

**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.



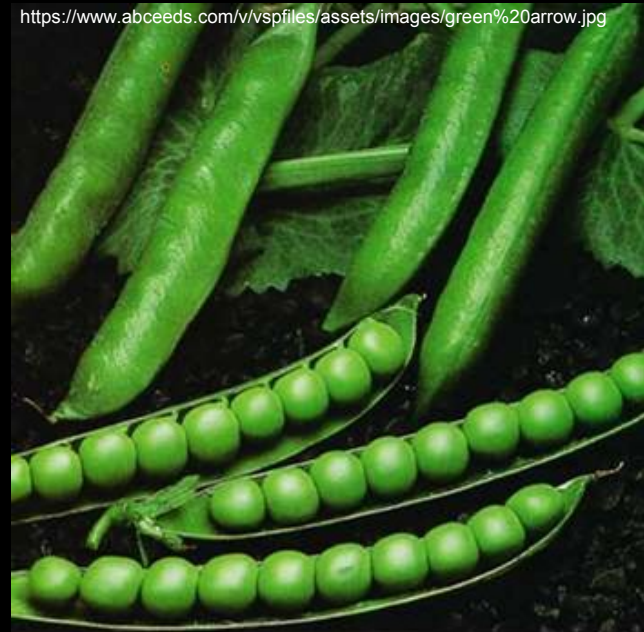
*Eranthis hyemalis*

# Plody suché pukavé

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



*Vicia tetrasperma*



*Pisum sativum*

# chénuková

<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 hypogaea*

# Plody suché pukavé

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



*Stellaria media*



*Datura stramonium*



# Plody suché pukavé

Díky tobolkám můžou rostliny být autochorní



*Dictamnus albus*



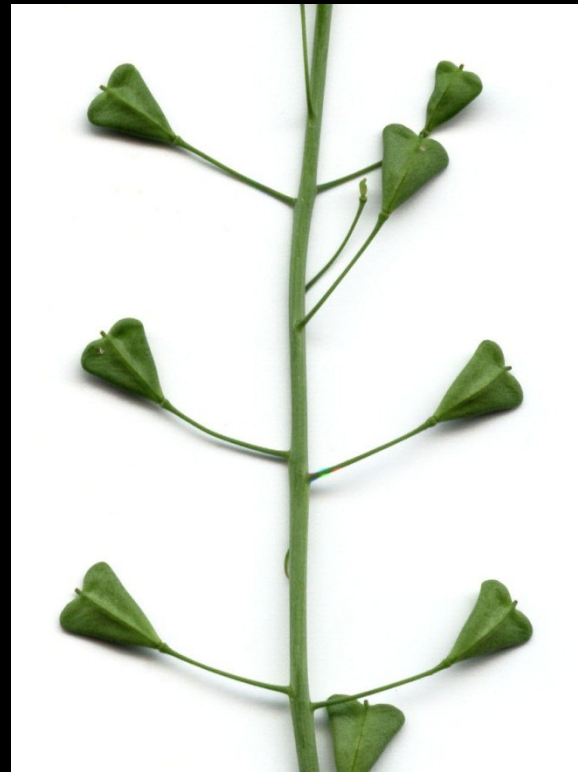
*Impatiens glandulifera*

# 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*

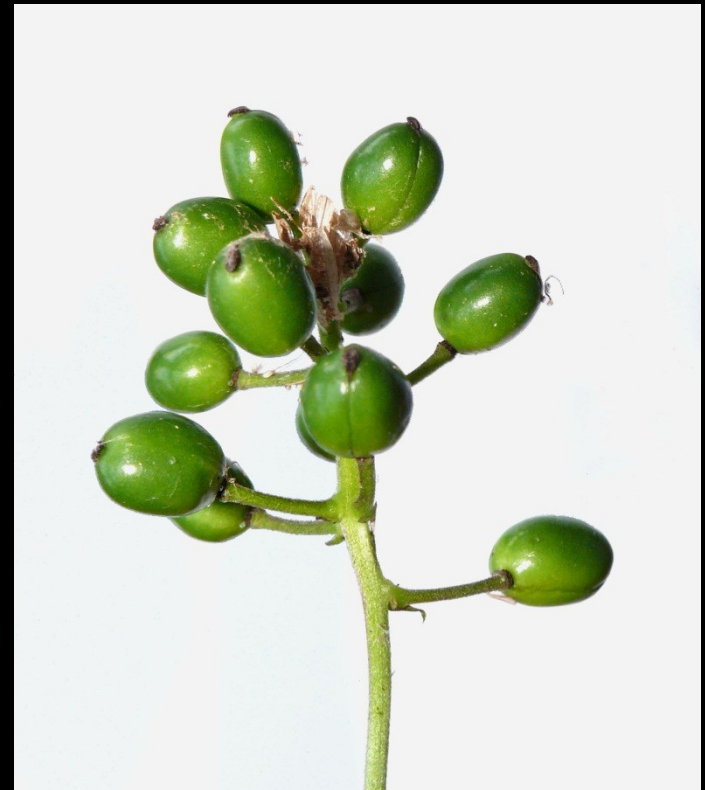


# Plody dužnaté

- **bobule** — cenokarpní 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](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](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](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)



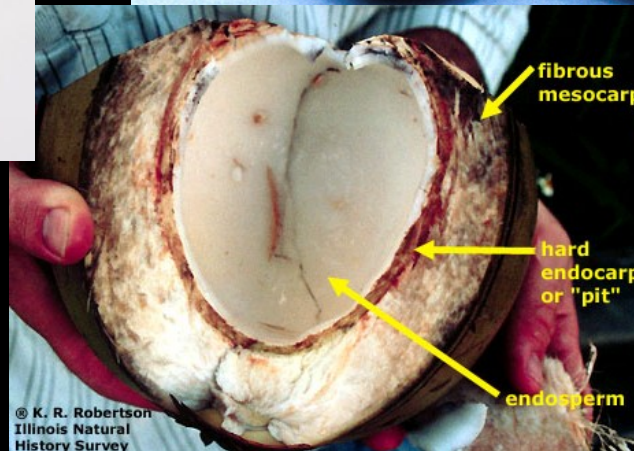
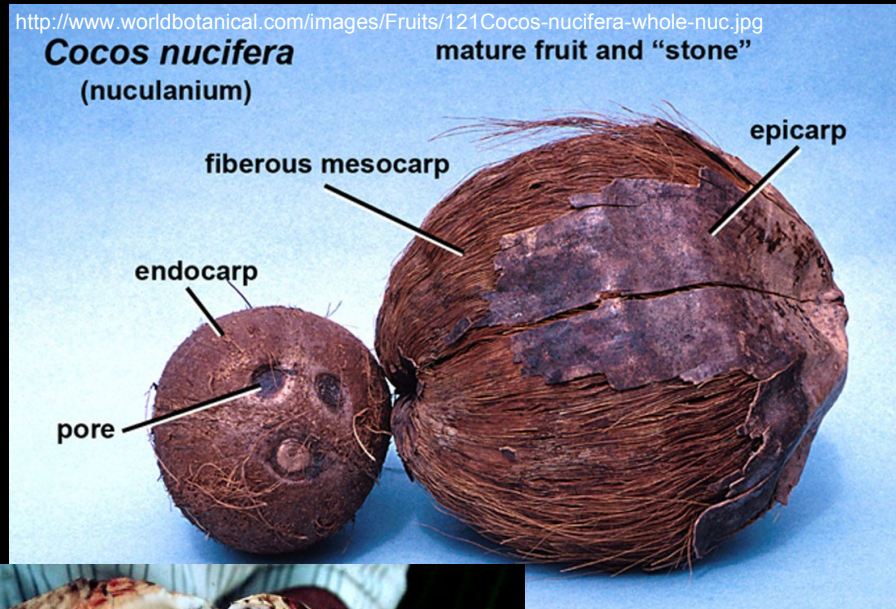
# Plody dužnaté

- peckovice jsou ve skutečnosti i různé druhy „ořechů“

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nuss\\_mit\\_Schale.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nuss_mit_Schale.jpg)



***Juglans regia***  
(Juglandaceae)

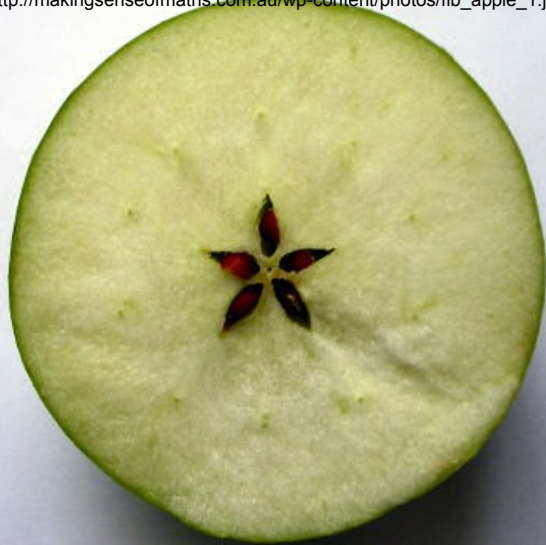




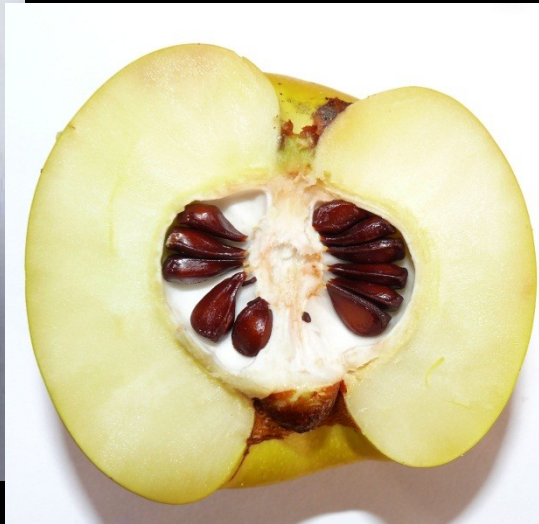
# Plody dužnaté, ale nepravé

- **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](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

- **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](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 zvětšené 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.



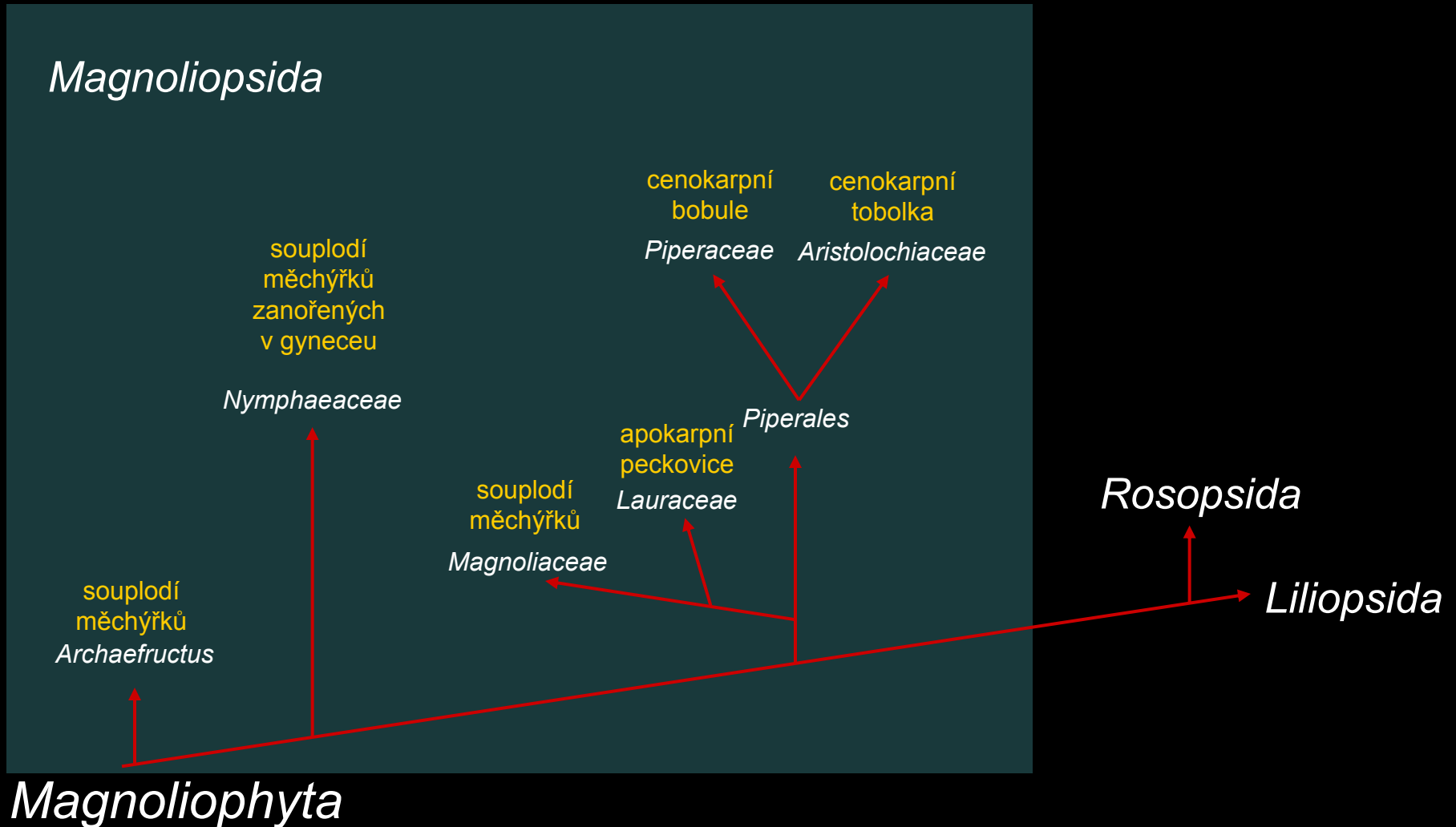
*Juniperus communis, Cupressaceae*

# Evoluční pohled

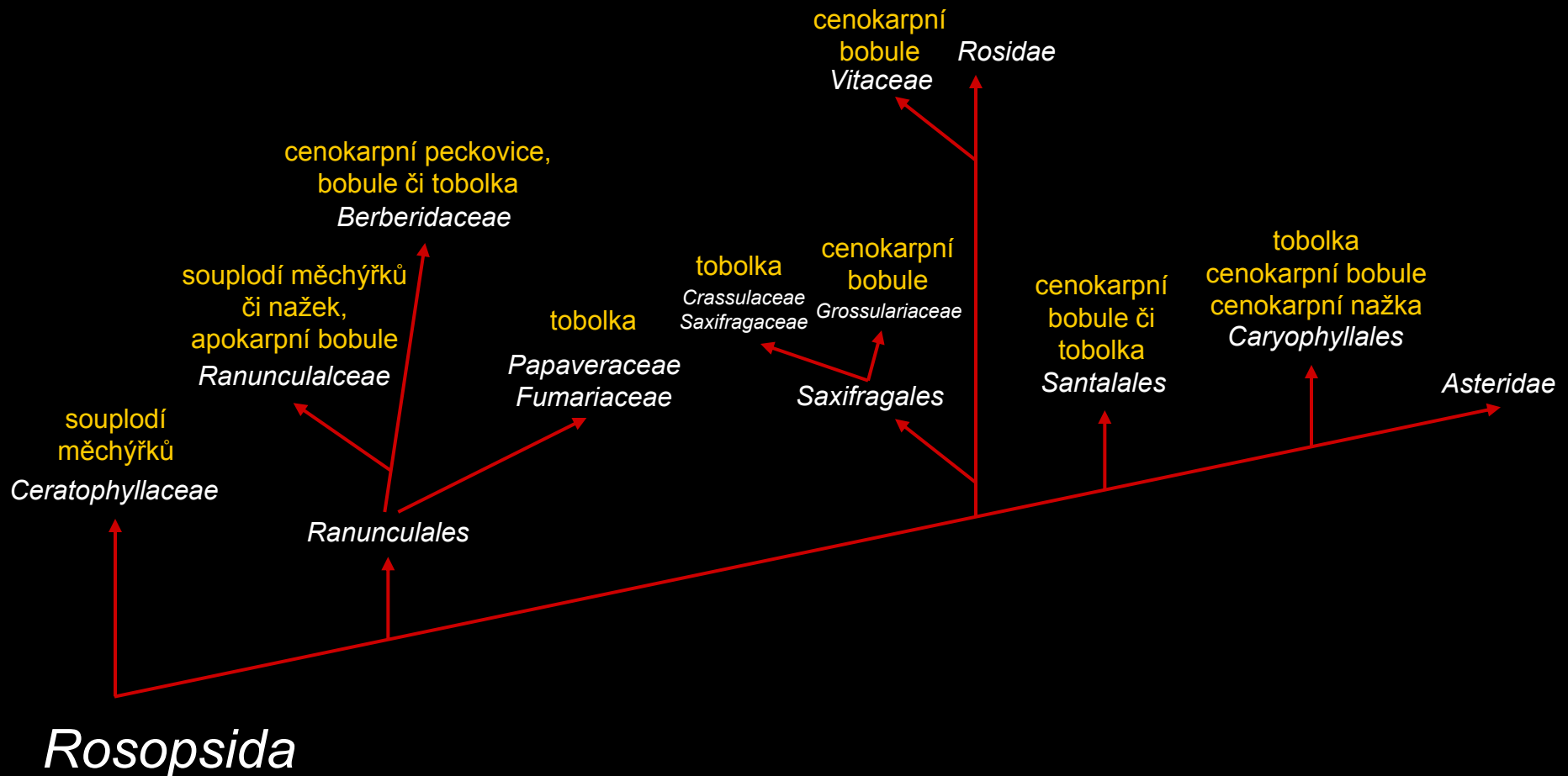


# Plody v evoluci

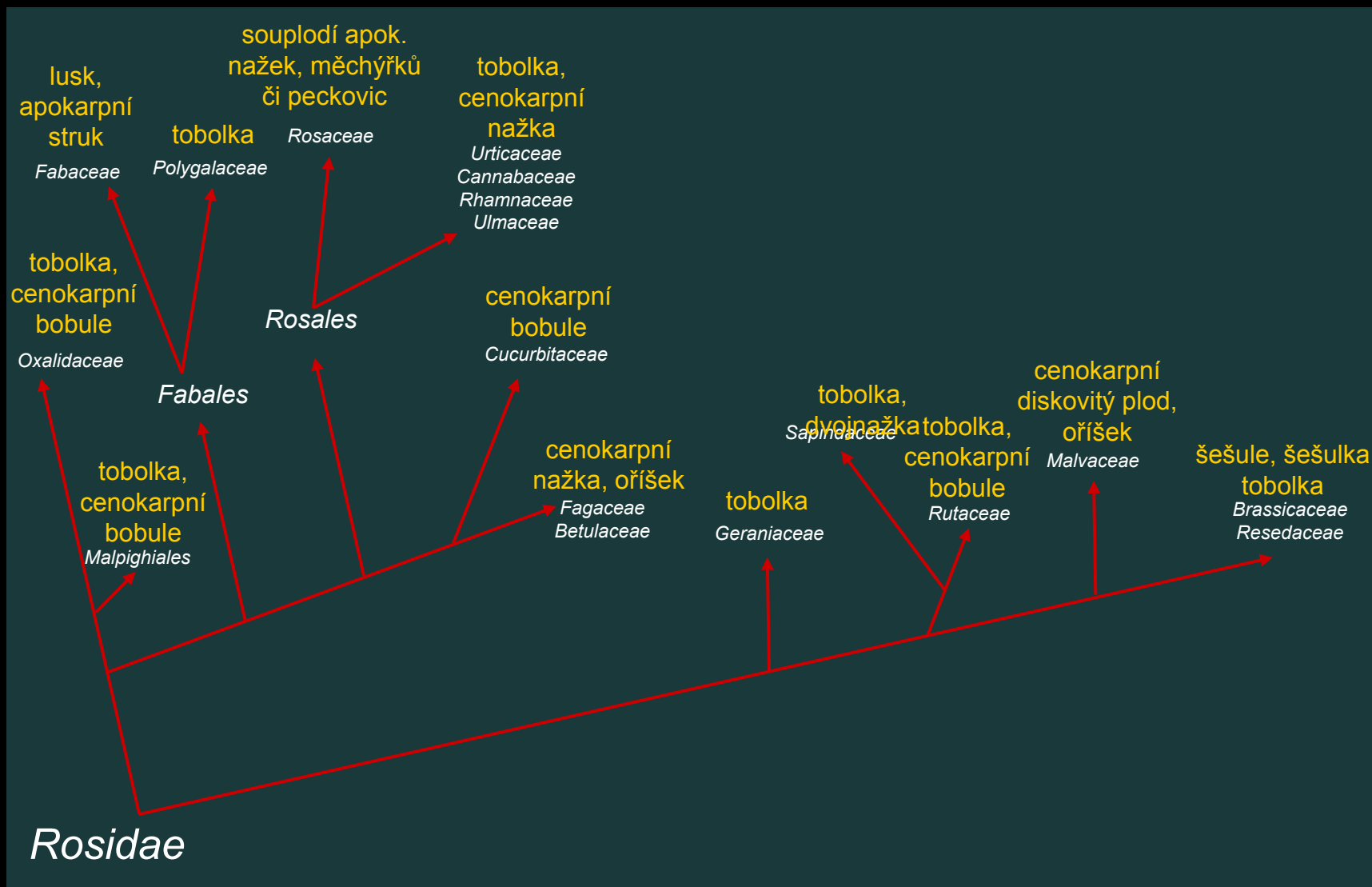
## Magnoliopsida



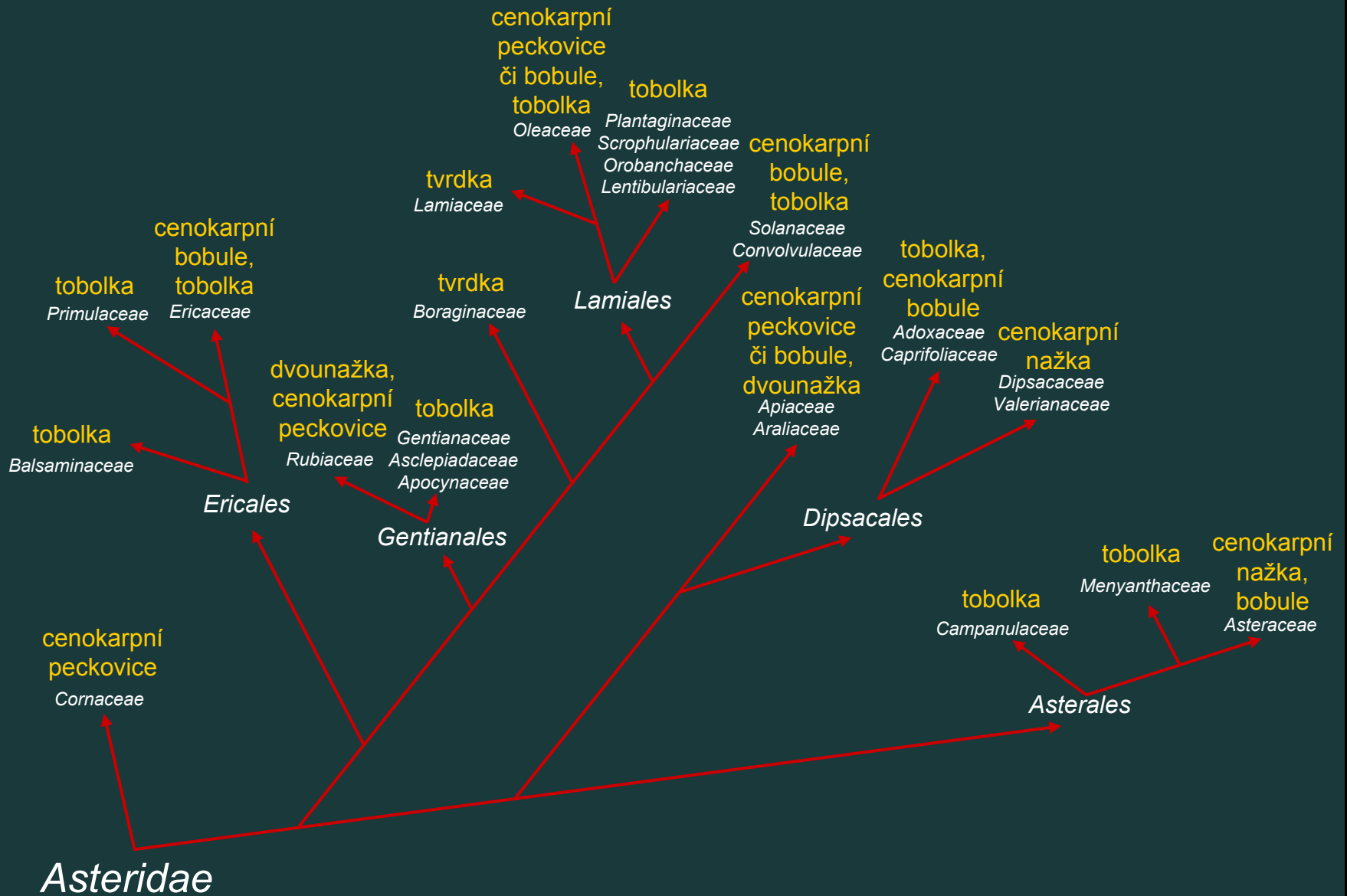
# Plody v evoluci



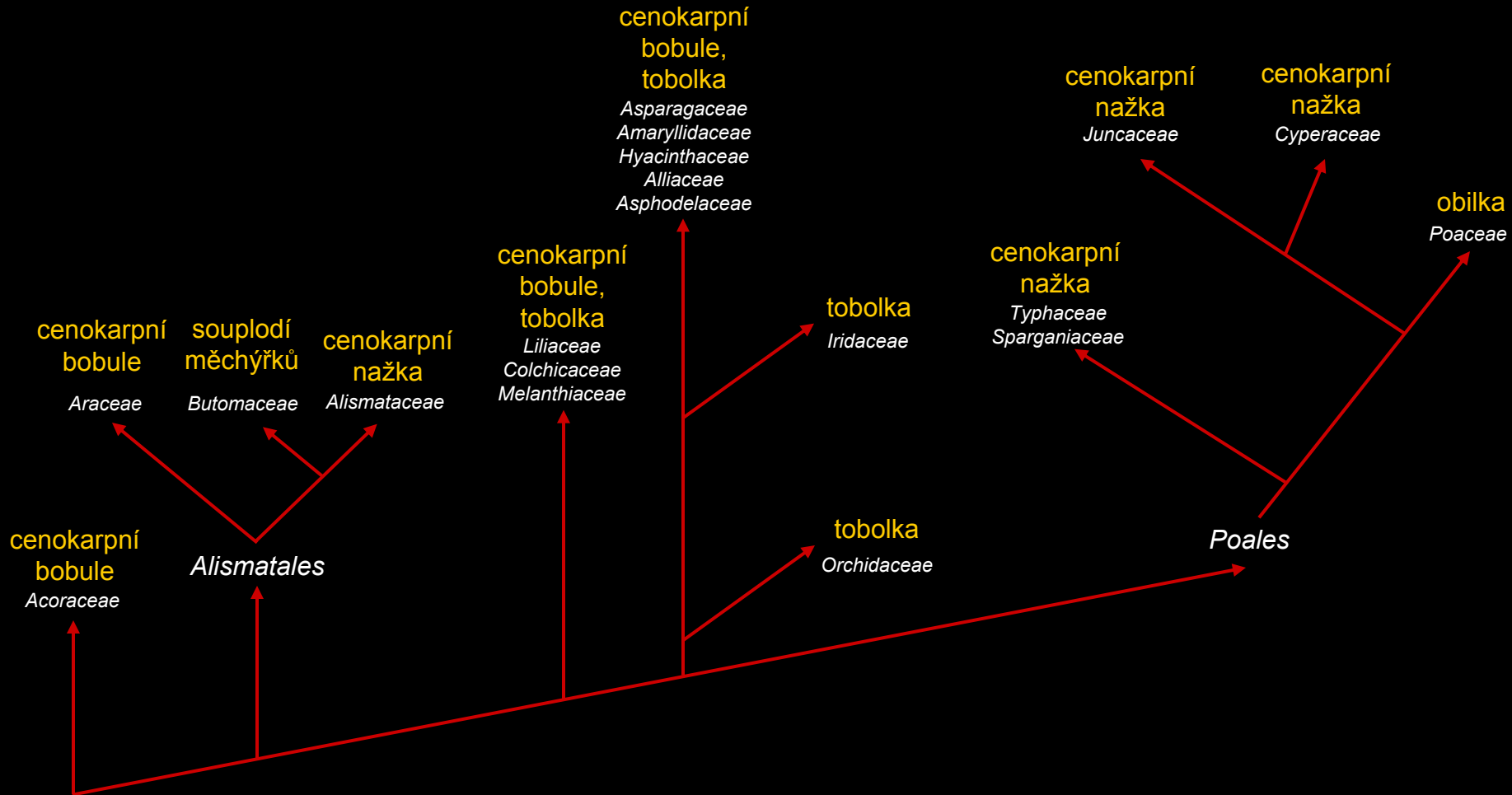
# Plody v evoluci



# 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

# 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/00000000/12409/Asplenium\\_bulbiferum\\_Hen\\_and\\_chicken\\_fern\\_.JPG](http://kelenewplymouth.peoplesnetworknz.info/image_files/00000000/12409/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

