



# Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

## Bazální dvouděložné

### Petr Bureš



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



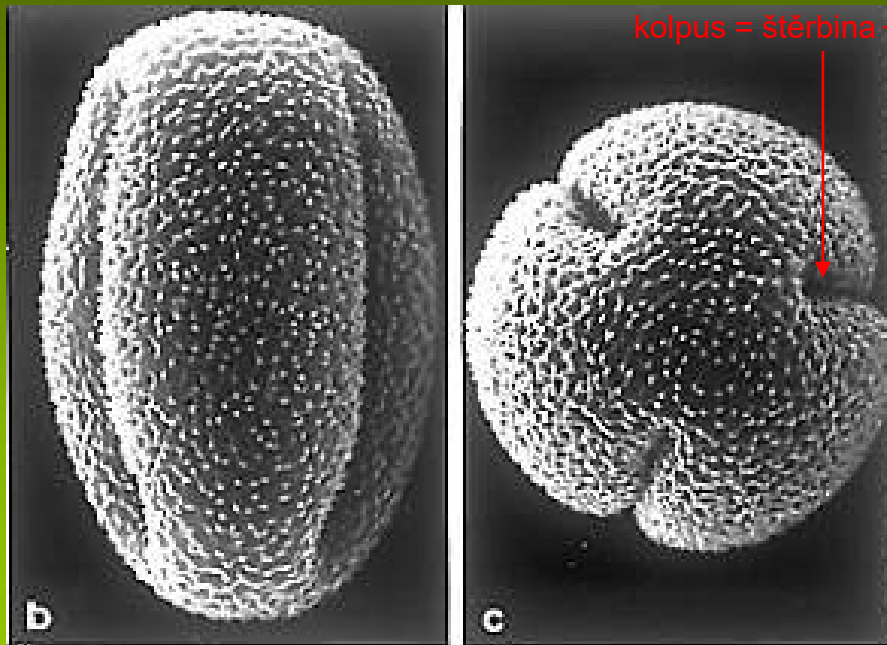
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



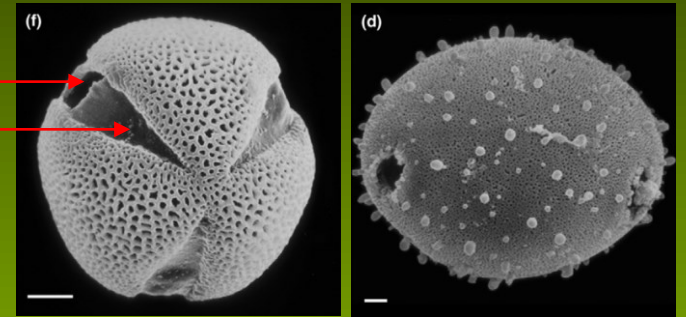
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Dvouděložné

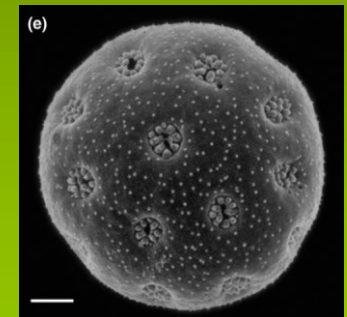
Vývojová linie pravých dvouděložných se vyznačuje trikolpátním pylem (nebo od trikolpátního odvozeným)



porus = otvor  
kolpus = štěrbiná



Trikolporátní – *Verbascum*      Triporátní – *Amaranthaceae*



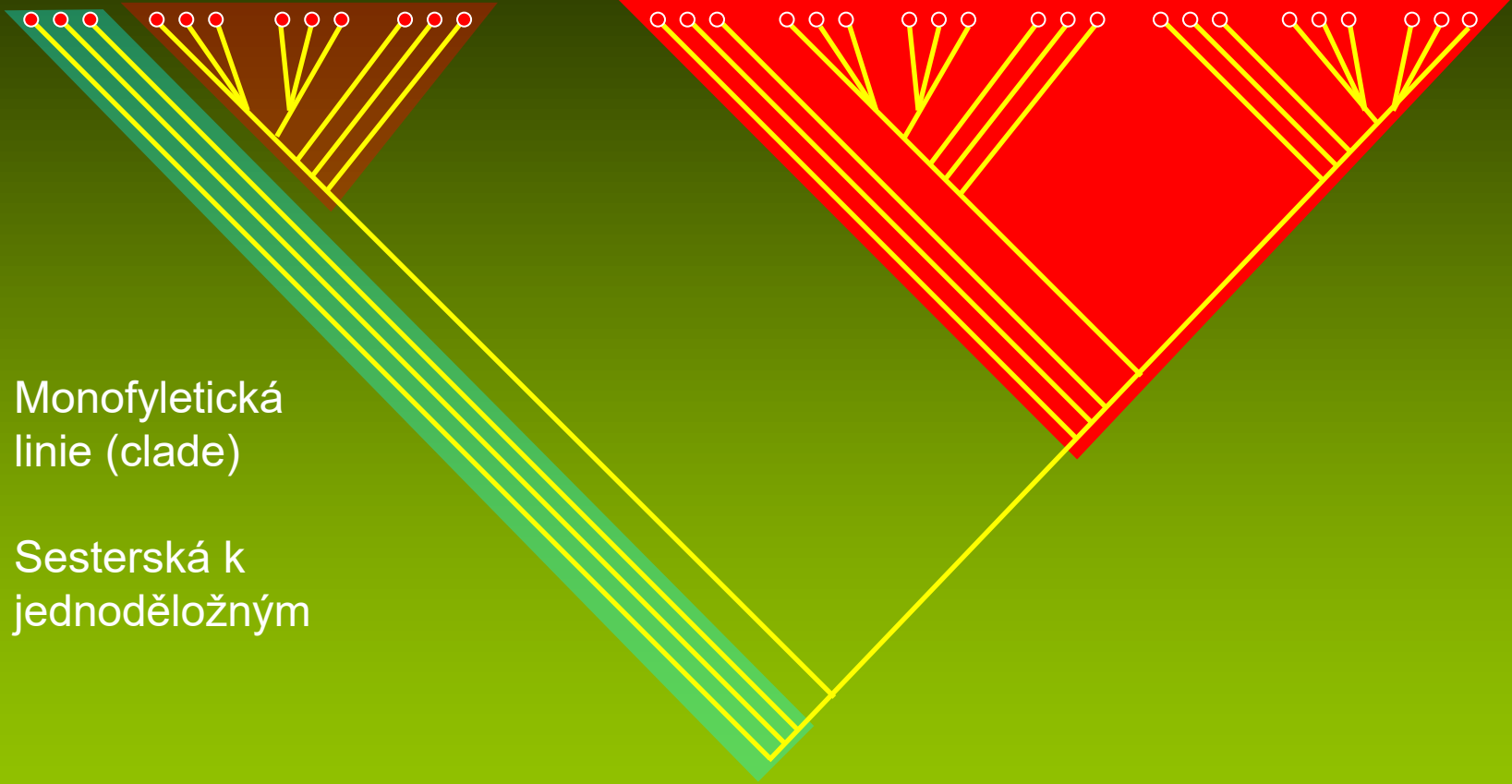
Polyporátní – *Amaranthaceae*

ca. 190 000 druhů = 75% krytosemenných

# Dvouděložné

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné



Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k  
jednoděložným

# Bazální dvouděložné

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

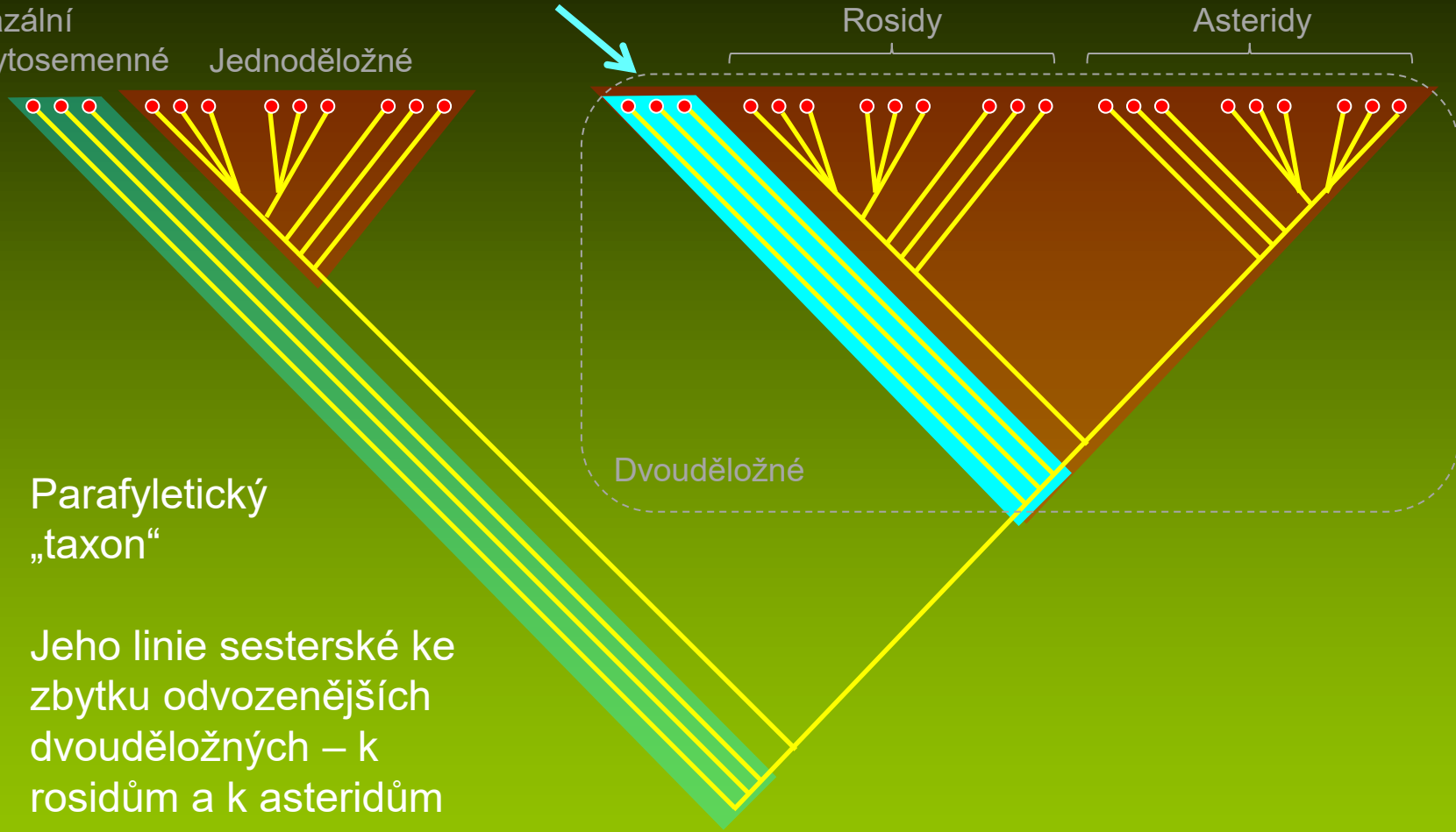
Rosidy

Asteridy

Dvouděložné

Parafyletický  
„taxon“

Jeho linie sesterské ke  
zbytku odvozenějších  
dvouděložných – k  
rosidům a k asteridům



# Bazální dvouděložné

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Rosidy

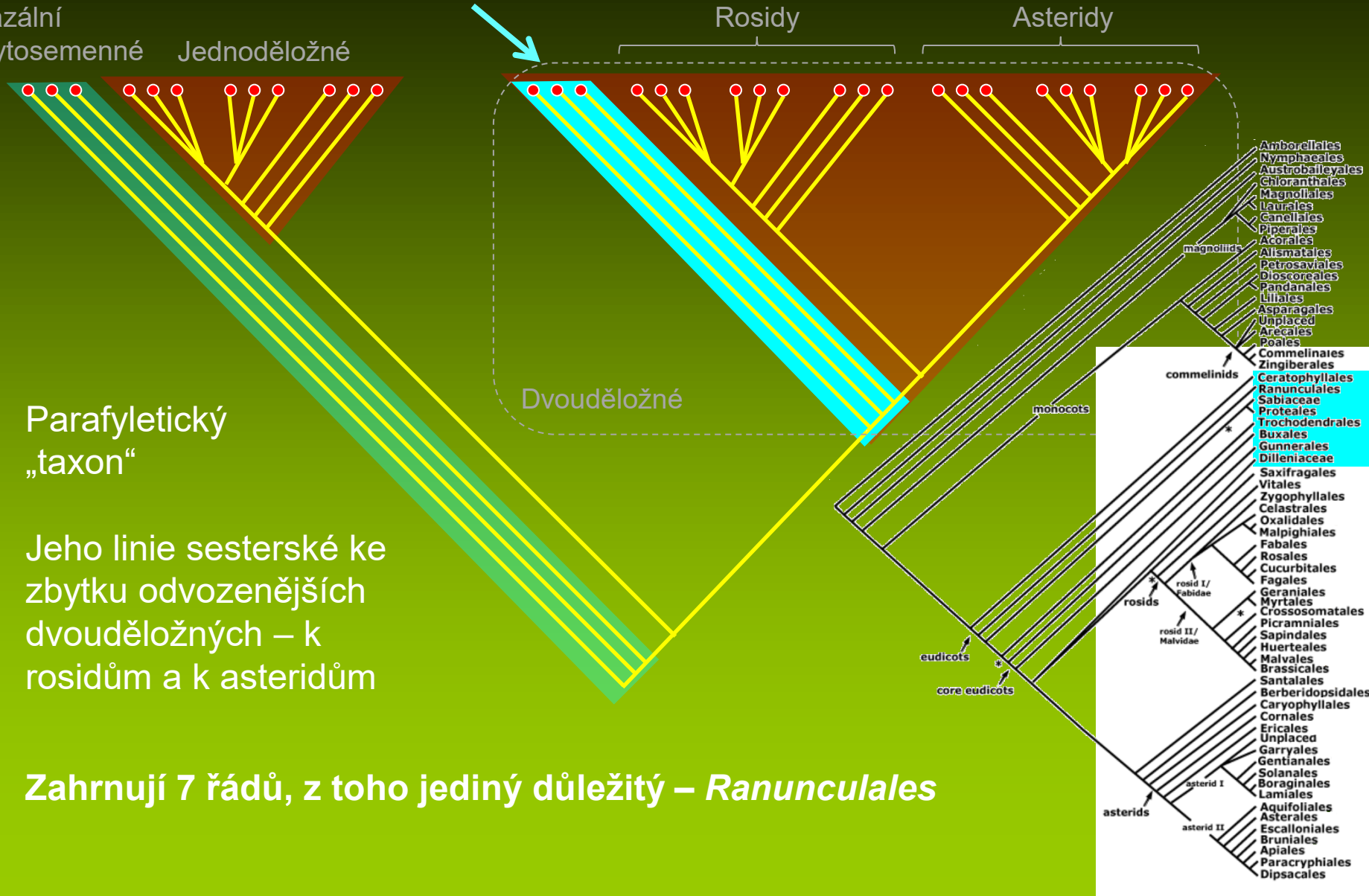
Asteridy

Dvouděložné

Parafyletický  
„taxon“

Jeho linie sesterské ke  
zbytku odvozenějších  
dvouděložných – k  
rosidům a k asteridům

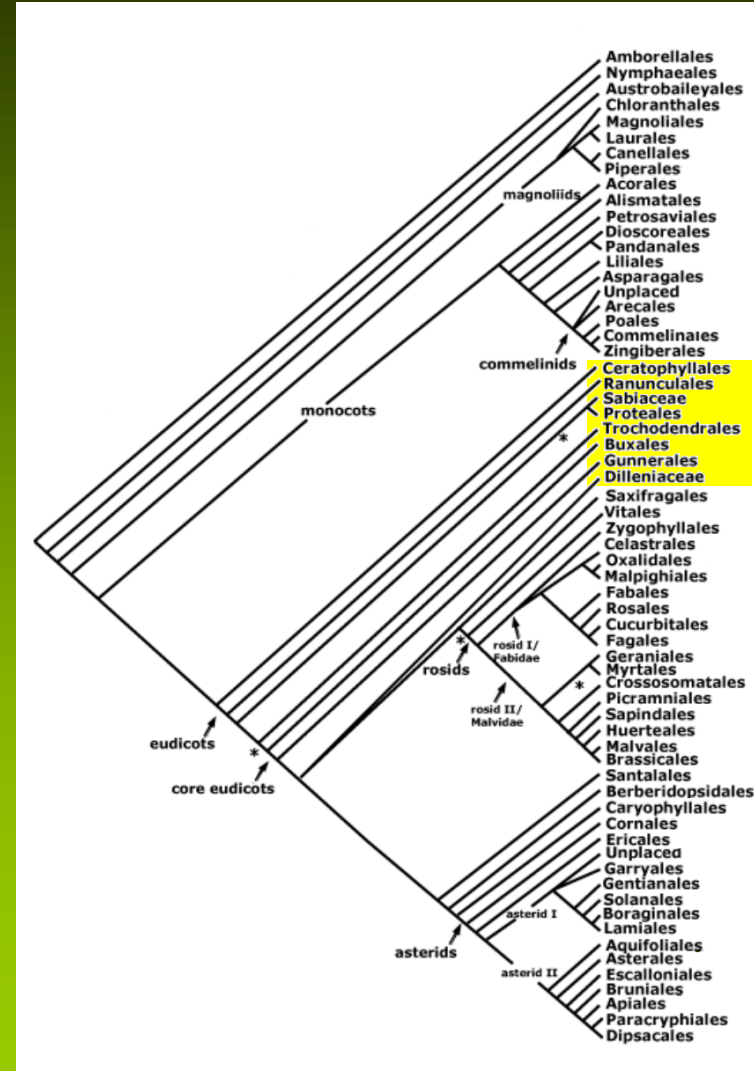
Zahrnují 7 řádů, z toho jediný důležitý – *Ranunculales*



# Bazální dvouděložné – hlavní znaky

## Květní obaly

- vyvinuté,
- často nerozlišené,
- volné,
- v počtu lístků často variabilní,
- zpravidla spirálně uspořádané

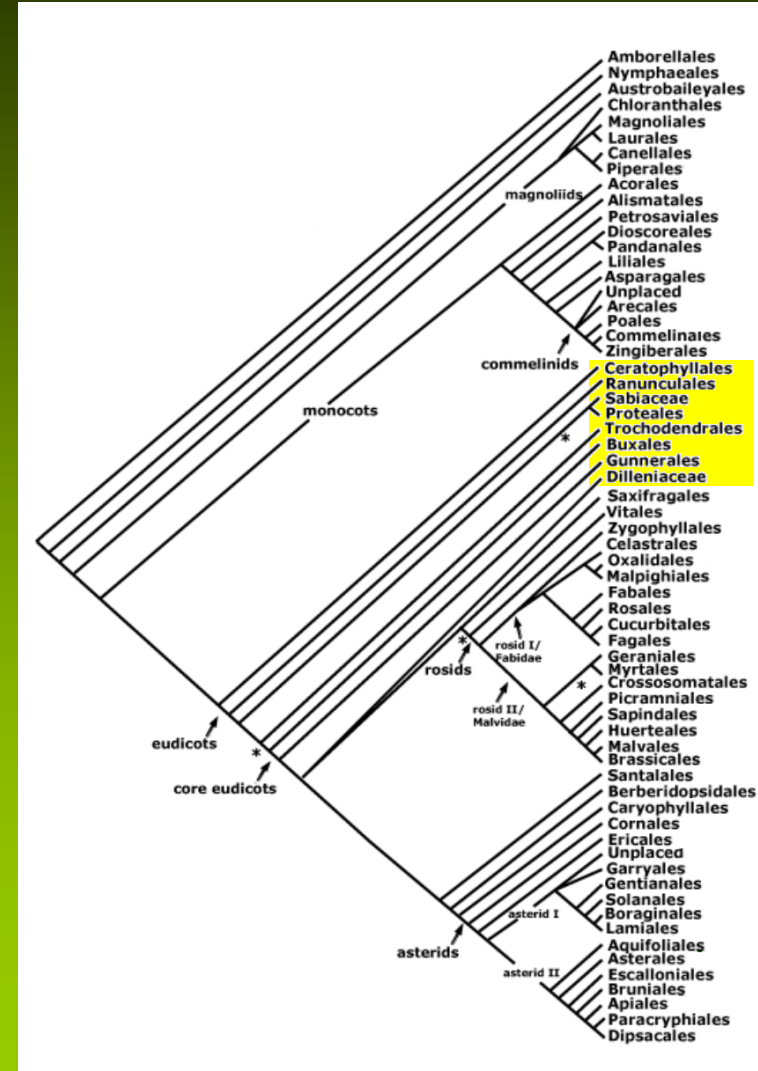


# Bazální dvouděložné – hlavní znaky

## Květní obaly

- vyvinuté,
- často nerozlišené,
- volné,
- v počtu lístků často variabilní,
- zpravidla spirálně uspořádané

## Podobně tyčinky



# Bazální dvouděložné – hlavní znaky

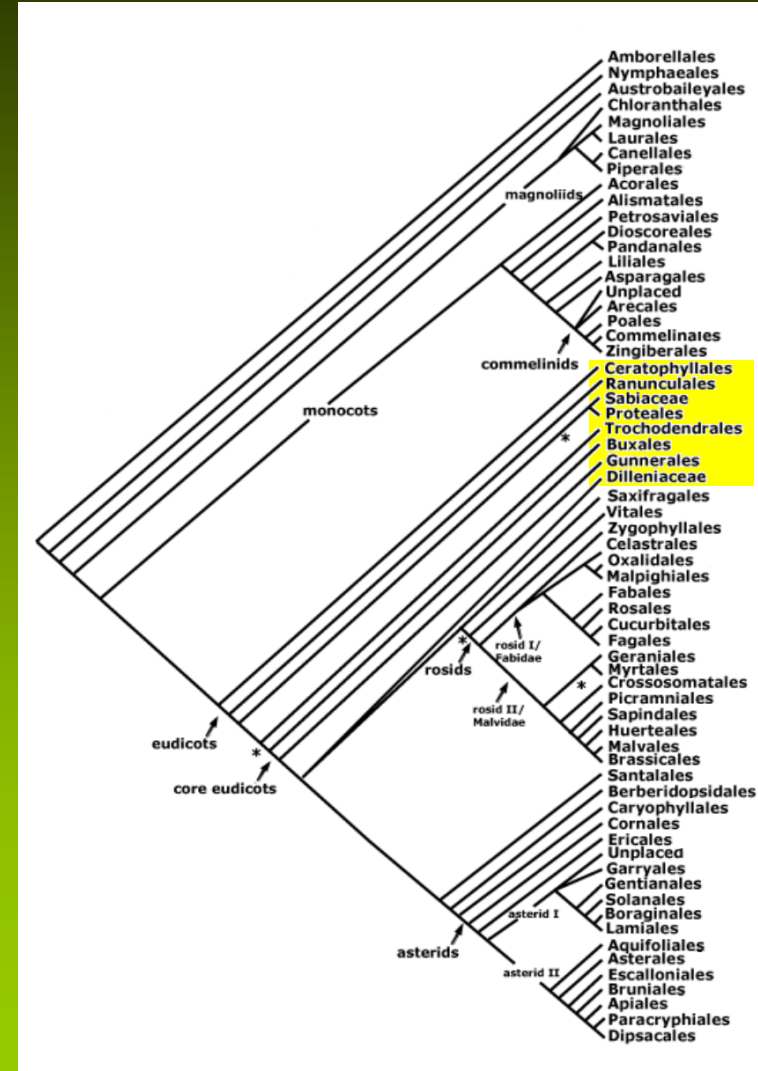
## Květní obaly

- vyvinuté,
- často nerozlišené,
- volné,
- v počtu lístků často variabilní,
- zpravidla spirálně uspořádané

## Podobně tyčinky a plodolisty

## Gyneceum

- převážně apokarpní





# Bazální dvouděložné – hlavní znaky

## Květní obaly

- vyvinuté,
- často nerozlišené,
- volné,
- v počtu lístků často variabilní,
- zpravidla spirálně uspořádané

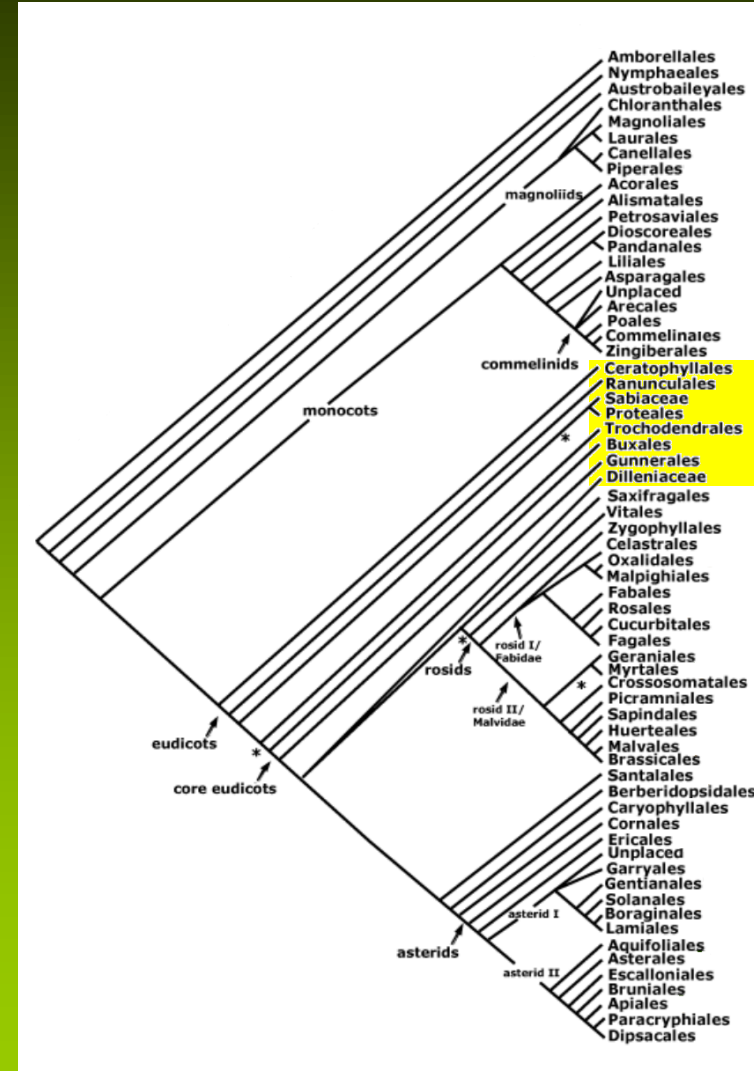
## Podobně tyčinky a plodolisty

## Gyneceum

- převážně apokarpní

## Plodolisty

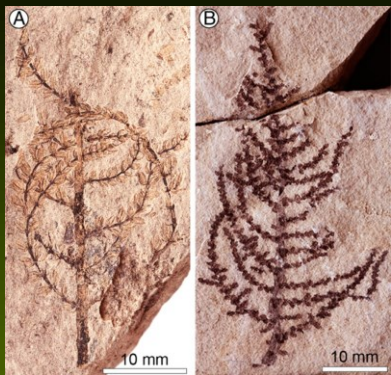
- často s přisedlou bliznou



# Bazální dvouděložné – nejstarší fosilní doklady

## – *Monteschia* – řád Ceratophyllales

(125-130 Mya – **spodní křída**, barremian)



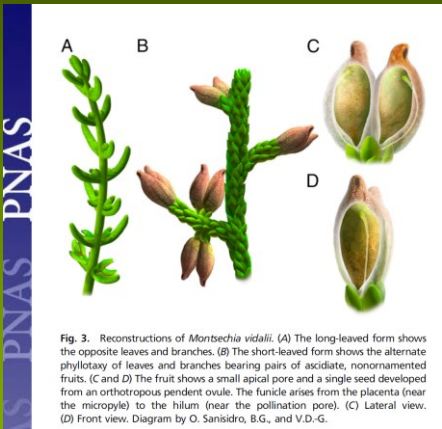
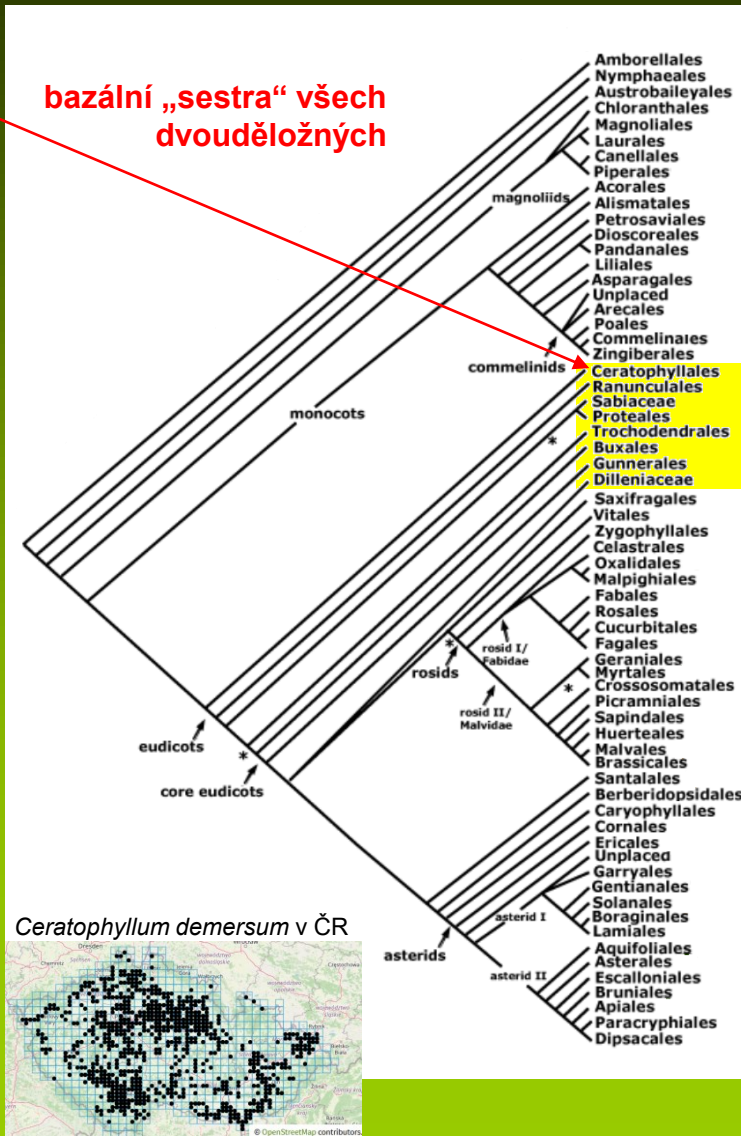
### *Monteschia*, an ancient aquatic angiosperm

Bernard Gomez<sup>a,1</sup>, Véronique Daviero-Gomez<sup>b</sup>, Clément Coiffard<sup>b</sup>, Carles Martin-Closas<sup>c</sup>, and David L. Dilcher<sup>d,1</sup>

<sup>a</sup>CNRS-UMR 5276 Laboratoire de Géologie de Lyon-Terre, Planètes, Environnement, Université Lyon 1 (Claude Bernard), 69622 Villeurbanne, France; <sup>b</sup>Museum für Naturkunde, Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science, 10115 Berlin, Germany; <sup>c</sup>Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències marines, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona, 08028 Barcelona, Catalonia, Spain; and <sup>d</sup>Department of Geological Sciences, Indiana University, Bloomington, IN 47405

Contributed by David L. Dilcher, July 3, 2015 (sent for review May 20, 2015; reviewed by Donald H. Les and Gregory Retallack)

bazální „sestra“ všech dvouděložných



bezkořenné vodní rostliny  
přisedlé 2plodolistové květy s  
apokarpním gyneceem  
ve sladkovodních vápencových  
sedimentech v Pyrenejích

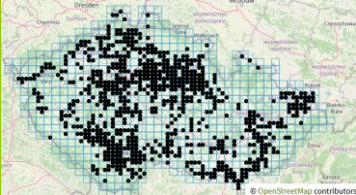
podobá se  
recentním  
růžkacům

### *Ceratophyllum*



*Ceratophyllum* = růžkatec, jediný rod čel. Ceratophyllaceae = vodní bezkořenné rostliny s listy vidličnatě členěnými v úkrojk

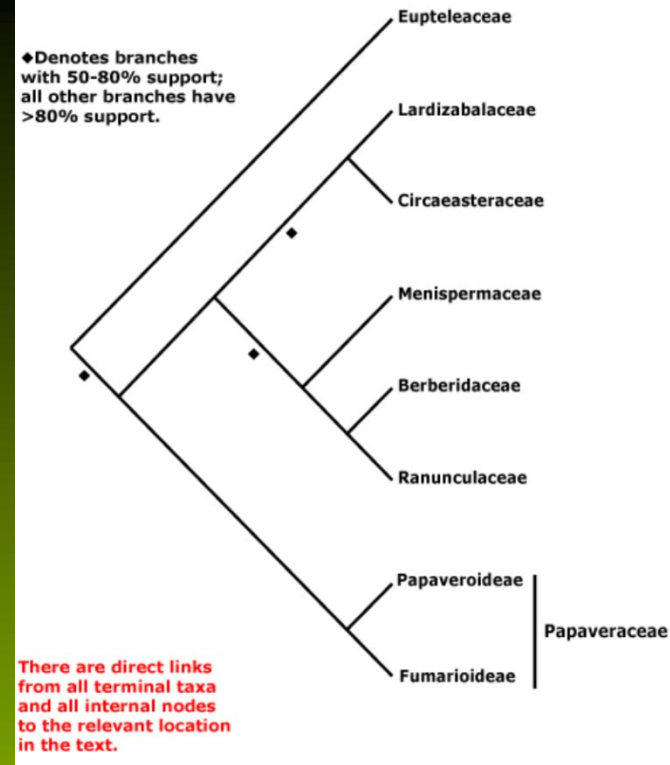
### *Ceratophyllum demersum* v ČR



# 1. řád *Ranunculales*

zahrnuje 7 čeledí, z toho 2 významné:

- pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)
- mákovité (*Papaveraceae*)





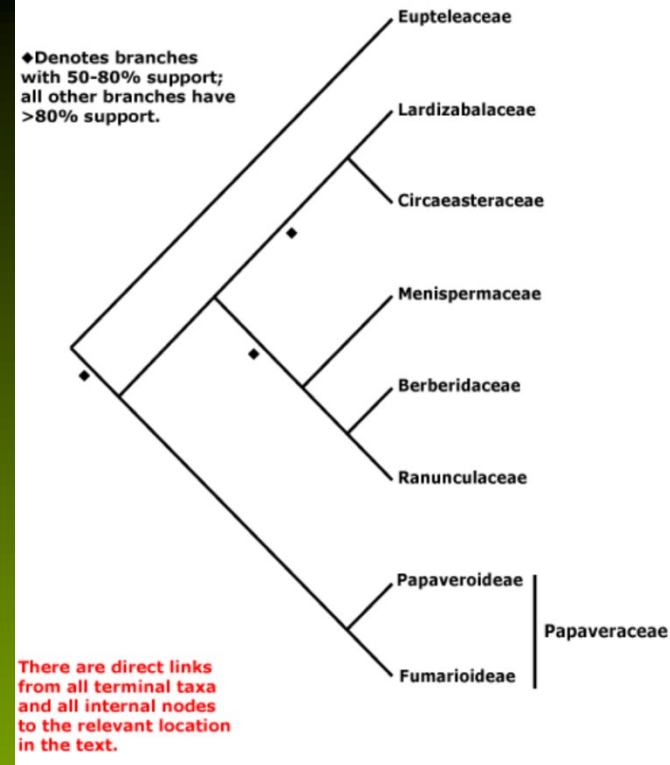
# 1. řád *Ranunculales*

zahrnuje 7 čeledí, z toho 2 významné:

- pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)
- mákovité (*Papaveraceae*)

vyznačují se

- převážně bylinným habitem,
- obsahem alkaloidů
- členěnými jednoduchými listy s často dlanitou žilnatinou popř. listy složenými, postavenými obvykle střídavě





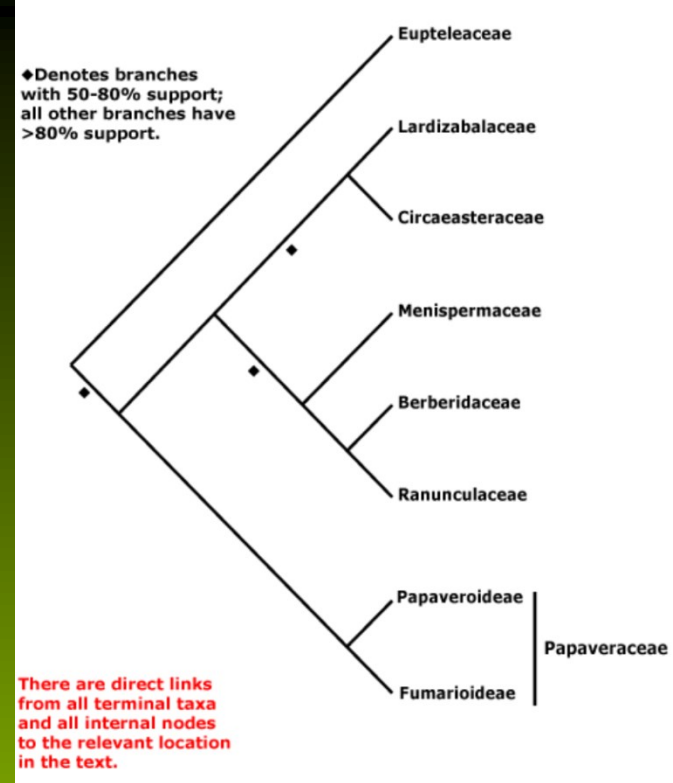
# 1. řád *Ranunculales*

zahrnuje 7 čeledí, z toho 2 významné:

- pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)
- mákovité (*Papaveraceae*)

vyznačuje se

- převážně bylinným habitem,
- obsahem alkaloidů
- členěnými listy s často dlanitou žilnatinou, postavenými obvykle střídavě
- zpravidla oboupohlavnými květy
- u primitivních ještě s nerozlišenými květními obaly





# 1. řád *Ranunculales*

zahrnuje 7 čeledí, z toho 2 významné:

- pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)
- mákovité (*Papaveraceae*)

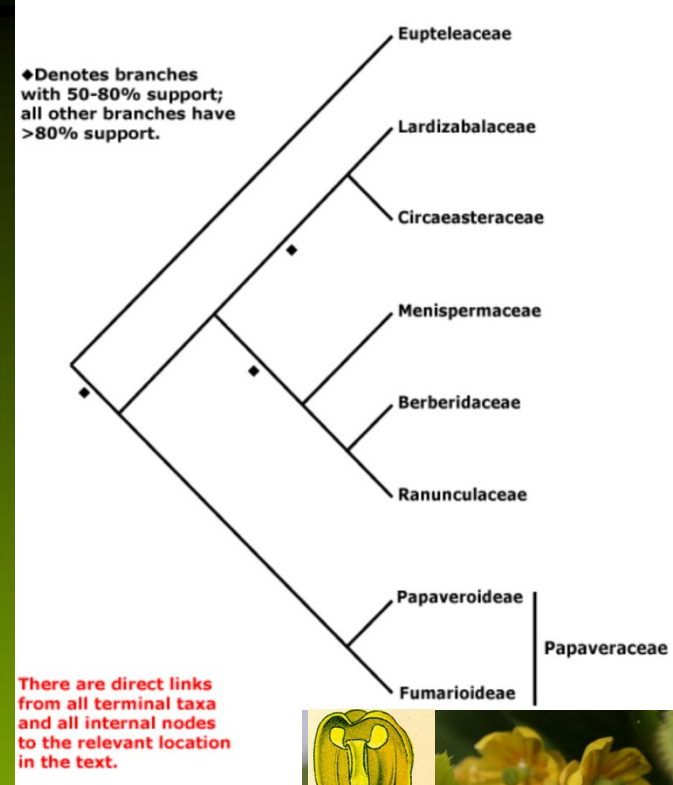
vyznačuje se

- převážně bylinným habitem,
- obsahem alkaloidů
- členěnými listy s často dlanitou žilnatinou, postavenými obvykle střídavě zpravidla oboupohlavnými květy
- u primitivních ještě s nerozlišenými květními obaly

z našich čeledí jsem patří ještě dřišťálovité (*Berberidaceae*)



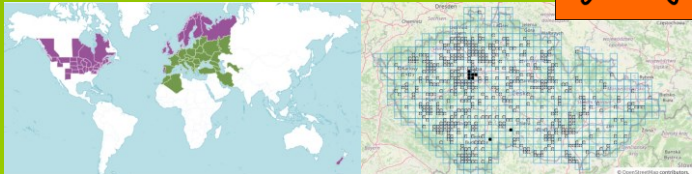
*Berberis vulgaris* - dřišťál obecný  
pensum



*Berberis vulgaris* - dřišťál obecný

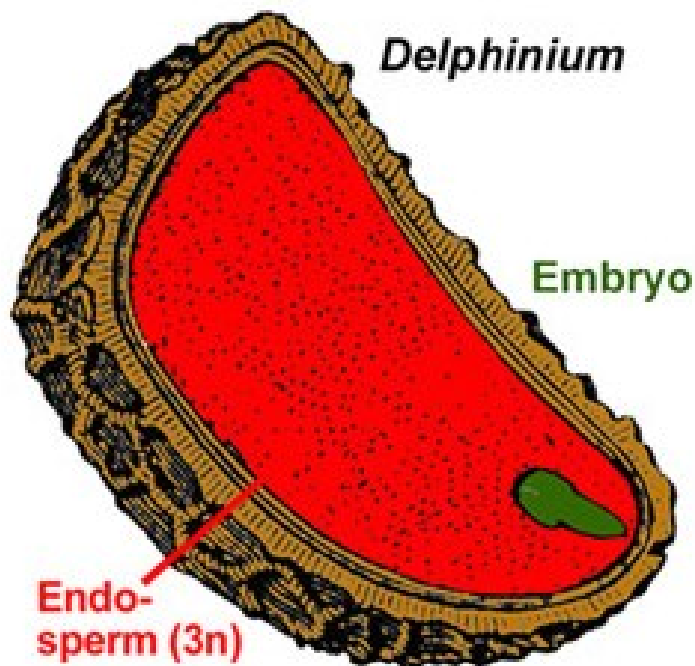


*Berberis vulgaris* L.  
©Bernd Liebermann



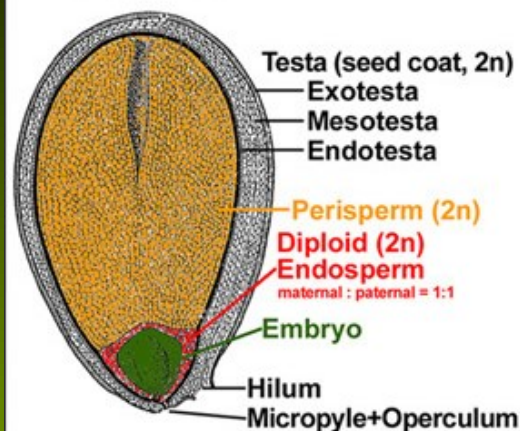
vajíčka často s malým embryem, silně vyvinutým endospermem, perisperm chybí

**(E) Angiosperms:  
Basal Eudicots  
Ranunculaceae**

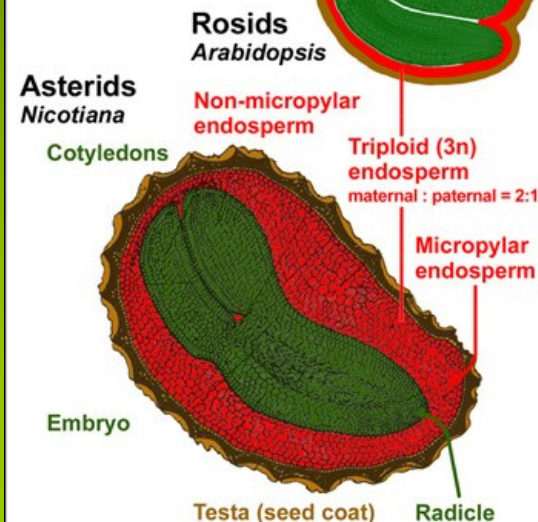


**(D) Basal angiosperms:  
Nymphaeaceae**

*Nuphar luteum*



**(F) Angiosperms:  
Core Eudicots**



# Ranunculaceae - pryskyřníkovité

52/ca 3700,  
rozšíření kosmopolitní, těžištěm mírné pásmo  
sev. polokoule; v ČR 65 druhů



převážně byliny, některé vodní, vzácně dřevnaté  
líány

v pletivech alkaloidy  
(skoro všichni  
zástupci jedovatí)





# Listy často bohatě členěné



*Anemone, Aconitum, Ranunculus,  
Trollius*



*Pulsatilla*



*Ranunculus*



*Nigella, Adonis*

Listy často bohatě členěné nebo složené, spirálně uspořádané, řapíkaté nebo přisedlé



*Anemone, Aconitum, Ranunculus,  
Trollius*



*Pulsatilla*



*Clematis*



*Ranunculus*



*Actaea, Cimicifuga*



*Aquilegia, Thalictrum,  
Isopyrum*



*Nigella, Adonis*

Listy často bohatě členěné nebo složené, spirálně uspořádané, řapíkaté nebo přisedlé



*Anemone, Aconitum, Ranunculus,  
Trollius*



*Pulsatilla*



*Caltha, Ficaria*



*Clematis*



*Ranunculus*



*Actaea, Cimicifuga*



*Aquilegia, Thalictrum,  
Isopyrum*



*Nigella, Adonis*

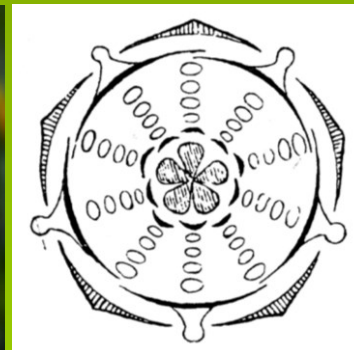
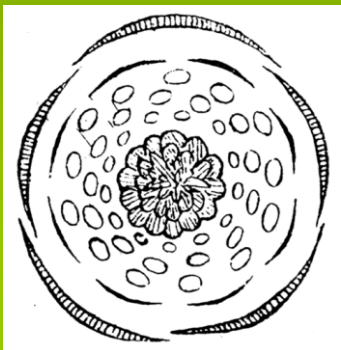
Pokud je čepel jednoduchá, má často dlanitou žilnatinu

květy oboupohlavné, jednotlivé nebo v hroznovitých květenstvích

květní části většinou ve spirále (všechny cyklické jen u orlíčku), často ve větším neustáleném počtu

často s nerozlišeným okvětím (homochlamydeické květy):  
blatouch (*Caltha*), sasanka (*Anemone*), jaterník (*Hepatica*),  
čemeřice (*Helleborus*).

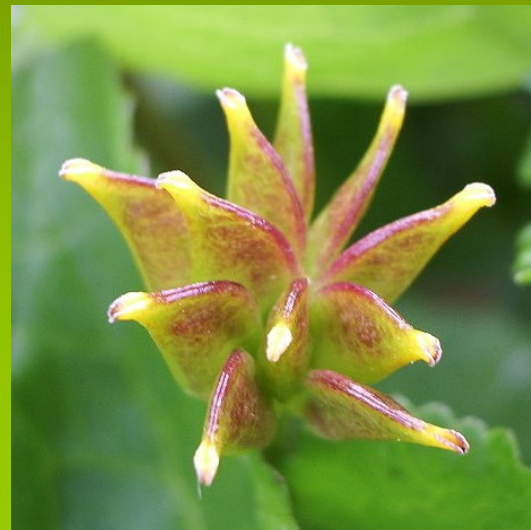
heterochlamydeické květy má např. pryskyřník (*Ranunculus*),  
orsej (*Ficaria*) nebo lakušník (*Batrachium*)



gyneceum apokarpní  
plod: nažka



gyneceum apokarpní  
plod: nažka nebo měchýřek,



gyneceum apokarpní  
 plod: nažka nebo měchýřek, vzácně bobule, často v  
 souplodí



Vzácně počet plodolistů  
stabilní

*Isopyrum* - 2



© Pavel Veselý

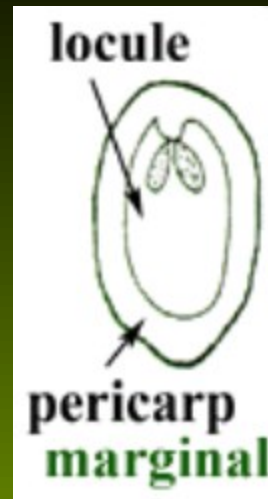
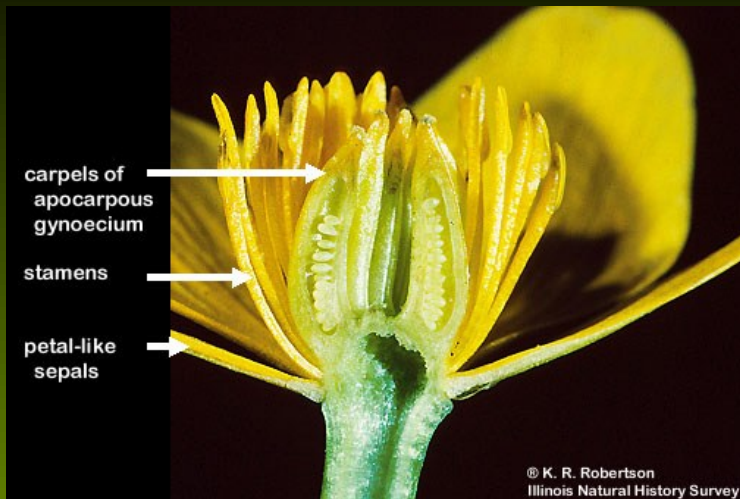
*Consolida* - 1



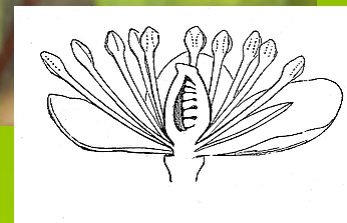
*Aquilegia* - 5

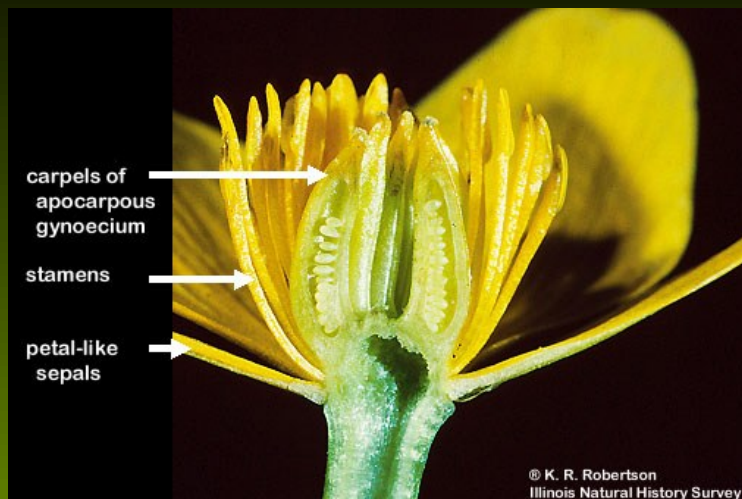




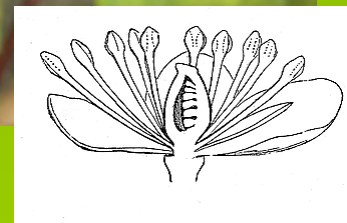


Placentace je marginální → měchýřek nebo bobule u *Actaea*

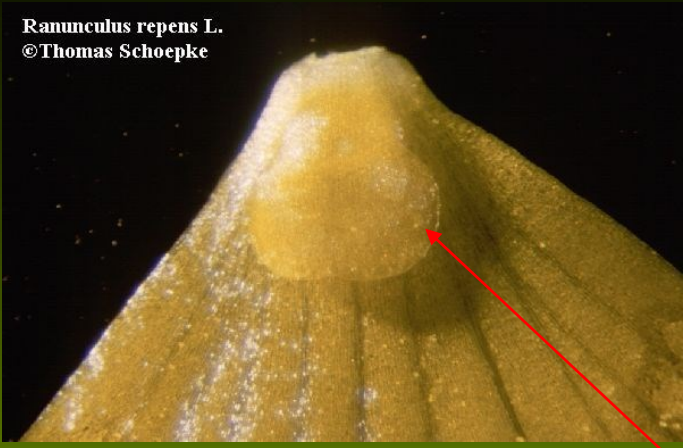




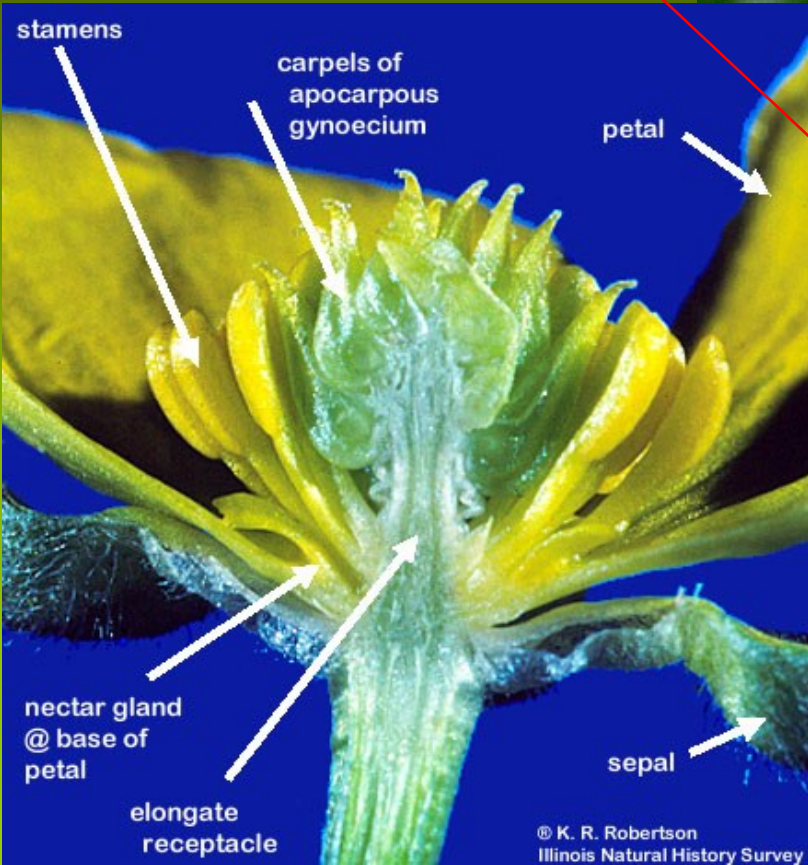
Placentace je marginální → měchýřek nebo bobule u *Actaea*  
nebo bazální  
→ nažka



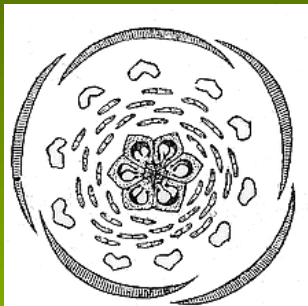
Ranunculus repens L.  
© Thomas Schoepke



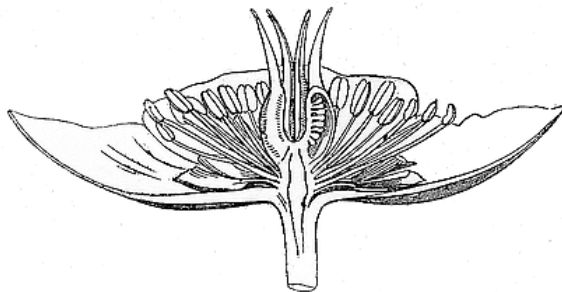
opylení: entomogamie



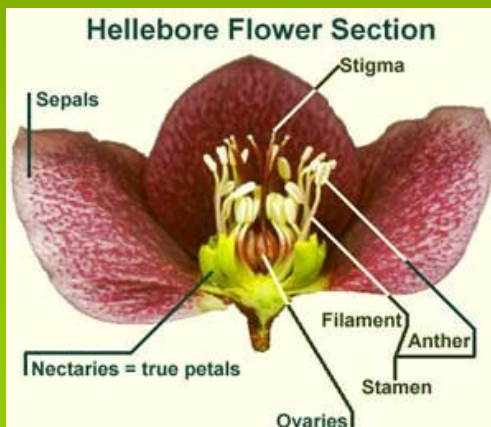
Čemeřice černá (*Helleborus niger*) - u nás pěstovaná, původní v Alpách. Sušený rozemletý kořen pronikavě voní a vzbuzuje kýchání - součást šňupavého tabáku. Kvete většinou již v únoru, což zvdalo příčinu řadě pověr - podle nichž její kořen zajišťoval tomu kdo jej u sebe nosil věčné mládí.



*H. niger*. Diagram.



*H. niger*. Flower cut vertically.

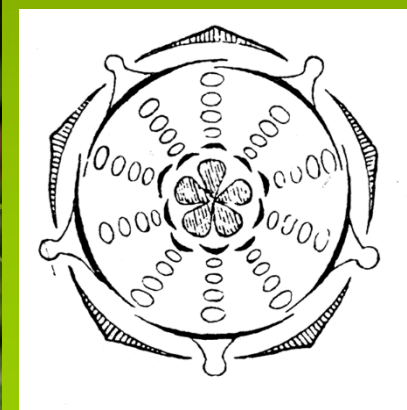


# Orlíček obecný

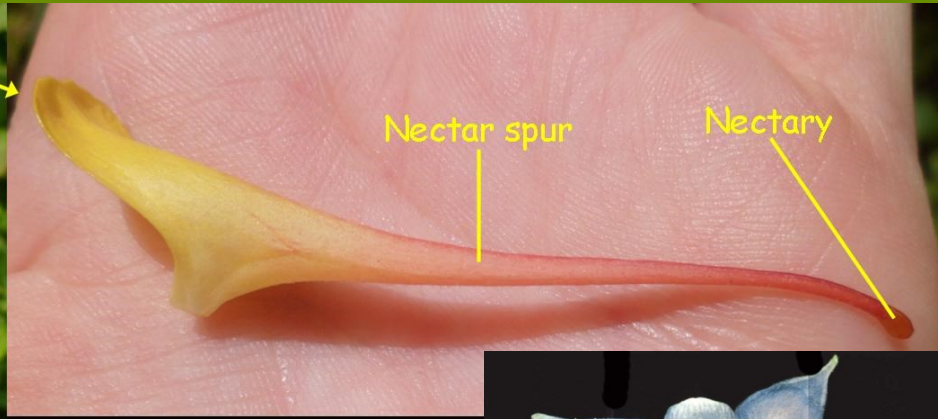
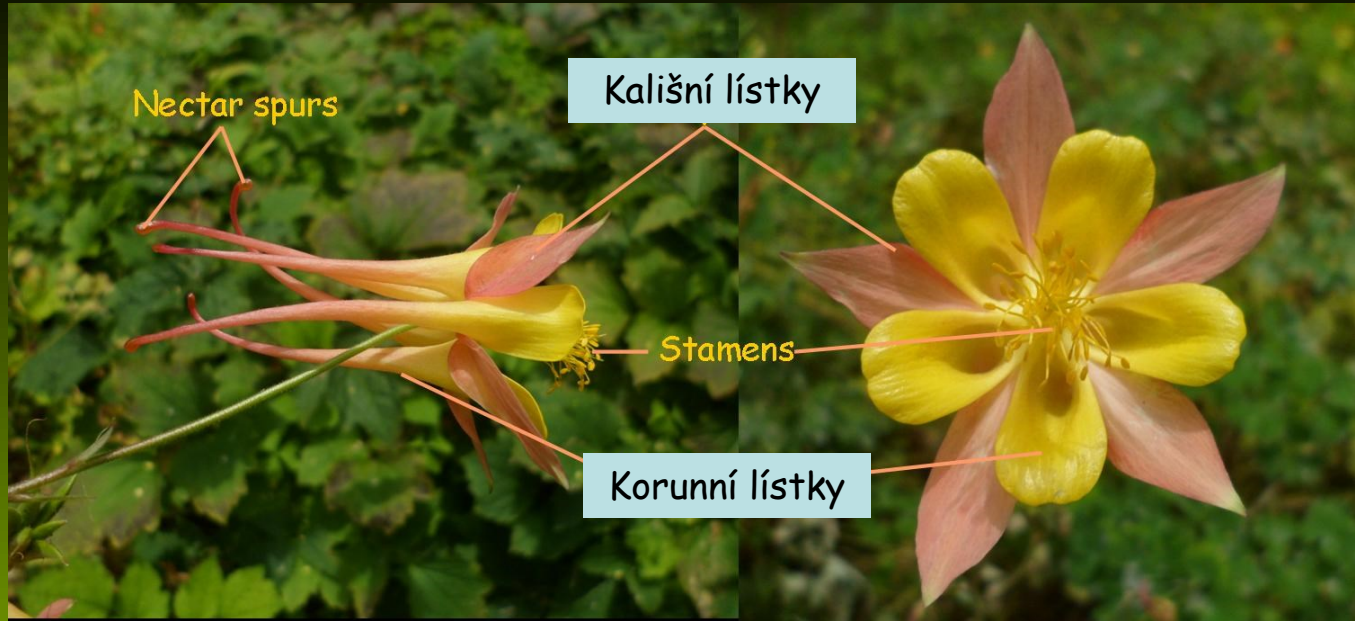
## *Aquilegia vulgaris*

pensum

korunovitě modře nebo  
fialově zbarvený  
kalich,  
ostruhaté nektariové  
korunní lístky,  
pěstovaný i planý,  
jedovaté glykosidy



# Květ orlíčku (*Aquilegia sp.*),



prokousnuté ostruhy

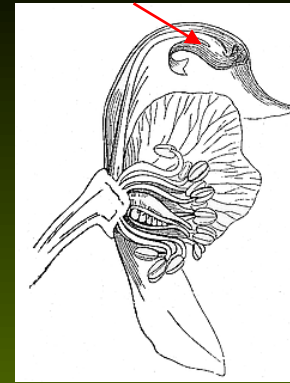


Oměj pestrý (*Aconitum variegatum*)

Oměj vlčí (*Aconitum lycoctonum*)

pensum

zygomorfní květy (5 okvětních lístků) opylované čmeláky



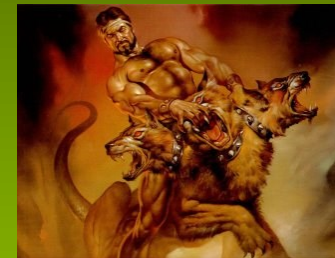
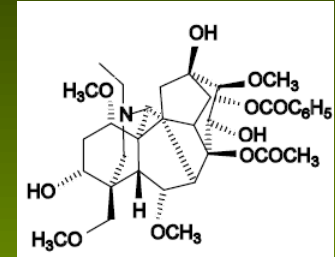
nektaria



Oměj vlčí mor (*Aconitum vulparia*) obsahuje stejně jako ostatní oměje prudce jedovaté alkaloidy - zejména akonitin, myoktonin, napellin, lykotonin, ...

Podle řecké báje vyrostla tato rostlina z poslední jedovaté sliny, kterou v předsmrtné křeči vychrstl proti reku Herkulovi pes Cerberos. Staří Římané výtažek z kořene používali na výrobu otrávených návnad se syrového masa k usmrcení vlků a lišek. Starými Galy a Germány byly šťávou z omějů napouštěny hroty oštěpů určené k lovu vlků.

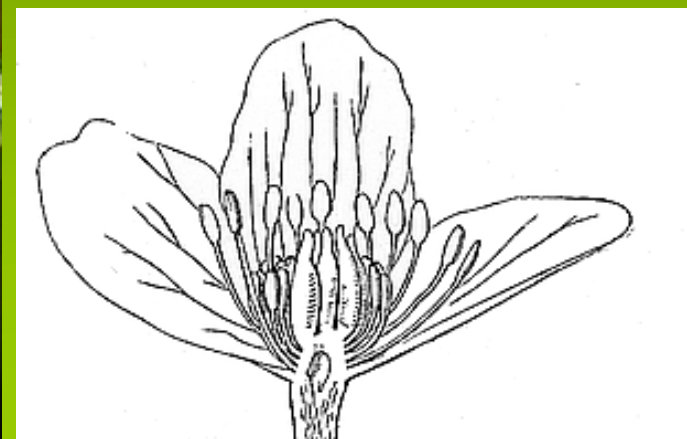
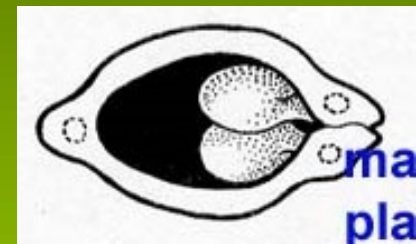
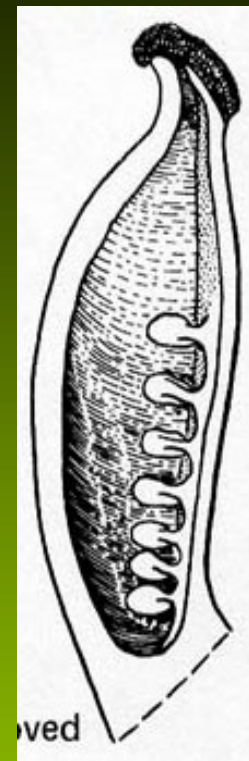
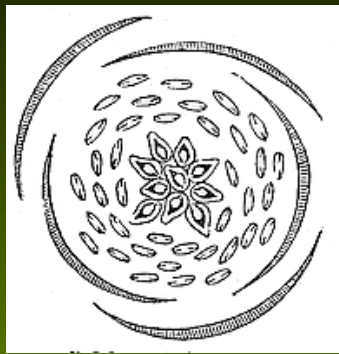
Akonitin patří mezi nejsilnější nervové jedy rostlinné - k otravě dospělého člověka stačí 1–5 mg. Působit může po požití, podkožním vstříknutím, ale dráždivě i přes pokožku, nejprve se dostavuje svědění, mravenčení, pálení, pak pocení, slinění, fibrilární záškuby kosterního svalstva, a nakonec ochrnutí jako při otravě jedem "kurare". Srdce upadne do fibrilárního chvění a nastává smrt. Všechny části rostliny obsahují alkaloidy v koncentraci (0,2-3%). Na usmrcení člověka by tak stačilo teoreticky 2 g kterékoli části rostliny, za určitých okolností však již 0,1 g svěží hmotnosti! Sušením se jedovatost neztrácí. Velmi nebezpečné jsou modré květy pěstovaných kříženců *A. x cammarum* přitahující svou pestrou barvou malé děti, k tomu aby z nich vysávaly nektar jak se to v některých krajích dělá se všivci či s jeteli. Postižený se dá zachránit včasným výplachem žaludku a udržením životních funkcí, pak je naděje na uzdravení vysoká.





pensum

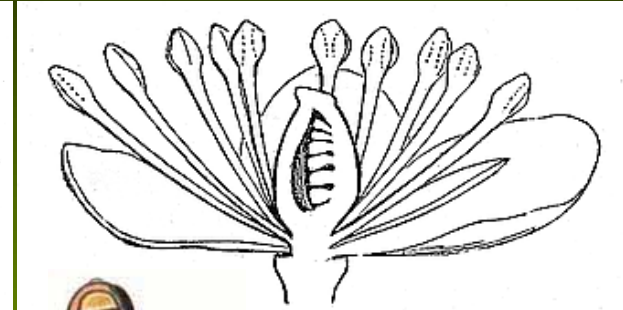
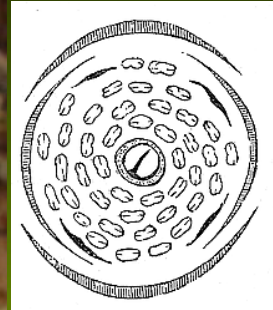
**Blatouch bahenní (*Caltha palustris*)** roste tam, kde na jaře stagnuje voda; není tak jedovatý jako ostatní příslušníci čeledi. Šťávou z okvětních lístků se dřív přibarvovalo máslo.



© Michal Hroneš



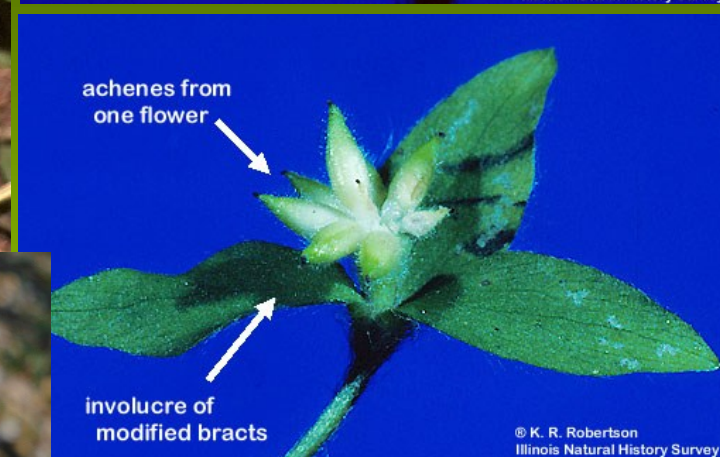
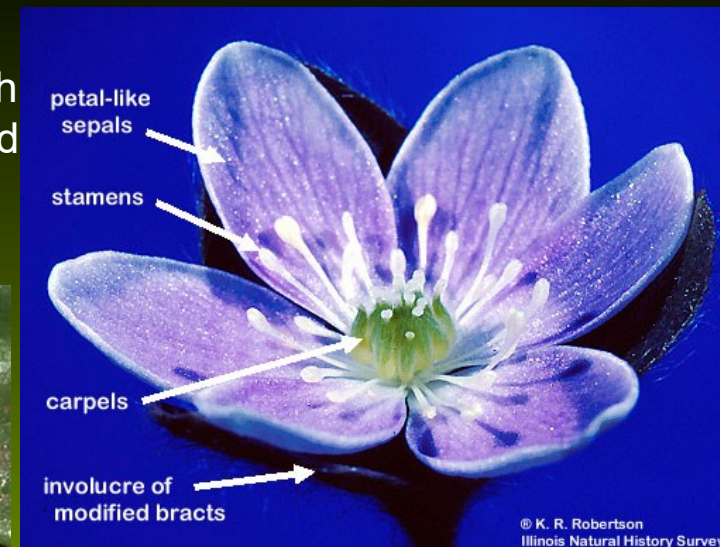
**Samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*)** - hlavně v bukových lesích;  
 lesklé černé bobule vzniklé z jediného plodolistu jsou stejně jako celá rostlina  
 jedovaté (protoanemonin). Požití → zvracení a průjem, omámení až delirium.



coupes du fruit



**Jaterník podléška (*Hepatica nobilis*)**, modře kvetoucí zjara hojně v listnatých lesích, ve vyšších polohách jen na bazických substrátech. Trojčetný přeslen listenců pod květem napodobuje kalich. Chlupaté nažky mají na bázi elaiosom (zdužnatělé gynopodium) - myrmekochorie.



# Koniklec luční (*Pulsatilla pratensis*)

s tmavofialovými květy. Jméno od lat. "pulsare" bítí, tlouci (jejich květy ve větru připomínají komíhající se zvony)

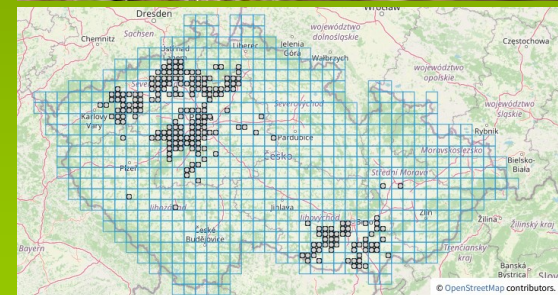
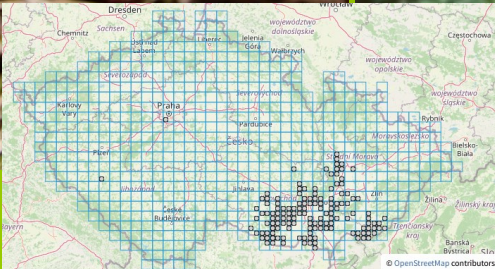
pensum

# Koniklec velkokvětý (*Pulsatilla grandis*)

- světle modrofialové květy.



© Pavel Krásenský www.naturfoto.cz



# Sasanka hajní (*Anemone*

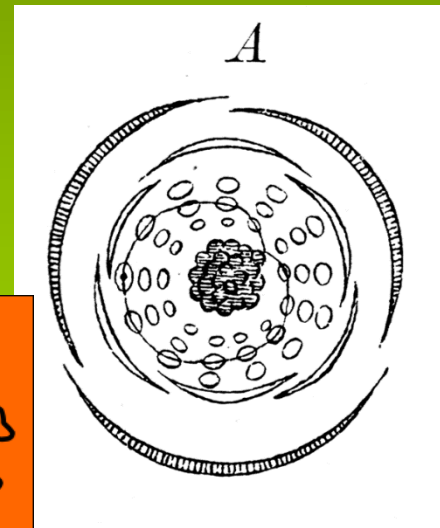
*pensum*

***nemorosa*)** obsahuje jedovatý protoanemonin.

Přiložení listů na pokožku vyvolává zánět a tvorbu puchýřů (simulace kožních chorob)

kvetoucí lodyha nese přeslen tří listěnců

v zemi oddenek – z něj vyrůstají jednotlivé listy



**Sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*)** pensum šťávu z této sasanky užívali údajně kamčatští domorodci na hroty šípů k zabíjení tuleňů.



# Orsej jarní *(Ficaria verna)*

vystoupavá lodyha  
jednoduché listy,  
často na  
zaplavovaných  
místech



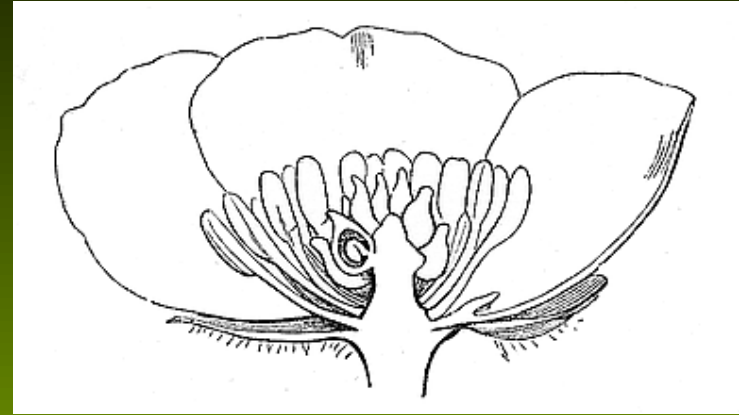
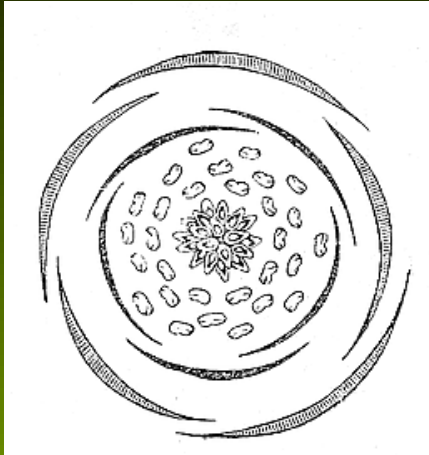
[www.naturfoto.cz](http://www.naturfoto.cz)

© Jiří Bohdal



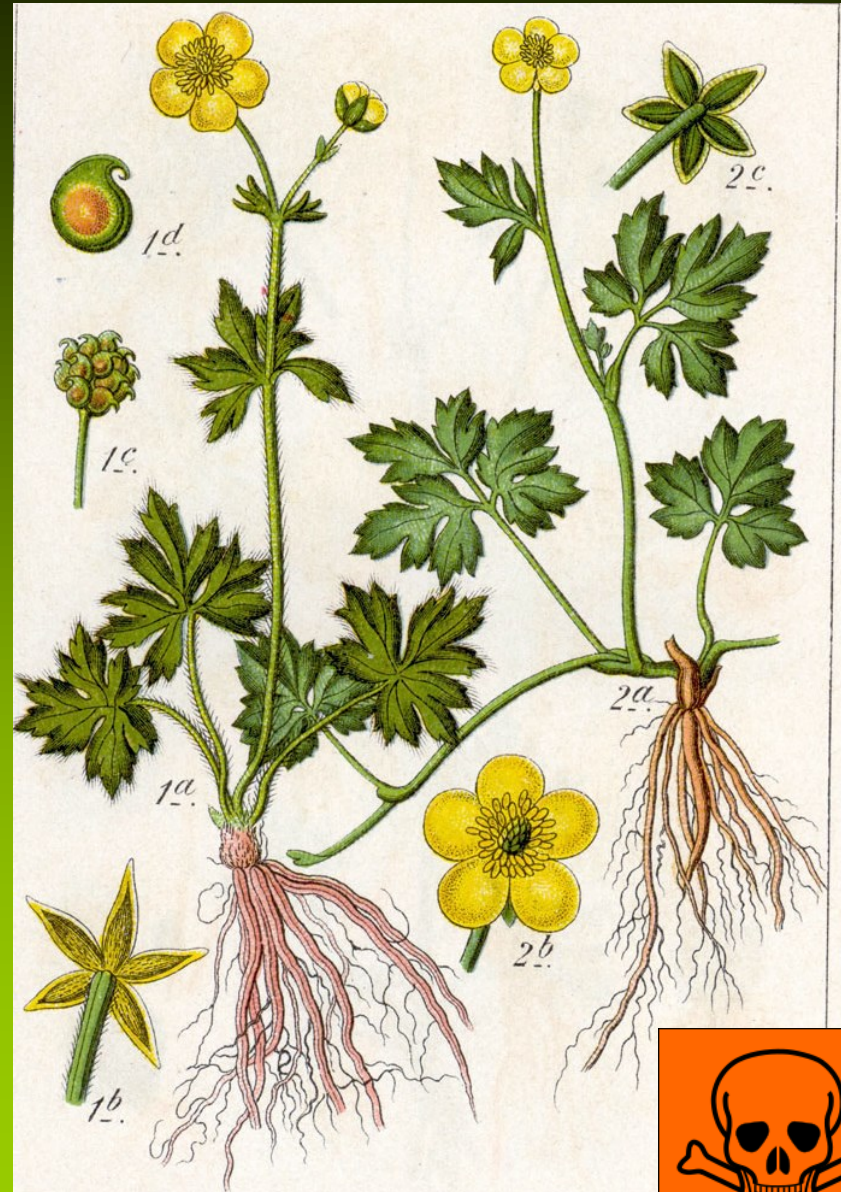
pensum

Pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*). Pryskyřníky mají květy heterochlamydeické. Obsahují protoanemonin.





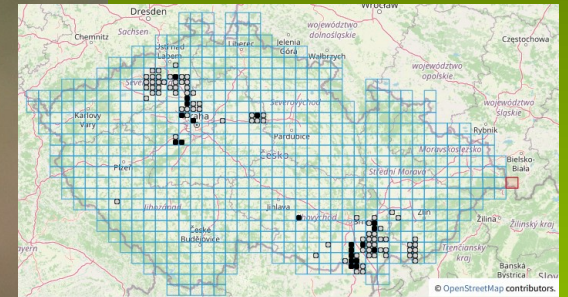
pensum  
 Pryskeřník plazivý (*Ranunculus repens*)  
 v nodech kořenující; roste podél cest



pensum

# Hlaváček jarní (*Adonis vernalis*)

teplé slunné stráně (ikona jihomoravských ochranářských botaniků)



Cosmin O. MANCI  
 Institut de Biologie  
 Univ. de Medicine & Farmacie  
 Cluj Napoca, Romania

pensum

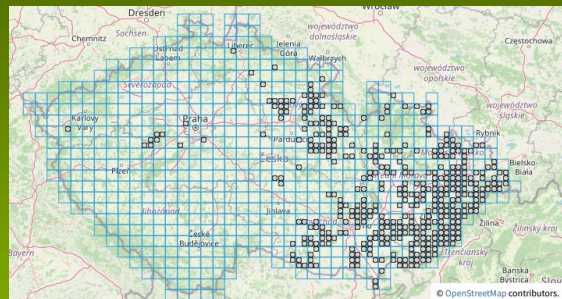
# Zapalice žluťuchovitá (*Isopyrum thalictroides*)

teplé listnaté lesy, hlavně na Moravě

listy s blanitými palisty

homochlamydeické bílé květy

plody – dvojice měchýřků



Lakušník vodní (*Batrachium aquatile*).

Heterofylie = různolistost:  
natantní listy ploché  
fluitantní listy dělené v niťovité úkrojky



<http://botanika.wendys.cz>



(c) <http://www.prirodou.cz>

Nejstarší fosilní záznam *Ranunculaceae*: *Leeifructus mirus*  
(123 mil. let BP – spodní křída barremian/aptian) – Čína



G Sun *et al.* *Nature* **471**, 625-628 (2011) doi:10.1038/nature09811

# *Papaveraceae* – mákovité 44/825

## – *Papaveroideae*

zpravidla byliny

listy dělené nebo složené, střídavé, bez palistů  
v pletivech s mléčnicemi  
obsahují alkaloidy



43/ca 1000

hlavně v mírném pásmu severní  
polokoule

u nás jen 4/13 včetně zavlečených a  
pěstovaných



květy aktinomorfní,  
obvykle bisymetrické,  
zpravidla jednotlivé

kalich obvykle 2, záhy  
opadavý



<http://botanika.wendys.cz>

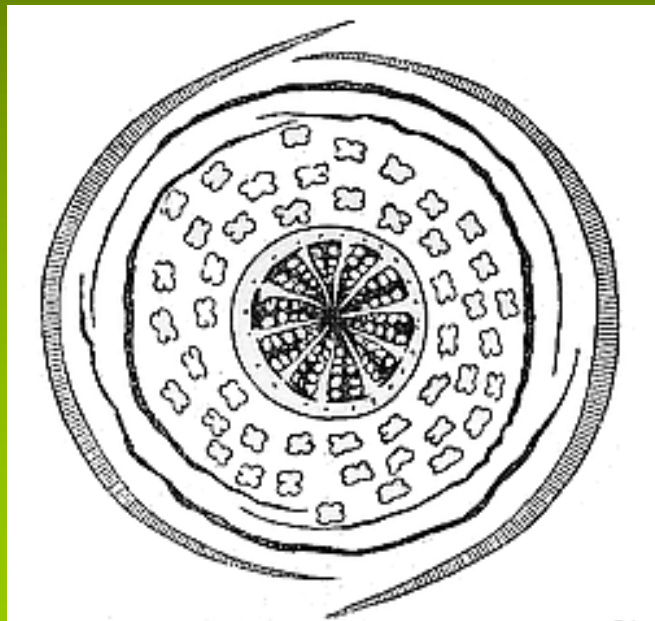
koruna většinou  
2+2, bez ostruh

tyčinek obvykle  
mnoho

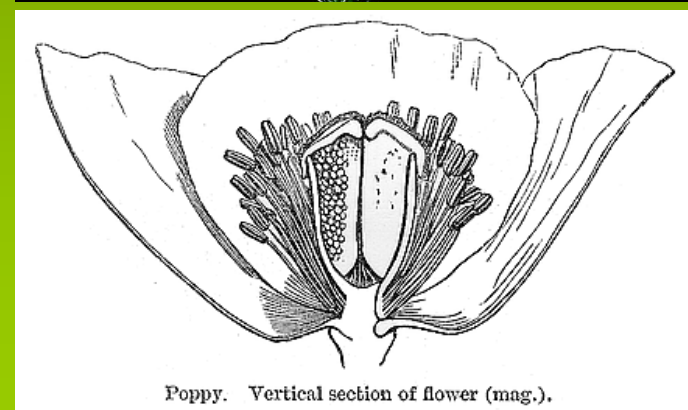
gyneceum  
synkarpní z  
mnoha až 2  
plodolistů

semeník svrchní

blizna přisedlá  
na semeníků



*Papaver orientale*  
Papaveraceae  
George K. Linney



Poppy. Vertical section of flower (mag.).



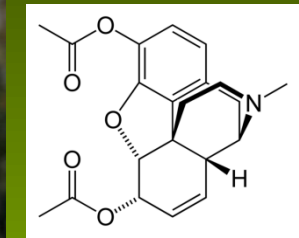
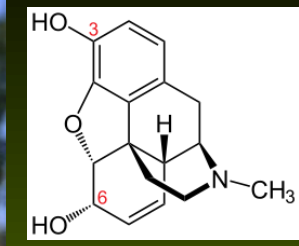
Mák setý (*Papaver somniferum*)  
 Latinsky somniferus znamená  
 snodárný. Alkaloidy jsou v celé rostlině  
 kromě semen. Zralá tobolka -  
 makovice - její vnitřek je nedokonale  
 přehrádkován lamelami; otevírá se  
 otvory mezi bliznovými paprsky.



shutterstock.com - 1184149909

Pěstuje se pro semena s  
bohatým olejnatým  
endospermem - mák





Opium z latexu z nezralých makovic.

Narkotické účinky máku znali již obyvatelé staré Mezopotámie.

Surové opium =  $\frac{3}{4}$  latex +  $\frac{1}{4}$  **alkaloidy**

(gnoskopin, hydrokotarnin, kodamin, kodein, kryptopin, lanthopin, laudanin, laudanidin, laudanosin, mekonin, **morfin**, narkotin, narcein, oxydimorfin, oxynarkotin, papaveramin, papaverin, protopin, aporhein, rhoeadin, thebain, porfyroxin, xanthalin, neopin, narkotolin)

Morfin - tlumivé účinky na CNS, kodein podobné účinky působí hlavně na centrum kašle (antitussicum).

Acetylací morfinu → heroin (v těle metabolizuje zpět na morfin)

Smrtelná dávka opia je 2-4 g, čistého morfinu 0,25-0,5 g. To neplatí pro narkomany - u nich se práh smrtelnosti s návykem zvyšuje.

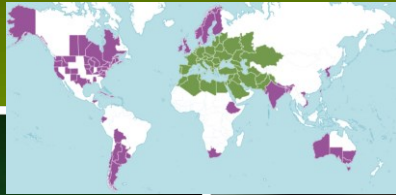
Akutní otrava se dostaví po 30-60 minutách, smrt nastává zástavou dechu.

pensum

## Mák vlčí (*Papaver rhoeas*)

naš nejhojnější planý druh máku – polní plevel

Archeofyt (= u nás rostlina nepůvodní, ale k jejímu zavlčení k nám došlo dávno - před objevením Ameriky - se zemědělskou kulturou

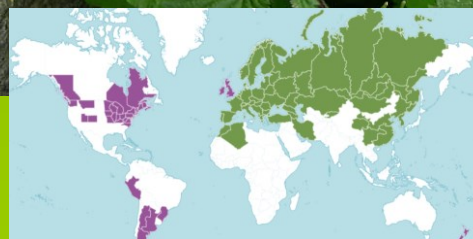
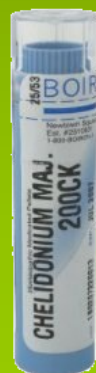


pensum

## Vlaštovičník větší (*Chelidonium majus*) -

ruderální stanoviště, obsahuje 10-12 různých alkaloidů (chelidonin, sanguinarin, chelerythrin a jeho deriváty, spartein).

Působí dráždivě až leptavě na pokožku a sliznice. Po požití omámení až narkoza, zvracení, krvavé průjmy a krvavá moč. Uvádí se případ, kdy na otravu dospělého stačilo 0,33 g výtažku z rostliny.





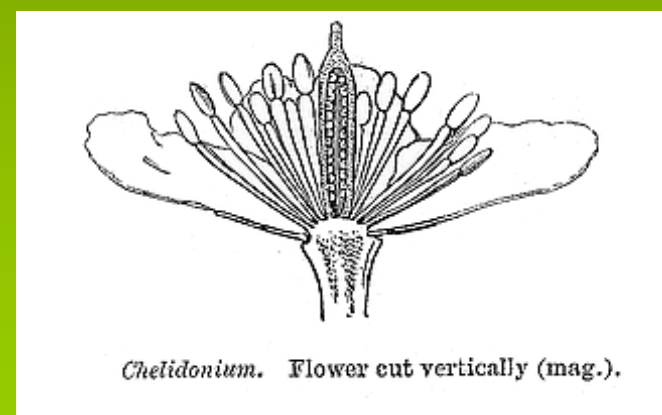
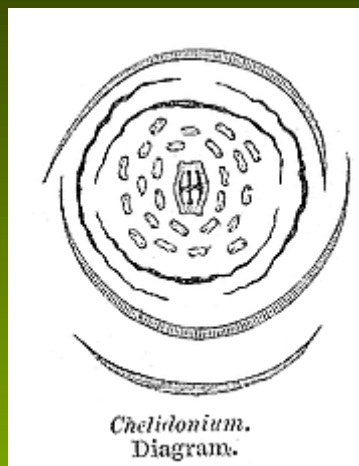
Chelidonium majus (glistnik jaskółcze ziele) <http://fotobabji.blogspot.com>



# *Chelidonium majus*

semena mají  
masíčko

rozšiřování  
mravenci =  
myrmekochorie





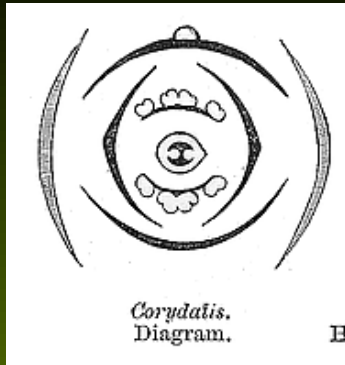
**Papaveraceae – Fumarioideae –  
zemědýmové – byliny**

listy zpeřené až složené, střídavé,  
bez palistů s květy v hroznech  
v pletivech slizotvorné idioblasty s  
alkaloidy

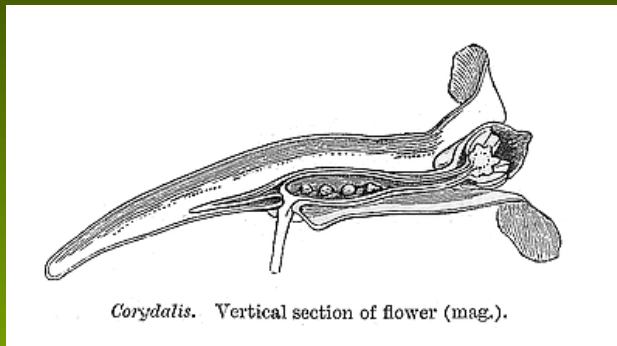
20/595

u nás původní 2 rody – dymnivka a  
zemědým s celkem 8 druhů,  
dalších 6 druhů zavlečených nebo  
okrasných  
rozšíření těžiště leží v temperátní  
klimatické zóně

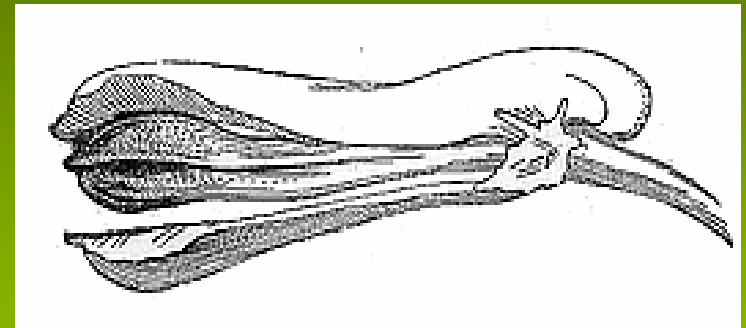




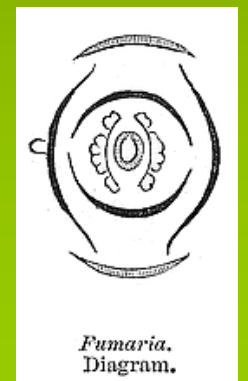
Květy zygomorfní až  
bisymetrické  
kalichy se 2 drobnými  
sepaly, záhy  
opadavými.

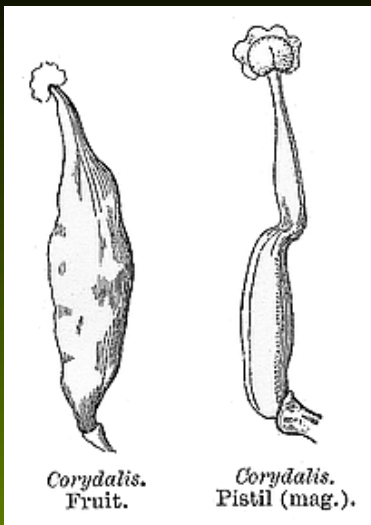


C 2+2, jeden  
nebo oba vnější  
petaly ostruhaté



Tyčinek 6: původně 2+2 - z nichž tyčinky  
vnitřního kruhu se rozpoltily a tyto  
"poloviny" (celkem 4) se přidaly vždy  
každá z 1 боку k tyčinkám kruhu  
vnějšího, čím vznikly 2 svazečky po 3





G 2, semeník svrchní,  
jednoupouzdrý  
plod tobolka (dymnivka -  
*Corydalis*)

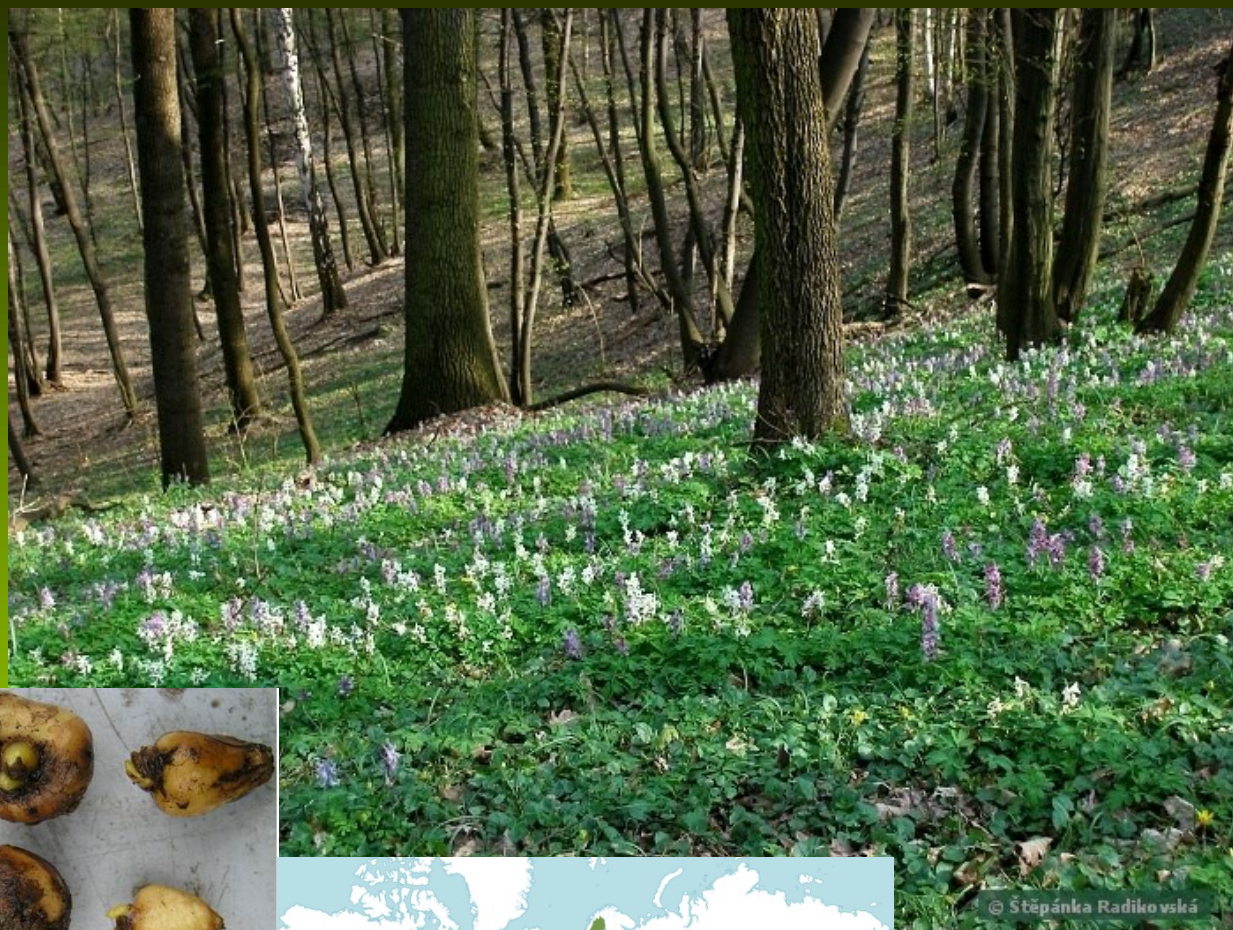


nebo nažka  
(zemědým -  
*Fumaria*)

pensum

## Dymnivka dutá (*Corydalis cava*) – jarní efemeroid, hojně v listnatých lesích.

V zemi má hypokotylní hlízu, z níž každoročně na jaře vyrůstá lodyha s listy a květy, která rychle prodělává svůj vývoj.



© Štěpánka Radiková

pensum

**Dymnivka dutá (*Corydalis cava*)** – jarní efemeroid, hojně v listnatých lesích.

Její ostruhaté květy jsou opylované čmeláky, ti někdy však aby se snadno dostali k nektaru prokusují ostruhy zvenku.



pensum

**Dymnivka dutá (*Corydalis cava*)** – jarní efemeroid, hojně v listnatých lesích.

Myrmekochorní - semena mají masíčko (caruncula).

Listy obsahují alkaloidy, z nich účinný zejména bulbokapnin, vyvolávající po podkožní aplikaci u člověka i zvířat kataleptické strnulosti, při nichž si končetiny zachovávají svou polohu. Jedovaté jsou i hlízy.



Jako plevelné se často vyskytují jednoleté druhy rodu <sup>pensum</sup>zemědým (*Fumaria*). Také obsahuje řadu alkaloidů.

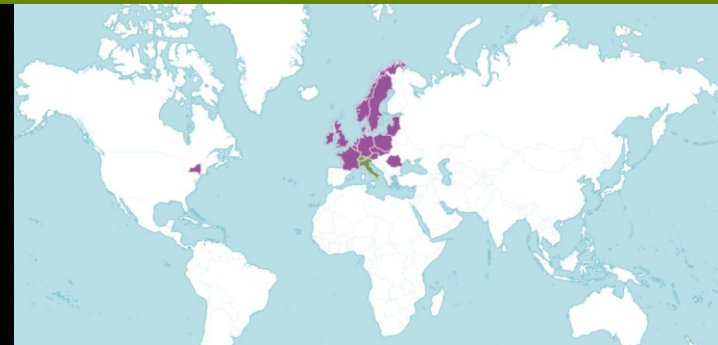
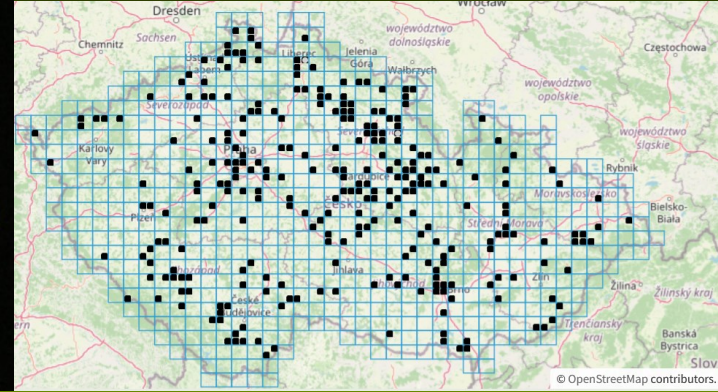


Jako okrasné se pěstují srdcovky - např. východoasijská srdcovka nádherná (*Dicentra spectabilis*)





# Pěstuje se často zplaňující jihoevropská dymnivka žlutá (*Pseudofumaria lutea*)



# Nejstarší fosilní záznam *Papaveraceae*: *Potomacapnos apeleutheron* (112-125 mil. let BP – spodní křída, aptian) – Virginia, USA



list recentní *Corydalis lutea*



Botany

American Journal of Botany 100(12): 000–000, 2013.

*POTOMACAPNOS APELEUTHERON* GEN. ET SP. NOV., A NEW EARLY  
CRETACEOUS ANGIOSPERM FROM THE POTOMAC GROUP  
AND ITS IMPLICATIONS FOR THE EVOLUTION OF EUDICOT  
LEAF ARCHITECTURE<sup>1</sup>

NATHAN A. JUD<sup>2,3,5</sup> AND LEO J. HICKEY<sup>1,6</sup>

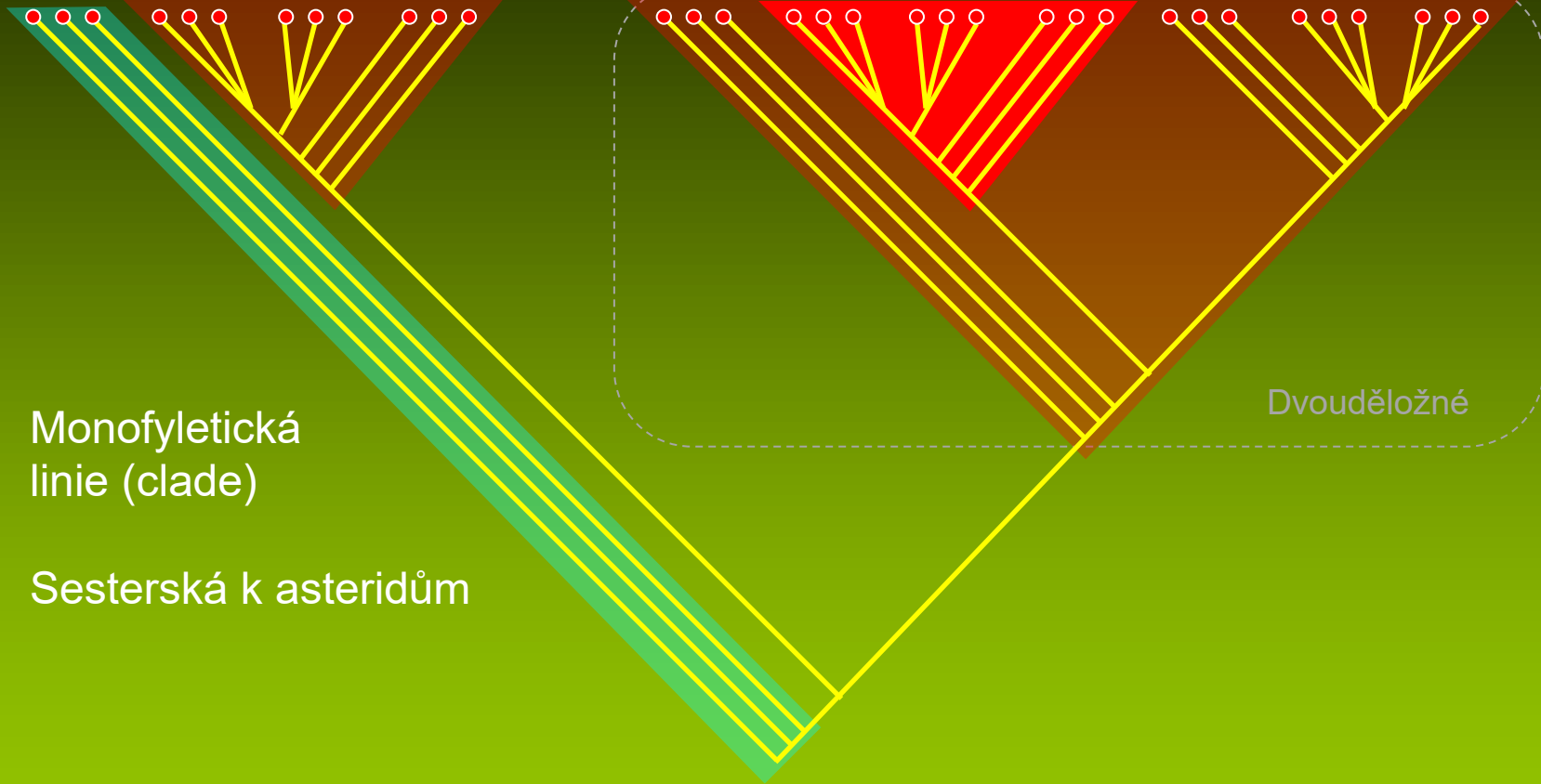
# Rosidy

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Bazální  
dvouděložné

Asteridy



Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k asteridům

Dvouděložné

# Rosidy – zahrnují 18 řádů ve 3 liniích

Bazální krytosemenné

Jednoděložné

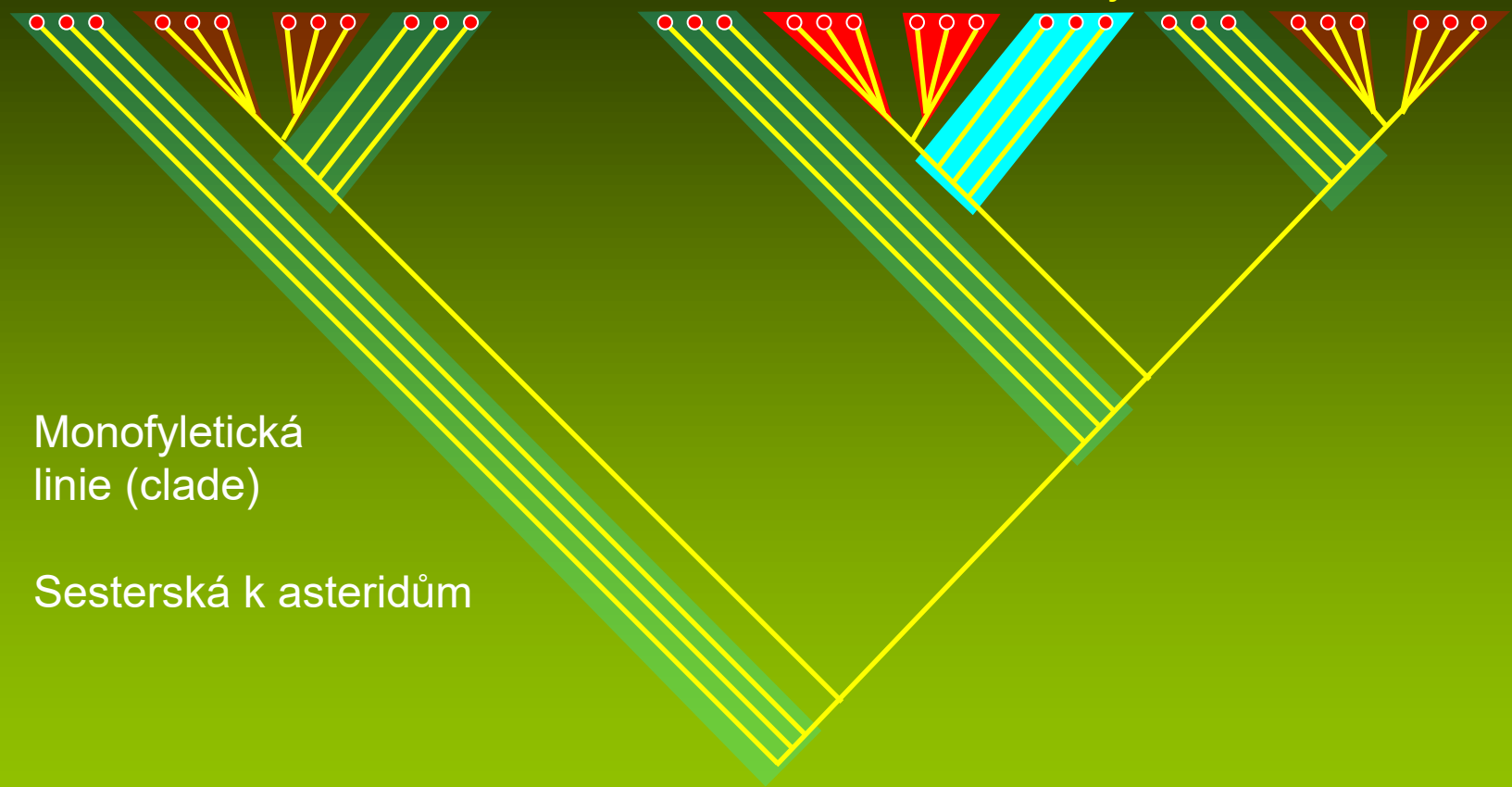
Bazální dvouděložné

Malvidy

Fabidy

Bazální rosidy

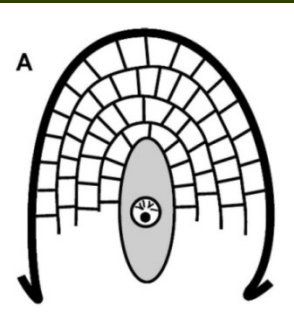
Asteridy



Monofyletická linie (clade)

Sesterská k asteridům

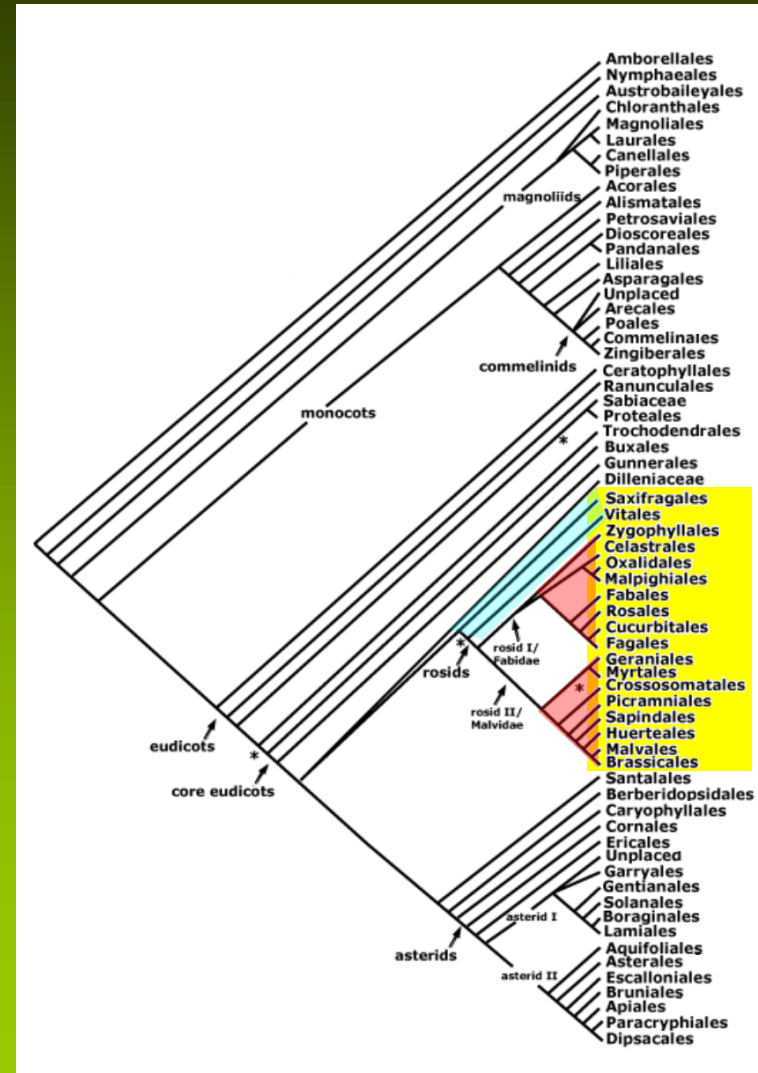
# Rosidy – zahrnují 18 řádů ve 3 liniích



## Znaky rosidní linie

### Vajíčka

– u bazálně postavených ještě krasinucelární (= velké nucelární pletivo=perisperm)



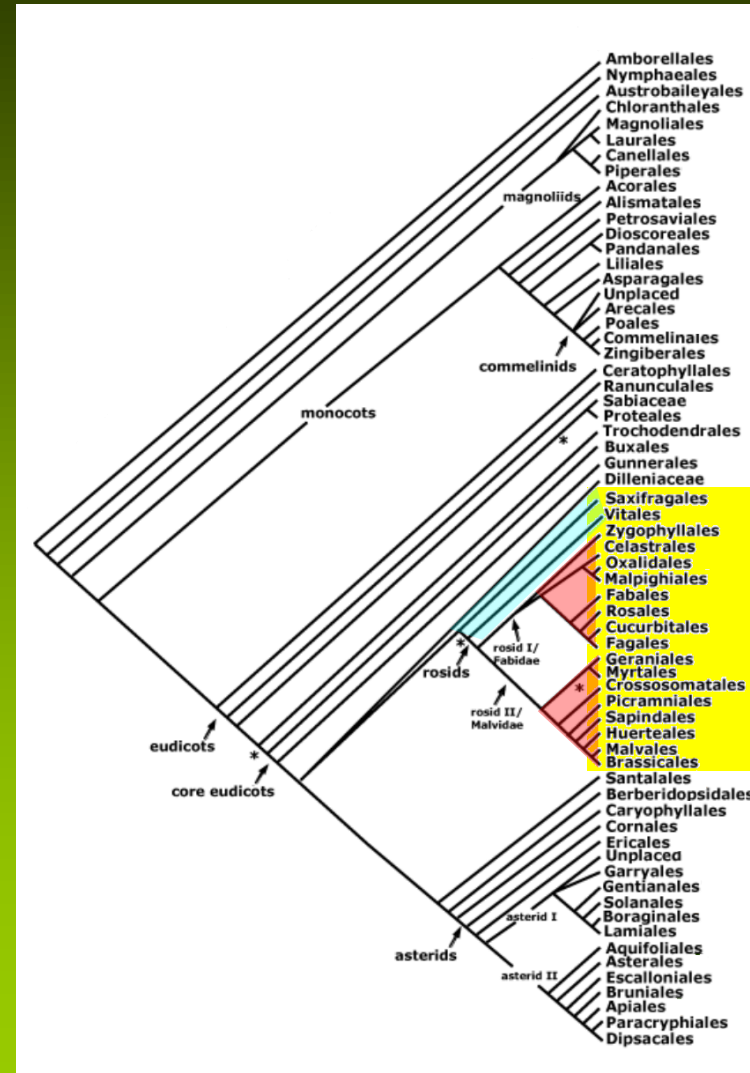
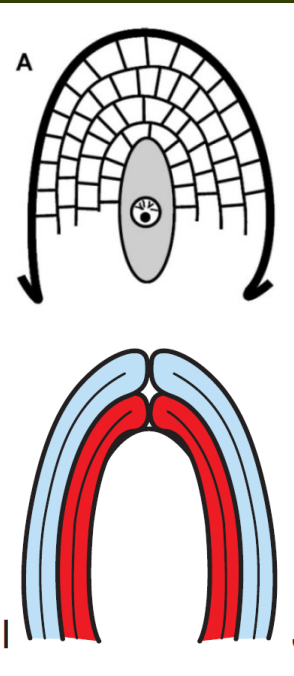
# Rosidy – zahrnují 18 řádů ve 3 liniích

## Znaky rosidní linie

### Vajíčka

– u bazálně postavených ještě krasinucelární (= velké nucelární pletivo=perisperm)

– bitegmická



# Rosidy – zahrnují 18 řádů ve 3 liniích

## Znaky rosidní linie

### Vajíčka

- u bazálně postavených ještě krasinucelátní (= velké nucelární pletivo=perisperm)

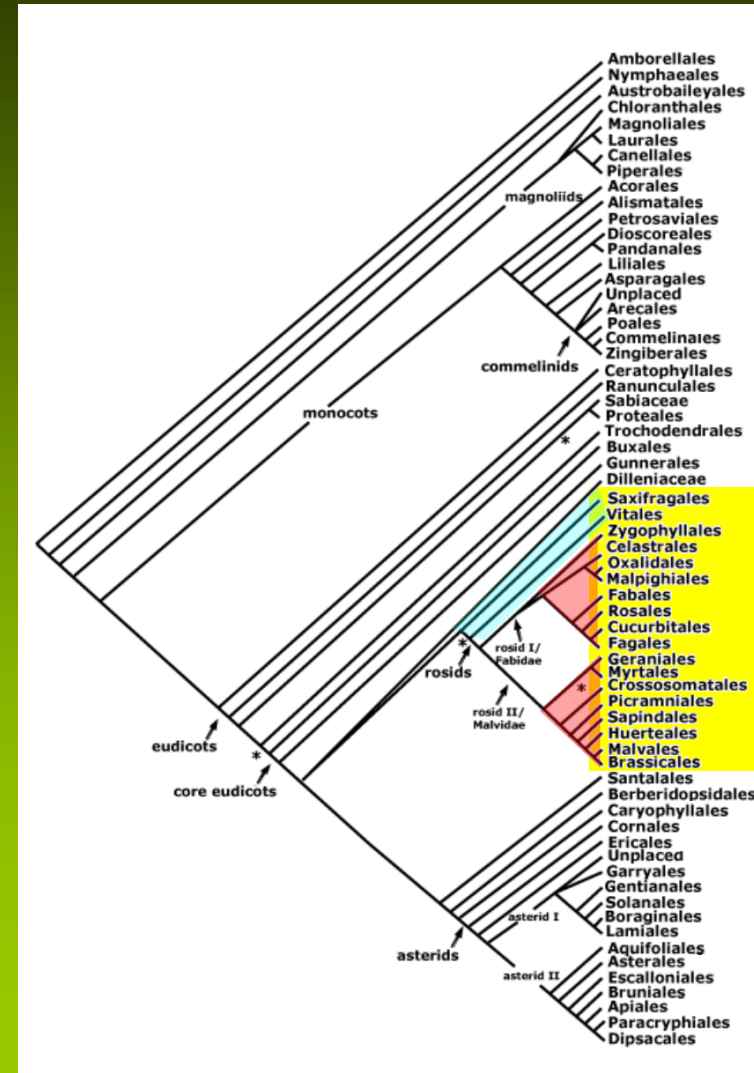
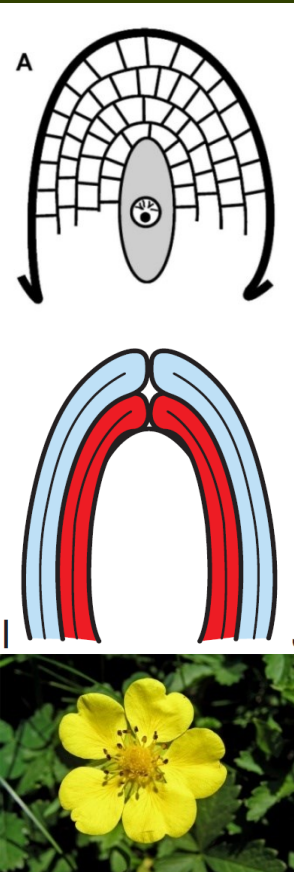
- bitegmická

### Květní obaly

- zpravidla volné
- často pětičetné

### Tyčinky

- často ve více kruzích



# Rosidy – zahrnují 18 řádů ve 3 liniích

## Znaky rosidní linie

### Vajíčka

– u bazálně postavených ještě krasinucelární (= velké nucelární pletivo=perisperm)

– bitegmická

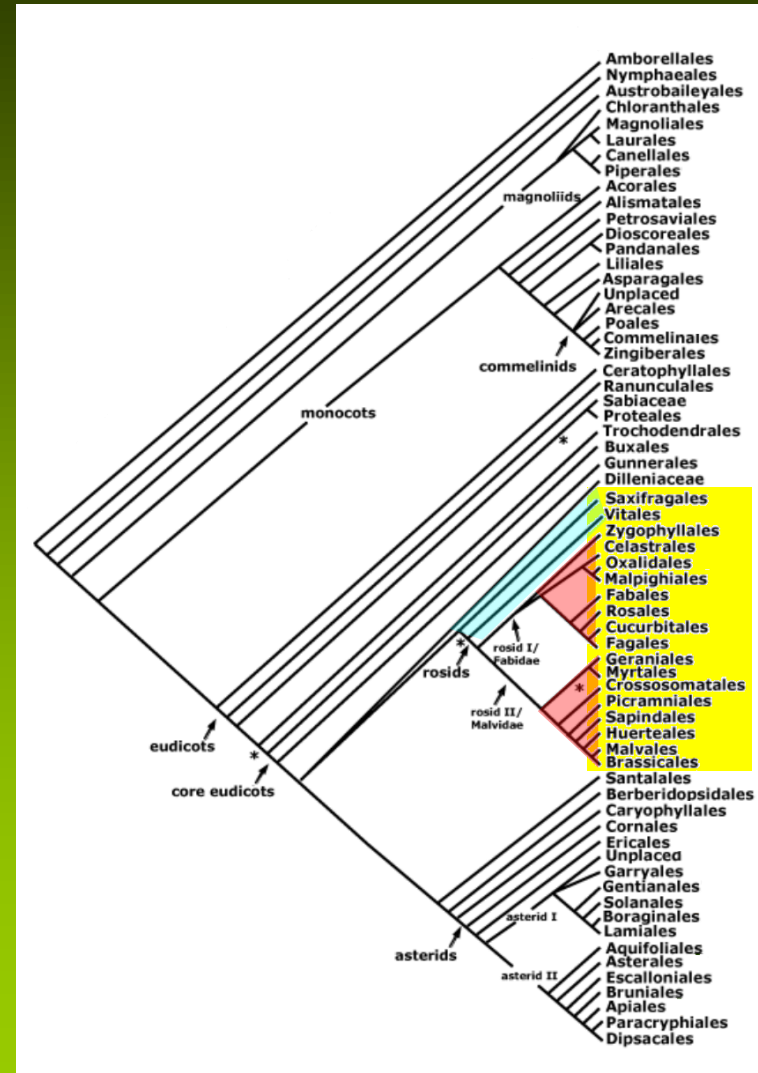
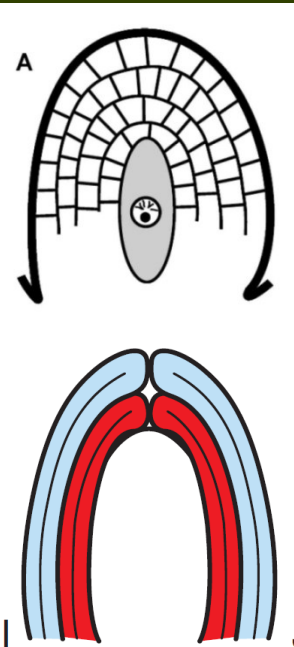
### Květní obaly

– zpravidla volné  
– často pětičetné

### Tyčinky

– často ve více kruzích

Častá tendence k dřevnatění (stromy nebo keře v čeledích často přítomny)





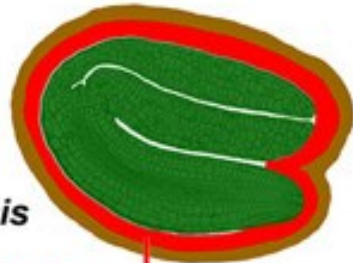
vajíčka: velké embryo,  
velký endosperm,



**(F) Angiosperms:  
Core Eudicots**

**Rosids**  
*Arabidopsis*

**Non-micropylar  
endosperm**



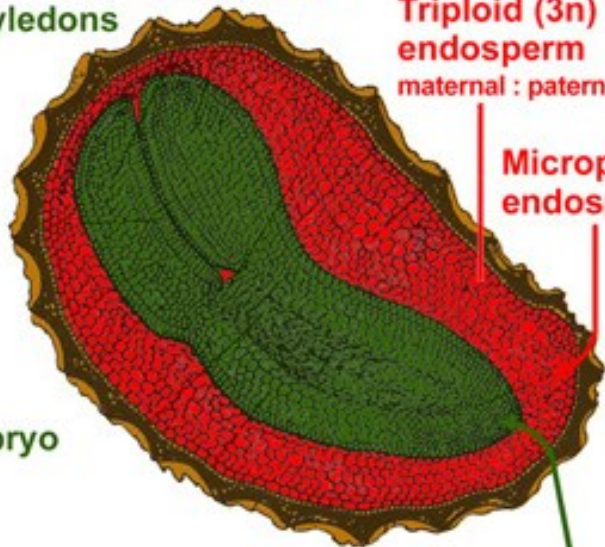
**Triploid (3n)  
endosperm**  
maternal : paternal = 2:1

**Micropylar  
endosperm**

**Asterids**  
*Nicotiana*

**Cotyledons**

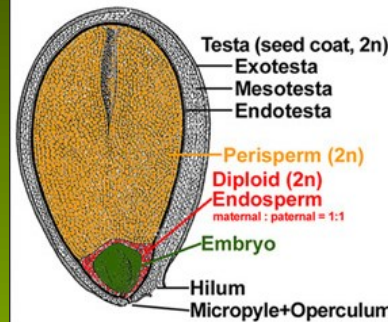
**Embryo**



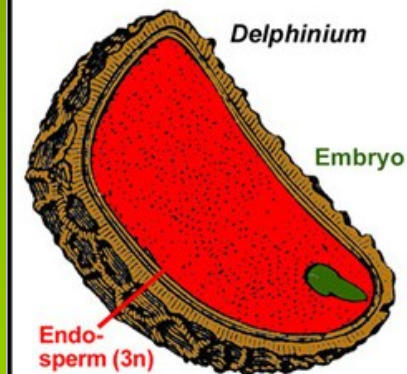
**Testa (seed coat)**

**Radicle**

**(D) Basal angiosperms:  
Nymphaeaceae**  
*Nuphar luteum*



**(E) Angiosperms:  
Basal Eudicots**  
*Ranunculaceae*



# Bazální rosidy

Bazální  
krytosemenné

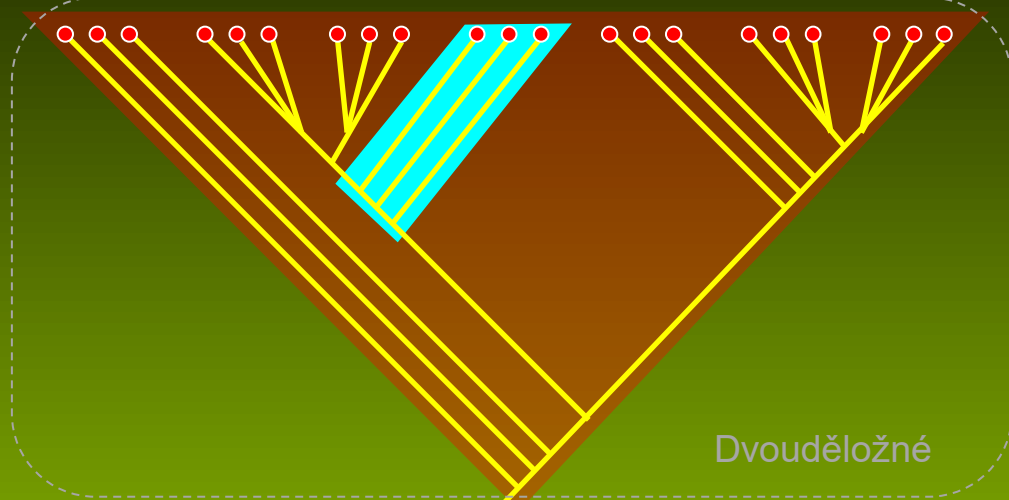
Jednoděložné

Bazální  
dvouděložné

Fabidy

Malvidy

Asteridy



Parafyletický  
„taxon“

Jeho linie sesterské ke  
zbytku odvozenějších  
rosidů – k fabidům a k  
malvidům

# Bazální rosidy

Bazální  
krytosemenné

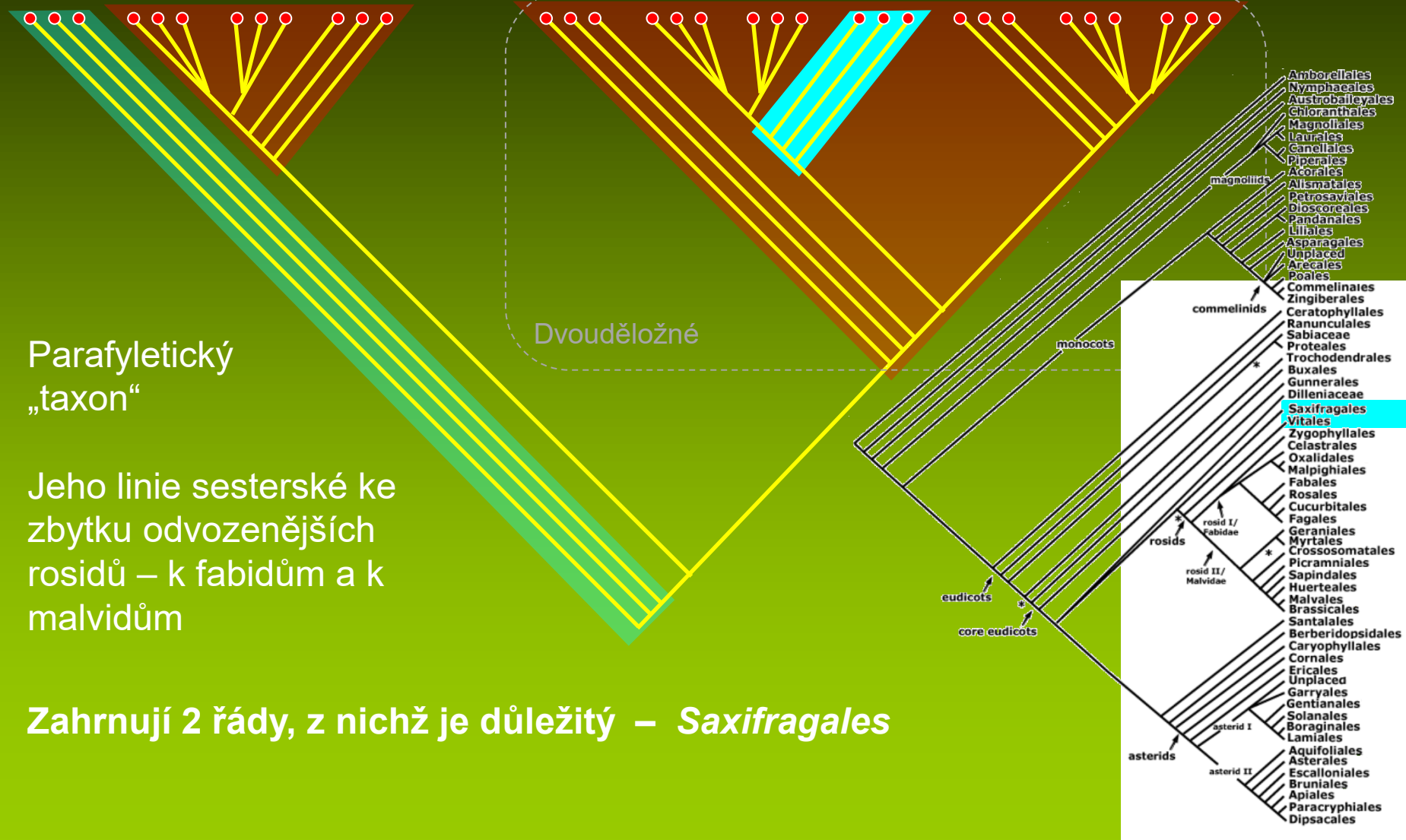
Jednoděložné

Bazální  
dvouděložné

Fabidy

Malvidy

Asteridy



Parafyletický  
„taxon“

Jeho linie sesterské ke  
zbytku odvozenějších  
rosidů – k fabidům a k  
malvidům

Zahrnují 2 řády, z nichž je důležitý – *Saxifragales*

# 1. řád *Saxifragales*

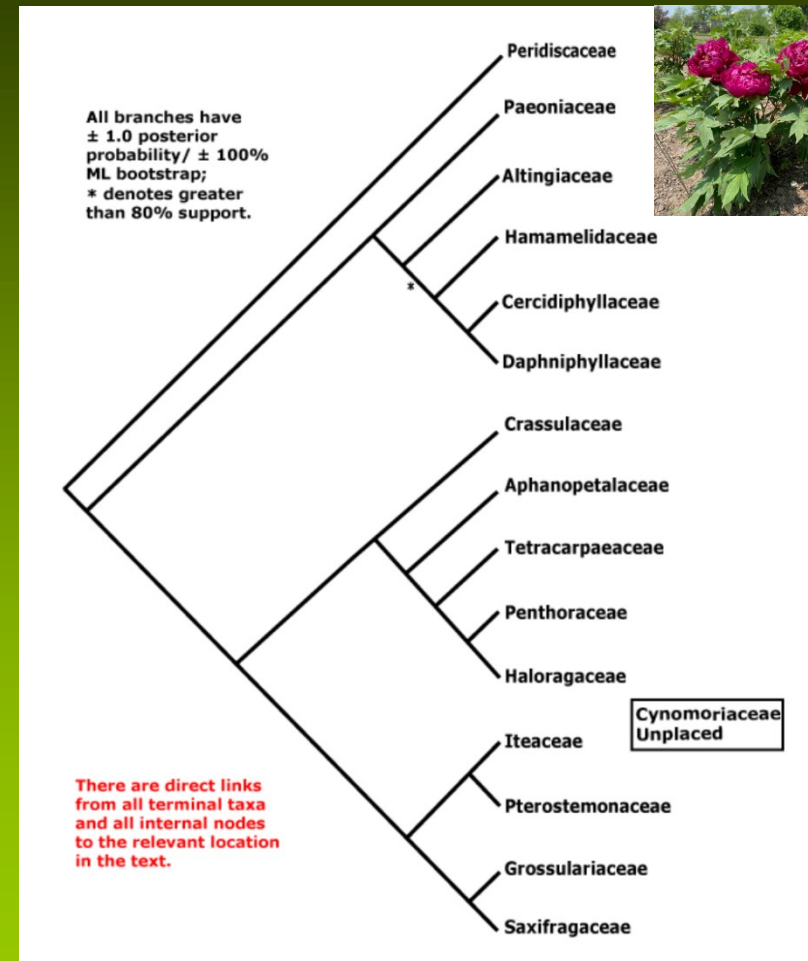
zahrnuje 16 čeledí, z toho významná zejména čeleď – tučnolisté (*Crassulaceae*)

blízký řádu *Rosales*

- často miskovitým květním lůžkem – hypanthiem
- alespoň zčásti nesrostlými plodolisty pestíku

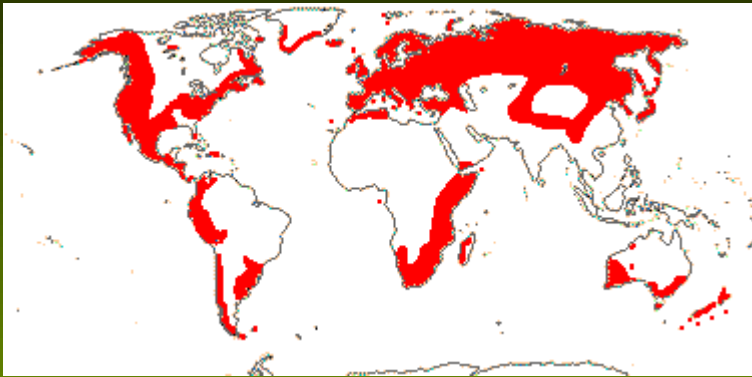
od *Rosales* se ale liší:

- menším počtem tyčinek
- měchýřkovitými plody
- listy bez palistů

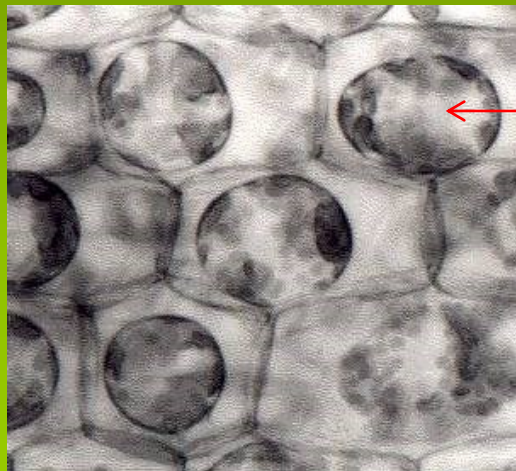


# Crassulaceae – tlusticovitě

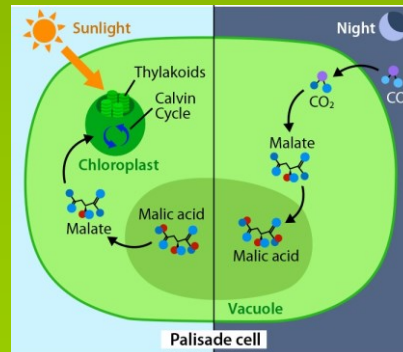
Sukulentní byliny.



35/ca 1500, v mírném pásmu severní polokoule a v jižní Africe, u nás domácích 7/12 druhy, řada dalších často pěstována.



centrální vakuola



CAM metabolismus – alternativa k C3 a C4

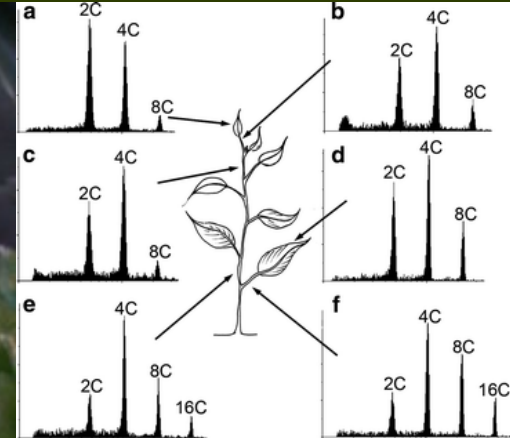
Časové oddělení příjmu CO<sub>2</sub> od fotosyntézy.

V noci průduchy otevřené - atmosférický CO<sub>2</sub> fixován do kys. jablečné v centrální vakuole

Ve dne průduchy zavřené a dekarboxylací se z malátu uvolní CO<sub>2</sub> a je v chloroplastech Calvinovým cyklem zabudováván do uhlíkatých sloučenin;

CAM mají také jiné sukulentní čeledi nebo jejich sukulentní zástupci: *Cactaceae*, *Aizoaceae*, *Euphorbiaceae*, z jednoduchých *Agavaceae*, *Bromeliaceae*.

Listy sukulentní, někdy vytvářející kompaktní růžice. Sukulence = adaptivní změna poměru povrch/objem.



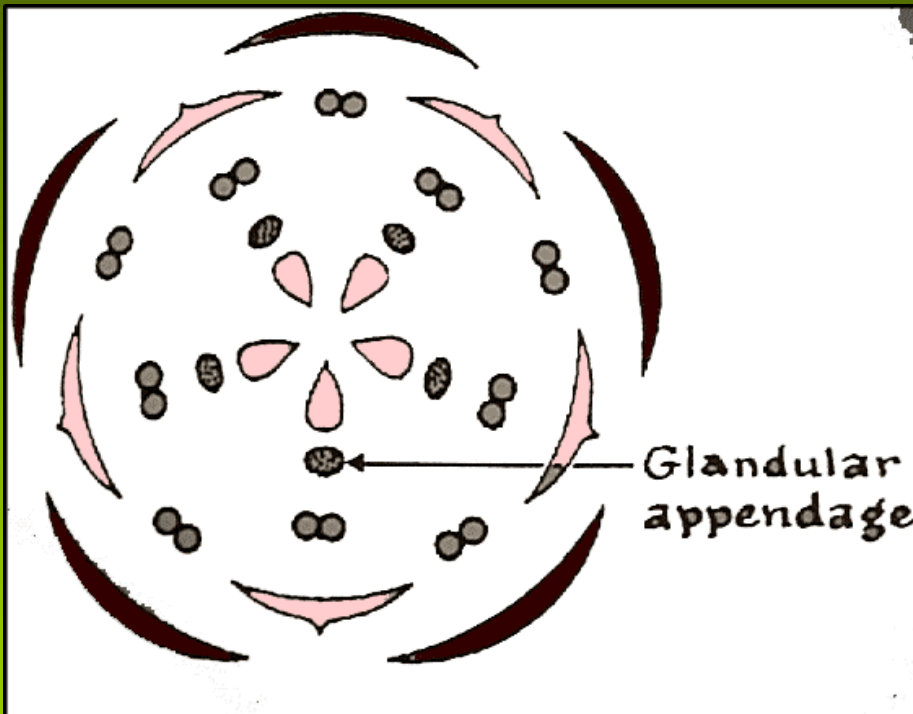
Mají často endopolyploidii

# Květy

heterochlamydeické,  
většinou pentacyklické (tyčinky ve dvou kruzích),  
3-20četné, nejčastěji K5, C5, A5+5 G5,  
květní obaly zpravidla volné.



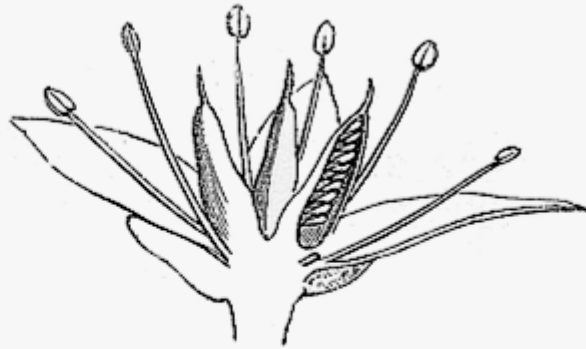
*Sempervivum*



*Sedum album*

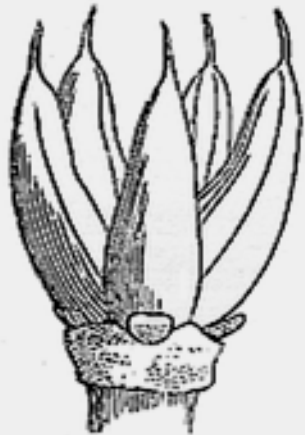


*Sedum.*  
Flower (mag.).



*Sedum.*  
Flower cut vertically (mag.).

Gyneceum apokarpní.  
Plody měchýřky.



*Sedum.*  
Pistil (mag.).



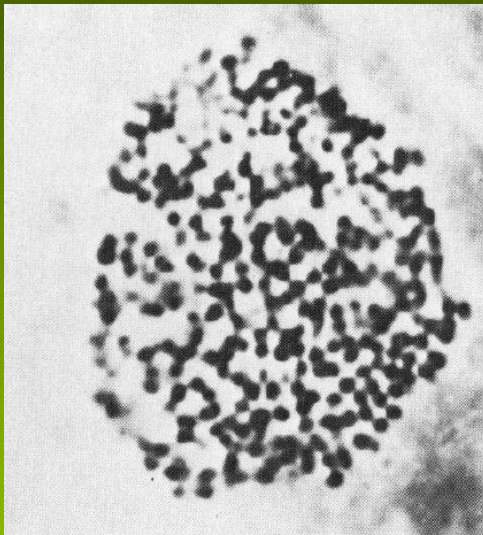


*Sedum suaveolens* – mexický druh



$2n = 80x = 640$  !

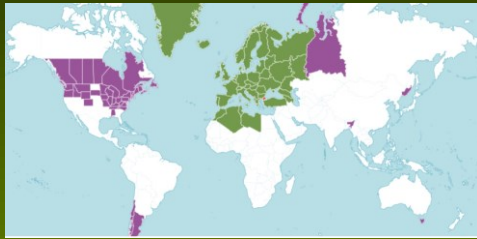
Nejvyšší známý počet chromosomů u kvetoucích rostlin



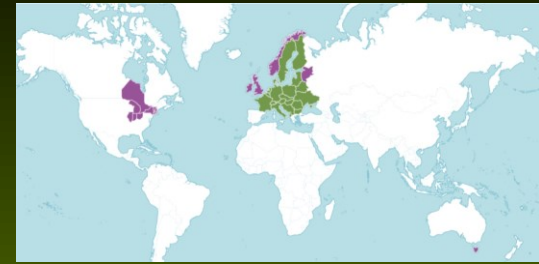
*Sedum suaveolens* Kimmach  
(Cact. Succ. J. (Los Angeles) 50: 6–7 1978)  
Mexico: Durango, Barranca de Topia

# netřesk zední (*Sempervivum tectorum*)





*Sedum*  
rozchodník ostrý (*Sedum acre*)



*Sedum*  
rozchodník šestiřadý  
(*Sedum sexangulare* = *S. boloniense*)



rozchodník bílý (*Sedum album*)pensum rozchodník největší (*Sedum maximum*)

© Michal Hroneš

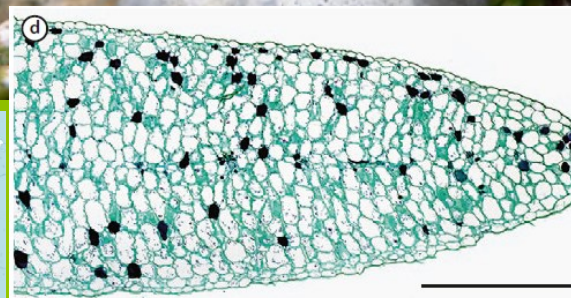
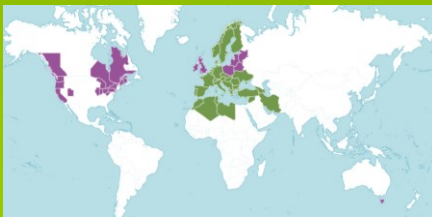
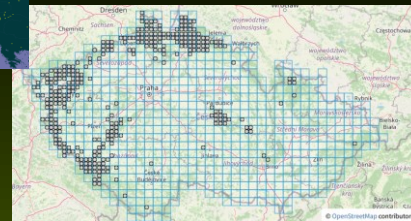


Fig. 12.7 d Cross-section of an isobilateral *Sedum* sp. leaf filled with large, water-storing parenchyma cells. Scale bar = 500  $\mu$ m (RR Wise)



V naší flóře jsou z řádu Saxifragales zastoupeny ještě:



*Chrysosplenium alternifolium*



GULLPUDA, CHRYSOSPLENIUM ALTERNIFOLIUM L.



*Chrysosplenium oppositifolium*

lomikamenovité (*Saxifragaceae*)

41/ca 780

– lomikámen (*Saxifraga*) a

– mokrýš (*Chrysosplenium*)

**pensum**

a srstkovité (*Grossulariaceae*)

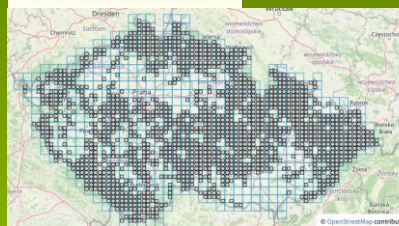
1/180-200

– angrešt (*Ribes uva-crispa*)

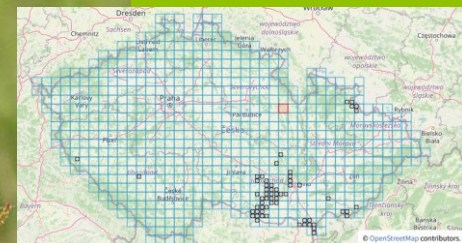
**pensum**

– rybíz červený (*Ribes rubrum*)

– rybíz černý (*Ribes nigrum*)



*Saxifraga bulbifera*



(C) E. Horak





Vedle řádu *Saxifragales* patří k bazálním rosidům také

řád: ***Vitales*** s 1 čeledí:

**révovité – *Vitaceae***

17/ca 1000

– réva vinná (*Vitis vinifera*)

– loubinec (*Parthenocissus*) „přísavník“



**loubinec pětिलistý**  
(*Parthenocissus quinquefolia*)

**loubinec trojlaločný**  
(*Parthenocissus tricuspidata*)

