

Evoluční morfologie rostlin

Rozmnožování rostlin

**Plody a jejich evoluce
Vegetativní rozmnožování**

Pavel Veselý

Plod

- je květ ve stavu zralosti semen
- vzniká přeměnou gynecea
- obaluje a chrání semena
- podílí se na jejich rozšiřování
- **pravé** plody vznikají **jen** z gynecea
- **nepravé** plody vznikají **i z dalších částí** květu či srůstem květenství

Souplodí a plodenství

- **Souplodí** je soubor plodů vzniklých z apokarpního gynecea jediného květu a jsou spojeny květním lůžkem
Často u čeledí *Ranunculaceae* a *Rosaceae*
- **Plodenství** je květenství ve stavu odkvetlých květů / zralosti semen. Zachovává si tedy strukturu např. hroznu či vrcholíku.
- V případě květenství s apokarpními gynecei může vzniknout plodenství složené ze souplodí

Klasický pohled

- plody suché – za zralosti sesychají...
 - pukavé – ...praskají a sypou se semena
 - nepukavé – ...a šíří se vcelku
 - poltivé – ...a rozpadají se na části
- plody dužnaté – za zralosti nesesychají

Plody suché pukavé

- **měchýřek** — apokarpní plod s více semeny, puká podél břišního švu, nejpůvodnější typ



Magnolia sp.



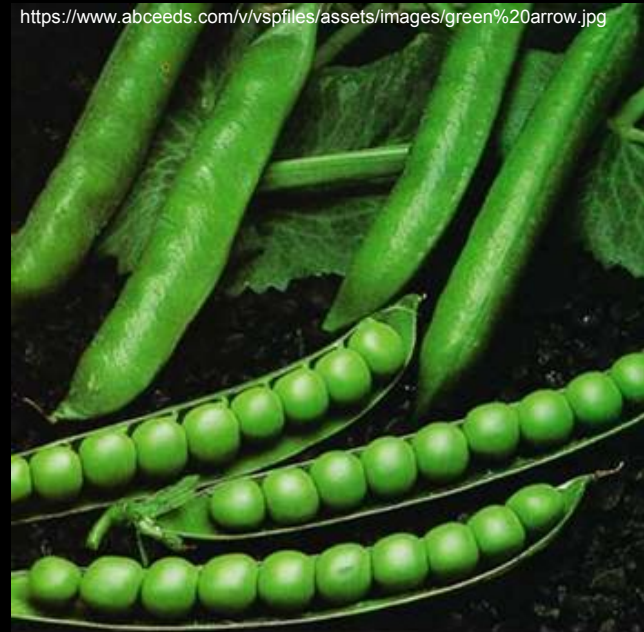
Eranthis hyemalis

Plody suché pukavé

- **lusk** — apokarpní plod s více semeny, puká dvěma chlopněmi – podél břišního švu a podél hřbetní strany



Vicia tetrasperma



Pisum sativum

ché nuková

<http://blog.shello.org/wp-content/uploads/2007/06/amendoin-pant.jpg>

netar

[cm]
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Colutea arborescens

Arachis hypogea

Plody suché pukavé

- **tobolka** — cenokarpní plod s placentací axilární, parietální, centrální či bazální



Stellaria media



Datura stramonium

Plody suché pukavé

Díky tobolkám mohou rostliny být autochorní



Dictamnus albus



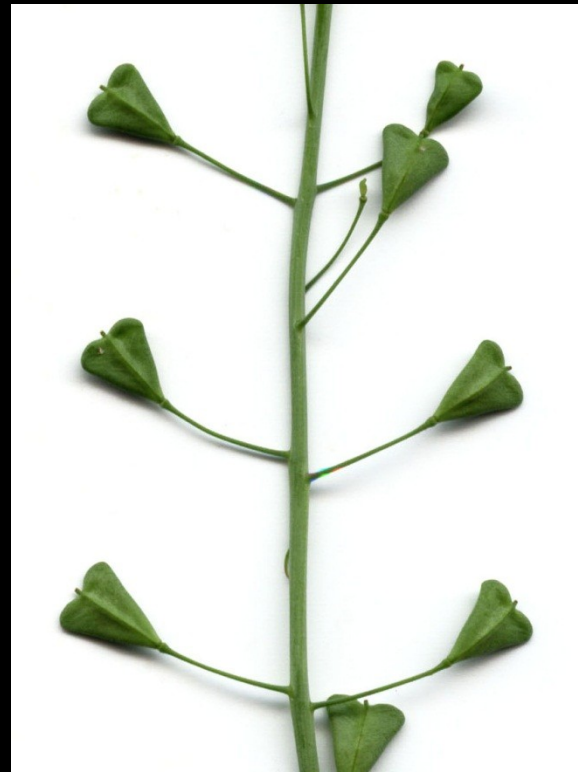
Impatiens glandulifera

Plody suché pukavé

- **šešule** — je zploštělá tobolka s parietální placentací
vyskytuje se jen u čeledi *Brassicaceae*
- **šešulka** — je zkrácená šešule



Alliaria petiolata



Capsella bursa-pastoris

Plody suché nepukavé

- **nažka** — apokarpní či cenokarpní nepukavý jednosemenný plod, osemení pevně přiléhá na oplodí



Geum urbanum



Ranunculus muricatus



Isatis tinctoria

Plody suché nepukavé

- **obilka** — je druh cenokarpní nažky, osemení srůstá s oplodím



Aegilops ventricosa



Zea mays

Plody suché nepukavé

- **oříšek** — jednosemenný cenokarpní plod se semenem volně uloženým ve zdřevnatělém oplodí



Tilia cordata



Corylus avellana

Plody suché poltivé

- **struk** — vícesemenný apokarpní čí cenokarpní plod, který se rozpadá na části. Nacházíme ho v čeledích *Fabaceae* a *Brassicaceae*



Sophora japonica



Hippocrepis comosa



Raphanus raphanistrum

Plody suché poltivé

- **dvounažka** — dvousemenný cenokarpní plod, který se rozpadá na dvě stejnocenné části odpovídající plodolistům. Nacházíme ji v rodu *Acer* a čeledích *Rubiaceae* a *Apiaceae*



Acer platanoides



Galium aparine



Caucalis platycarpos

Plody suché poltivé

- **tvrdka** — čtyřsemenný cenokarpní plod, který se rozpadá na jednosemenné části. Nacházíme ji u čeledí *Lamiaceae* a *Boraginaceae*



Stachys annua



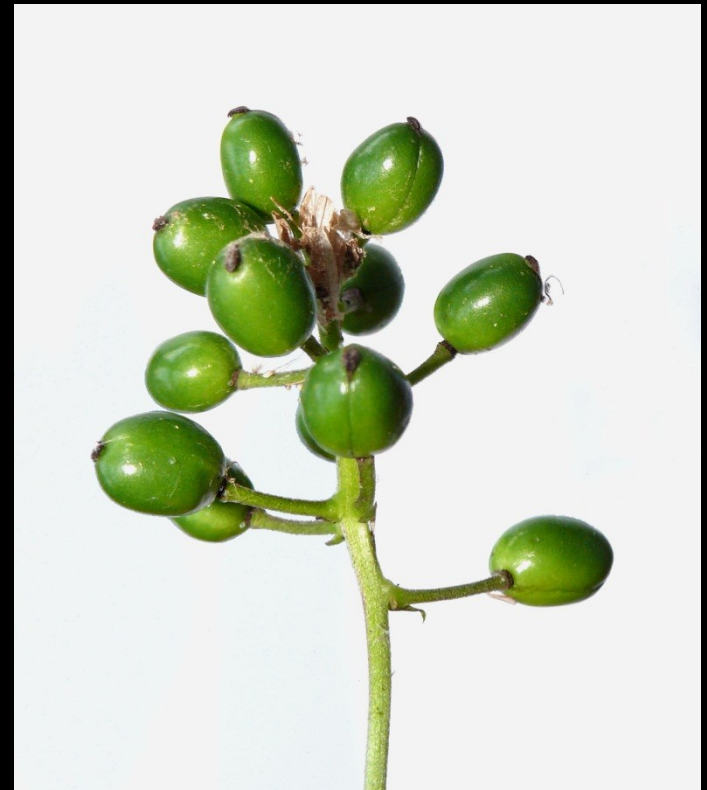
Symphytum officinale

Plody dužnaté

- **bobule** — jednosemenný či vícesemenný plod vznikající zdužnatěním tobolky. Vzácněji může vznikat i z apokarpního gynecea zdužnatěním měchýřku. Má vrstvy exokarp a mezokarp.



Paris quadrifolia



Actaea spicata

Plody dužnaté

- **bobule** mohou být i vysychavé, případně mohou být považovány za lehce zdužnatělou tobolku.



<http://storage.canalblog.com/16/67/502990/37678802.jpg>

Capsicum annuum



<http://www.ruhr-uni-bochum.de/boga/html/Cucubalus.baccifer.ja.jpg>

Cucubalus baccifer

Plody dužnaté

- Zvláštním případem cenokarpní bobule je i granátové jablko (dužnaté osemení) nebo hesperidium citrusů



Punica granatum



Poncirus trifoliata

Plody dužnaté

- Kuriozitou je stříkavá bobule tykvice stříkavé, která se za zralosti ulomí a vystřelí semena až do 15 metrové vzdálenosti



Ecballium elaterium



Plody dužnaté

- **peckovice** — apokarpní či cenokarpní jednosemenný (vzácně vícesemenný) plod. Má vrstvy exokarp a mezokarp a na rozdíl od bobule jsou semena chráněna ještě dřevnatým endokarpem.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2a/Apricot_and_cross_section.jpg/500px-Apricot_and_cross_section.jpg



Prunus armeniaca



Cornus mas

Plody dužnaté

- Příklad dvousemenné peckovice

http://www.edenproject.com/sites/default/files/styles/image_carousel_full/public/image-carousel/coffee-arabica-fruits-3.jpg



Coffea arabica

http://gardendrum.com/wp-content/uploads/2013/10/Coffee_bean_Photo-Stanislaw-Szydlo-e1380767155866.jpg



Plody dužnaté

- peckovice jsou ve skutečnosti i různé druhy „ořechů“



Prunus dulcis
(Rosaceae)



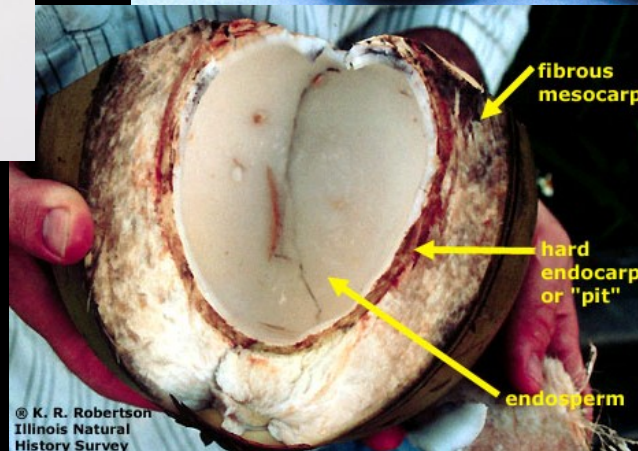
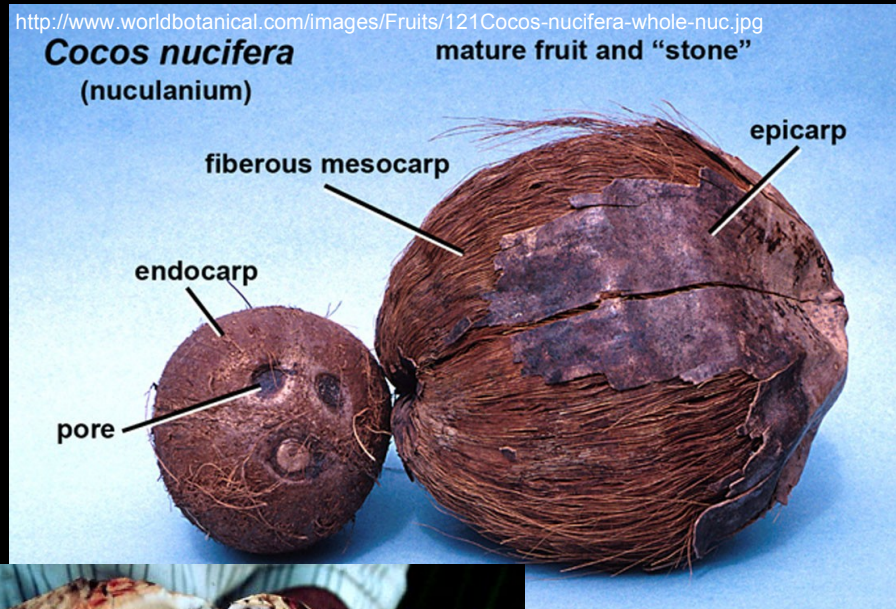
Plody dužnaté

- peckovice jsou ve skutečnosti i různé druhy „ořechů“

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nuss_mit_Schale.jpg



Juglans regia
(Juglandaceae)



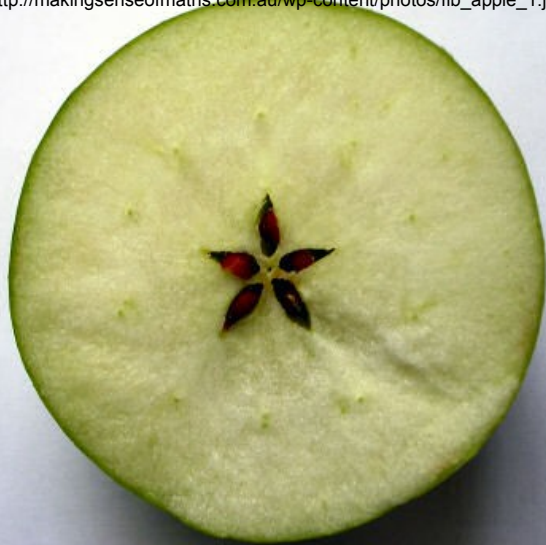
Cocos nucifera

kuriozitou je kapalný endosperm
s buňkami bez buněčných stěn

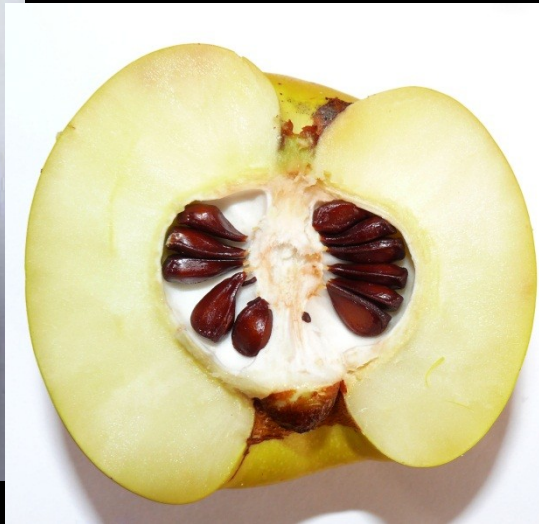
Plody dužnaté, ale nepravé

- **malvice** — je tradičně řazena mezi dužnaté plody, jedná se však o plod nepravý. Skutečným plodem je souplodí apokarpních měchýřků zanořených v češuli stonkového původu (spodní semeník).

http://makingsenseofmaths.com.au/wp-content/photos/fib_apple_1.jpg



Malus domestica



Chaenomeles speciosa



Sorbus aucuparia

Plody dužnaté, ale nepravé

- šípek – je souplodím apokarpních nažek zanořených v češuli stonkového původu



Rosa gallica



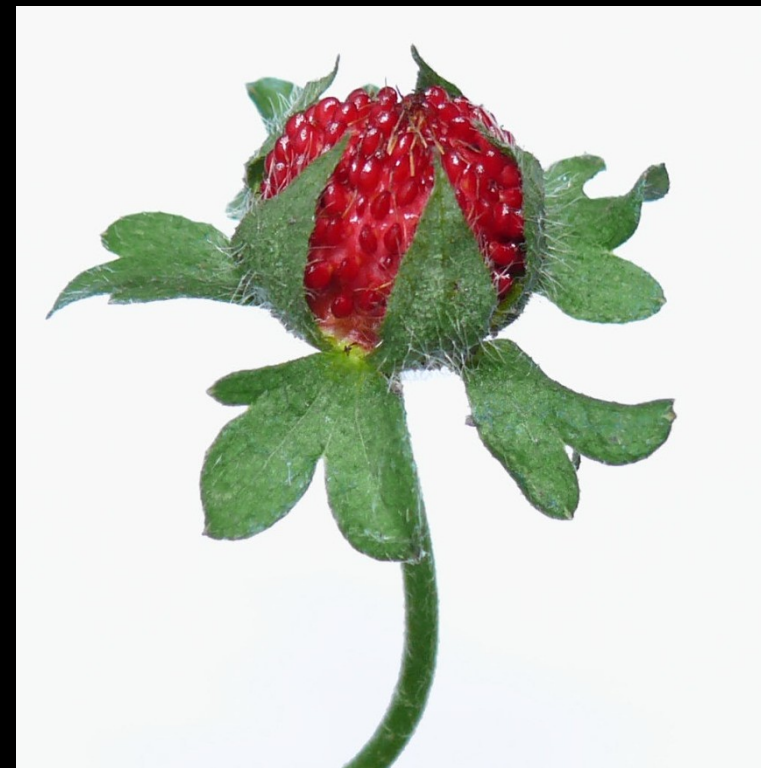
Rosa sp.

Plody dužnaté, ale nepravé

- **jahoda** – je souplodím apokarpních nažek na povrchu zdužnatělého vyklenutého květního lůžka



Fragaria ananassa



Duchesnea indica

Plody dužnaté, ale nepravé

- čerimoja – je souplodím apokarpních bobulí na povrchu zdužnatělého vyklenutého květního lůžka



Annona cherimola

Plody dužnaté, ale nepravé

- **ostružina** – je souplodím apokarpních peckoviček na povrchu vyklenutého květního lůžka



Rubus caesius, Rosaceae



Rubus idaeus

Plody dužnaté, ale nepravé

- **moruše** – je zdužnatělým plodenstvím nažek (uzavřených ve zdužnatělém okvětí) připomínající ostružinu

http://files.shroomery.org/files/04-26/823437162-Morus_rubra_fruits.jpg



Morus alba, Moraceae

Plody dužnaté, ale nepravé

- **sykonium** — je zdužnatělým plodenstvím peckoviček charakteristické pro rod *Ficus*. Je to lata obrácená dovnitř a obalená stonkem



Ficus carica, Moraceae

Plody dužnaté, ale nepravé

- bobuli připomínající plodenství nažek obalených zdužnatělými listeny

Chenopodium foliosum
Chenopodiaceae



Plody dužnaté, ale nepravé

- ananas – je zdužnatělým plodenstvím tobolek včetně listenů a květních obalů



Ananas comosus, Bromeliaceae

Plody dužnaté, ale nepravé

- liči – chutná dužnina je ve skutečnosti zveličelé poutko semene a plodem je tedy nažka.



Litchi chinense, Sapindaceae

Plody dužnaté, ale nepravé

- **jalovčinky** – bobulím podobné útvary vznikají přeměnou šištic (galbulus). Nejedná se tedy o skutečný plod.



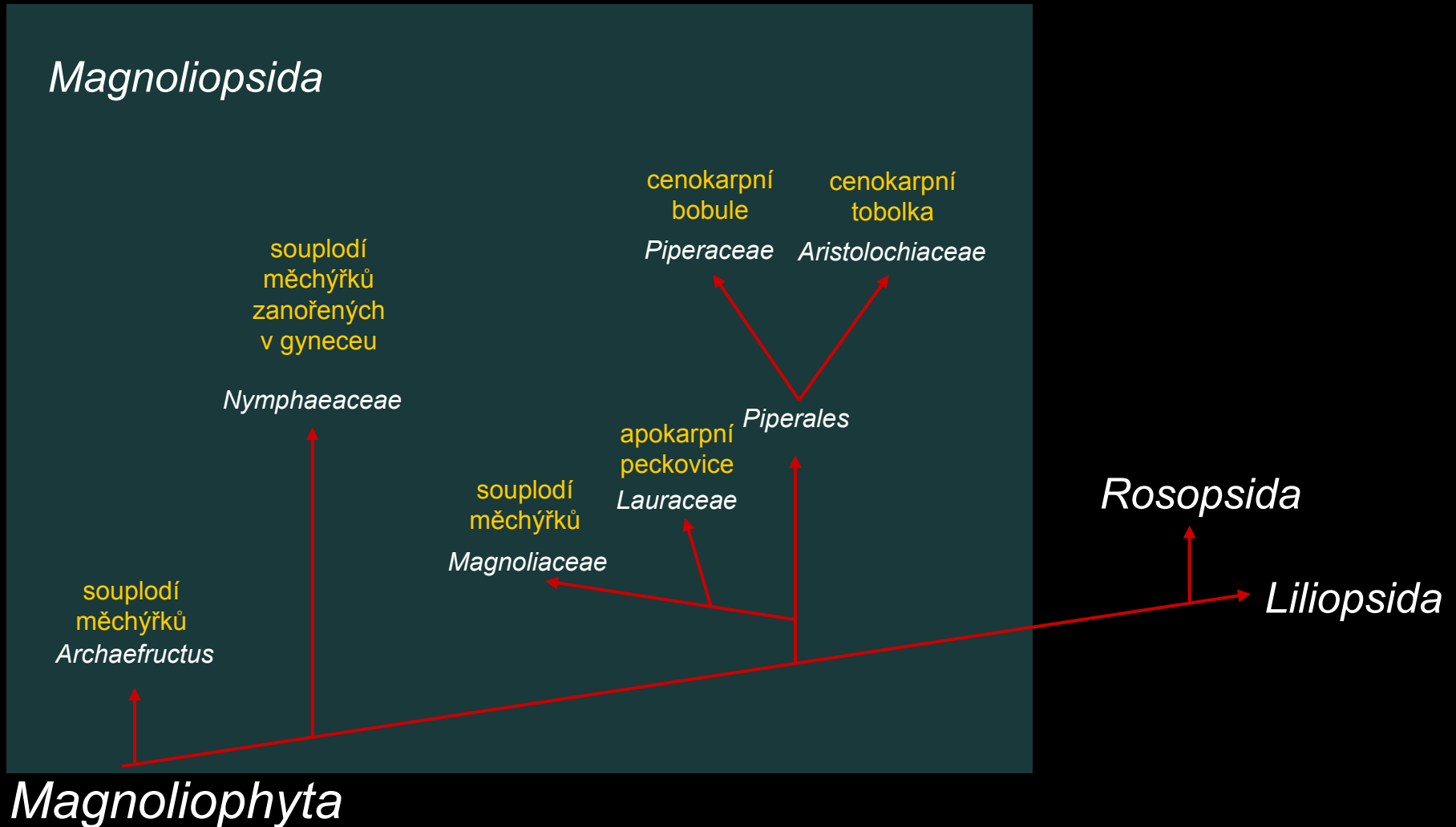
Juniperus communis, Cupressaceae

Evoluční pohled

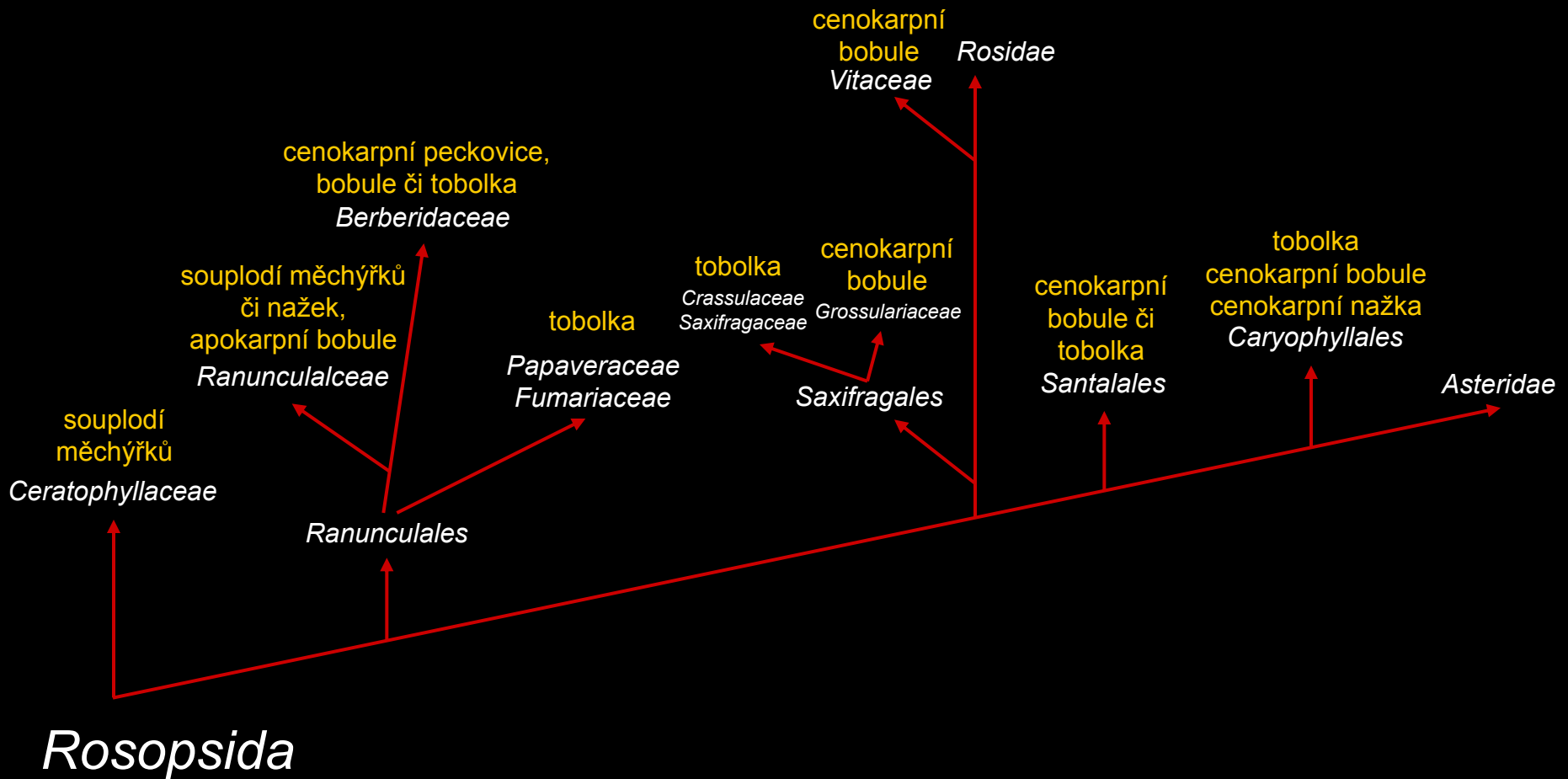


Plody v evoluci

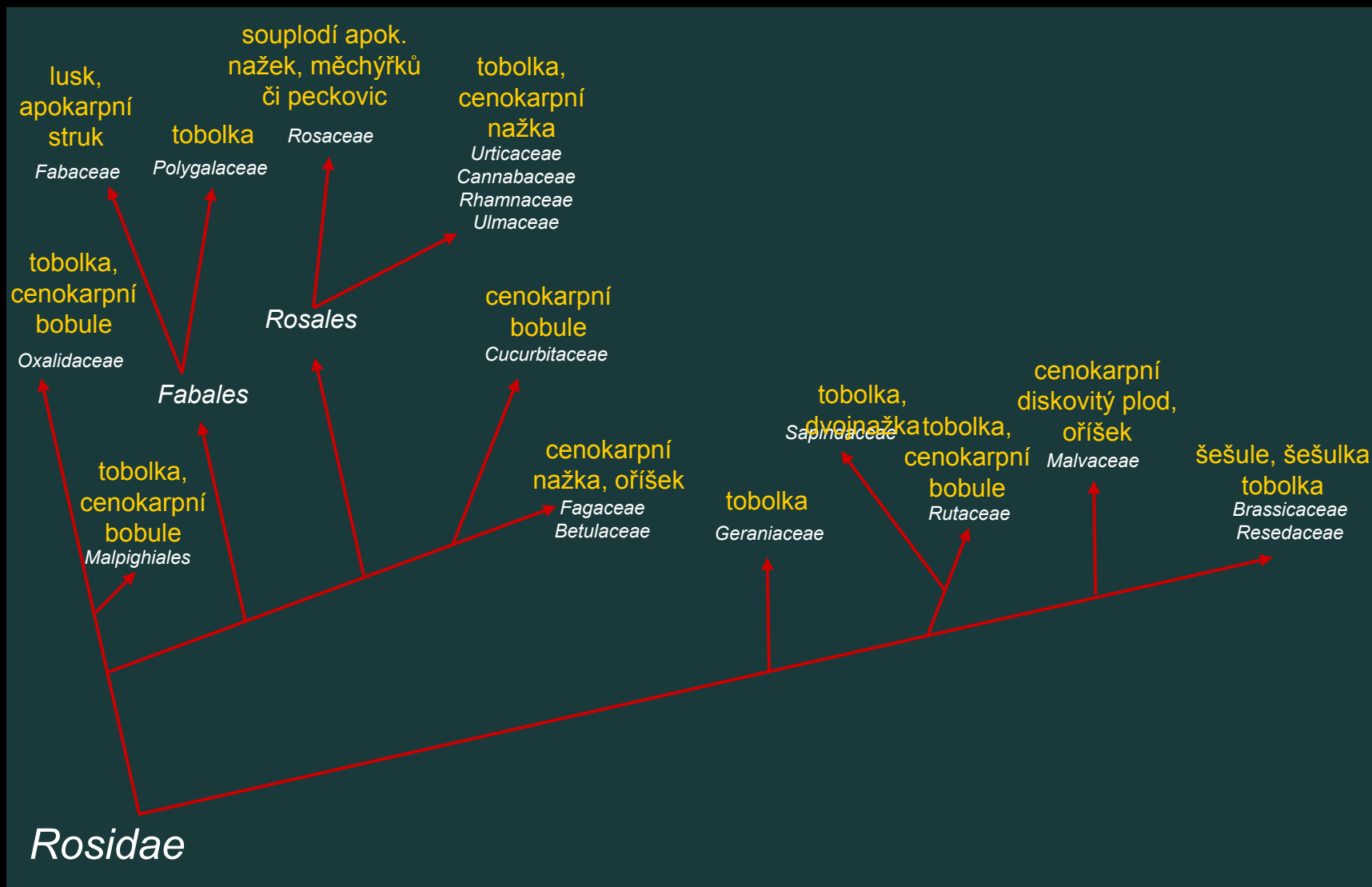
Magnoliopsida



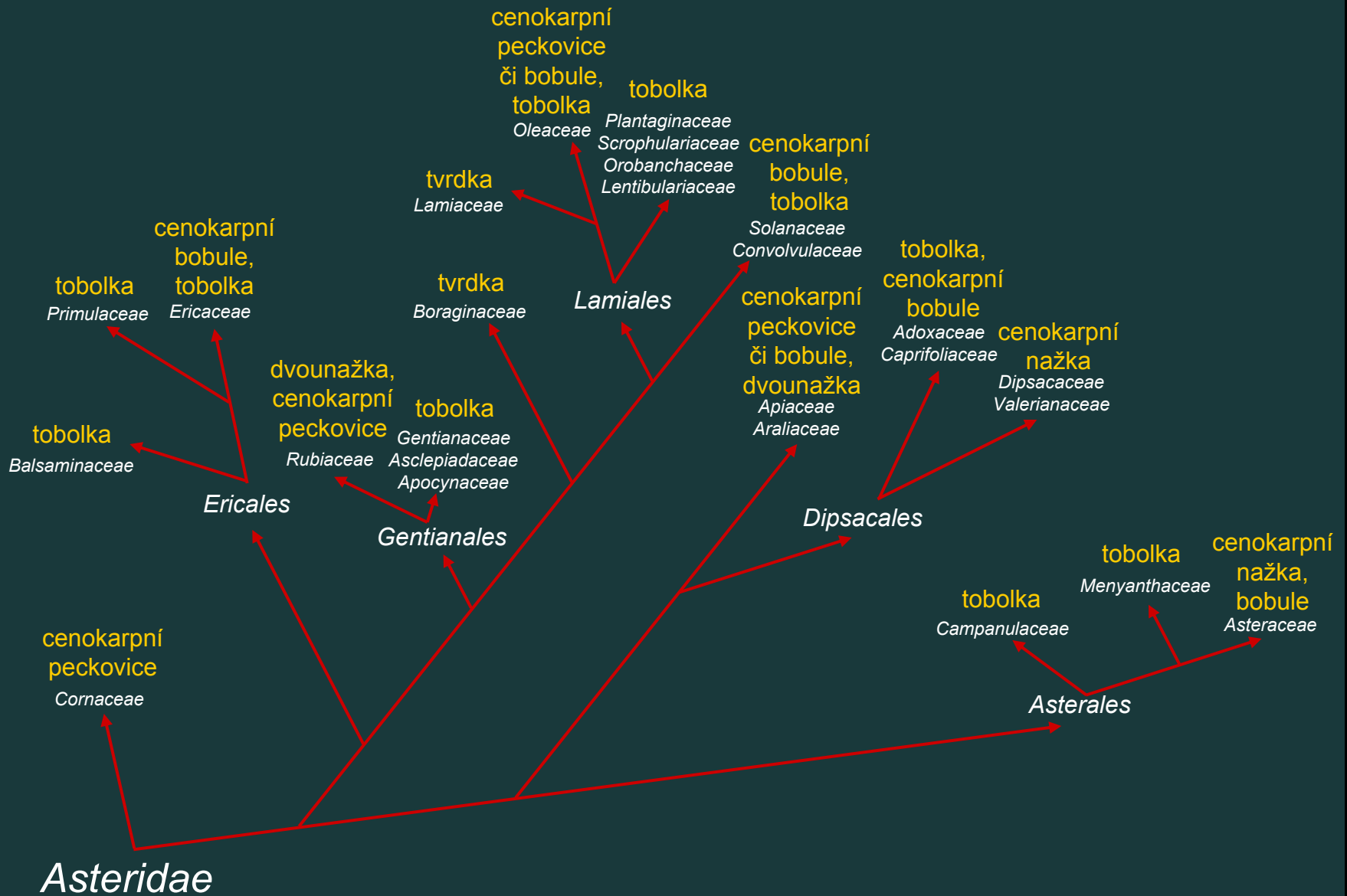
Plody v evoluci



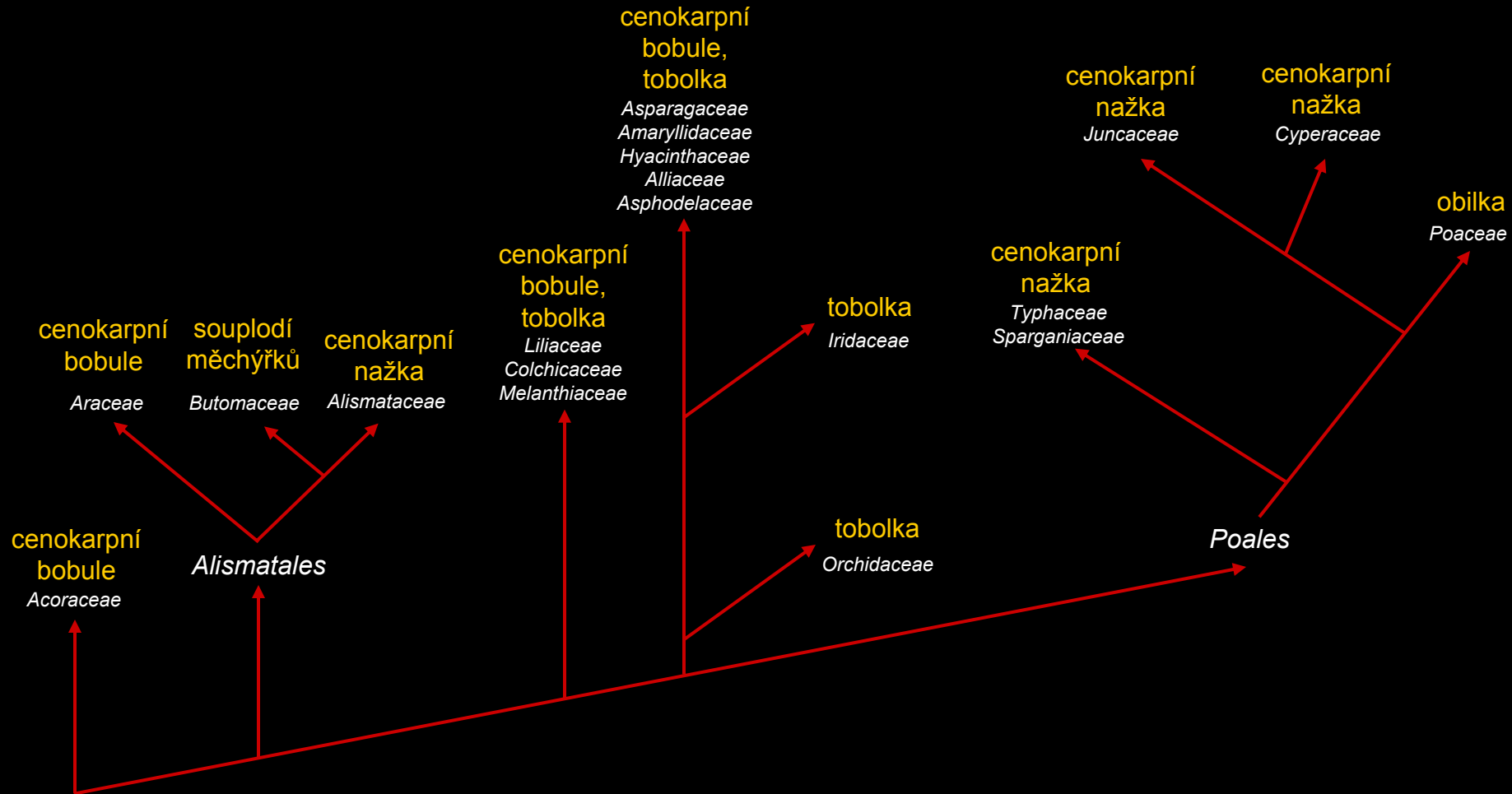
Plody v evoluci



Plody v evoluci



Plody v evoluci



Liliopsida

Vegetativní rozmnožování

- rozmnožování založené na prostém dělení buněk
- rychlý způsob
- obvykle jen na krátké vzdálenosti
- dceřiné rostliny jsou geneticky identické
- hlavní či vedlejší způsob rozmnožování

Trsnatost

- Tvorba dceřiných rostlinek těsně u mateřské rostliny
- Typická pro graminoidy



Carex humilis
Cyperaceae

Rozrůstání oddenku

- Na koncích oddenku se tvoří nové rostliny, pokud se oddenek větví, dochází k rozrůstání
- Typické pro oddenkové geofyty



Iris pumila, Iridaceae

Tvorba oddenkových hlíz

- Na oddenku se na bočních větvích tvoří hlízy, které mohou dát vznik novým rostlinám



http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemid=1249

Solanum tuberosum, Solanaceae

Helianthus tuberosus, Asteraceae

Rozrůstání cibulí

- Nové rostliny vznikají větvením podpučí (zkráceného stonku) a následným oddělením cibulí

Ledebouria petiolata, Asparagaceae



<http://www.zahradaapriroda.cz>



Kořenové výmladky

- Tvorba nových prýtů na horizontálně rostoucích kořenech
- např. *Prunus*, *Populus*, *Robinia*, *Ailanthus*



Plazivá růstová forma

- Plazivý stonek místy v nodech zakořeňuje
- např. *Trifolium repens*, *Cymbalaria muralis*



Cymbalaria muralis
Plantaginaceae

Šlahouny

- Tvorba poléhavých stonků s dceřinými rostlinami na koncích.
- např. *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, *Fragaria*, *Chlorophytum*



Potentilla anserina
Rosaceae

Adventivní pupeny na listech

- Tvorba pupenů na okraji listu, odpadávání životaschopných rostlinek



http://kelenewplymouth.peoplesnetworknz.info/image_files/0000000/12409/Asplenium_bulbiferum_Hen_and_chicken_fern_.JPG



Kalanchoe daigremontiana, *Crassulaceae*

Asplenium bulbiferum, *Aspleniaceae*

Pacibulky

- Tvorba pacibulek z pupenů či v květenství
- např. *Ficaria bulbifera*, *Dentaria bulbifera*, *Lilium bulbiferum*, *Allium*



Zakořenění stonku

- Tvorba kořenů na (ulomené) větvičce. Ta dále pokračuje v růstu.
- Adaptace na disturbance (často druhy aluvií)
- např. *Salicaceae* a mnoho dalších
- Využití v zahradnictví: řízkování, hřížení, stimulanty zakořenění

Zakořenění listu

- Tvorba kalusu a kořenů + nové rostliny na ulomeném listu
- např. *Crassulaceae*, *Gesneriaceae*, *Zamioculcas*
- Využití při množení v zahradnictví

Odškrcování listů

- Odškrcování koncových částí listu a jejich zakořenění v půdě



Brimeura fastigiata
(Asparagaceae)



Štěpování

- Roubování, očkování. Srůst štěpu s podnoží (propojení CS a kambia), tvorba nových větví
- Využívá se přirozené schopnosti hojení pletiv
- Štěp je klonem původního jedince, roubovanec má však i některé vlastnosti podnože
- např. ovocné stromy

