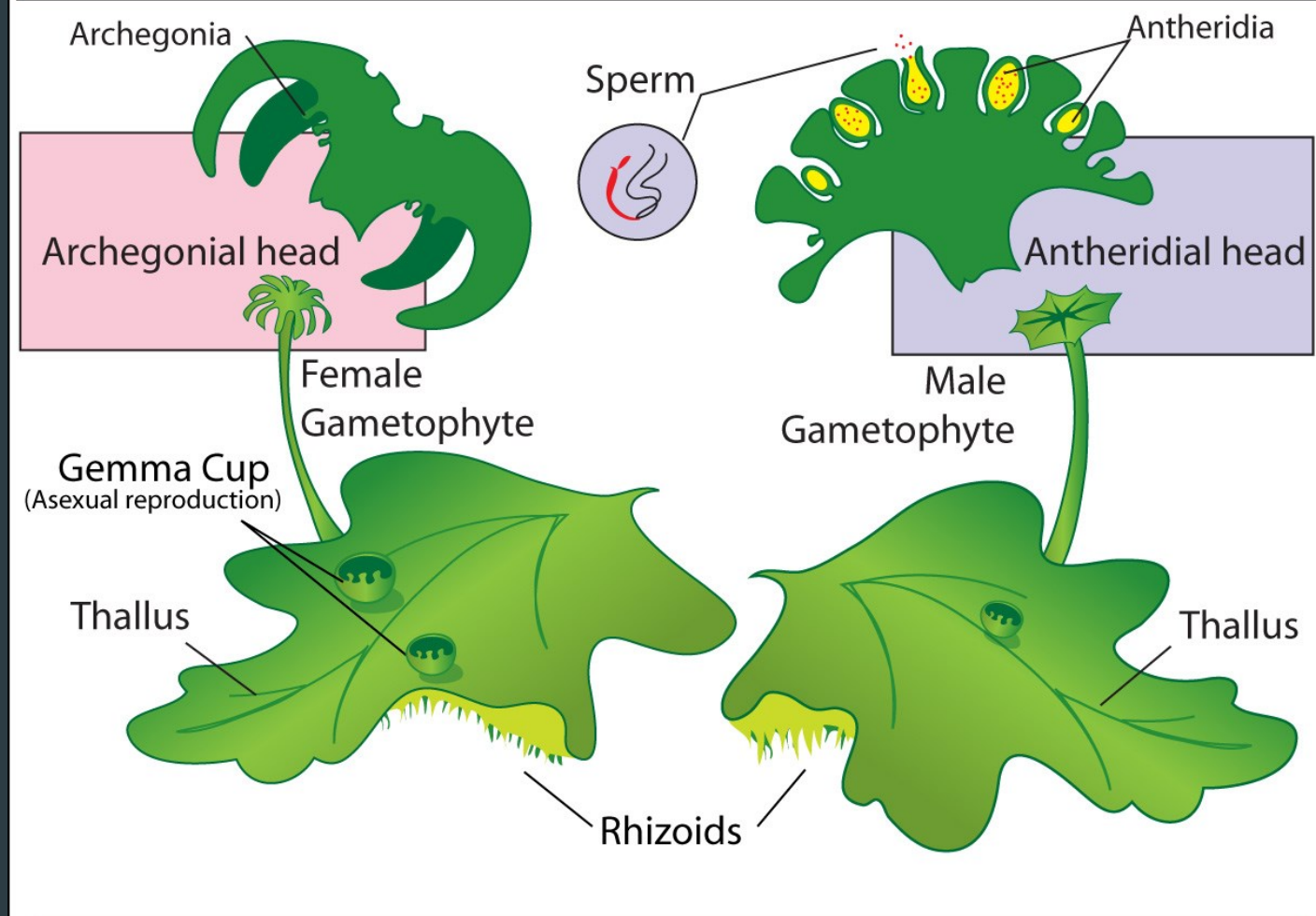
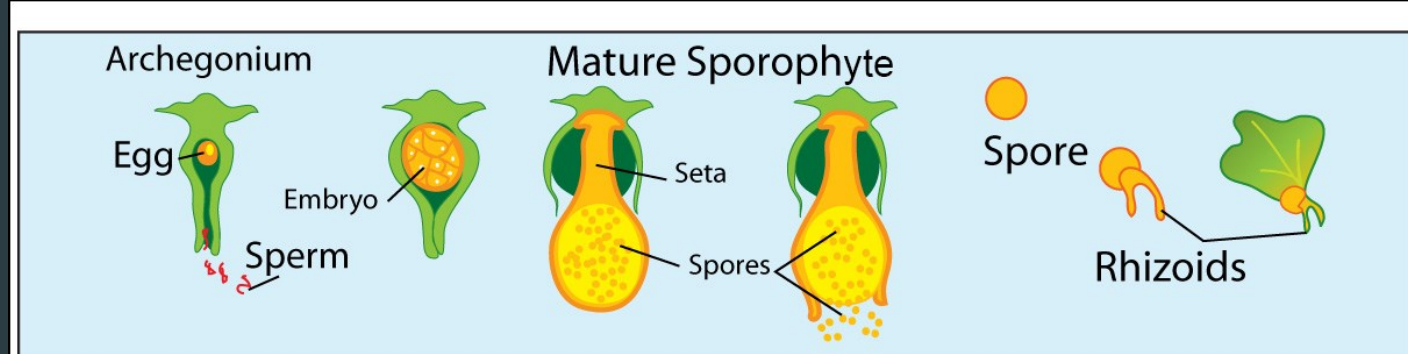
Játrovky (Marchantiophyta)

- ❖ V ČR 207 druhů
- ❖ Typicky stinná vlhká stanoviště



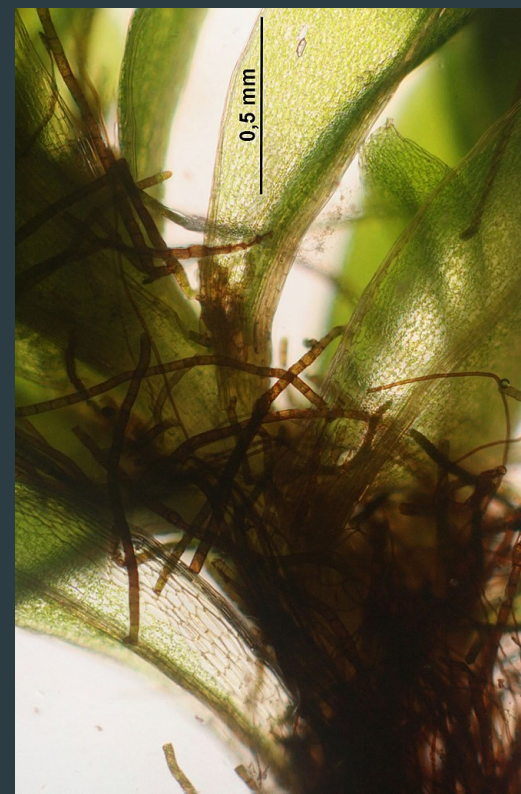
Játrovky (Marchantiophyta)

- ❖ V ČR 207 druhů
- ❖ Typicky stinná a vlhká stanoviště
- ❖ Pohlavní i nepohlavní rozmnožování

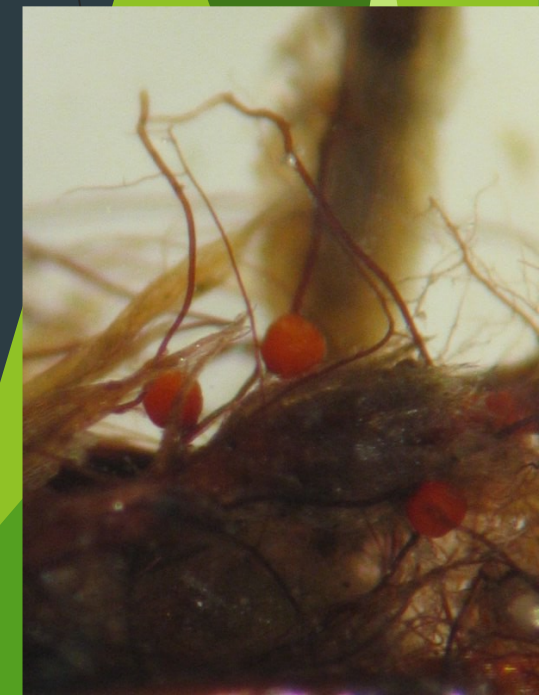


nepohlavně vzniklé klony = **gemy**

- ❖ mohou být tvořeny na všech částech stélky
- ❖ snadné uvolnění a roznoš



<https://czwiki.cz>

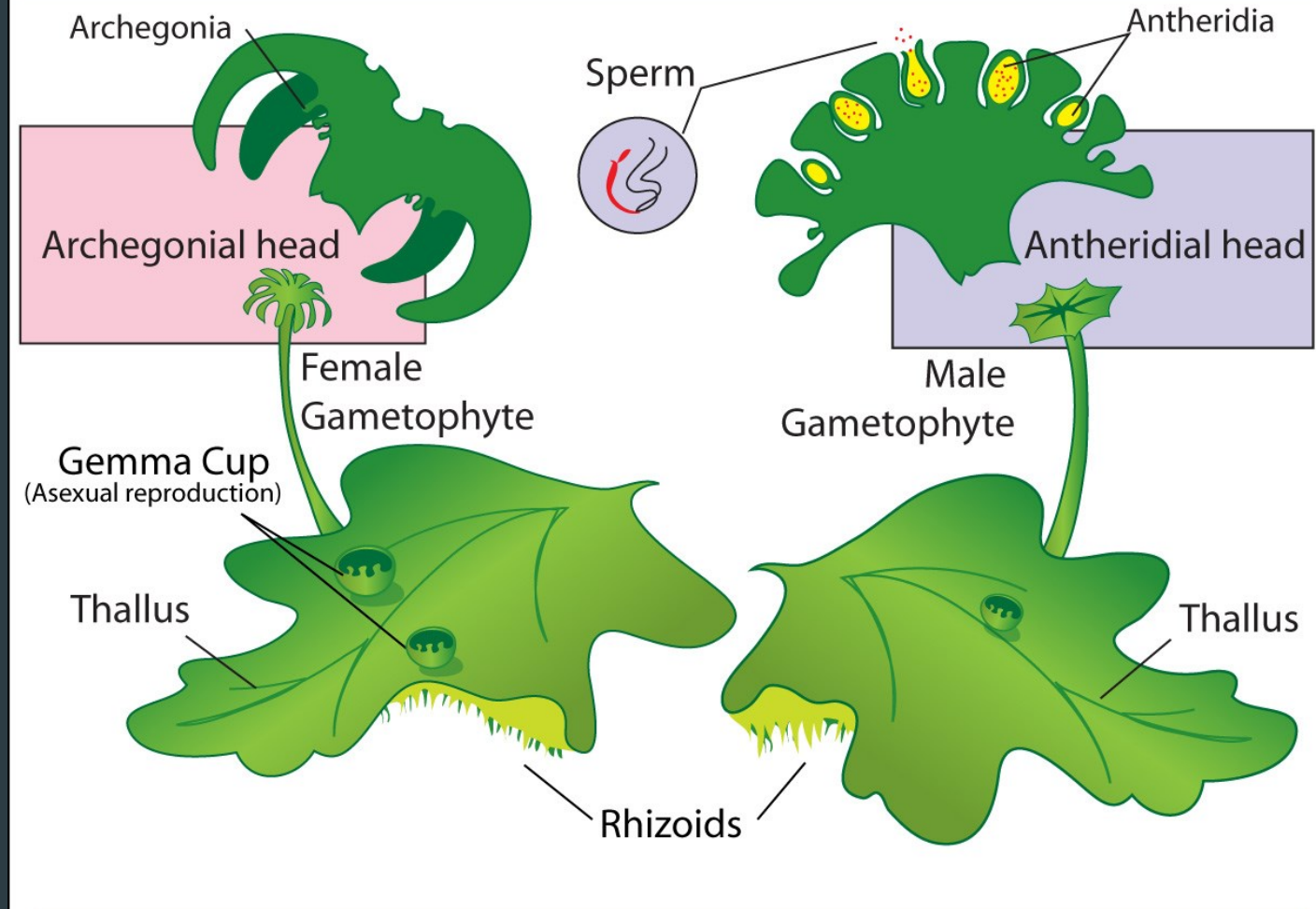
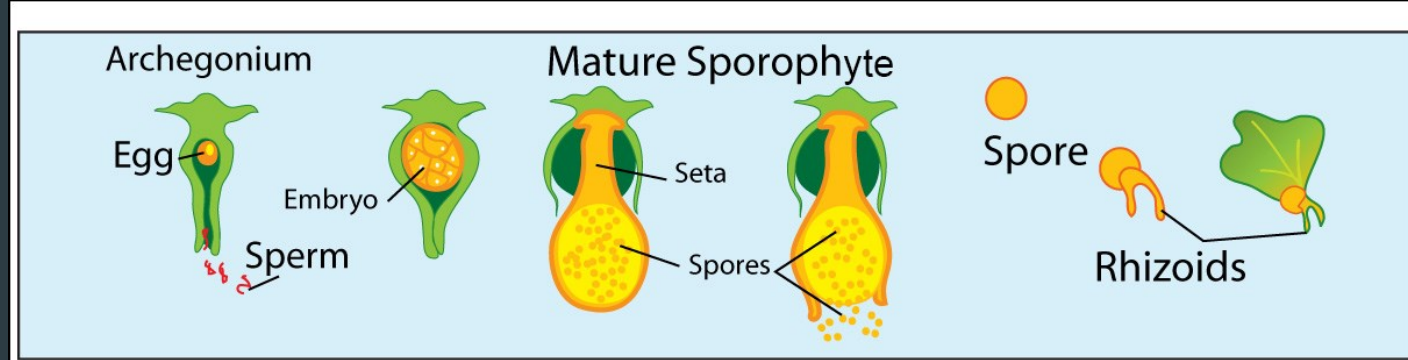


Játrovky (Marchantiophyta)

- ❖ V ČR 207 druhů
- ❖ Typicky stinná a vlhká stanoviště
- ❖ Pohlavní i nepohlavní rozmnožování

❖ Gametofyt

- ❖ Výrazně převládá nad sporofytem!

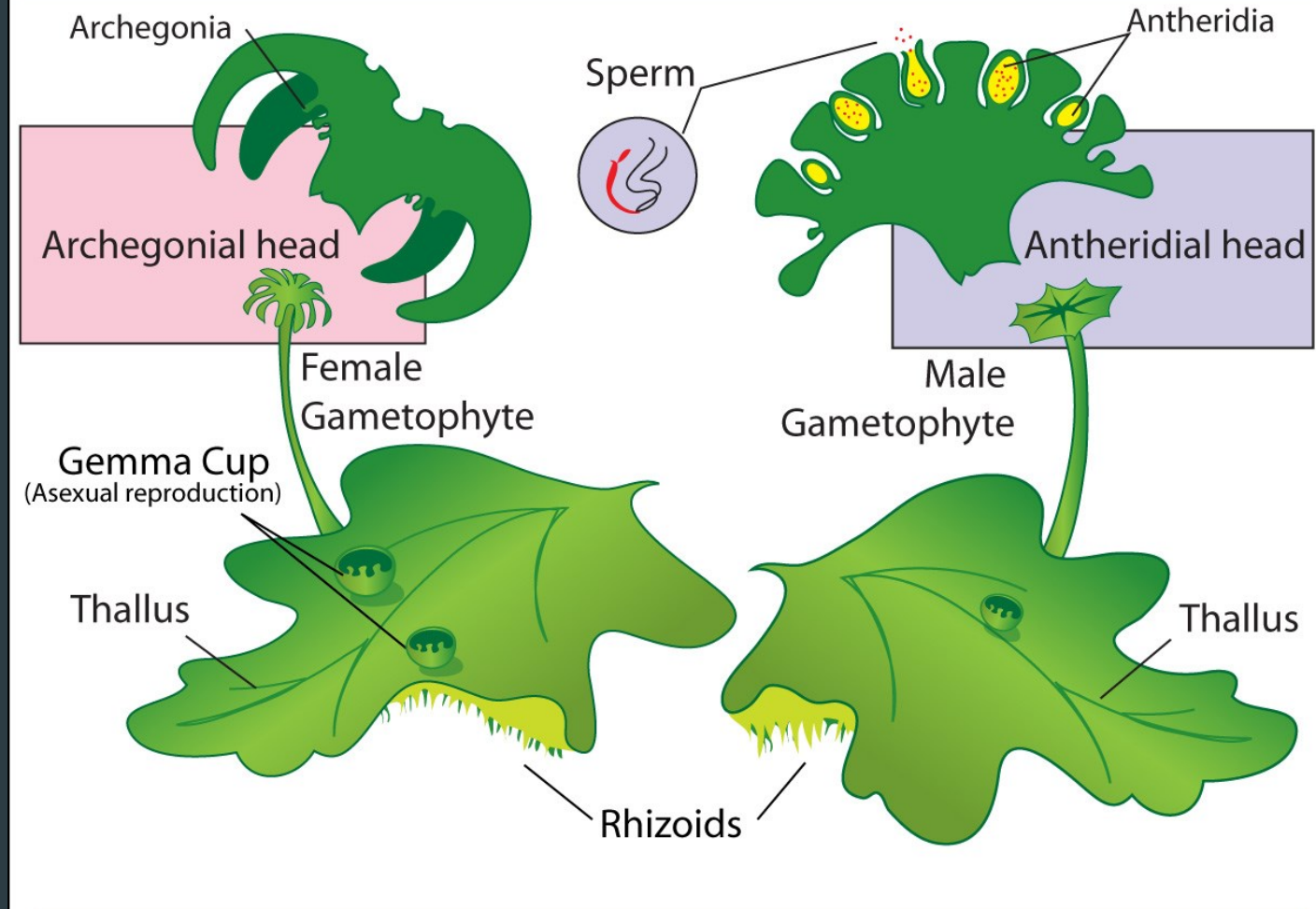
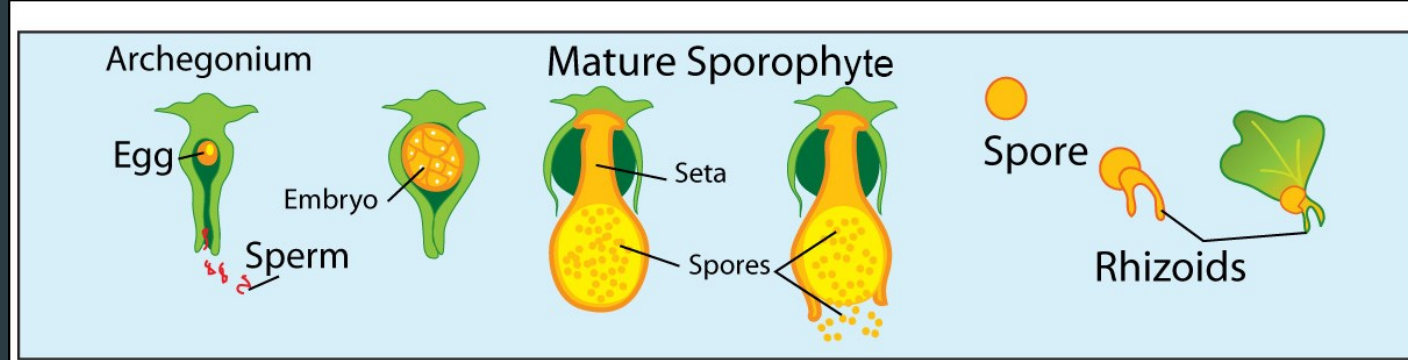


Játrovky (Marchantiophyta)

- ❖ V ČR 207 druhů
- ❖ Typicky stinná a vlhká stanoviště
- ❖ Pohlavní i nepohlavní rozmnožování

❖ Gametofyt

- ❖ Výrazně převládá nad sporofytem!
- ❖ Lupenitá (frondózní) stélka původnější





Bryo.cz © Štěpán Koval

Lupenité (frondózní)



© Štěpán Koval, 2011

Pellia (Pobřežnice)



Conocephalum conicum
(Mřížkovec)

Porostnice mnohotvárná
(*Marchantia polymorpha*)

Játrovky (Marchantiophyta)

- ❖ V ČR 207 druhů
- ❖ Typicky stinná a vlhká stanoviště
- ❖ Pohlavní i nepohlavní rozmnožování
- ❖ **Gametofyt**
 - ❖ Výrazně převládá nad sporofytem!
 - ❖ Lupenitá (frondózní) stélka původnější
 - ❖ **Listnatá (foliózní)** - kauloid, fyloidy, rhizoidy
 - ❖ **Lístky bez středního žebra!!!**





Bryo.cz © Štěpán Koval

Plagiochila (kaprad'ovka)

Listnaté
(foliózní)



Bryo.cz © Štěpán Koval

Bazzania trilobata (rohozec trojlaločný)

Játrovky (Marchantiophyta)

- ❖ V ČR 207 druhů
- ❖ Typicky stinná a vlhká stanoviště
- ❖ Pohlavní i nepohlavní rozmnožování

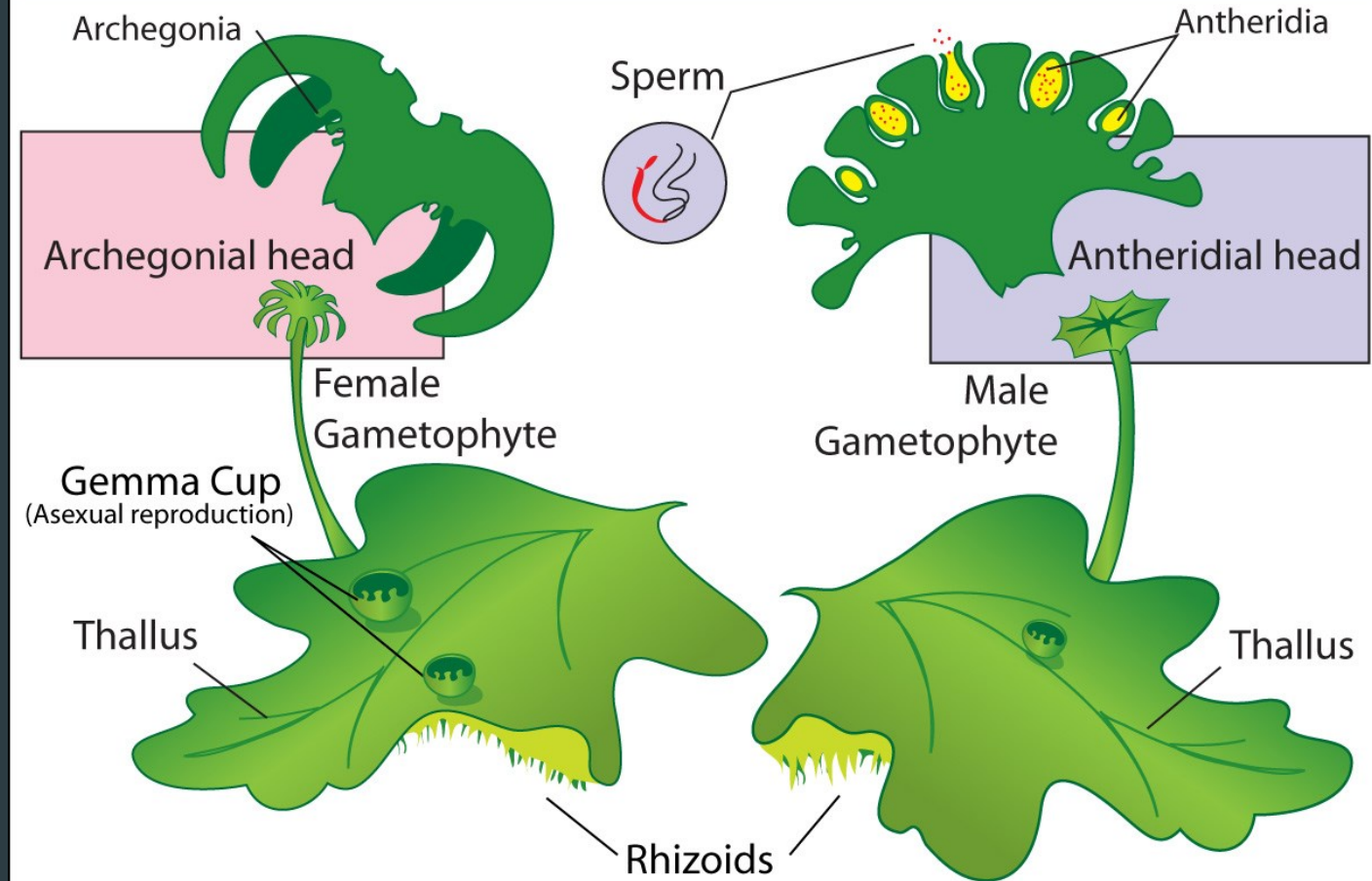
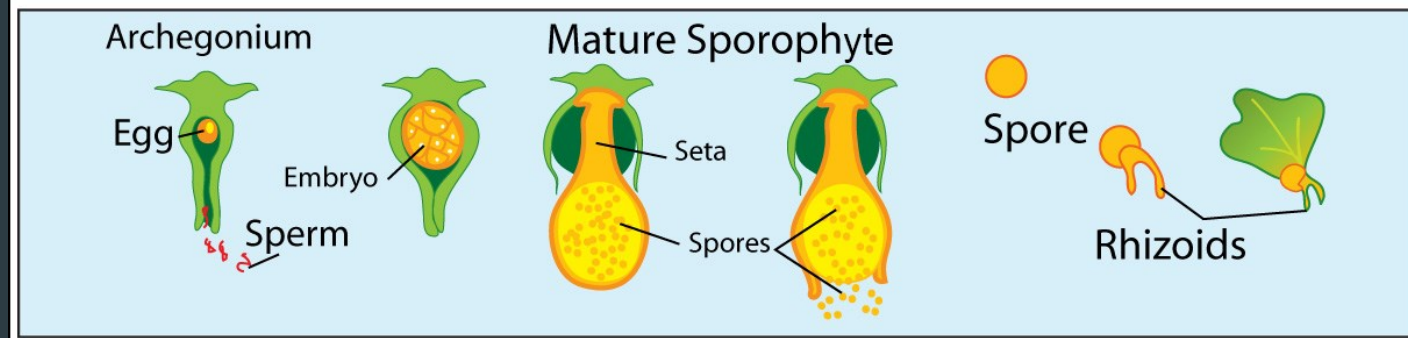
❖ Gametofyt

- ❖ Výrazně převládá nad S.
- ❖ Lupenitá (frondózní) stélka původnější
- ❖ Listnatá (foliózní) - kauloid, fyloidy, rhizoidy
- ❖ Lístky bez středního žebra!!!

❖ Sporofyt

- ❖ Silně redukovaný a zcela závislý na G.

- ❖ bez průduchů a vodivých pletiv



Mechy (Bryopsida)

- ❖ V ČR 652 druhů
- ❖ Druhá nejpočetnější supina rostlin po krytosemenných!

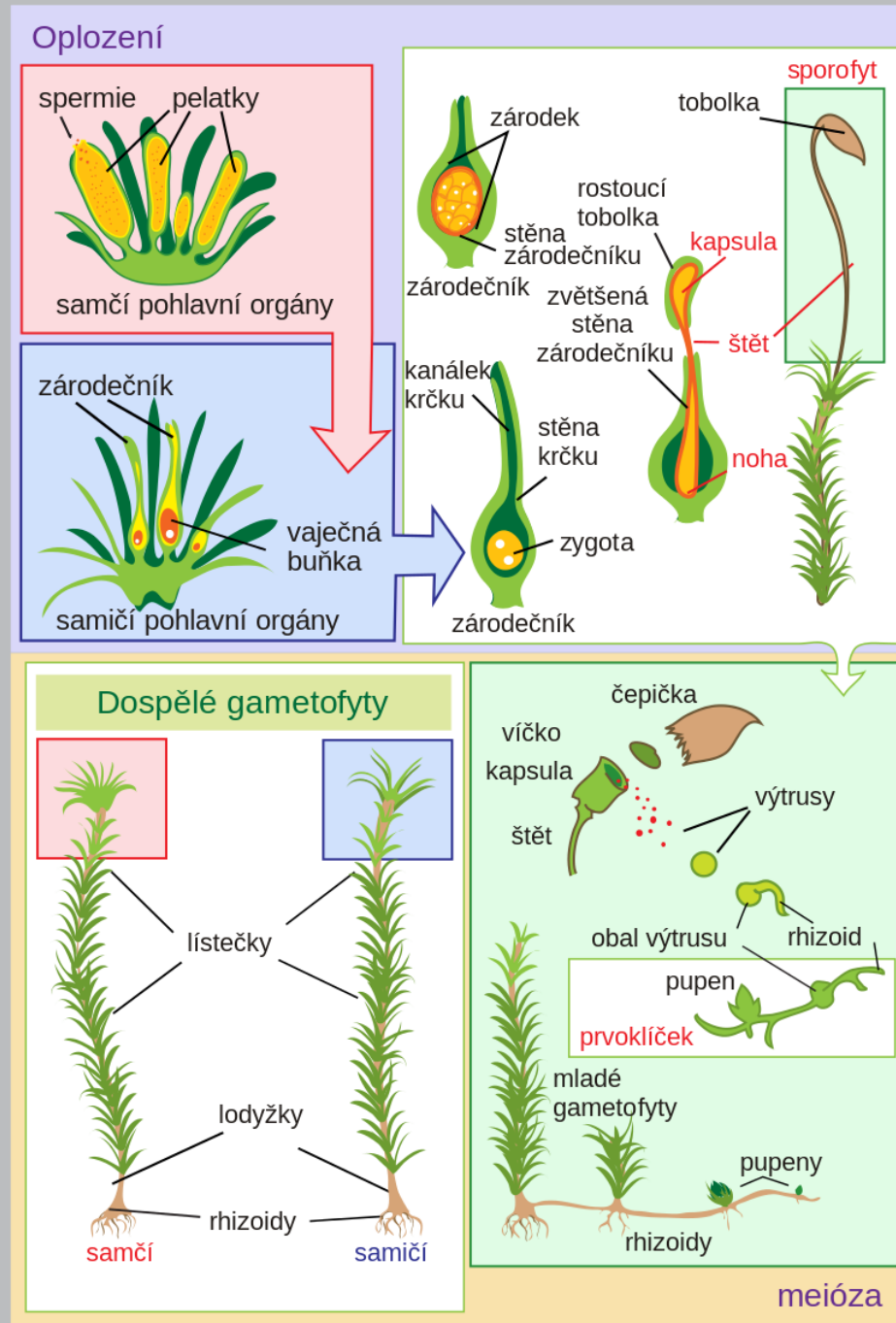
Mechy (Bryopsida)

- ❖ V ČR 652 druhů
- ❖ Druhá nejpočetnější supina rostlin po krytosemenných!
- ❖ Typicky stinná vlhká stanoviště - ale nejen!
- ❖ Bioindikace
- ❖ Substrátová specifita (obdobně lišejníky)

Mechy (Bryopsida)

- ❖ V ČR 652 druhů
- ❖ Druhá nejpočetnější supina rostlin po krytosemenných!
- ❖ Typicky stinná vlhká stanoviště
- ❖ Bioindikace
- ❖ Substrátová specifita (obdobně lišejníky)
- ❖ **Gametofyt**
 - ❖ Výrazně převládá nad sporofytem
 - ❖ Rostlinka - kauloid, fyloidy, rhizoidy
 - ❖ Lístky se středním žebrem

Životní cyklus mechů



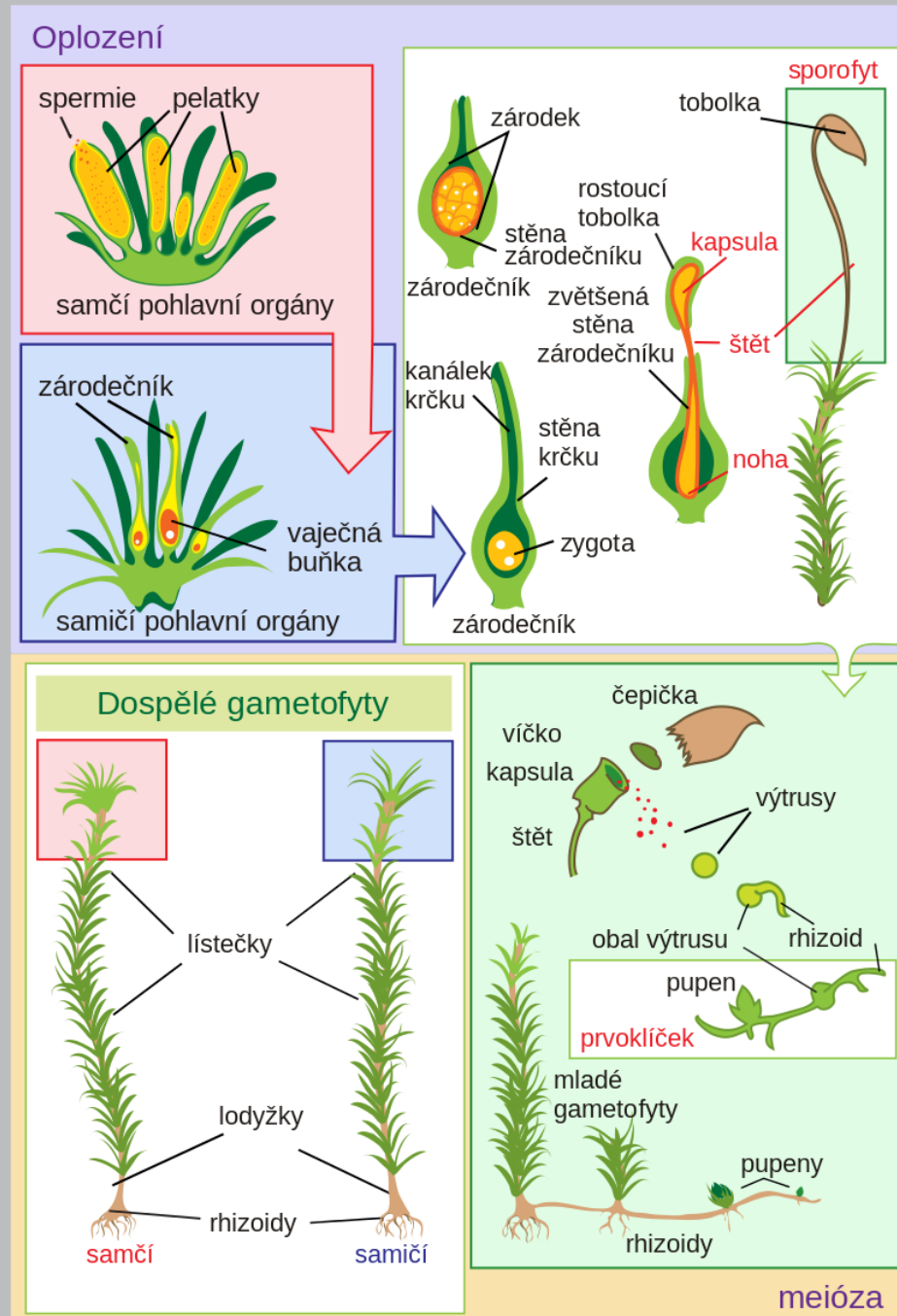


© Štěpán Koval, 2009

Mechy (Bryopsida)

- ❖ V ČR 652 druhů
- ❖ Druhá nejpočetnější supina rostlin po krytosemenných!
- ❖ Typicky stinná vlhká stanoviště
- ❖ Bioindikace
- ❖ Substrátová specifita (obdobně lišejníky)
- ❖ **Gametofyt**
 - ❖ Výrazně převládá nad sporofytem
 - ❖ Rostlinka - kauloid, fyloidy, rhizoidy
 - ❖ Lístky se středním žebrem
 - ❖ Diferencovaná pletiva - vodivá (hydroidy a leptoidy)

Životní cyklus mechů

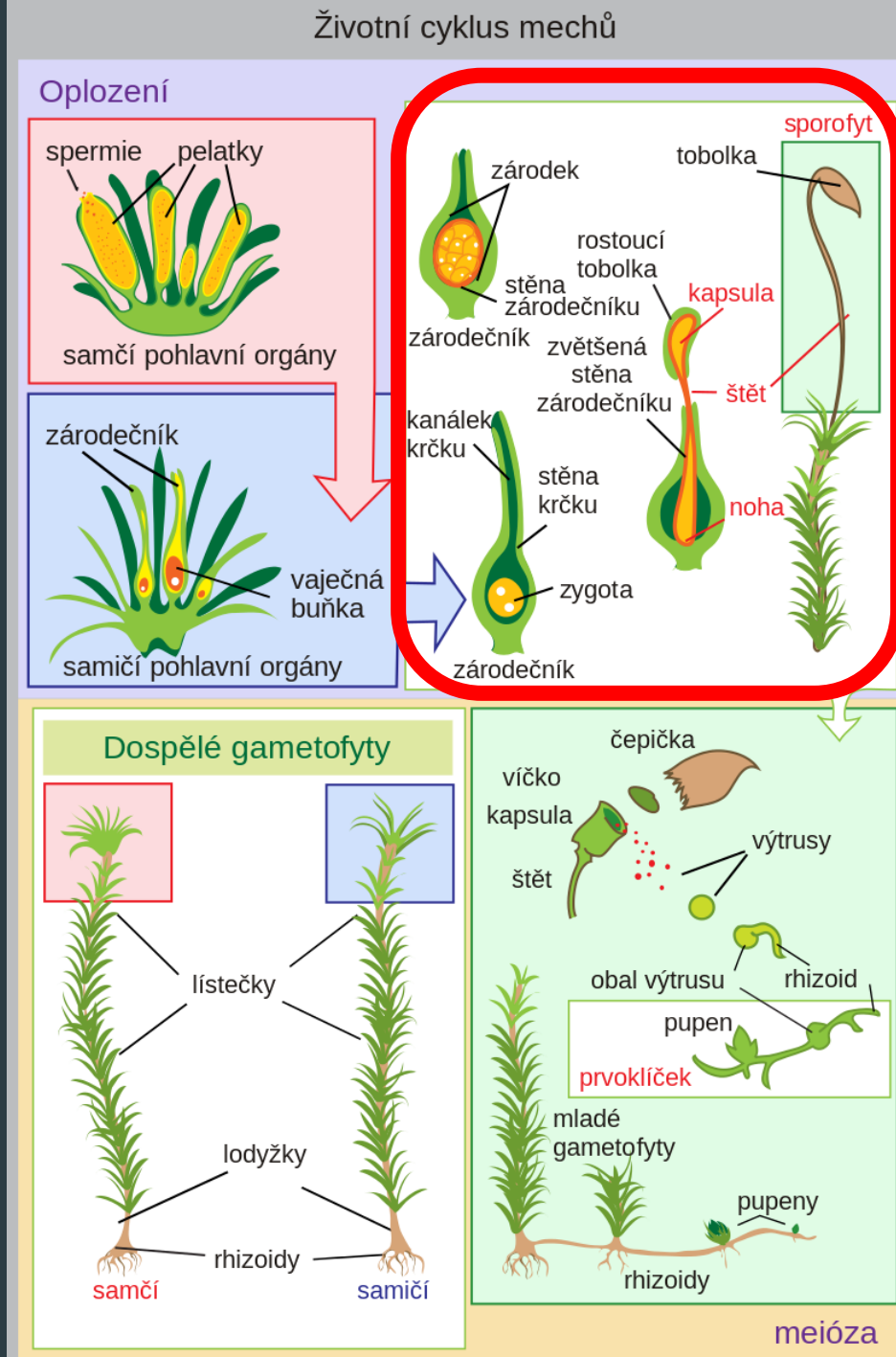


Mechy (Bryopsida)

- ❖ V ČR 652 druhů
- ❖ Druhá nejpočetnější supina rostlin po krytosemenných!
- ❖ Typicky stinná vlhká stanoviště
- ❖ Bioindikace
- ❖ Substrátová specifita (obdobně lišejníky)

- ❖ Gametofyt
 - ❖ Výrazně převládá nad S.
 - ❖ Rostlinka - kauloid, fyloidy, rhizoidy
 - ❖ Lístky se středním žebrem
 - ❖ Diferencovaná pletiva - vodivá

- ❖ Sporofyt
 - ❖ Redukovaný a zcela závislý na G.
 - ❖ Noha, štět a sporangium (tobolka)
 - ❖ Rašeliníky bez štětu
 - ❖ Jednoduché průduchy (tobolka)



Mechy (Bryopsida)

zástupci



Leucobryum glaucum (bělomech sivý)



Sphagnum (rašeliník)



Orthotrichum (šurpek)



Plagiomnium undulatum
(měřík čerťitý)



© Štěpán Koval, 2010

Atrichum undulatum (bezláska vlnkatá)



Plagiomnium affine
(měřík příbuzný)



Bryo.cz © Štěpán Koval



Bryo.cz © Štěpán Koval

Polytrichastrum formosum
(ploník ztenčený)



Polytrichum commune
(ploník obecný)





Climacium dendroides
(drabík stromkovitý)



Hypnum cupressiforme
(rokyt cypřišovitý)





Rhytidiadelphus (kostrbatec)



Pseudoscleropodium purum
lazovec čistý

Pleurozium schreberi
travník Schreberův

© Štěpán Koval, 2009



Thuidium tamariscinum
(zpeřenka tamaryšková)



Hylocomium splendens
(rokytník skvělý)



Dicranum (dvouhrotec)



Dicranella
(dvouhroteček)

Dicranodontium denudatum
(dvouhrotcovka lámavá)

Mechorosty - galerie běžnějších zástupců bryoflóry ČR



Andreaea rupestris



Aneura pinguis



Anomodon viticulosus



Atrichum undulatum



Bazzania trilobata



Brachythecium rutabulum



Bryum argenteum



Calypogeia integristipula



Ceratodon purpureus



Climacium dendroides



Conocephalum conicum



Dicranella heteromalla



Dicranodontium denudatum



Dicranum montanum



Dicranum polysetum



Dicranum scoparium



Grimmia orbicularis



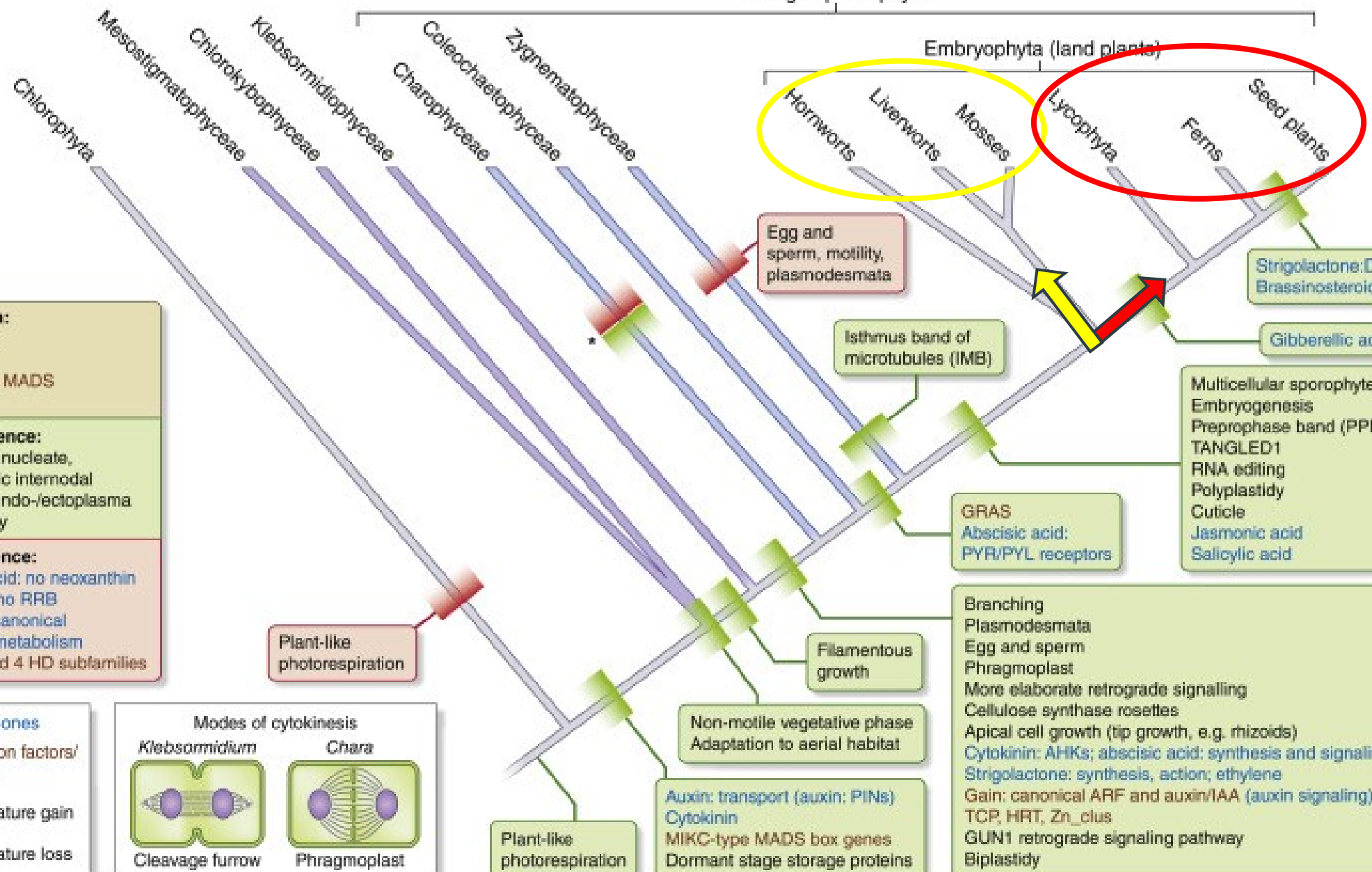
Homalothecium lutescens

Chloroplastida (green plants)

Streptophyta

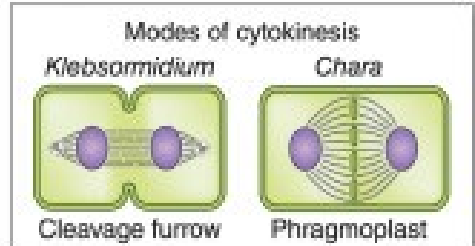
Phragmoplastophyta

Embryophyta (land plants)



- Expansion:**
 - LysM RKs
 - PINs
 - MIKC-type MADS
 - Trihelix
- Gain/presence:**
 - Large multinucleate, polyplastidic internodal cells with endo-/ectoplasma
 - Polyplastidy
- Loss/absence:**
 - Abscisic acid: no neoxanthin
 - Cytokinin: no RRB
 - Auxin: no canonical synthesis/metabolism
 - 2 bHLH and 4 HD subfamilies

- Phytohormones**
- Transcription factors/regulators
- Feature gain
 - Feature loss



Plant-like photorespiration

Egg and sperm, motility, plasmodesmata

Isthmus band of microtubules (IMB)

GRAS
Abscisic acid:
PYR/PYL receptors

Strigolactone/D14
Brassinosteroid

Gibberellic acid

Multicellular sporophyte
Embryogenesis
Preprophase band (PPB), TANGLED1
RNA editing
Polyplastidy
Cuticle
Jasmonic acid
Salicylic acid

Filamentous growth

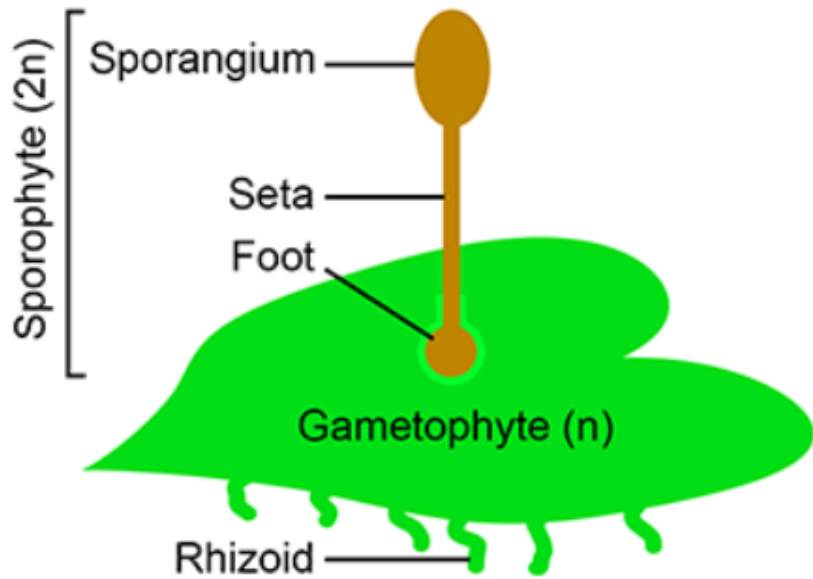
Non-motile vegetative phase
Adaptation to aerial habitat

Auxin: transport (auxin: PINs)
Cytokinin
MIKC-type MADS box genes
Dormant stage storage proteins

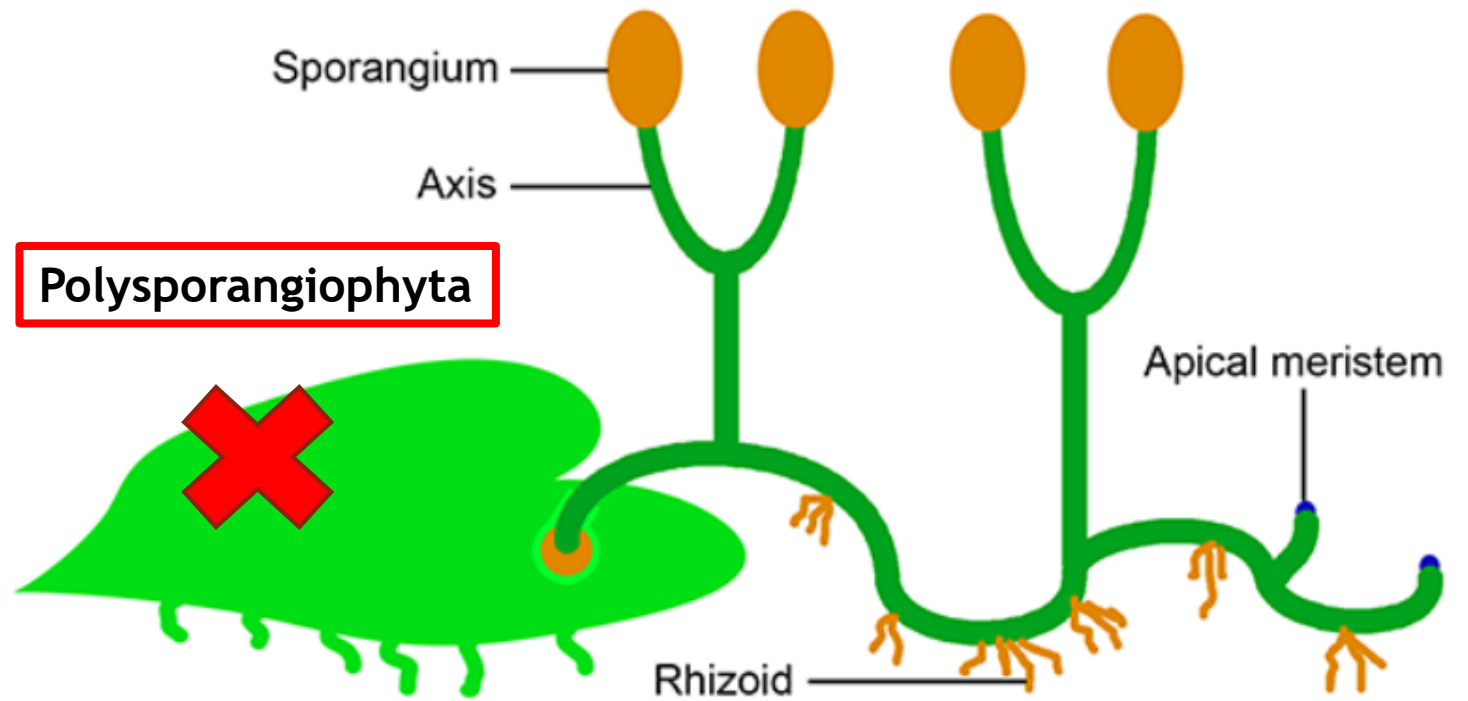
Plant-like photorespiration

Branching
Plasmodesmata
Egg and sperm
Phragmoplast
More elaborate retrograde signalling
Cellulose synthase rosettes
Apical cell growth (tip growth, e.g. rhizoids)
Cytokinin: AHKs; abscisic acid: synthesis and signaling;
Strigolactone: synthesis, action; ethylene
Gain: canonical ARF and auxin/IAA (auxin signaling), TCP, HRT, Zn₂ cluster
GUN1 retrograde signaling pathway
Biplastidy

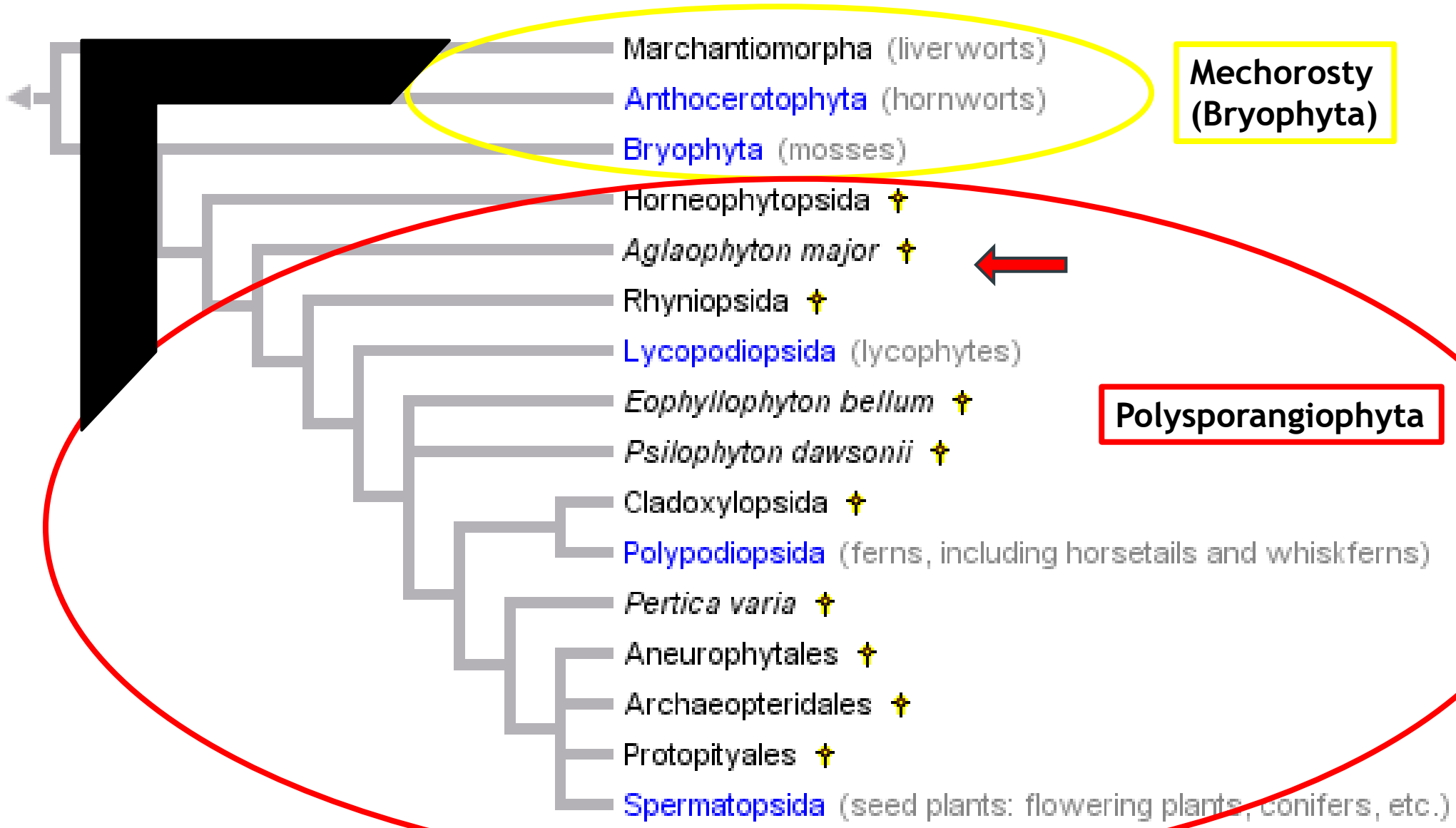
Mechorosty (Bryophyta)



Polysporangiophyta



Early evolution of the sporophyte. Left: A typical bryophyte-like sporophyte, probably similar to some of the earliest land plant sporophytes. The sporophyte consists of a foot, which anchors the sporophyte in the gametophyte tissue and absorbs nutrition; a seta, or stalk; and a sporangium, or spore capsule. Some bryophyte sporophytes lack even a stalk, and consist of a foot and sporangium. Right: Sporophyte of an early polysporangiophyte (discussed below). The sporophyte would have begun its life attached to and drawing nutrition from the gametophyte. However, it would eventually have become independent. Note that the sporophyte has apical meristems, or regions where apical growth occurs. Also note that the sporophyte is green (photosynthetic) and anchored to the ground by **rhizoids**. Rhizoids are anchoring structures consisting of one cell or a row of cells (contrast to roots, which are more complex structures found in vascular plants). Credit: Diagram by E.J. Hermsen (DEAL), based on Figure 9 in Ligrone et al. (2012).

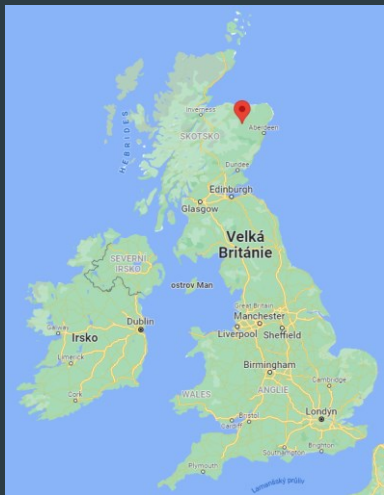


**Mechorosty
(Bryophyta)**

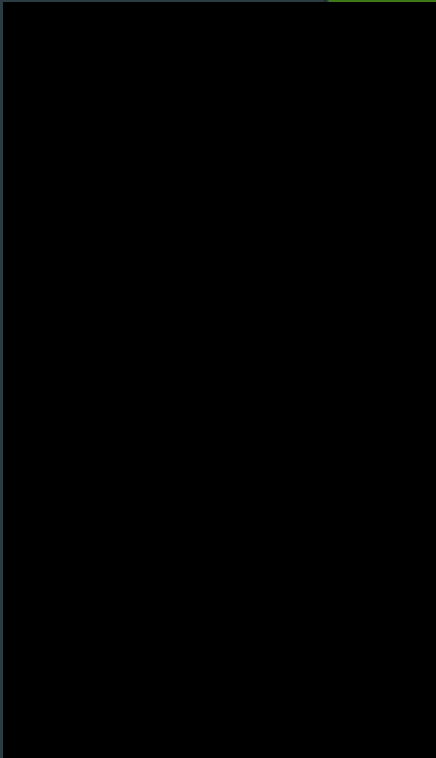
Polysporangiophyta

rhyniové rostliny (Rhyniophyta)

Společenstvo rhyniových rohovců (vesnice Rhynie, Skotsko)

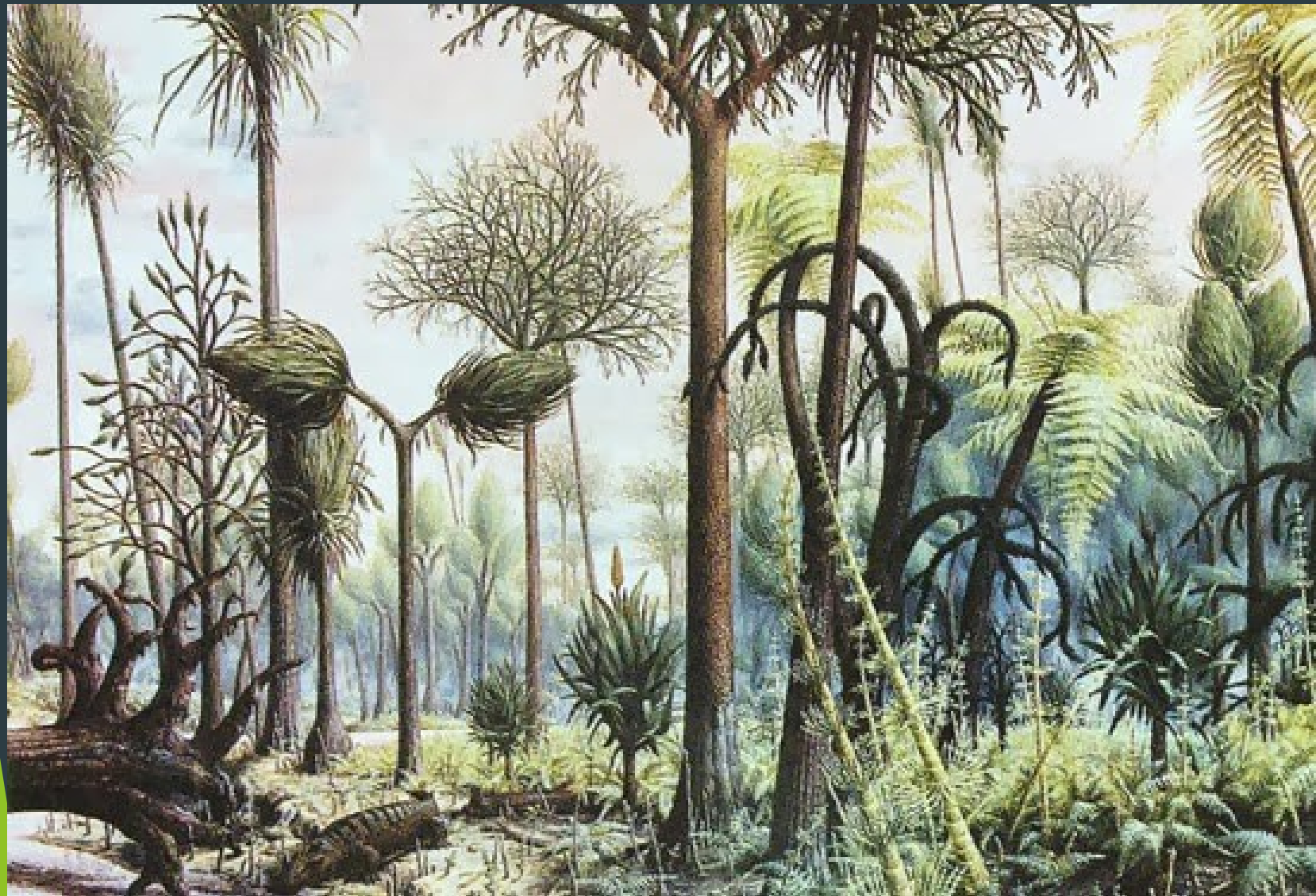


© Jim Henderson

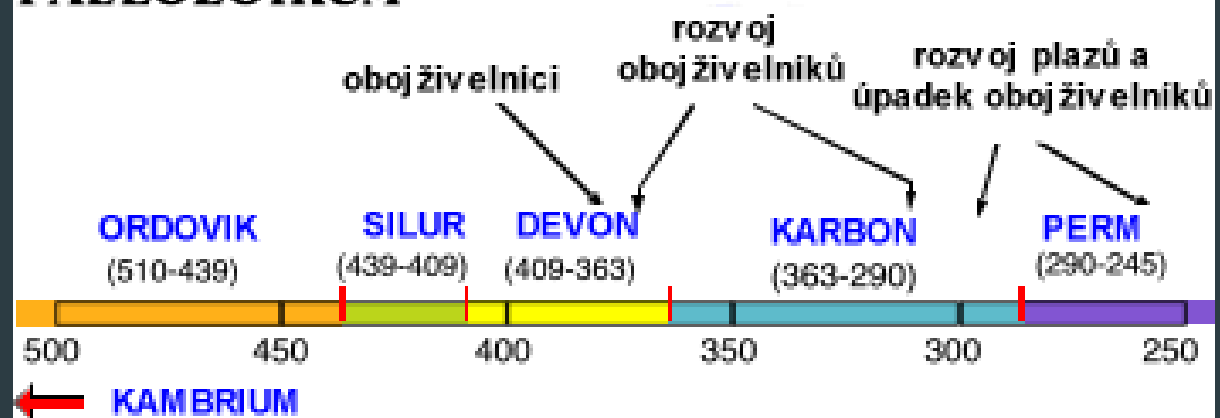


plavuně (Lycopodiophyta)

❖ Dominantní vegetace v období karbonu

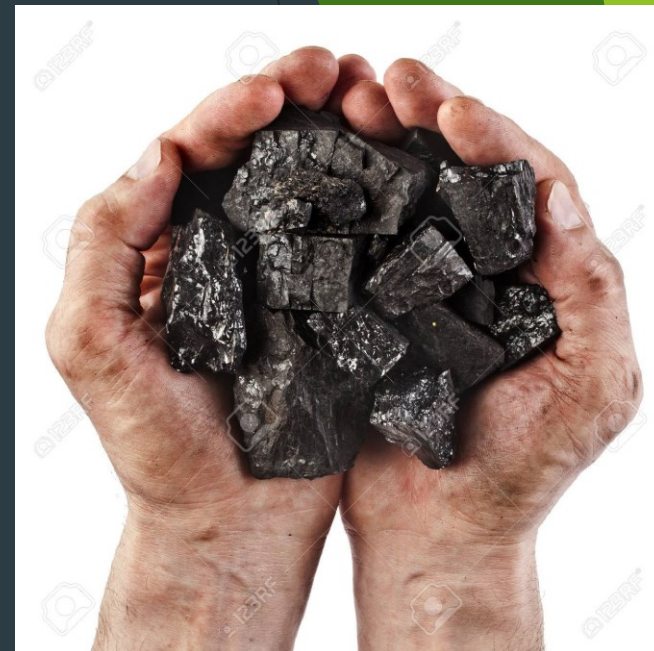
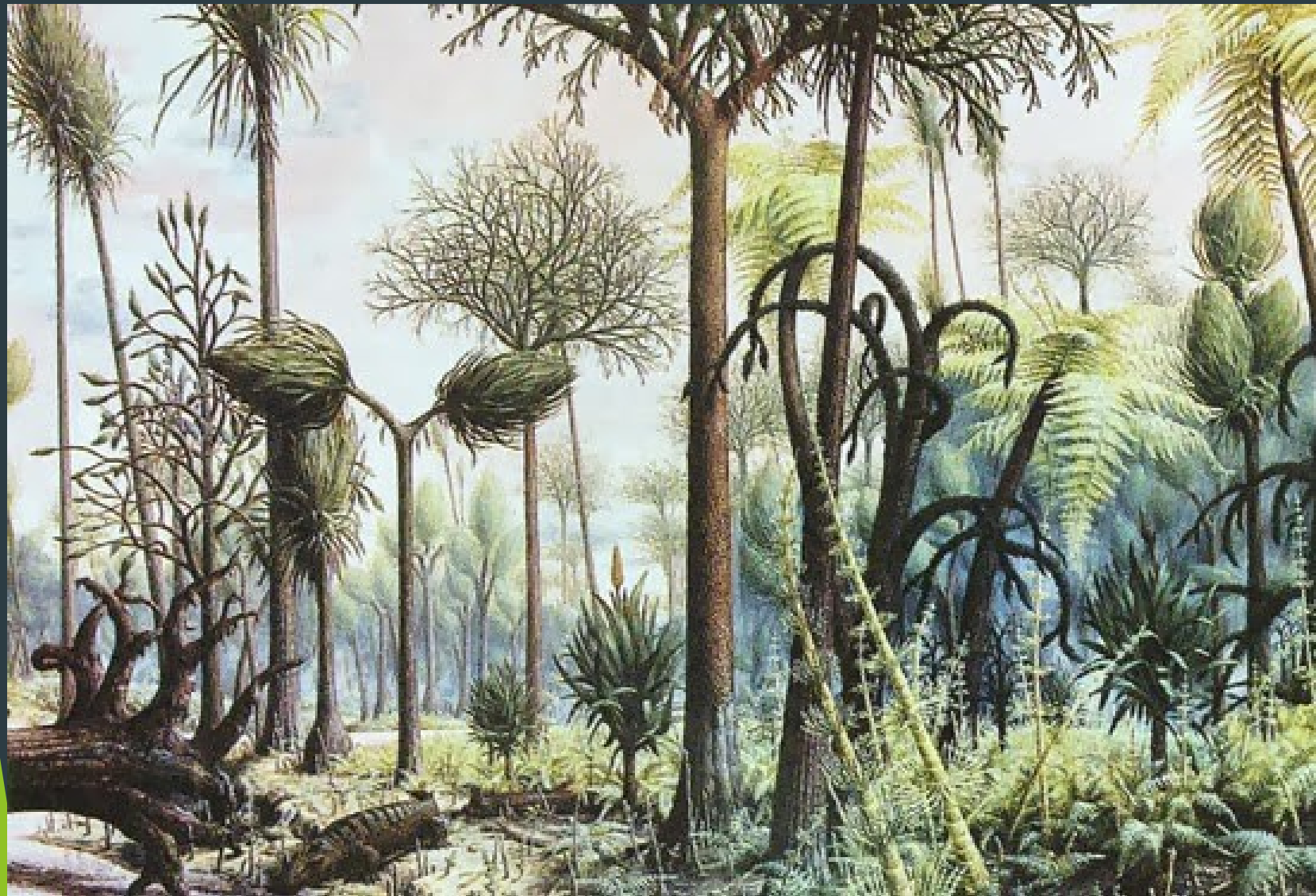


PALEOZOIKUM



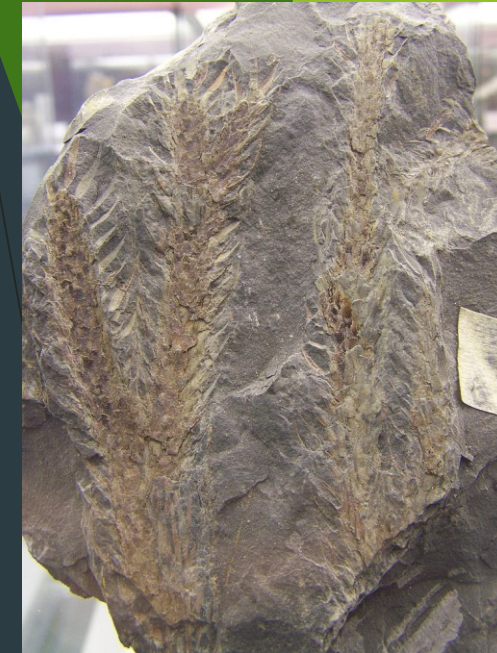
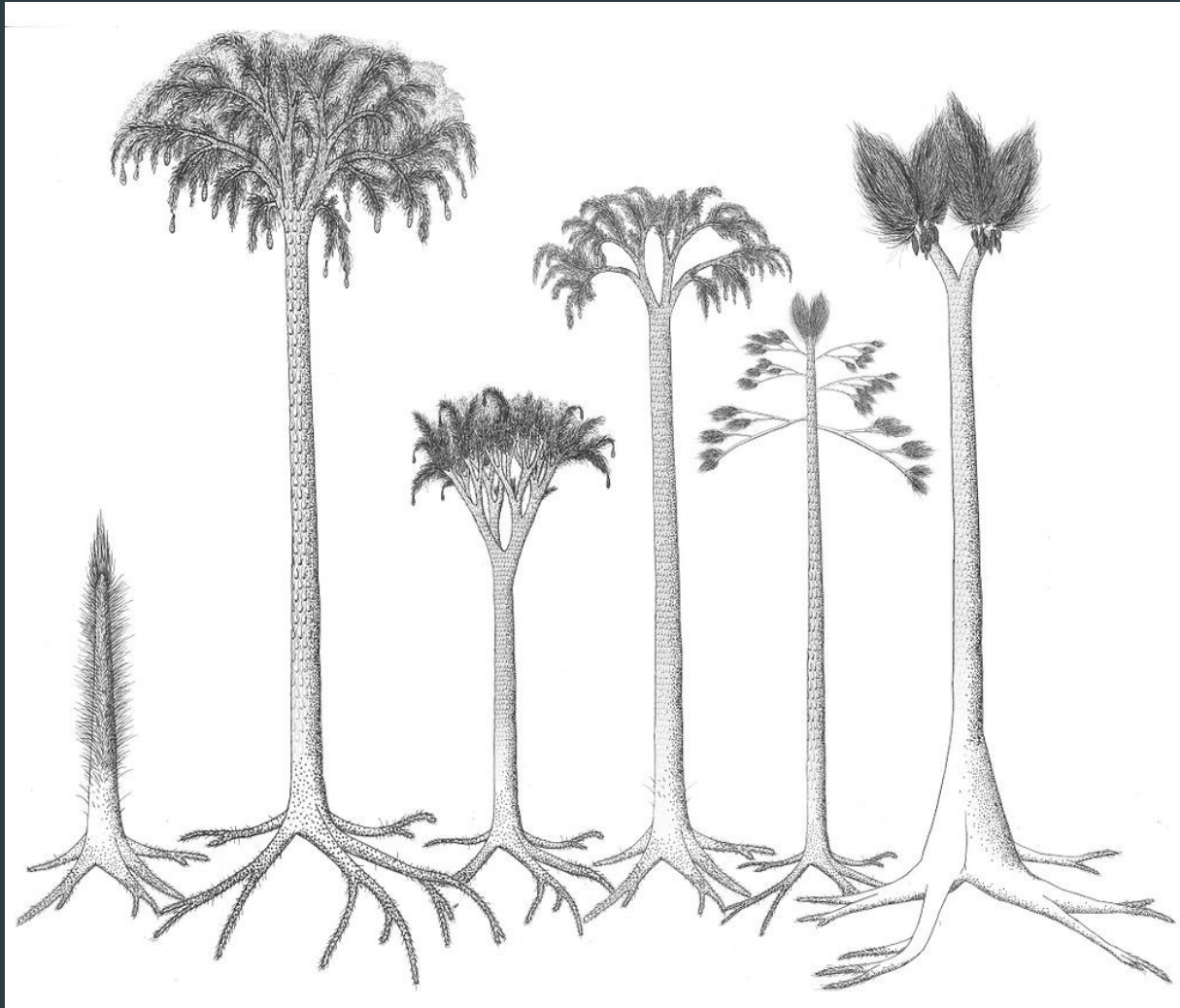
plavuně (Lycopodiophyta)

- ❖ Dominantní vegetace v období karbonu (dnes = černé uhlí...)



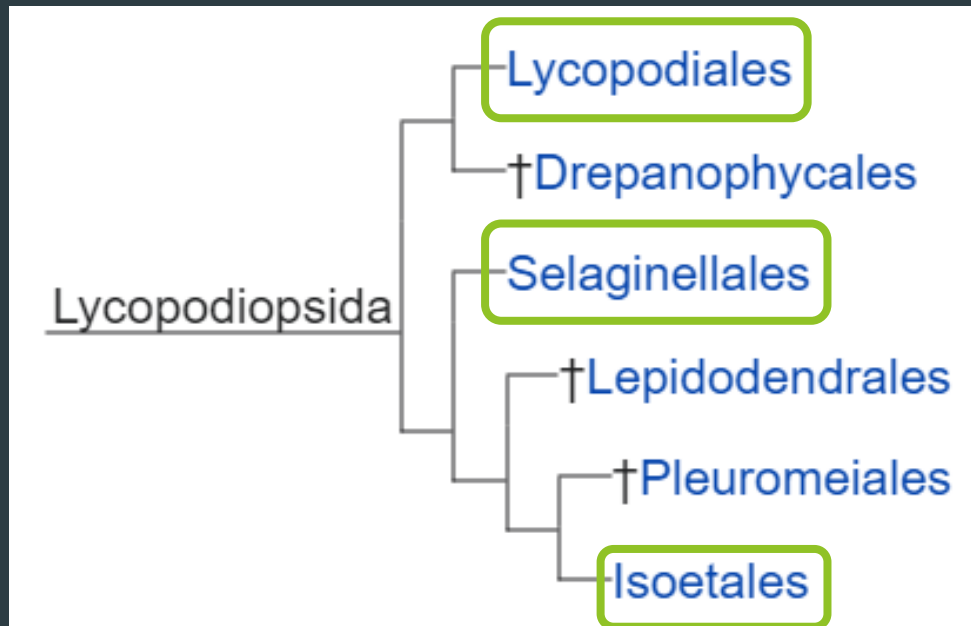
plavuně (Lycopodiophyta)

- ❖ Dominantní vegetace v období karbonu (dnes = černé uhlí...)
- ❖ Stromové i keřové formy jen ve fosilním záznamu



plavuně (Lycopodiophyta)

- ❖ Dominantní vegetace v období karbonu (dnes = černé uhlí...)
- ❖ Stromové i keřové formy jen ve fosilním záznamu
- ❖ **Aktuální systém** - vyjma fosilních taxonů

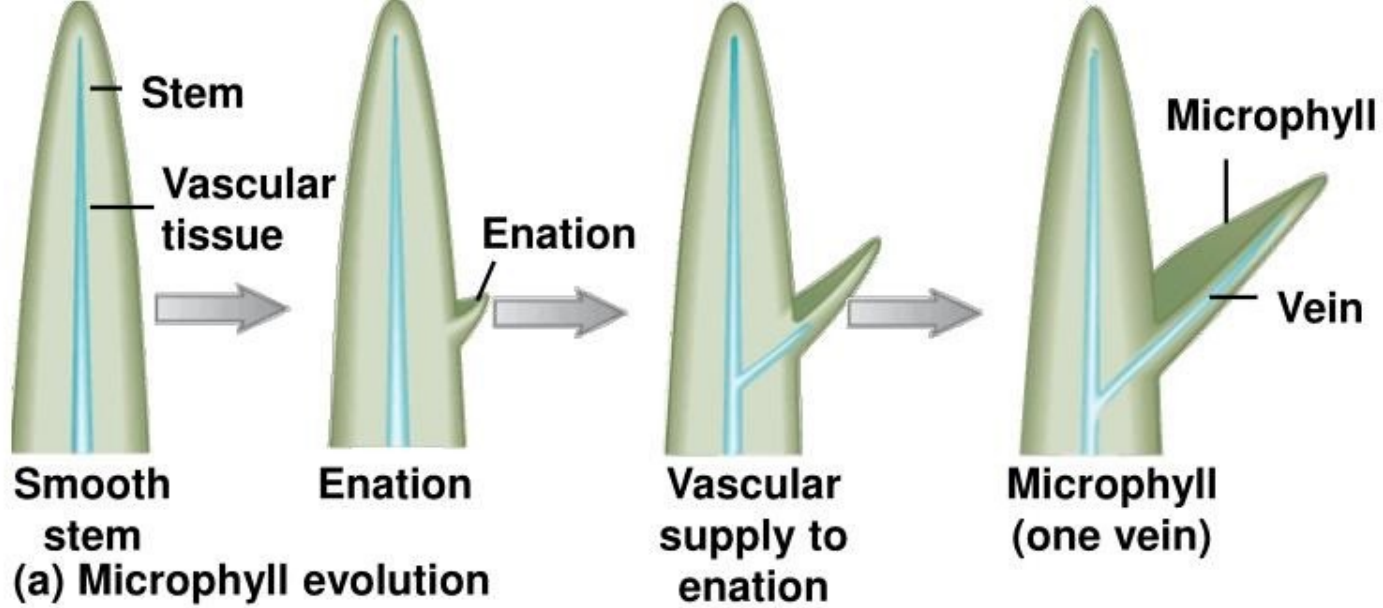


wikipedia.org

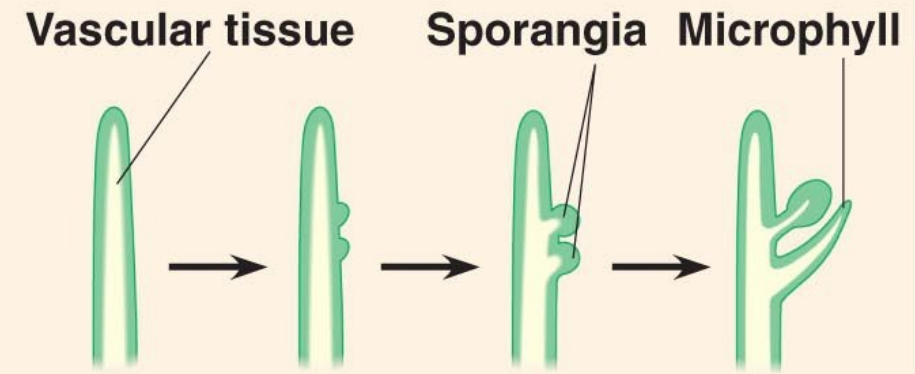


plavuně (Lycopodiophyta)

- ❖ Dominantní vegetace v období karbonu (dnes = černé uhlí...)
- ❖ Stromové i keřové formy jen ve fosilním záznamu
- ❖ Aktuální systém - včetně x vyjma fosilních taxonů
- ❖ **Poprvé list** - tzv. mikrofyl (x megafyl)
 - ❖ rozdílný vznik
 - ❖ žilka x žilnatina

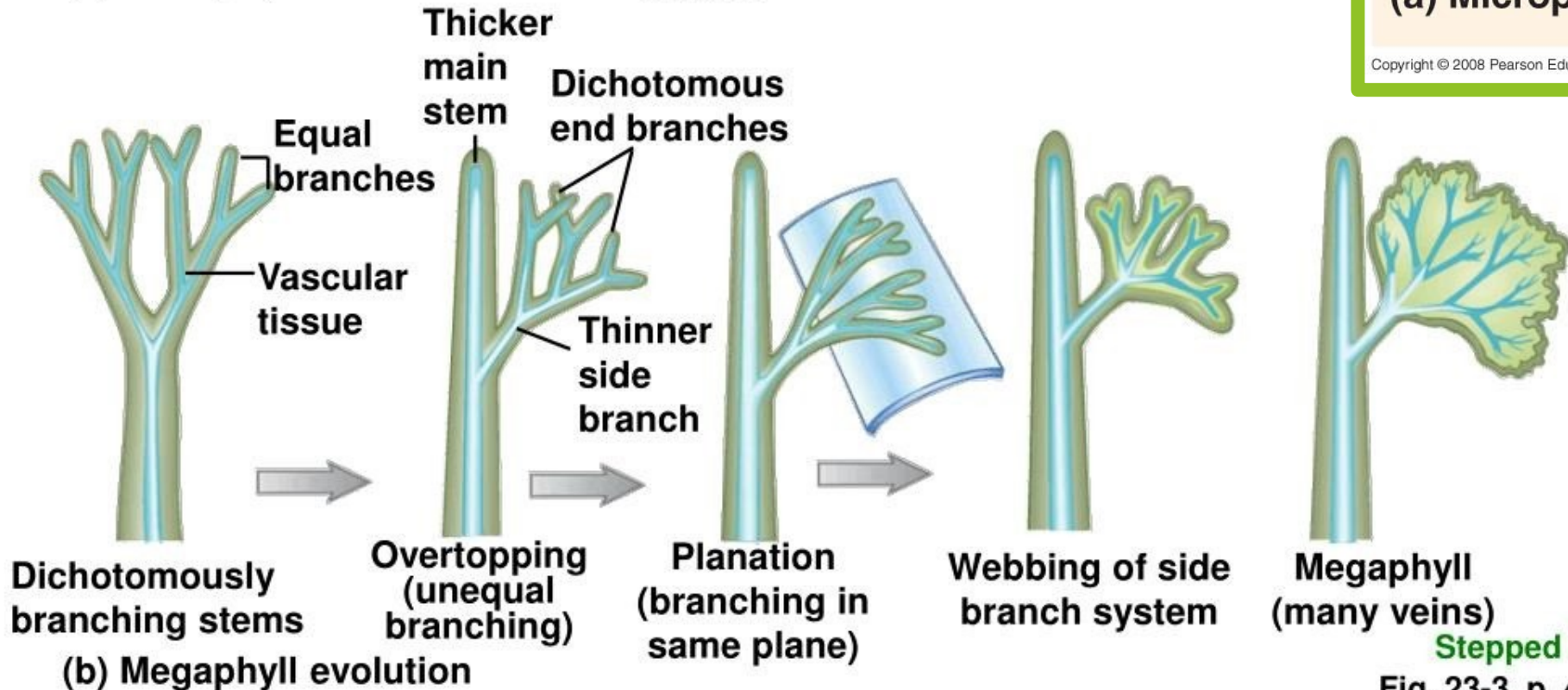


(a) Microphyll evolution



(a) Microphylls

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



(b) Megaphyll evolution

Stepped Art

Fig. 23-3, p. 448

<https://quizlet.com>

wikipedia.org



vraneček *Selaginella*



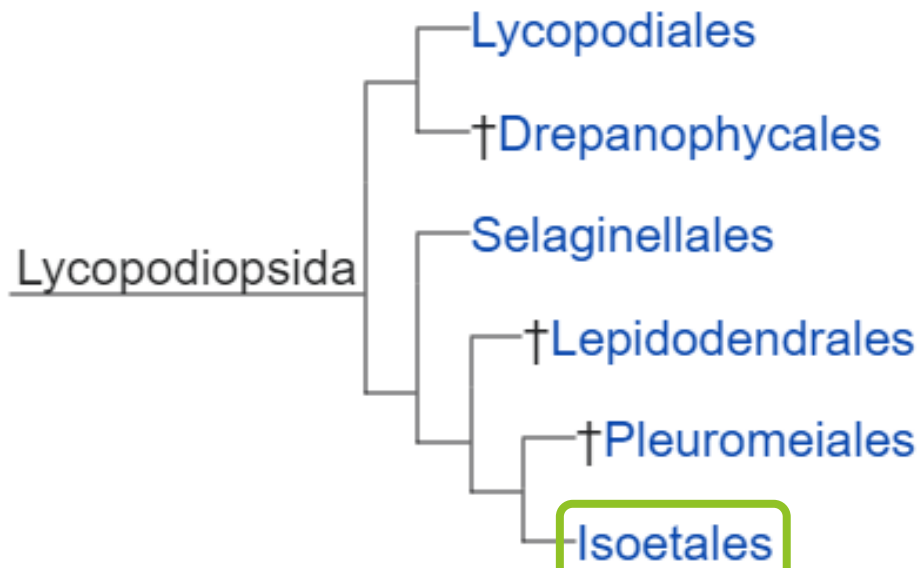
plavuník *Diphasiastrum*

plavuně (Lycopodiophyta)

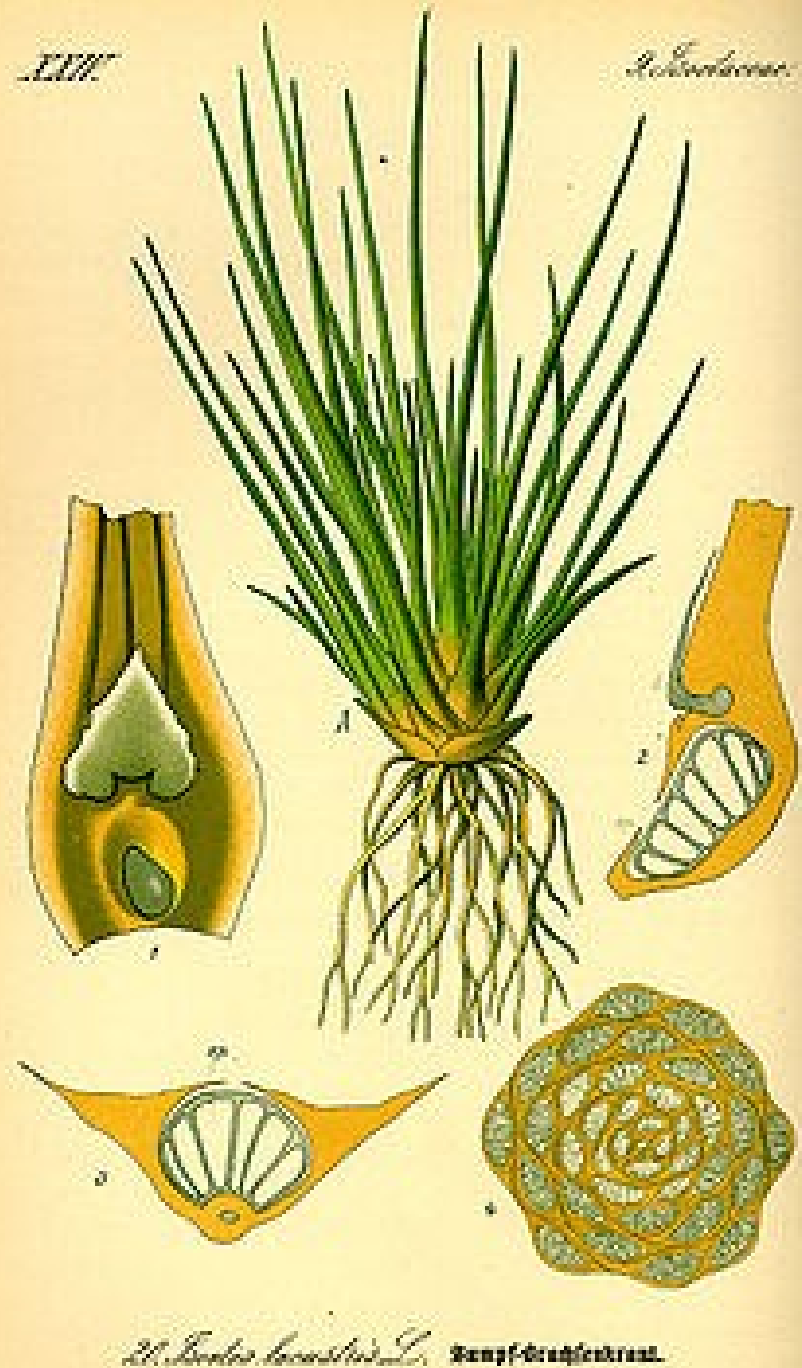
- ❖ Dominantní vegetace v období karbonu (dnes = černé uhlí...)
- ❖ Stromové i keřové formy jen ve fosilním záznamu
- ❖ Aktuální systém - včetně x vyjma fosilních taxonů
- ❖ Poprvé list - tzv. mikrofyl (x megafyl)
 - ❖ rozdílný vznik
 - ❖ žilka x žilnatina
- ❖ Ve světě **1000+ druhů**
- ❖ v ČR jen 13 druhů

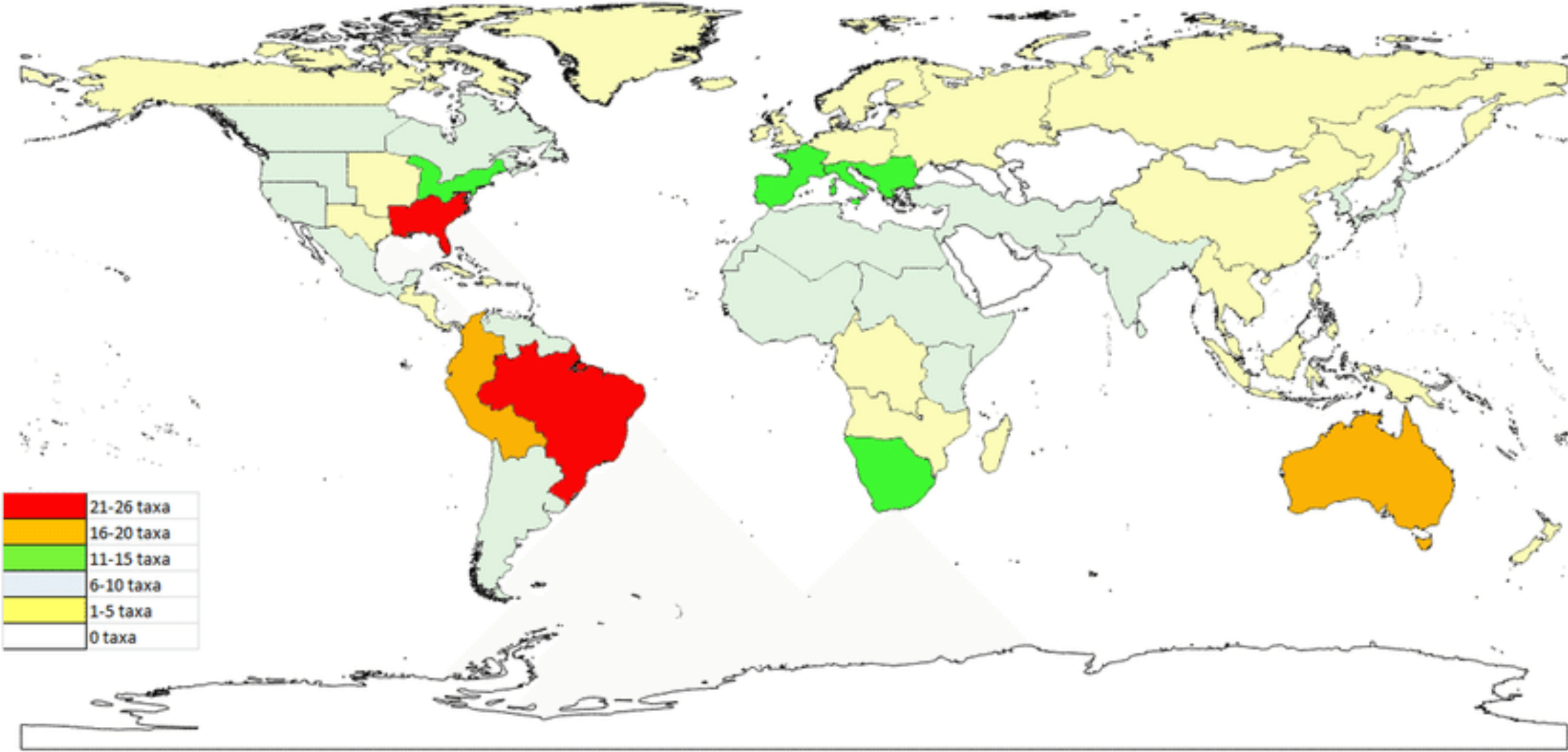
šídlatky (Isoëtales)

- ❖ V ČR pouze 2 druhy (šumavská jezera)
 - ❖ *Isoëtes lacustris* (šídlatka jezerní) – Černé jezero
 - ❖ *Isoëtes echinospora* (šídlatka ostnovýtrusá) – Plešné jezero



wikipedia.org





druhová bohatost šídlatek ve světě

Troia, A., Pereira, J. B., Kim, C., & Taylor, W. C. (2016). The genus *Isoetes* (Isoetaceae): a provisional checklist of the accepted and unresolved taxa. *Phytotaxa*, 277(2), 101-145.

šídlatky (Isoëtales)

- ❖ V ČR pouze 2 druhy (šumavská jezera)
 - ❖ *Isoëtes lacustris* (šídlatka jezerní) – Černé jezero
 - ❖ *Isoëtes echinospora* (šídlatka ostnovýtrusá) – Plešné jezero



Isoëtes lacustris

Brunton et al., 2020

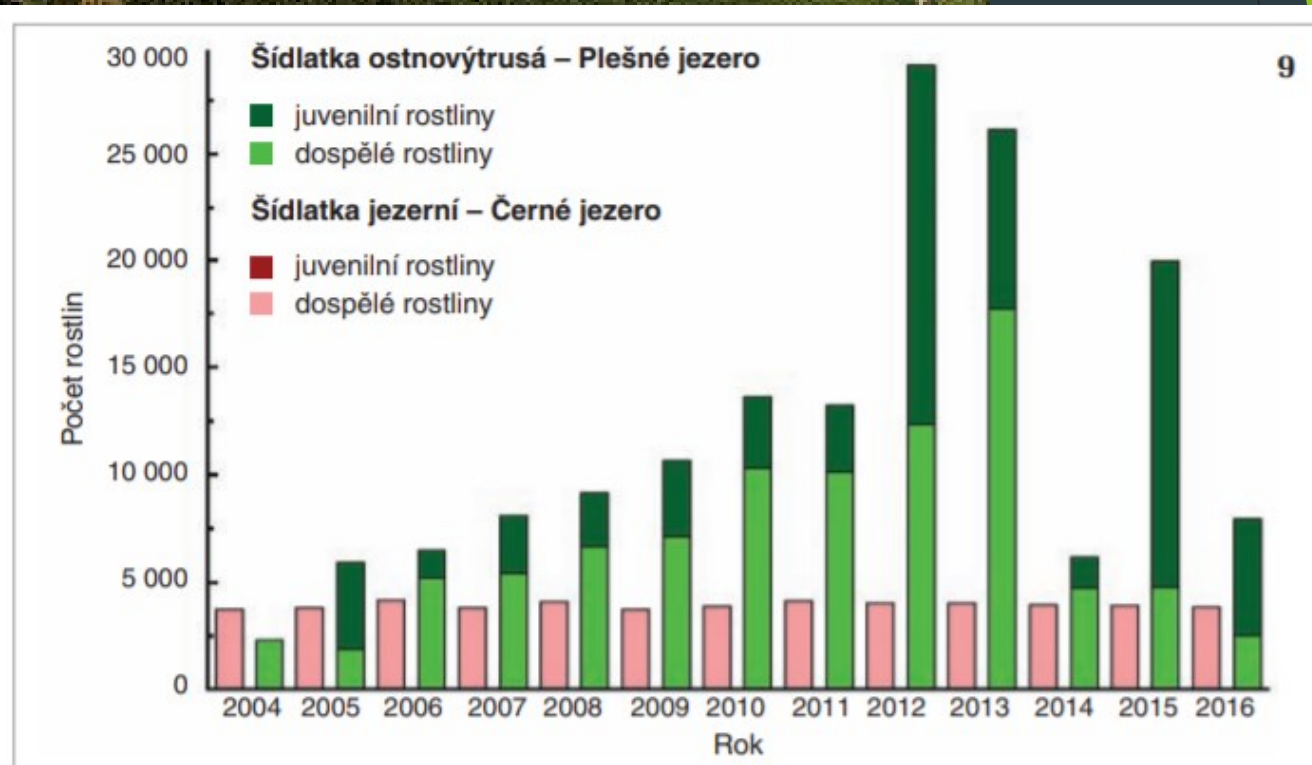
Isoetes echinospora



rozšíření druhu na základě publikovaných map;
v ČR zpřesněno podle databáze FLDOK

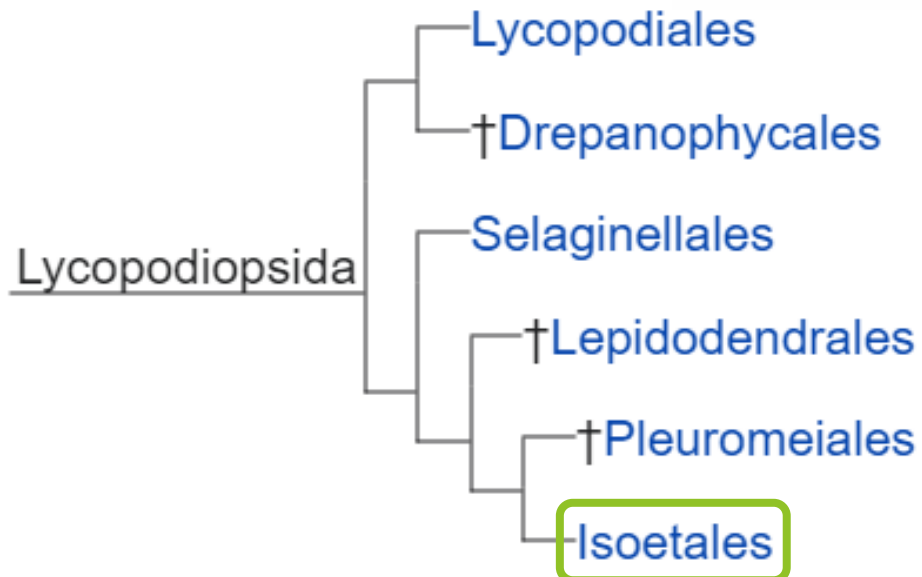
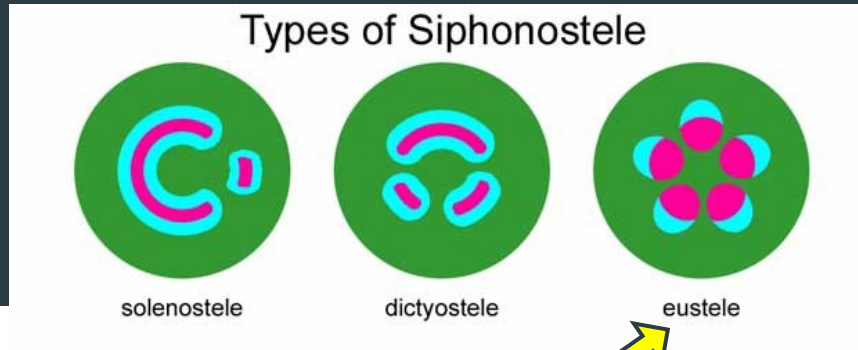
0 250 500 1 000 km

Zdroj dat: AOPK ČR, 2011

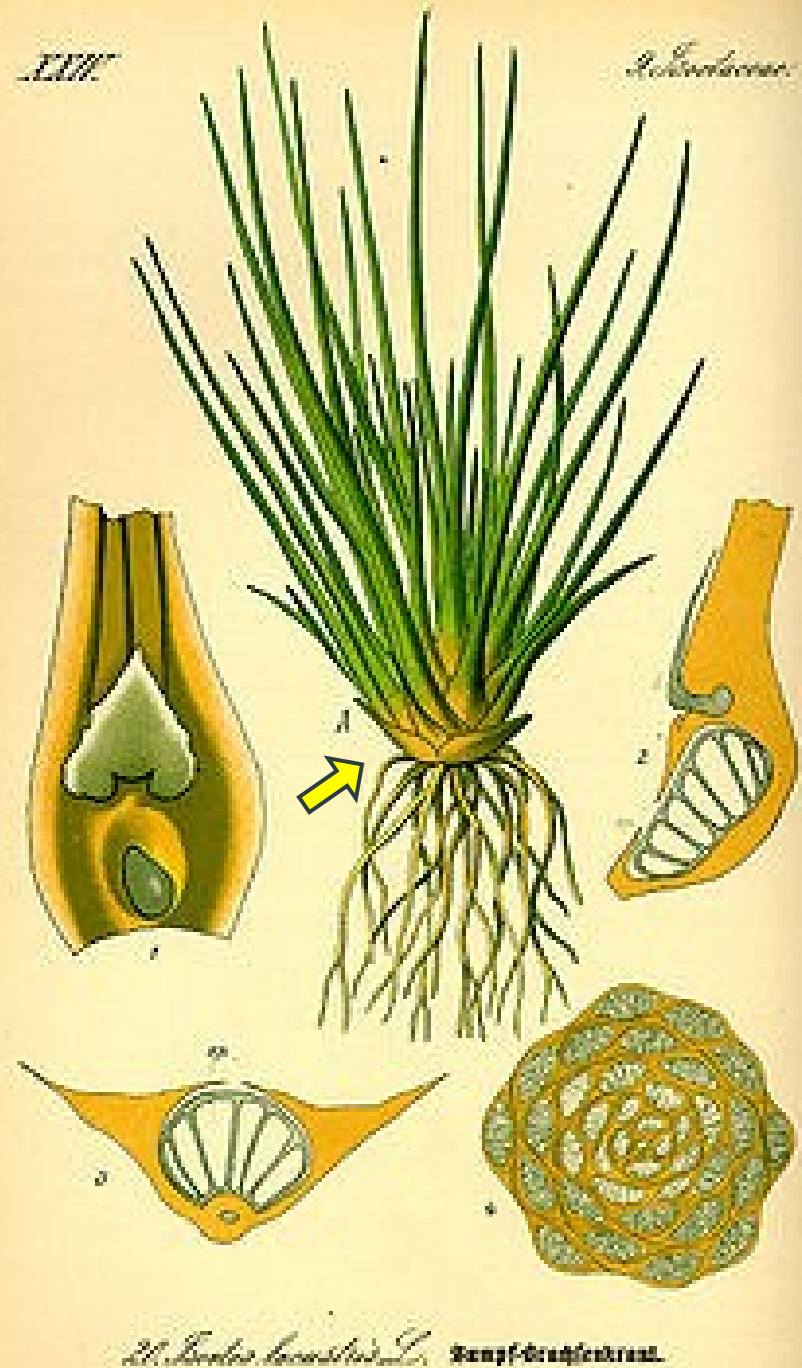


šidlatky (Isoëtales)

- ❖ V ČR pouze 2 druhy (šumavská jezera)
 - ❖ *Isoëtes lacustris* (šidlatka jezerní) – Černé jezero
 - ❖ *Isoëtes echinospora* (šidlatka ostnovýtrusá) – Plešné jezero
- ❖ Mikrofyty bez průduchů, vnější fertilní, vnitřní sterilní
- ❖ Primitivní eustelé
- ❖ Mikro a makrospory



wikipedia.org



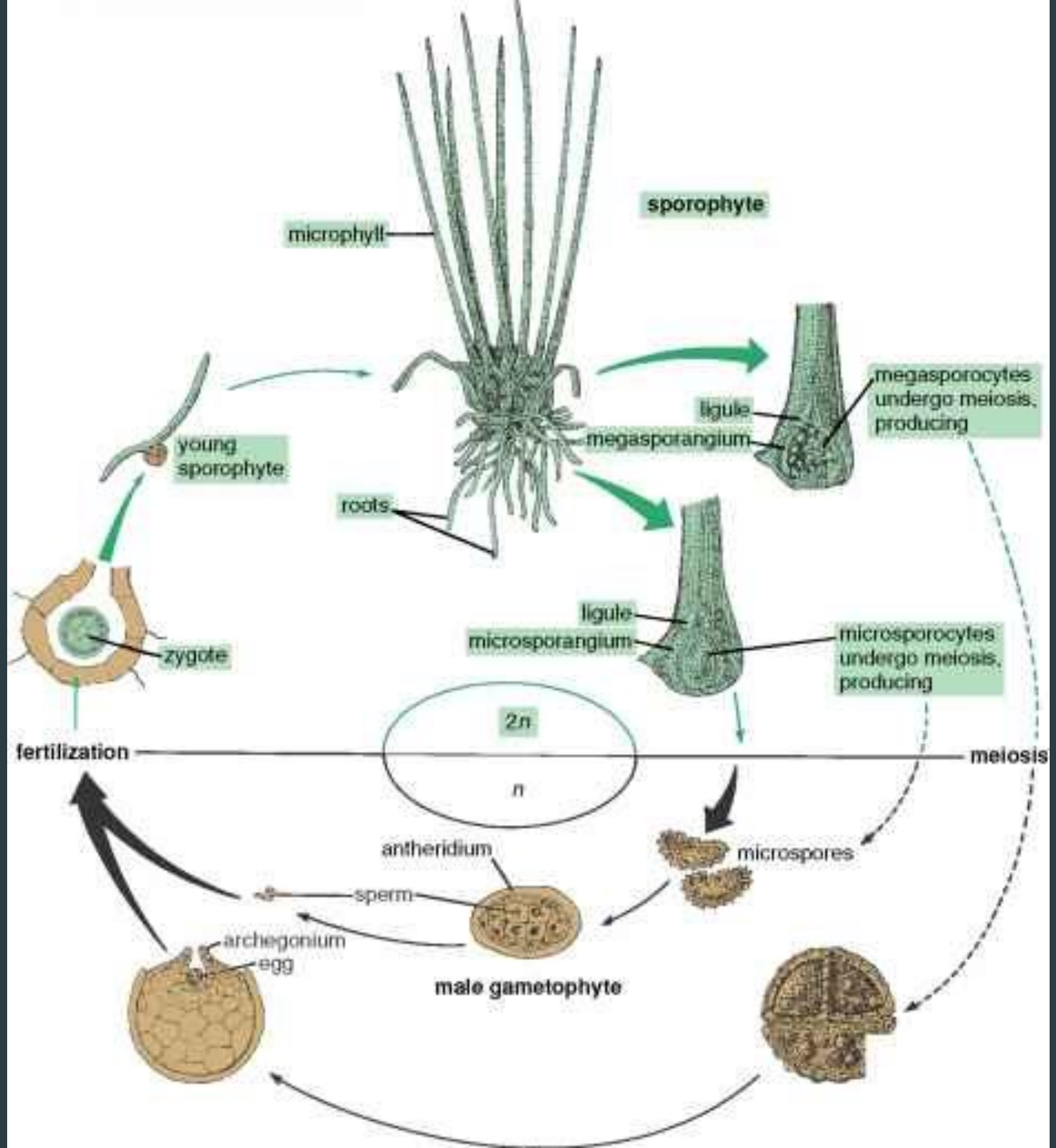
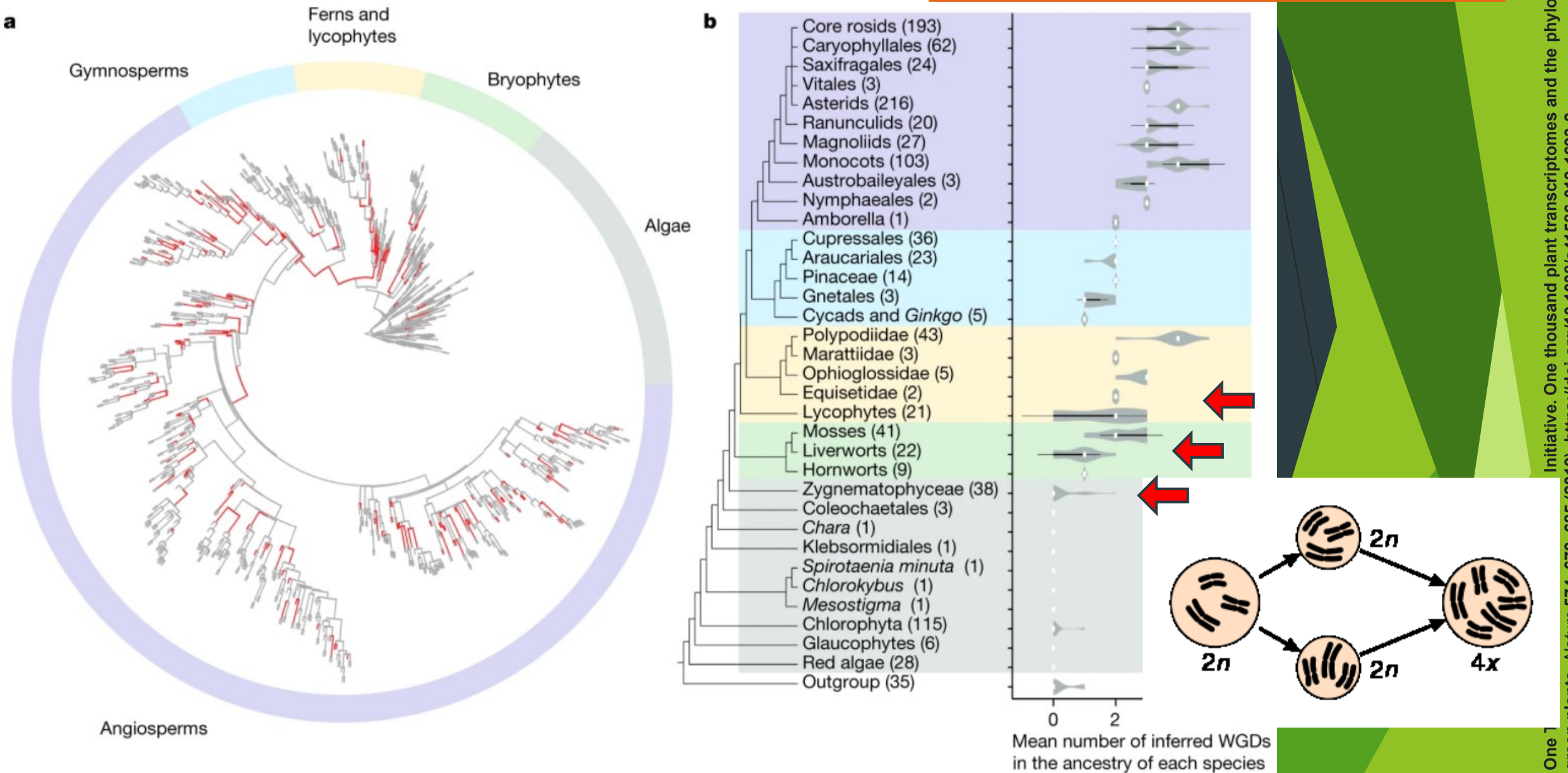


Fig. 4: The distribution of inferred ancient WGDs across lineages of green plants.

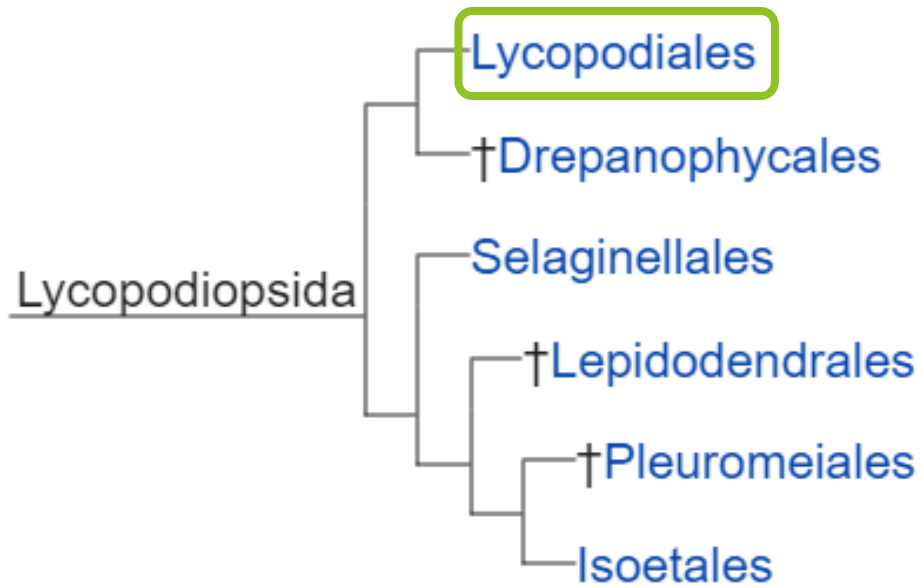
From: *One thousand plant transcriptomes and the phylogenomics of green plants*

Inferred whole-genome duplications (WGDs, polyploidy) = duplikace celého genomu (polyploidizace)



vlastní plavuně (Lycopodiales)

- ❖ V ČR 4 rody (všechny lze potkat v Jizerských horách!)=
 - ❖ *Lycopodium* (**plavuň**) – *L. clavatum* (p. vidlačka), *L. annotinum* (p. pučivá)
 - ❖ *Lycopodiella* (**plavuňka**) – *L. inundata* (p. zaplavovaná)
 - ❖ *Huperzia* (**vranec**) – *H. selago* (v. jedlový)
 - ❖ *Diphasiastrum* (**plavuník**) – *D. complanatum* (p. zploštělý) a několik dalších velmi vzácných druhů...



Plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*)

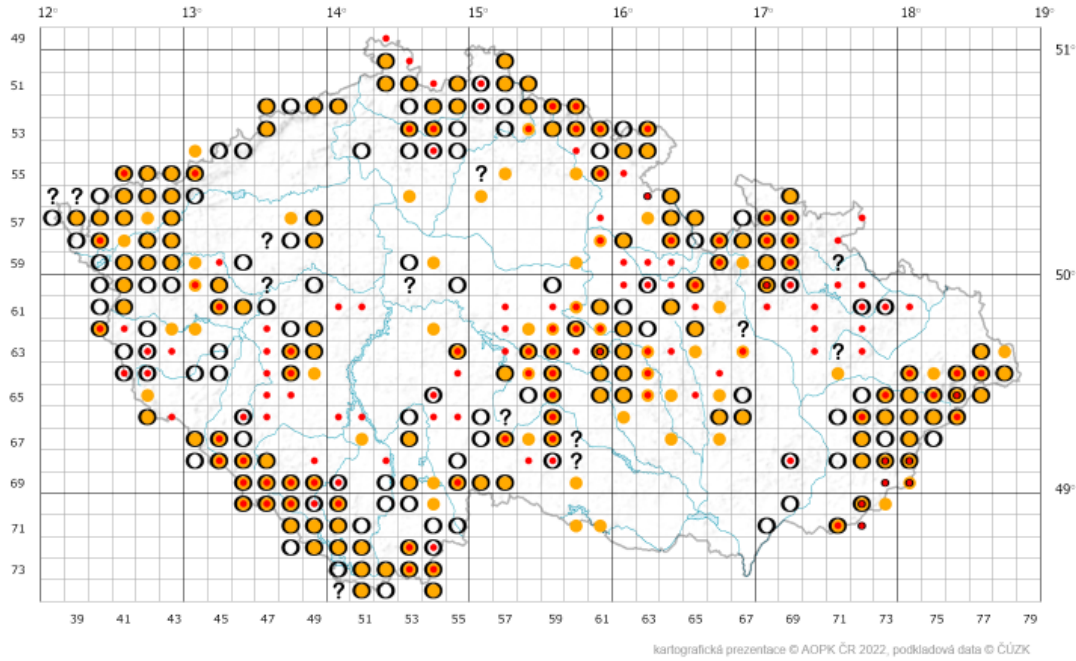


<http://www.e-herbar.net>

Plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*)

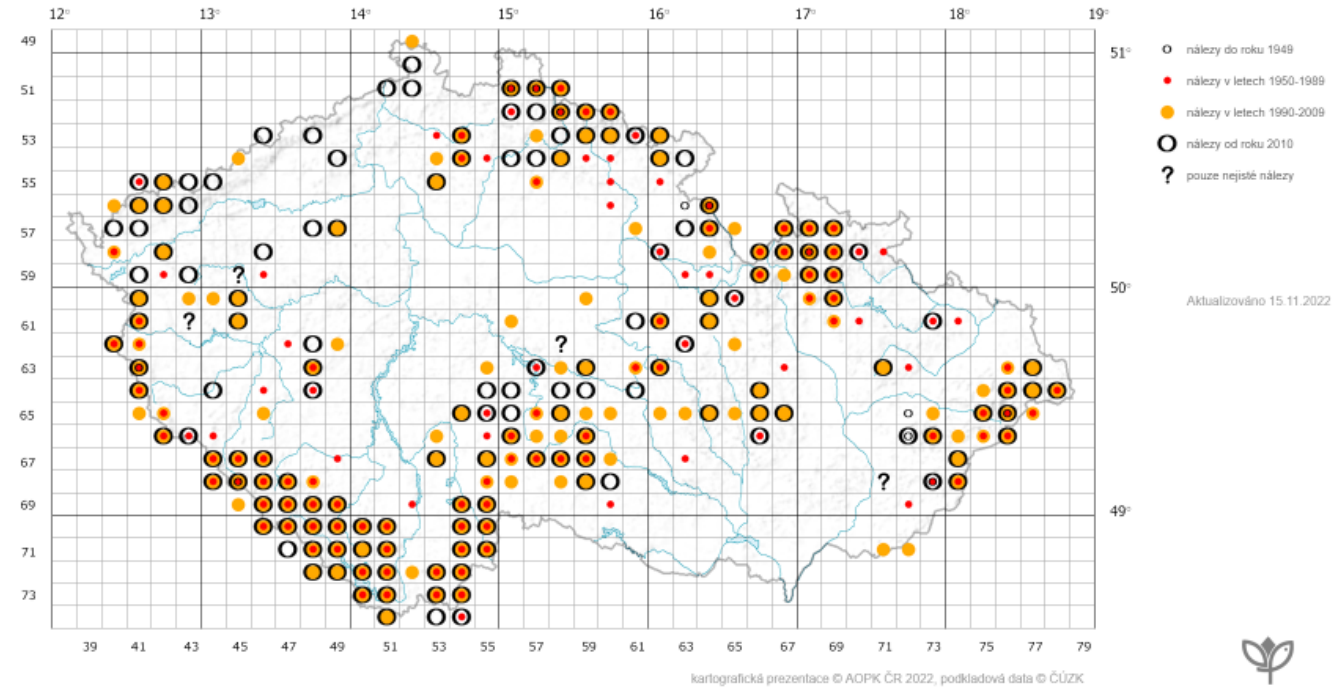


<https://www.biolib.cz>



Plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*)

Výskyt druhu *Lycopodium annotinum* podle záznamů v ND OP



Plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*)



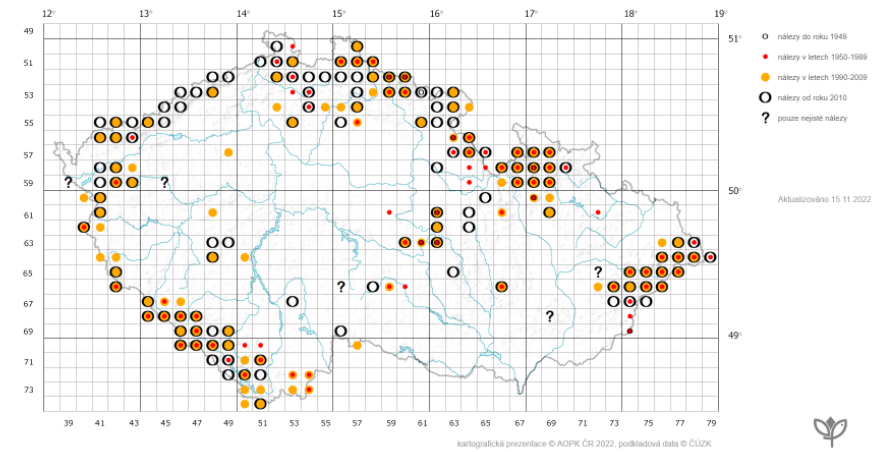
Plavuňka zaplavovaná (*Lycopodiella inundata*)



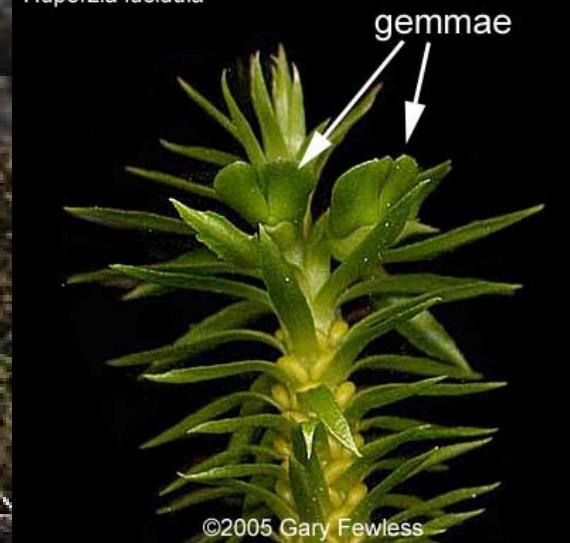
Vranec jedlový (*Huperzia selago*)



Výskyt druhu *Huperzia selago* podle záznamů v ND OP

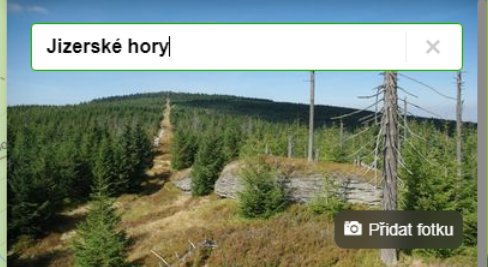
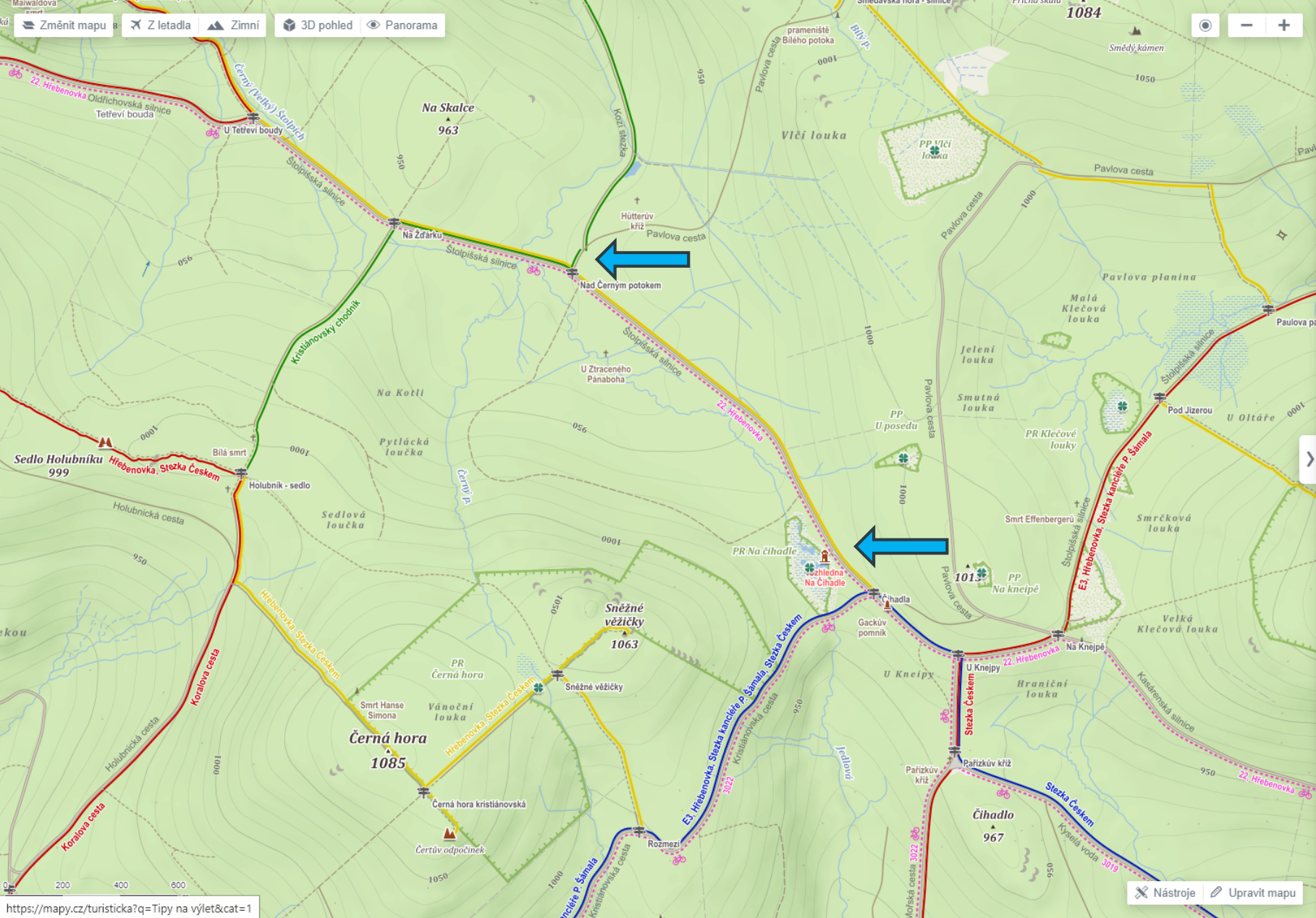


Huperzia lucidula



Plavuník zploštělý
(*Diphasiastrum complanatum*)





Jizerské hory
Pohoří
Liberecký kraj, Česko

FOTKY 3D POHLED

Trasa Uložit Sdílet Tipy na výlet

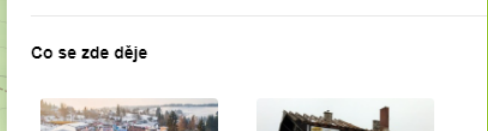
Byli jste zde? Podělte se o vaši zkušenost

Počasí 3°

Pohoří na severu Čech, část leží v Polsku. Z jižní strany jsou svahy mírnější, na severu strmé. Náhorní plošiny jsou bohaté na výskyt rašeliništ. V NPR Rašeliniště Jizersy pramení řeka Jizera. Pohoří patří k nejdeštivějším místům v ČR. Nejvyšší vrchol české části je Smrk (1124 m n. m.).

Nejvyšší bod: **Wysoka Kopa**

Další odkazy: cs.wikipedia.org

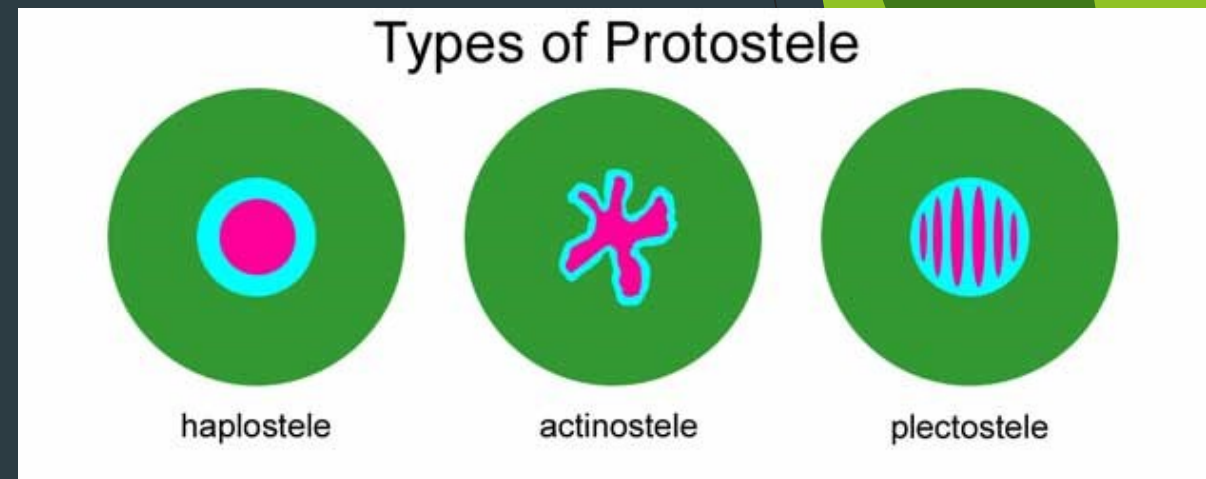


vlastní plavuně (Lycopodiales)

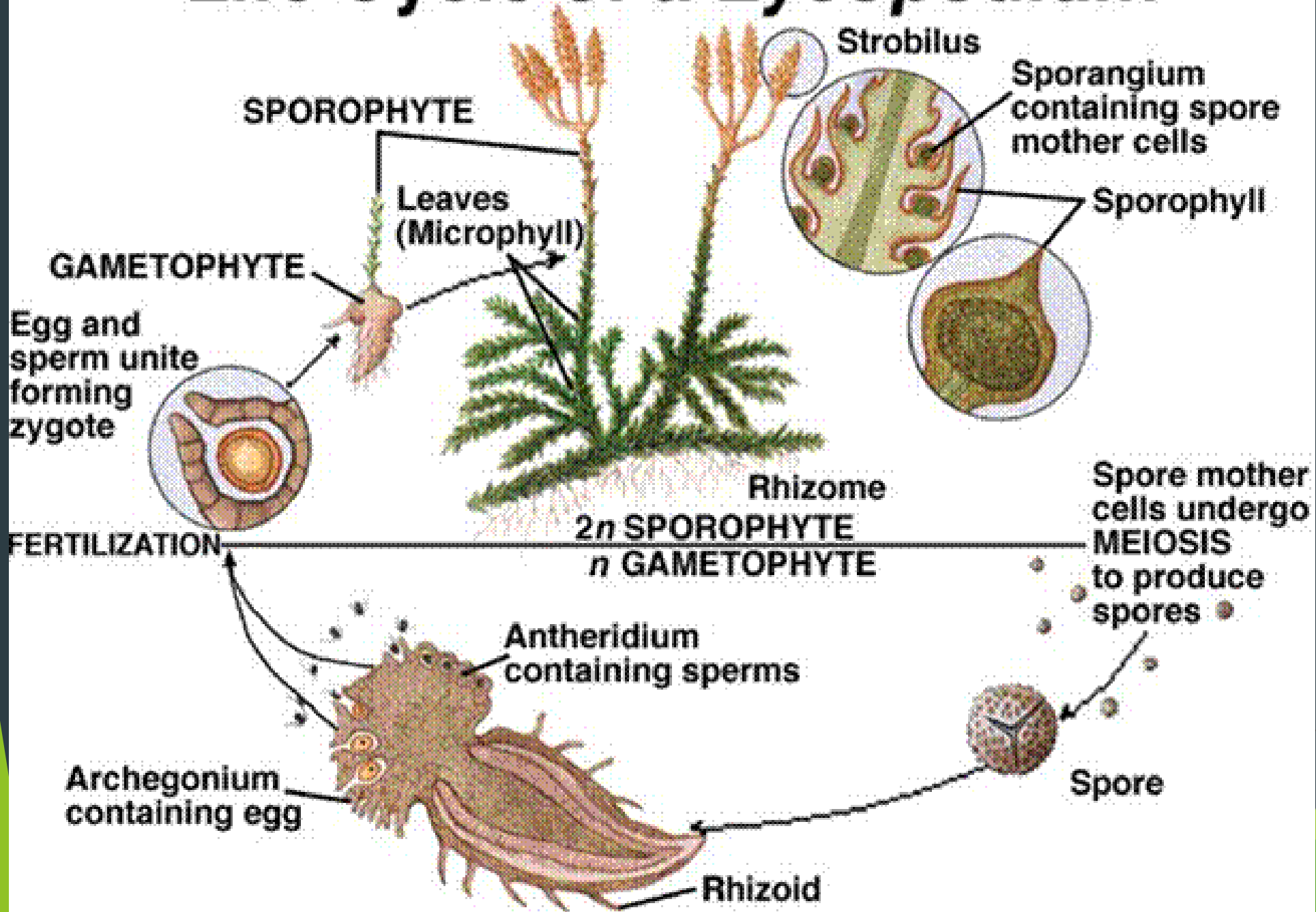
- ❖ V ČR 4 rody (všechny lze potkat v Jizerských horách!)=
 - ❖ *Lycopodium* (plavuň) – *L. clavatum* (p. vidlačka), *L. annotinum* (p. pučivá)
 - ❖ *Lycopodiella* (plavuňka) – *L. inundata* (p. zaplavovaná)
 - ❖ *Huperzia* (vranec) – *H. selago* (v. jedlový)
 - ❖ *Diphasiastrum* (plavuník) – *D. complanatum* (p. zploštělý) a několik dalších velmi vzácných druhů...
- ❖ Mikrofyty bez lingul
- ❖ protostélé, aktinostélé až plektostélé
- ❖ Gametofyt heterotrofní, závislý na mykorhize!



wikipedia.org

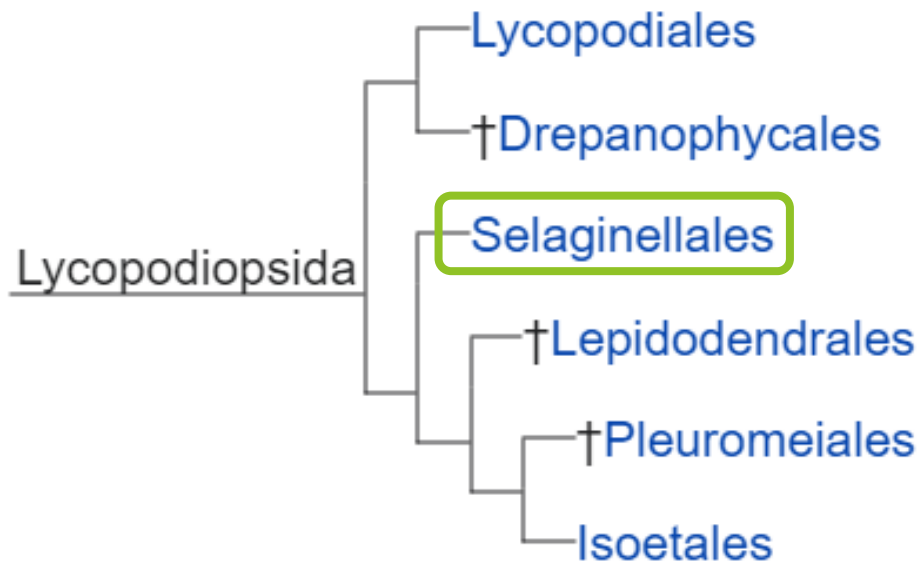


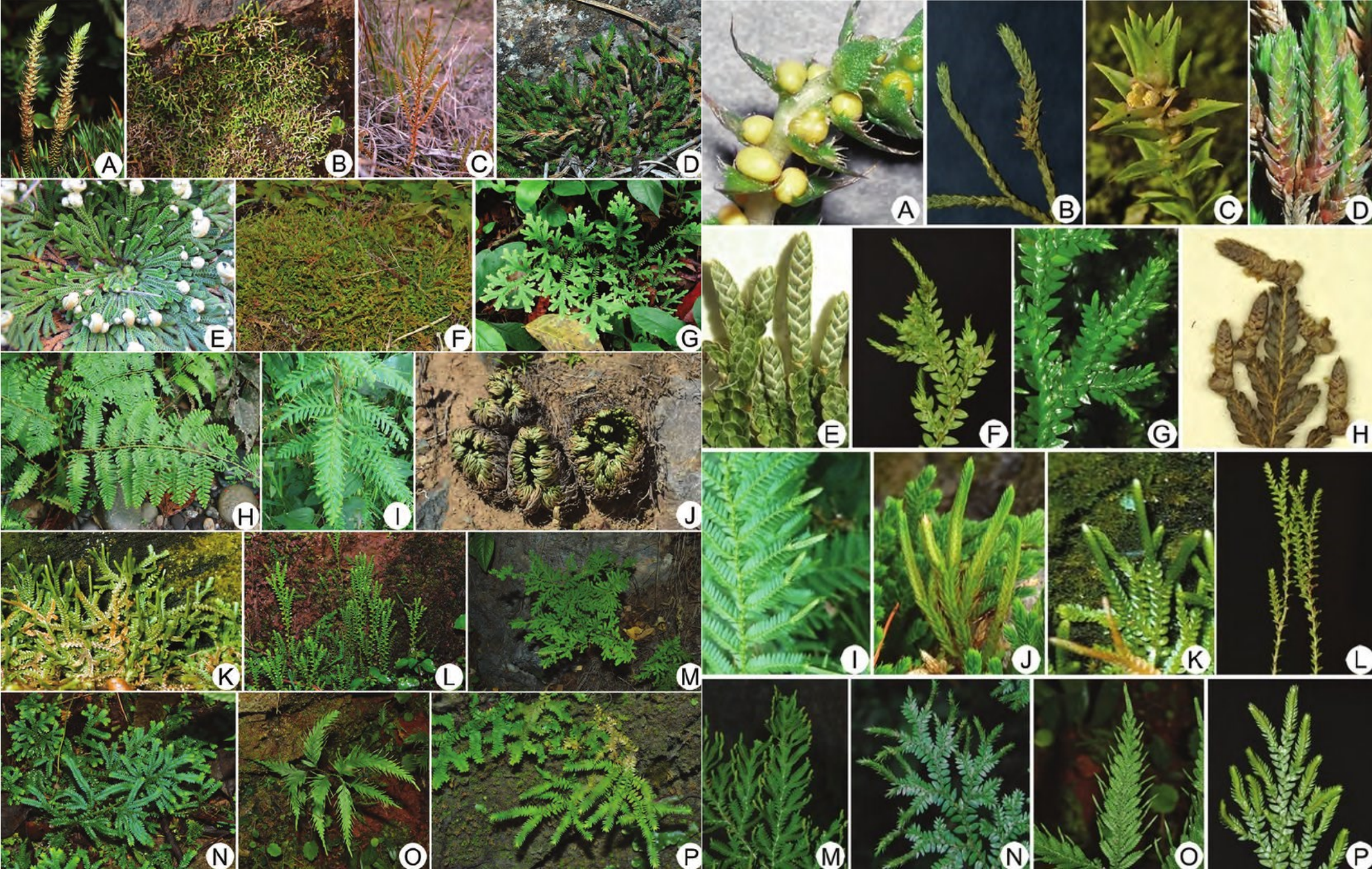
Life Cycle of a *Lycopodium*



vranečky (Selaginellales)

- ❖ jediný rod - vraneček
- ❖ V ČR aktuálně pouze vraneček brvitý (*Selaginella selaginoides*)
 - ❖ vzácný a chráněný (C2) – Krkonoše, Jeseníky
- ❖ ve světě velká diverzita (700 druhů), hlavně tropy





Zhou, X. M., & Zhang, L. B. (2015). A classification of *Selaginella* (Selaginellaceae) based on molecular (chloroplast and nuclear), macromorphological, and spore features. *Taxon*, 64(6), 1117-1140.

choulivka jerišská (*Anastatica hierochuntica*)
brukvovité (Brassicaceae)
= **pravá růže z Jericha**



vraneček *Selaginella lepidophylla*
= **nepravá růže z Jericha**
reálně z Texasu a Mexika...=)

