



# Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

## Fabidy

Petr Bureš



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

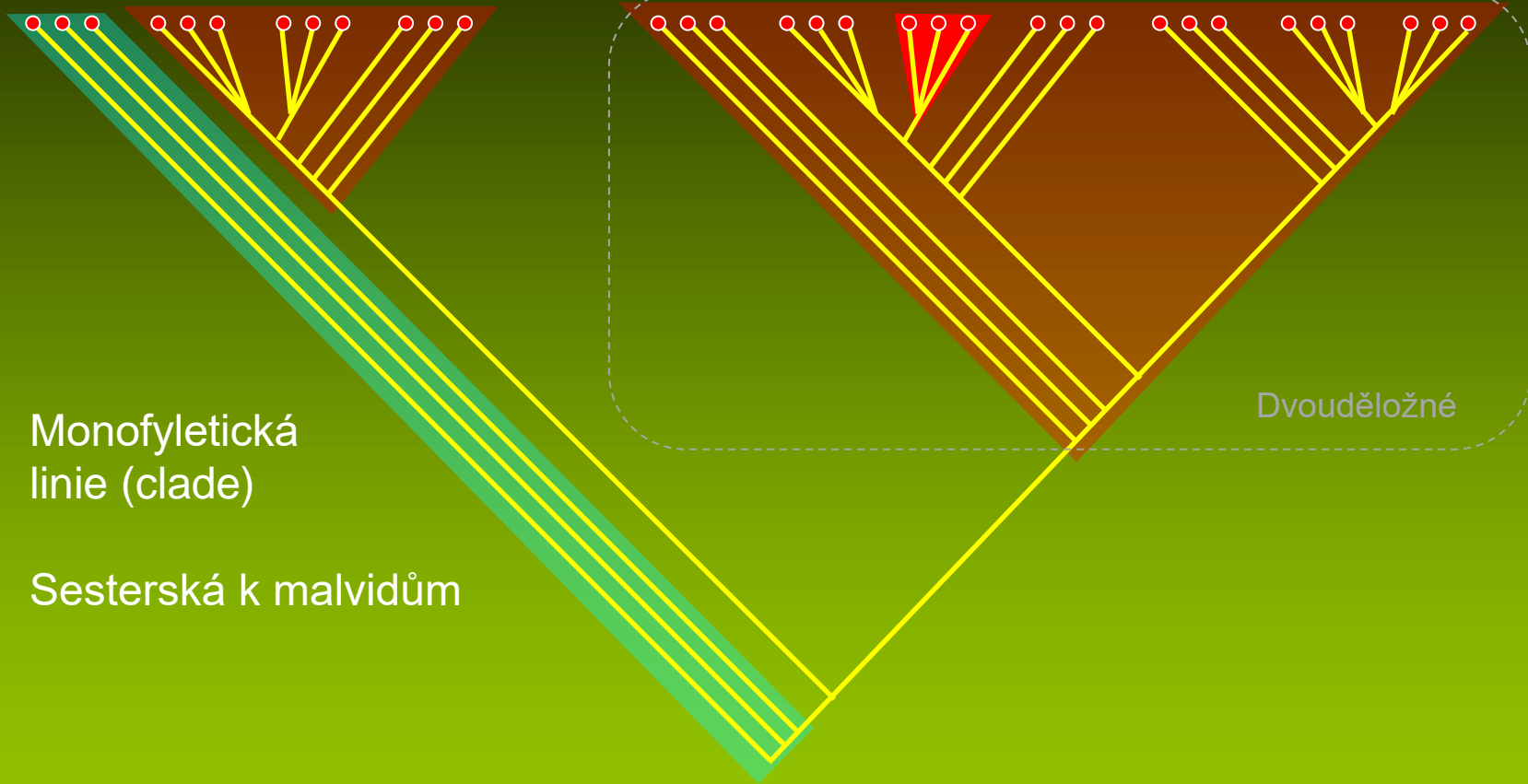
# Fabidy

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Bazální  
dvouděložné

Asteridy



Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k malvidům

Dvouděložné

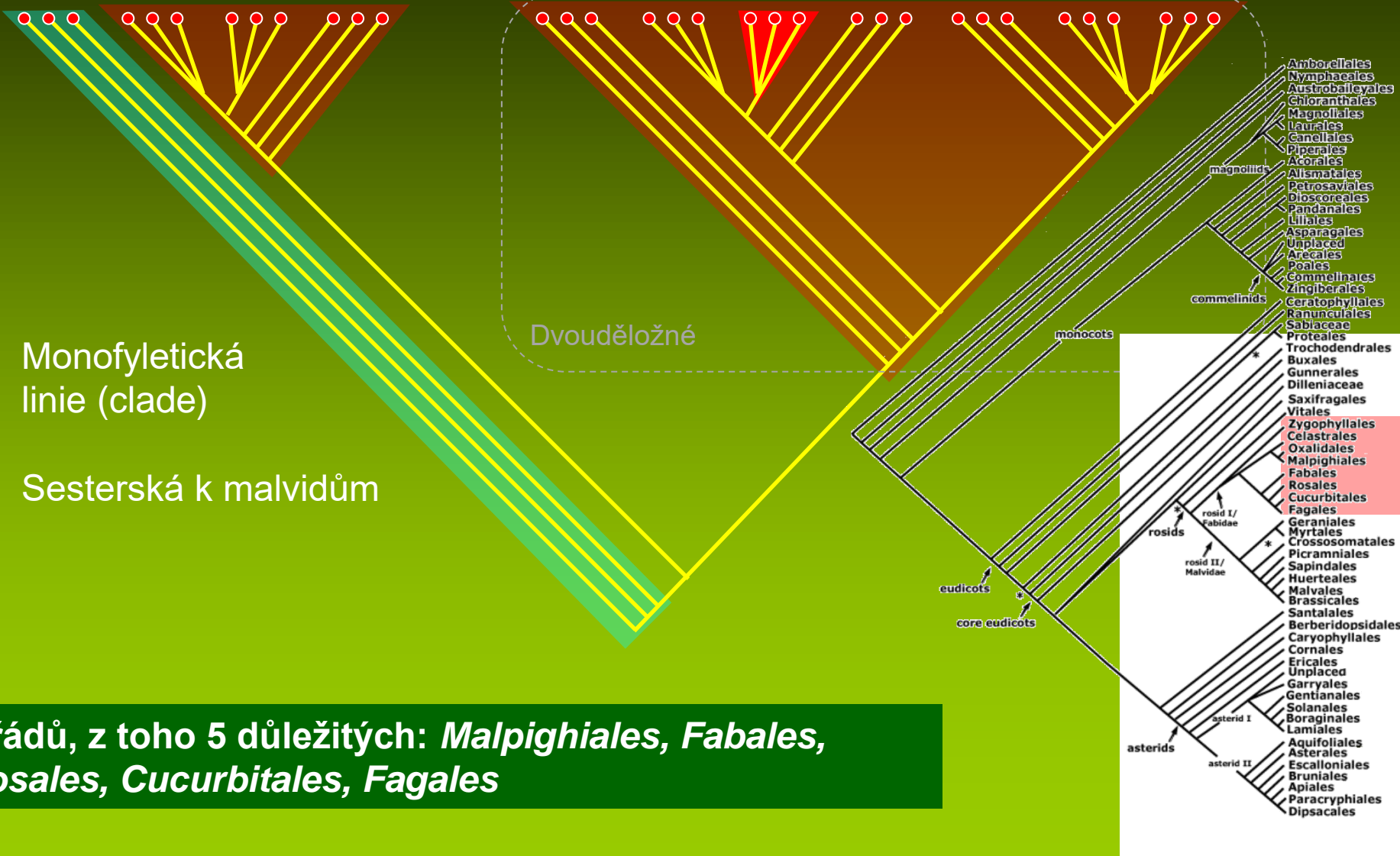
# Fabidy

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Bazální  
dvouděložné

Asteridy



**8 řádů, z toho 5 důležitých: *Malpighiales*, *Fabales*, *Rosales*, *Cucurbitales*, *Fagales***

# 1. řád *Malpighiales*

zahrnuje 36 čeledí, z nichž k významným patří:

- pryšcovité (*Euphorbiaceae*)
- violkovité (*Violaceae*)
- vrbovitě (*Salicaceae*)

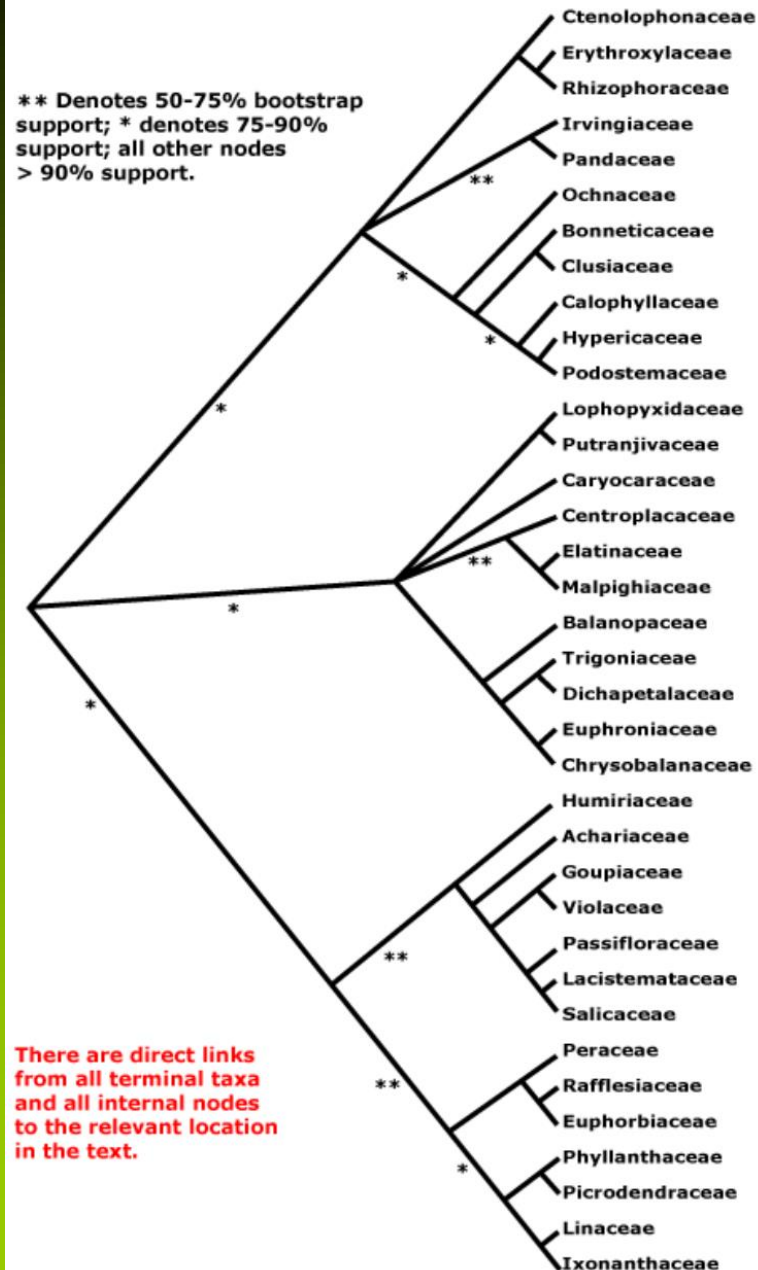
Habituálně a morfologicky velmi heterogenní řád.

Bez patrných synapomorfíí, monofyletický původ založen především na molekulárních znacích

Z „našich“ čeledí sem dále patří:

třezalkovité (*Hypericaceae*)

Inovité (*Linaceae*)



## ***Euphorbiaceae* – pryšcovité**

Byliny, mimo naše území často i dřeviny, často s mléčnicemi, v tropech a subtropích se sklonem k sukulenci.

Rozsáhlá čeleď 300/8000 druhy, kosmopolitně rozšířená s velkým druhovým bohatstvím v tropech a subtropích, u nás domácí 2/21.



*Euphorbia candelabrum*

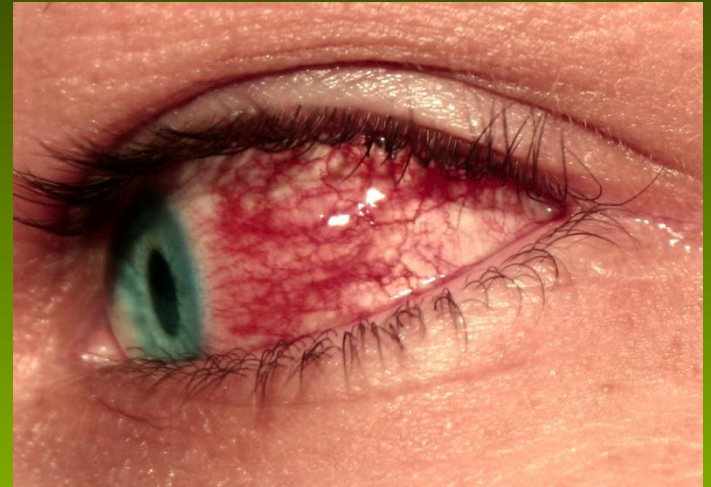
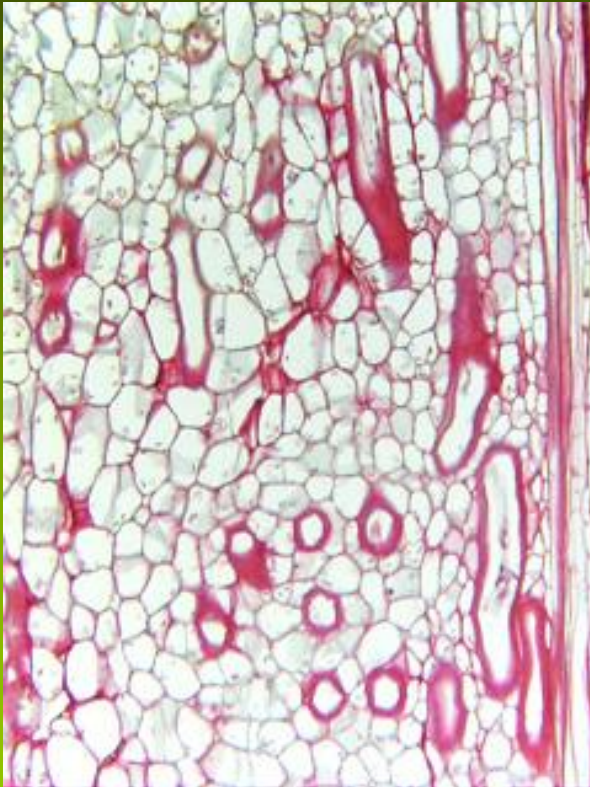


*Euphorbia obesa*

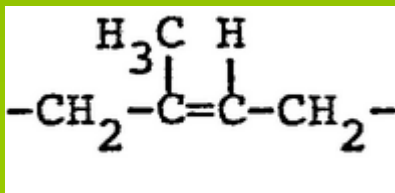
**Listy** – velmi variabilní v postavení, tvaru i palistnatosti; u našich zástupců spíše střídavé, bez palistů, jednoduché.



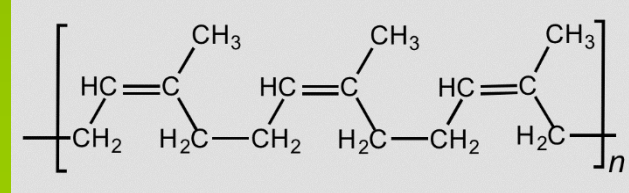
**Nečlánkované mléčnice** – často v pletivech pryšců (jednotlivé sekretorní buňky vylučující a uchovávající latex) = ochrana proti hmyzu = slepuje kusadla, zalepuje ovipozitory, kromě samotného latexu obsahuje jedy, odpuzující a dráždivé látky.



I malý dotyk oka po kontaktu s latexem vyvolá silné podráždění !



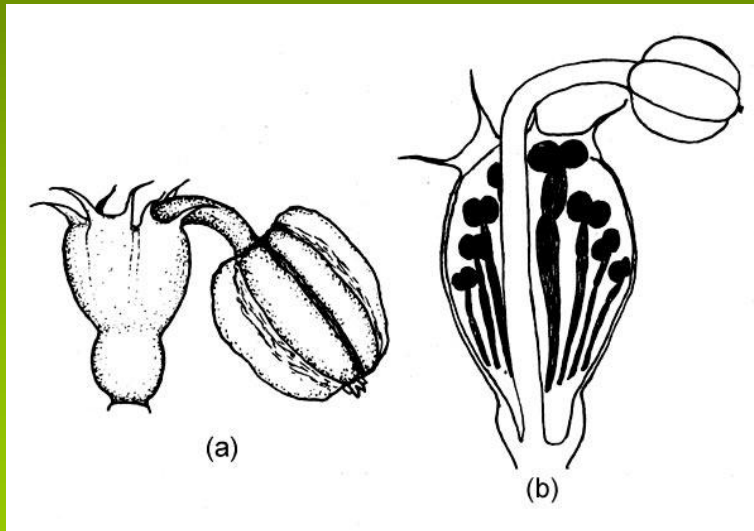
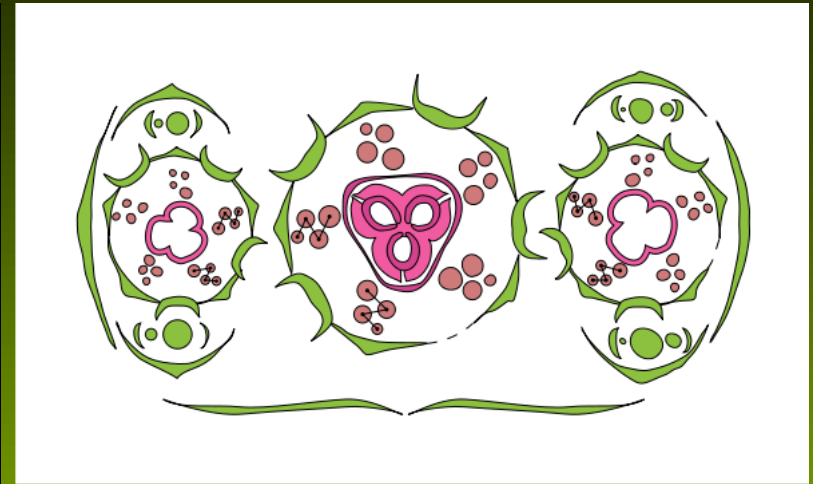
**Cis-isopren** = strukturní jednotka polymerní molekuly latexu



**Květy** – jednopohlavné, často bezobalé

**Tyčinky** – zpravidla volné nitky, někdy redukce na jedinou tyčinku

Vidličnaté, modulární



Vrcholičnatá květenství u největšího rodu *Euphorbia* redukovaná v tzv. cyathia.





**Gyneceum** – synkarpní,  
 – ze 2-3 plodolistů  
 – každý plodolist nese po jednom  
 vajíčku

**Plod** – tobolka,  
 dvoupouzdrá u bažanky  
 trojpouzdrá u pryšce



K domácím patří **pryšec chvojka** (*Euphorbia cyparissias*)<sup>pensum</sup> - druh otevřených stanovišť, často narušovaných nebo ruderalizovaných



Na otevřených stanovištích rostou také **pryšec obecný (*Euphorbia esula*)** a **pryšec prutnatý (*Euphorbia virgata*)**



# pryšec sladký (*Euphorbia dulcis*)



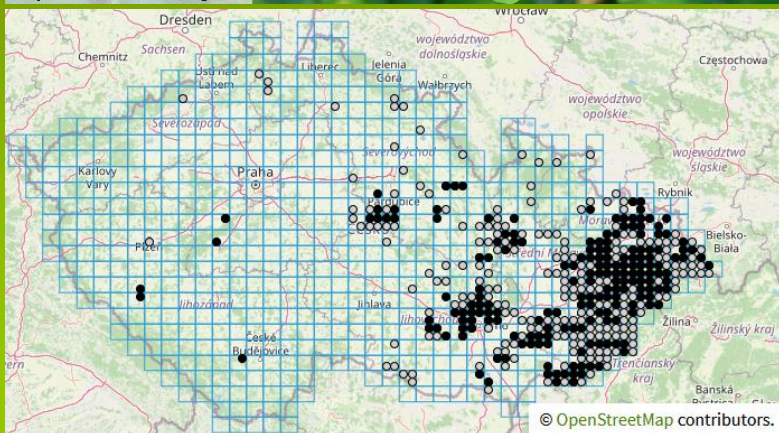
Podrost listnatých lesů



# pryšec mandloňový (*Euphorbia amygdaloides*)



<http://botanika.wendys.cz>



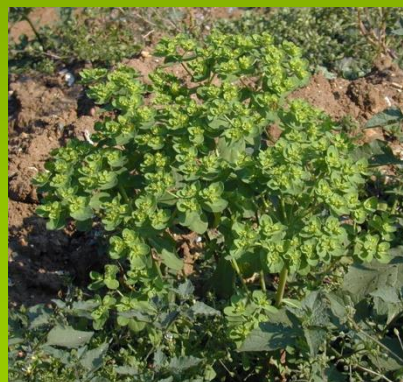
© Jana Halúžová

Podrost listnatých lesů v karpatské oblasti

pensum

**pryšec kolovratec**  
**(*Euphorbia helioscopia*)**

– polní plevel





Pokojovým druhem je vánoční hvězda (*Euphorbia pulcherrima*) keř původem z Mexika, slabě jedovatá







kaučukovník brazilský (*Hevea brasiliensis*)  
 = zdroj přírodního kaučuku z Amazonské nížiny,  
 strom až 30 m vysoký;  
 latex se těží nařezáváním kůry pomocí speciálních  
 nožů.

V Evropě kaučuk používán vzácně již 18. stol. rozšířil  
 se až po vynálezu jeho vulkanizace v 19. stol.  
 Dříve užíván k výrobě hraček, míčů, pneumatik,  
 textilních a jiných gum (podvazky, šle, atd.), tvrzený  
 kaučuk - ebonit - držadla, knoflíky, dnes převážně  
 nahrazen kaučukem syntetickým.



pensum

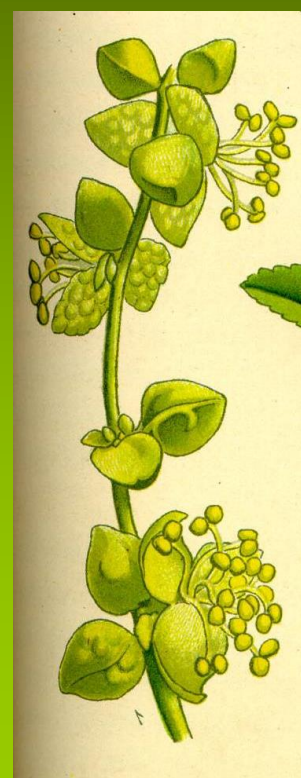
# bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*)



*Mercurialis.*  
♂ flower (mag.).



*Mercurialis.*  
♀ flower (mag.).



# Violaceae - violkovité

U nás byliny (v tropech a subtropích i dřeviny)

22/950 kosmopolitní, s těžištěm v temperátní zóně

Z bohatého rodu violka (asi 450 druhů) u nás roste asi 26 druhů.



# Listy s párovitými palisty.

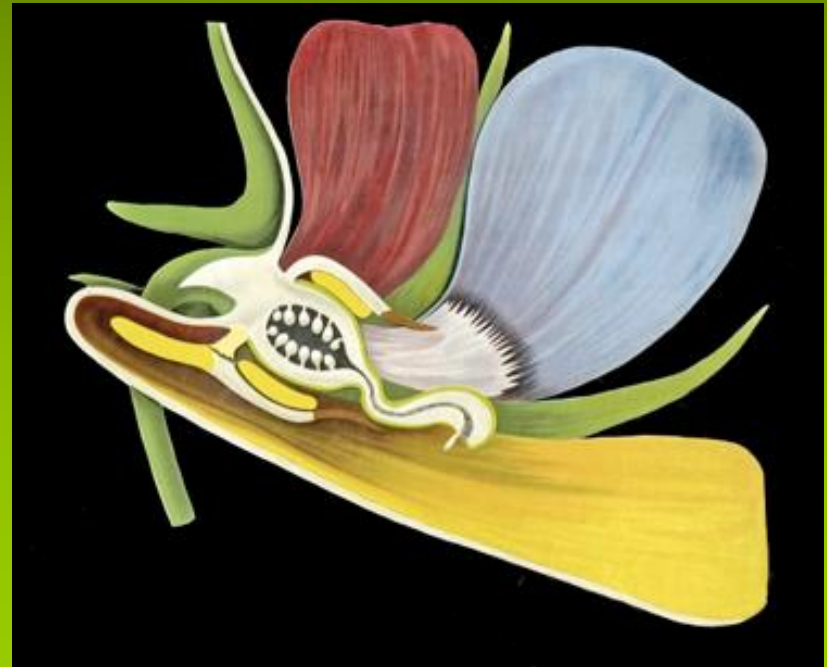
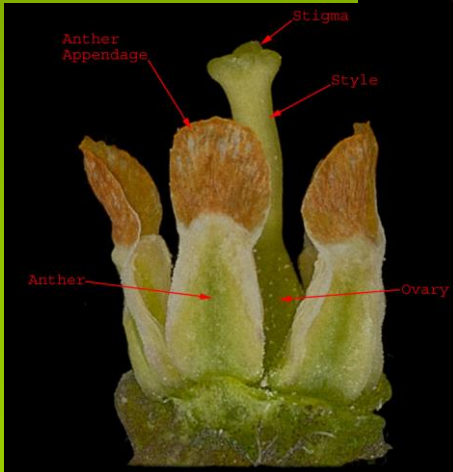


Květy  
pětičetné,  
zygomorfní jen  
u našeho rodu  
*Viola*,  
ostruhaté.

K 5, C 5, A 5, G (3)  
nitky krátké ploché  
(2 mají ostruhu)  
čnělka zakřivená;  
prašníky  
mají  
přívěsky

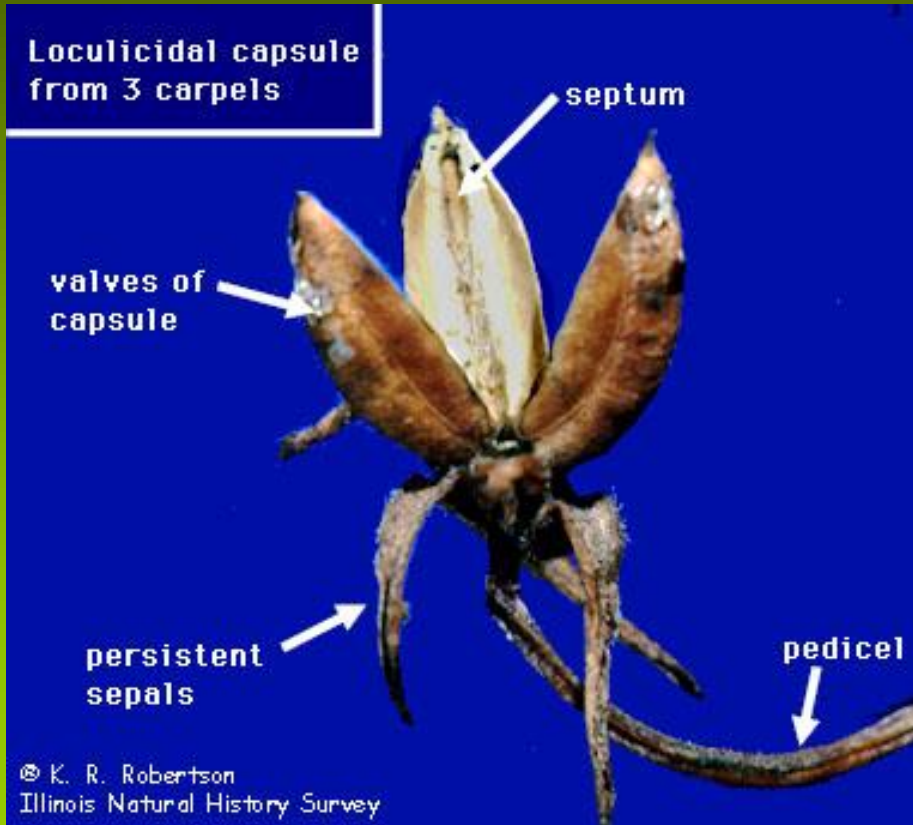


© Juza - www.juzaphoto.com © Juza - www.juzaphoto.com



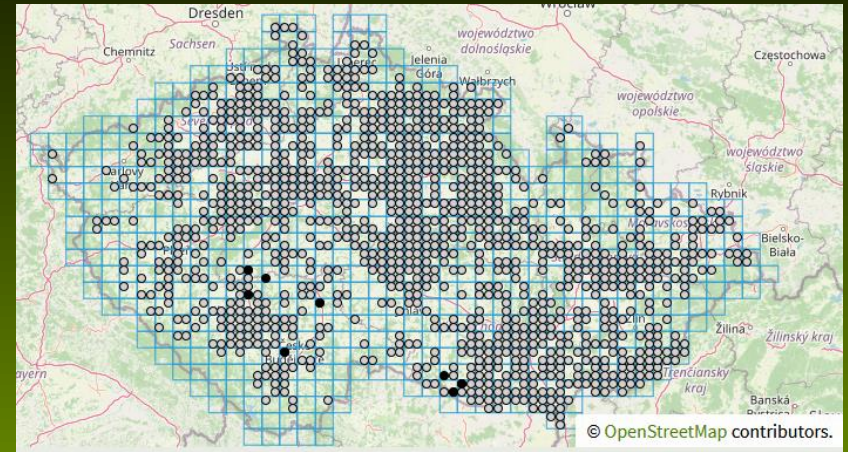
plod  
mnohosemenná  
tobolka

Semena s  
masíčkem –  
myrmekochorie.



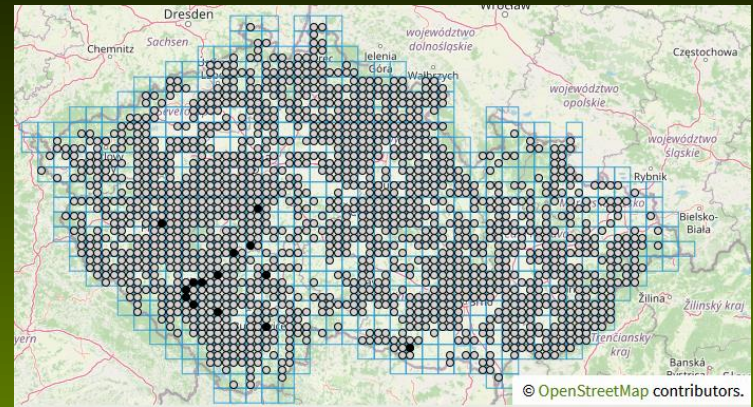
**pensum**  
**violka vonná (*Viola odorata*)**

**Hojně v podrostu listnatých lesů  
 V křovinách a na pasekách**



**pensum**  
**violka Rivinova (*Viola riviniana*)**

**Křoviny a listnaté lesy**



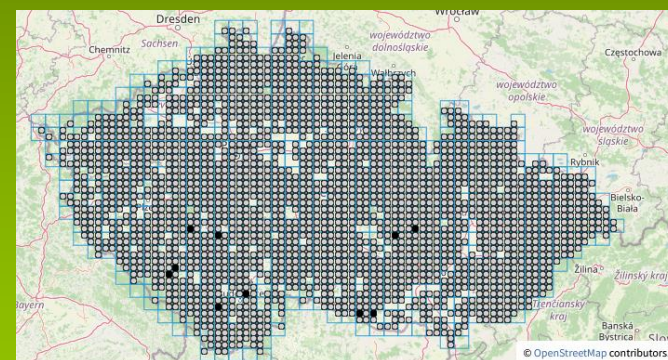


# violka lesní (*Viola reichenbachiana*)

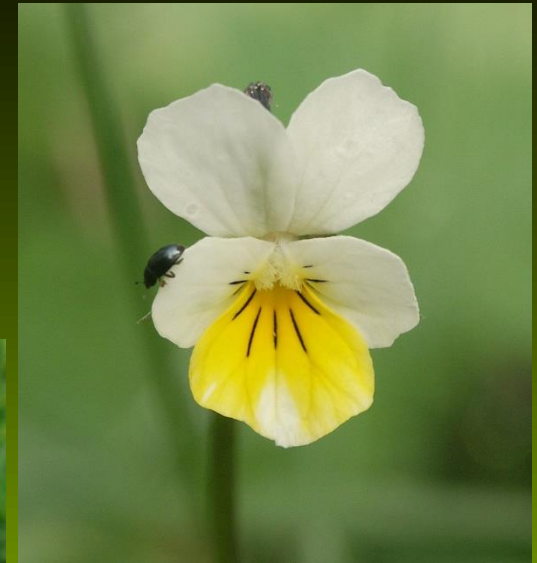
Křoviny a listnaté lesy



© Martin Duchoslav (flora.upol.cz)



pensum

**violka rolní (*Viola arvensis*)****Polní plevel, ruderální  
otevřená stanoviště**

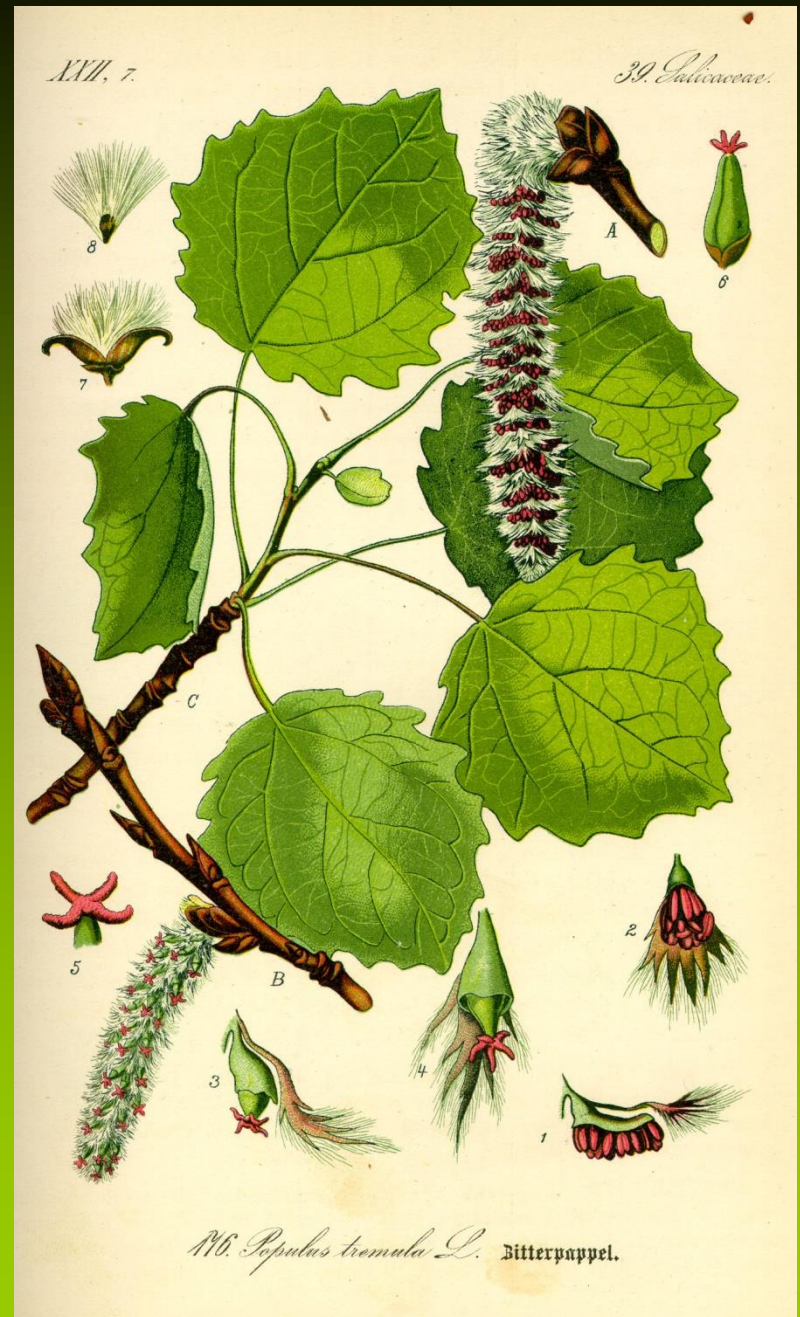
Často pěstovaný je také zahradní hybrid - maceška (*Viola x wittrockiana*).



# Salicaceae - vrbovité

Dvoudomé dřeviny

58/1210, téměř kosmopolitní, hlavně však na severní polokouli. Podílí se i na arktické a vysokohorské vegetaci. Zastoupeny dva rody. Z druhově bohatého (300-600 druhů) rodu vrba (*Salix*) roste u nás 26 druhů



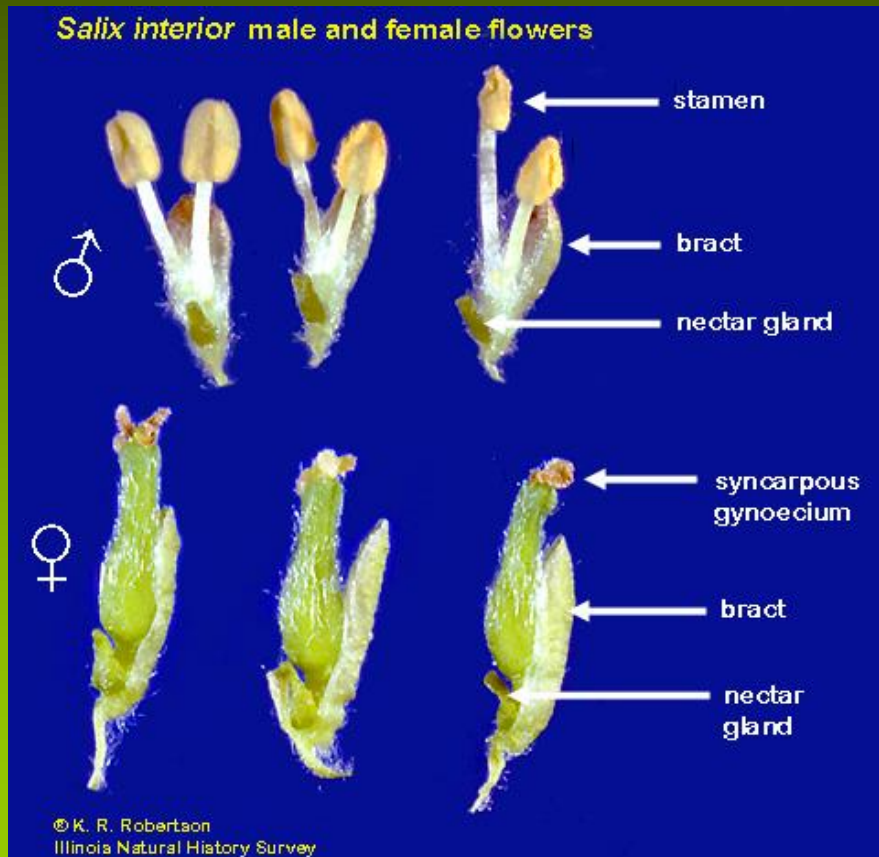
Listy celistvé, střídavé, s palisty



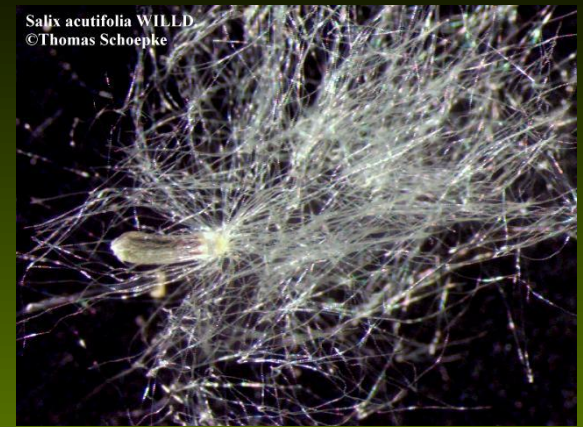
Květy nahé (=chybí K a C), drobné v  
paždí listenů v jehnědovitých  
květenstvích

A 2-mnoho

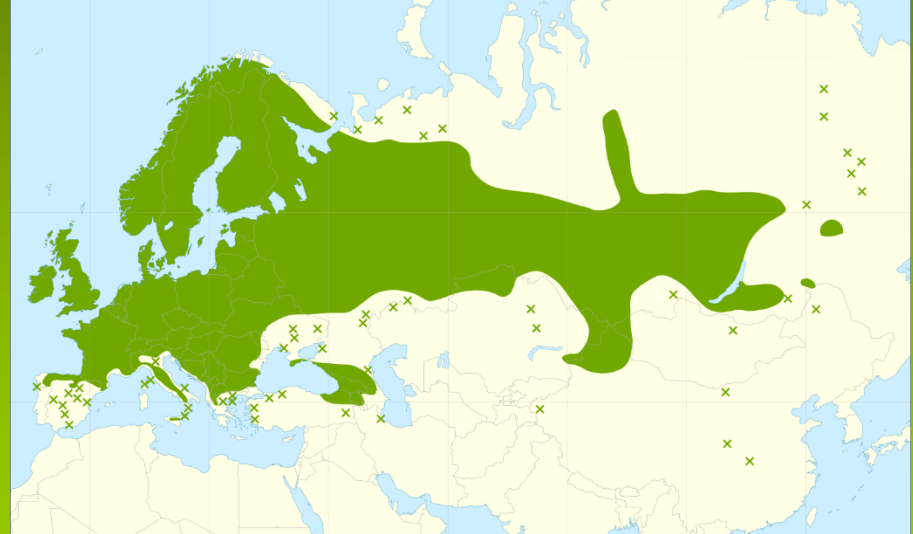
G (2)



Plod tobolka,  
semena opatřená  
chmýrem.



pensum  
vrba jíva (*Salix caprea*)



vrba křehká (*Salix fragilis*)



**pensum**  
**topol osika (*Populus tremula*)**



<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>

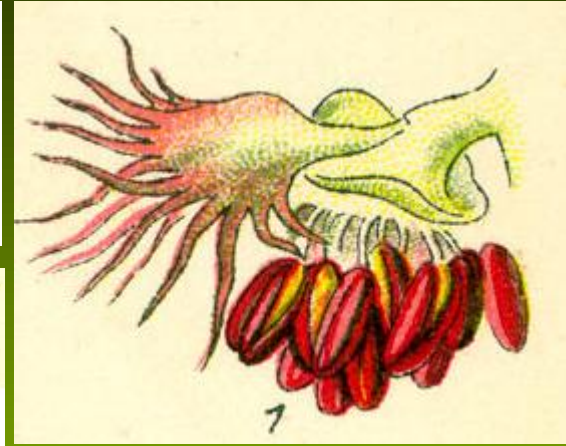
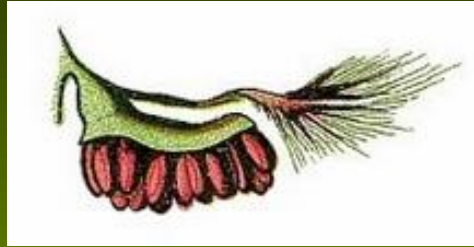


<http://botanika.wendys.cz>



pensum  
**topol osika (*Populus tremula*)**

Samčí květ v paždí dřípených listenů:  $A \infty$ ,

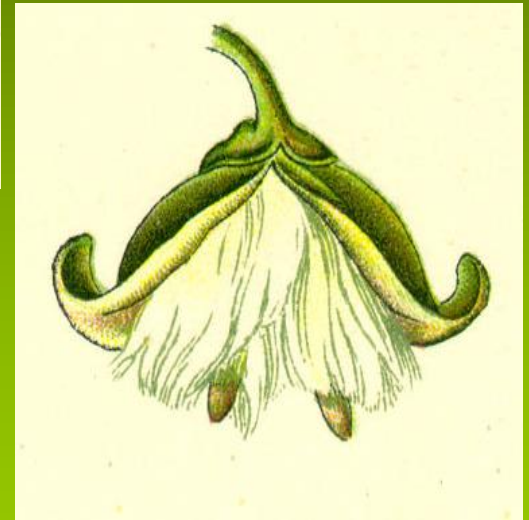
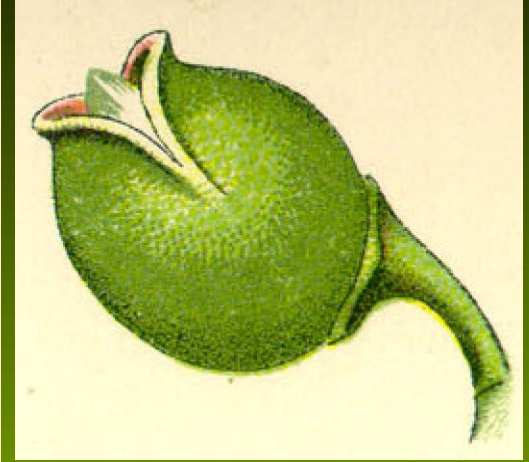


<http://botanika.wendys.cz>

**pensum**  
**topol osika (*Populus tremula*)**



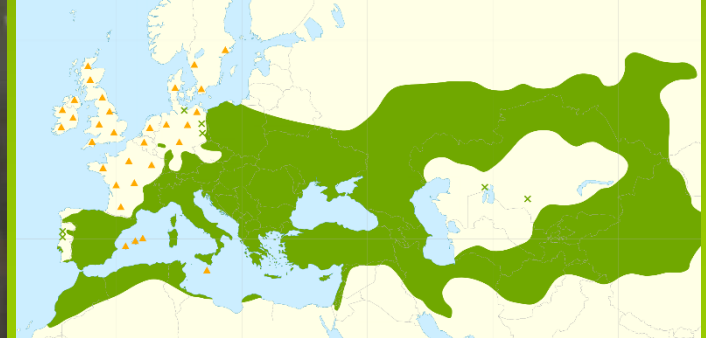
<http://botanika.wendys.cz>



# topol bílý - lina (*Populus alba*)



*Populus alba*  
Salicaceae  
male  
© G. D. Carr



topol černý (*Populus nigra*), dnes většinou vytlačený vysazovaným hybridem - topolem kanadským (*P. x canadensis*).



K řádu *Malpighiales* patří také méně významná čeleď ***Hypericaceae*** – **třezalkovité**

pensum

třezalka tečkovaná  
(*Hypericum perforatum*)



©G D Bebeau



©Arieh Tal

pensum

třezalka skvrnitá  
(*Hypericum maculatum*)



## 2. řád *Fabales*

zahrnuje 4 čeledi, významou je však pouze:

- bobovité (*Fabaceae*)

z „našich“ čeledí jsem patří ještě vítodovité (*Polygalaceae*)



# *Fabaceae* – bobovité

Byliny nebo dřeviny.

Třetí nejbohatší čeleď

630/18 000,

kosmopolitní, s těžištěm  
rozšíření v teplých pásmech;



u nás 30/120 druhů, četné druhy  
náležejí mezi významné kulturní  
rostliny.



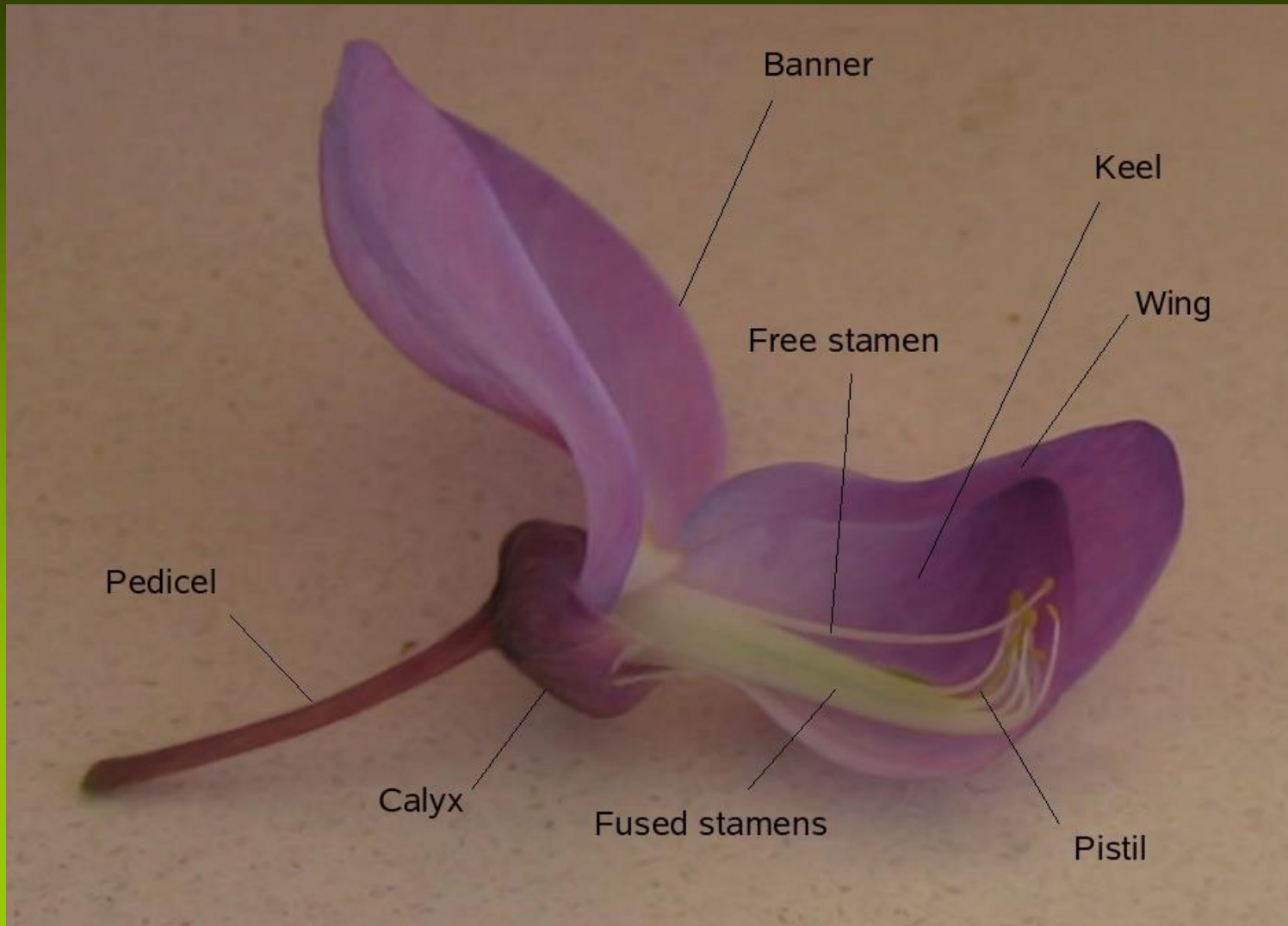
Listy zpravidla  
složené, palistnaté.



Květenství často hrozen nebo hlávka



Květy zpravidla oboupohlavné, 5četné, zygomorfní. Kalich srostlý, koruna volná, motýlovitá, tvořená 1 pavézou, 2 křídly a člunkem (ze 2 lístků).



Tyčinek zpravidla 9 srostlých a 1 volná,

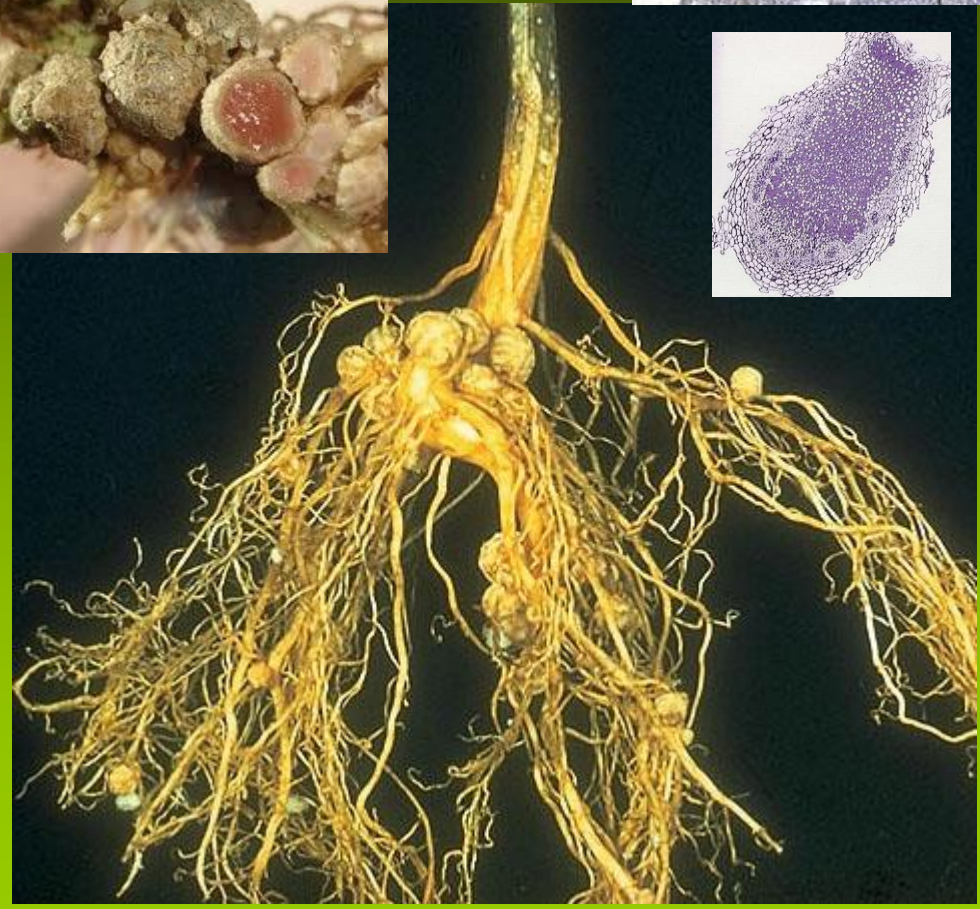
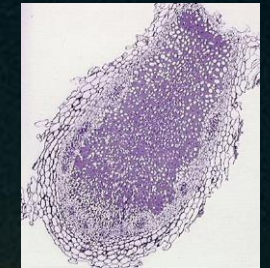
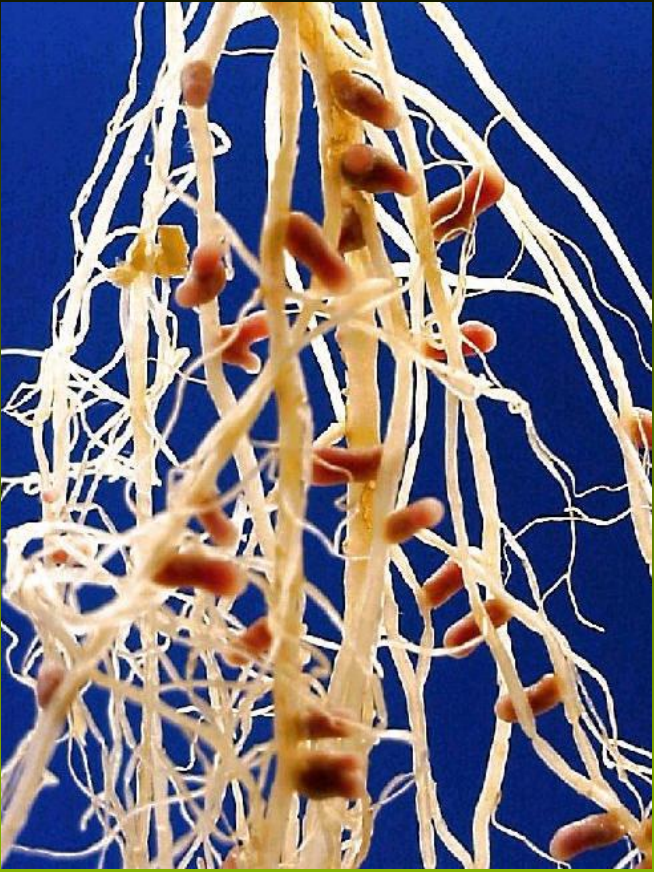
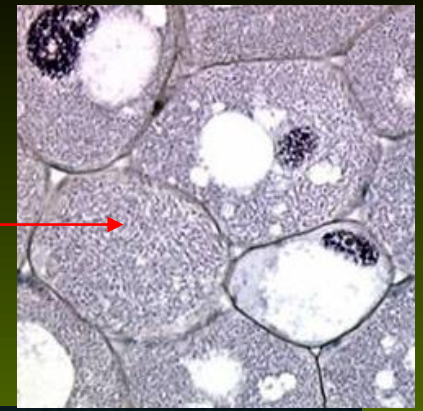


Gyneceum apokarpní, tvořené jediným karpelům, semeník svrchní.

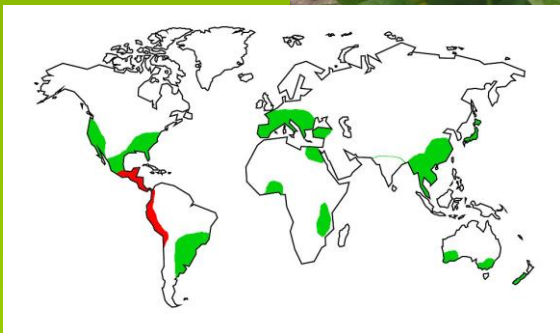
Plod lusk.



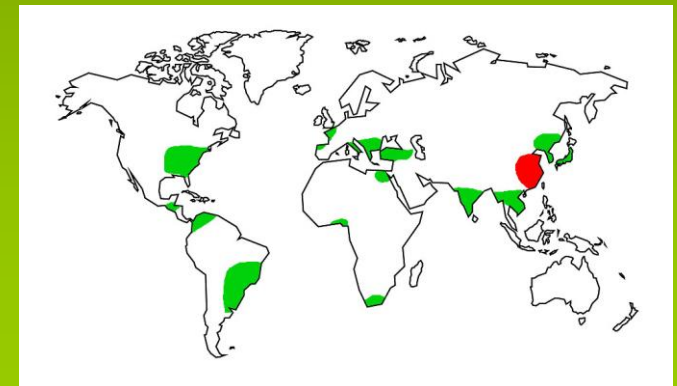
Velmi často symbióza  
s hlízkovými bakteriemi  
rodu *Rhizobium*;  
bakterie žijí intracellulárně



Vydatnými potravinovými zdroji jsou luštěniny jako fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*) levotočivá liána s trojčetnými listy vzniklý šlechtěním jihoamerických druhů,



sója (*Glycine max*) jednoletá chlupatá bylina s fialovými květy, původem z V Číny,

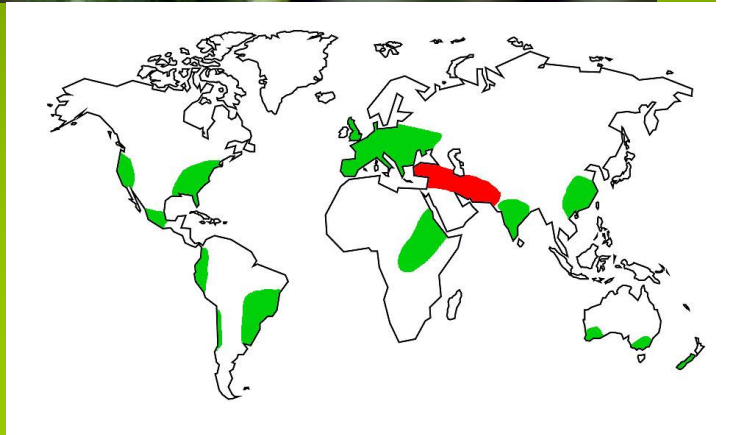
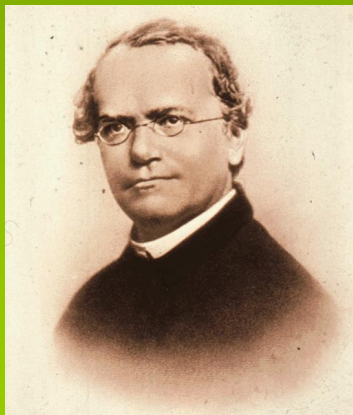






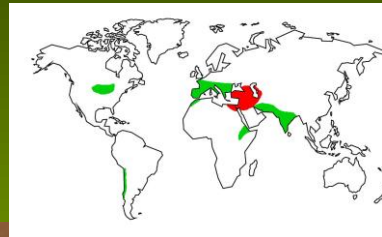
hrách setý (*Pisum sativum*)  
se sudozpeřenými listy,

Původem z Blízkého  
východu

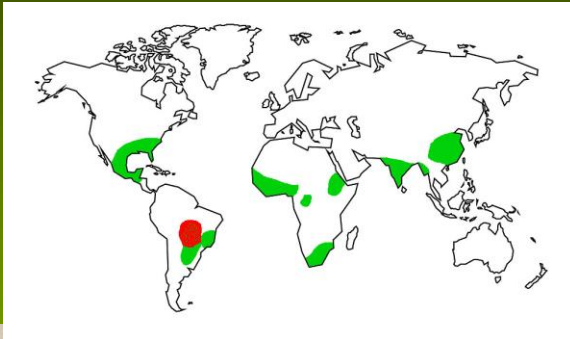


prastarou luštěninou je také čočka jedlá (*Lens culinaris*), jejímiž producenty jsou hlavně Indie, Etiopie a Turecko,

Původem z Blízkého východu



Z pochutin sem patří: podzemnice  
olejná (*Arachis hypogea*), původem  
z Jižní Ameriky.  
Stopky se po odkvětu prodlužují a  
zavrtávají do země.



MR  
© TopTropicals.com

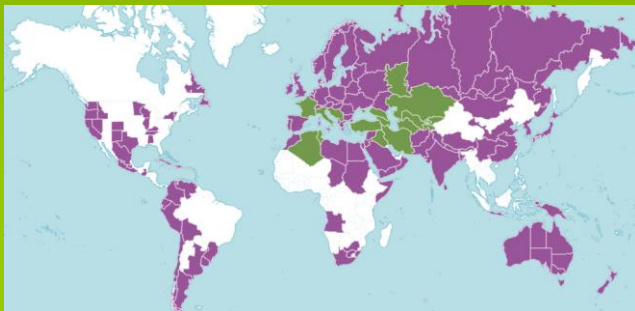


Důležitými pícniny jsou: tolice vojtěška (*Medicago sativa*), angl. alfalfa, původem z asijských stepí, různé druhy našich domácích jetelů - např. jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*T. repens*)

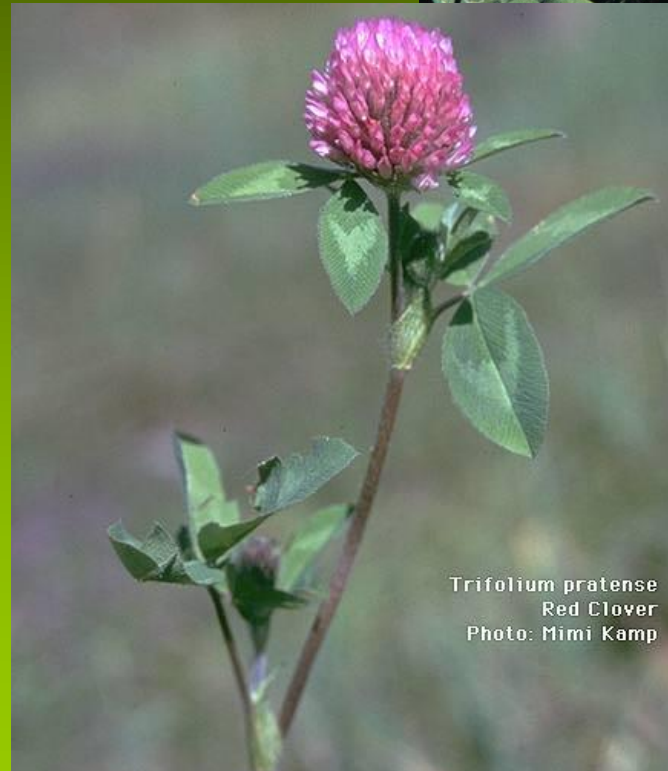
pensum



<http://botanika.wendys.cz>



pensum

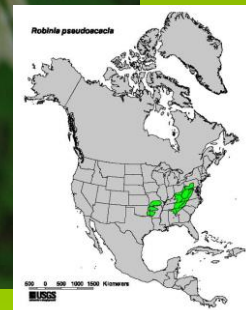
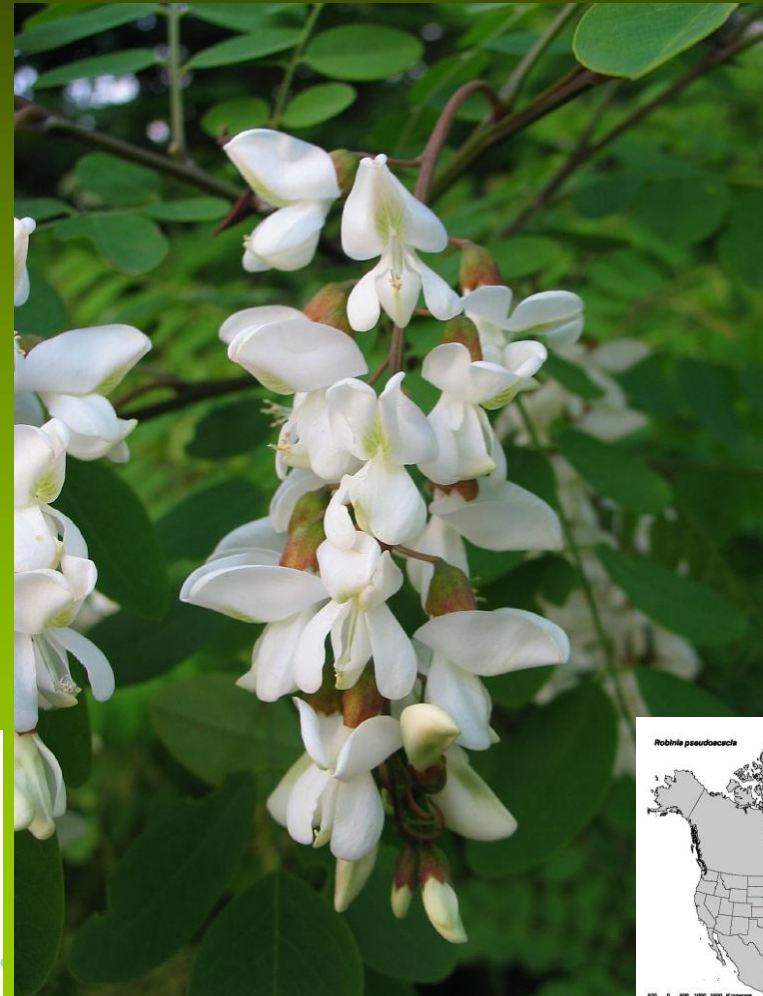
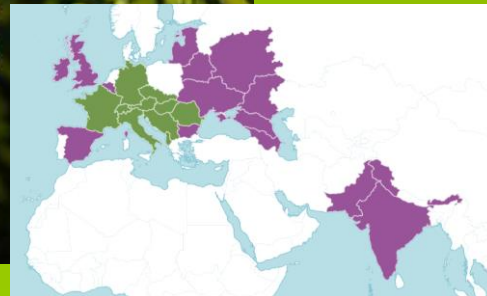


*Trifolium pratense*  
Red Clover  
Photo: Mimi Kamp



pensum

Z okrasných druhů sem patří např.: středomořský štědřenec odvislý (*Laburnum anagyroides*), prudce jedovatý strom s trojčetnými listy a dlouhými převislými žlutými hrozny, jako medonosný byl u nás zaveden a naturalizoval severoamerický trnovník akát (*Robinia pseudaccacia*)



Z planě se vyskytujících druhů patří mezi nejčastější na loukách: hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*),

pensum



vikev ptačí (*Vicia cracca*),  
pensum



vikev plotní (*Vicia sepium*),  
pensum



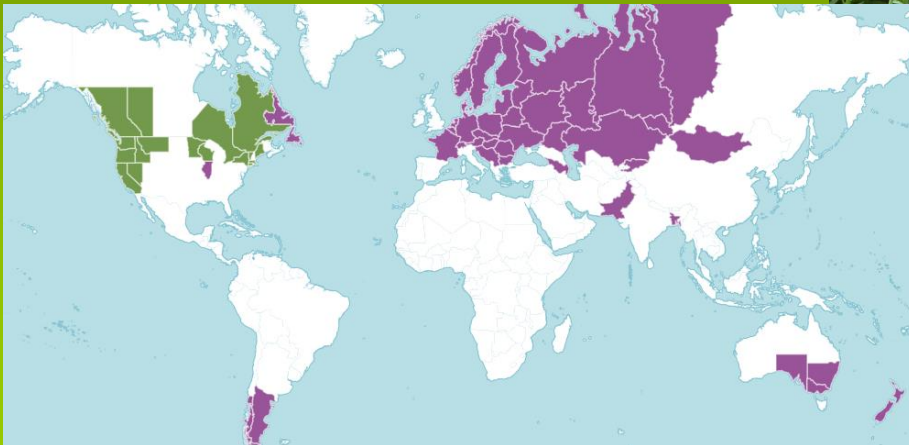
kozinec sladkolistý (*Astragalus glycyphyllos*).

pensum





Hojně u nás roste i zavlečená severoamerická lupina čili vlčí bob mnoholistý (*Lupinus polyphyllus*) s nápadnými velkými, většinou modrofialovými hrozny.





# 3. řád *Rosales*

zahrnuje 9 čeledí z nichž k významným patří především:

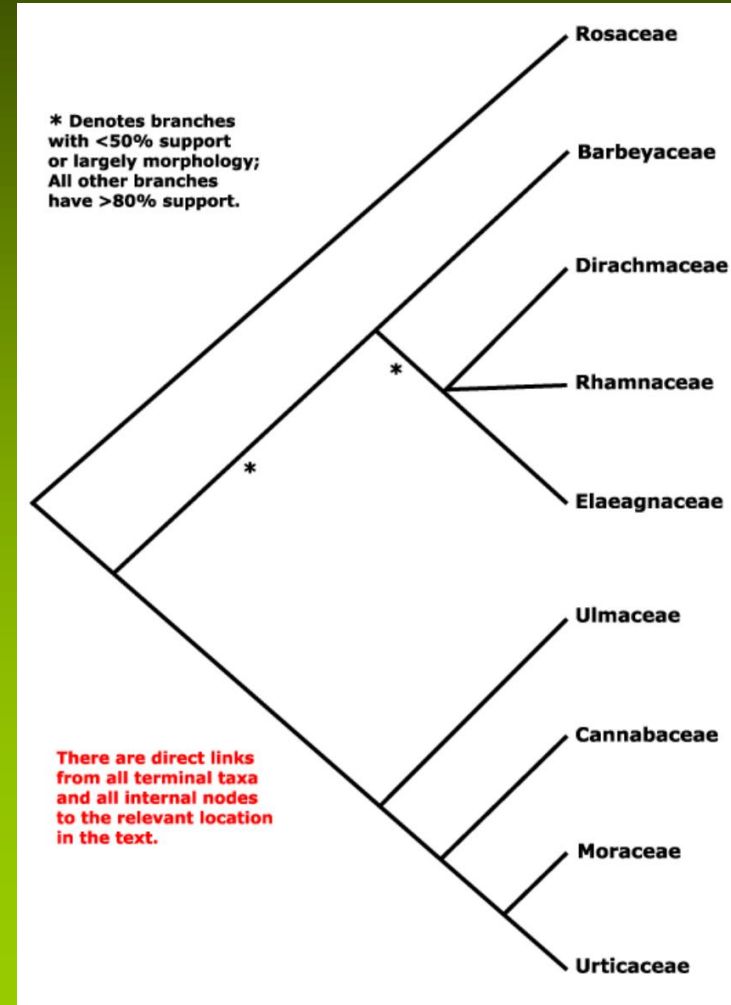
- růžovité (*Rosaceae*)

typická je pro ně přítomnost hypanthia



z „našich čeledí sem dále patří:

- konopovité (*Cannabaceae*)
- kopřivovité (*Urticaceae*)
- morušovníkovité (*Moraceae*)
- jilmovité (*Ulmaceae*)
- řešetlákovité (*Rhamnaceae*)



# Rosaceae – růžovité

Stromy i byliny

90/3000,

s vývojovým centrem v mírném pásmu  
severní polokoule,

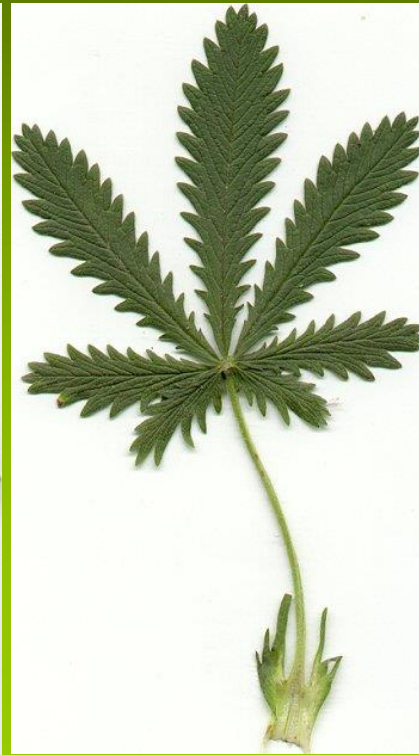


listy střídavé,  
obvykle s palisty.

*Potentilla norvegica*



*Rosa*



*Potentilla reptans*

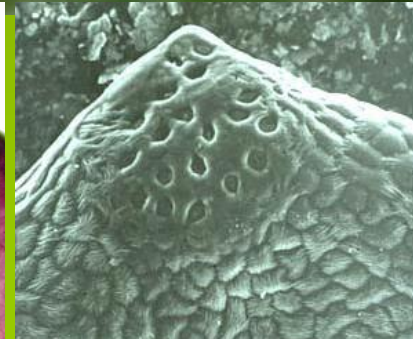
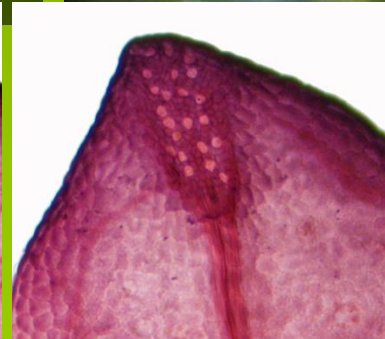
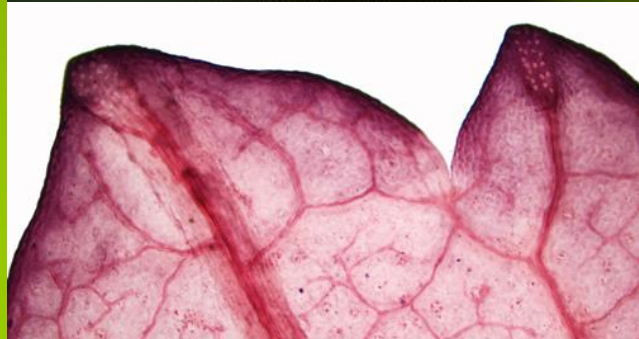


*Fragaria*



*Agrimonia*

# zoubky listů často s hydathodami



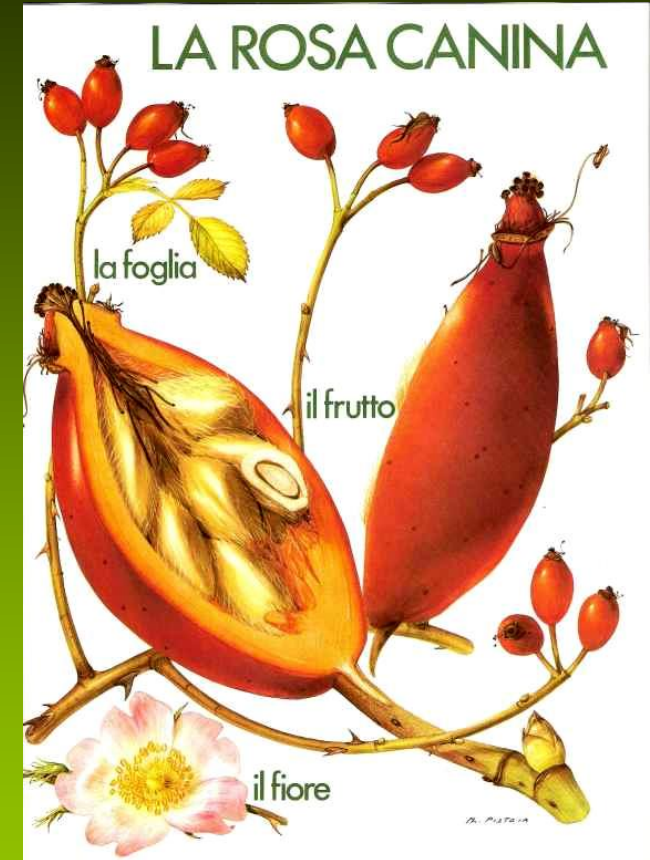
Květy jednotlivé nebo v hroznovitých květenstvích.



Vně kališních listů někdy kalíšek vzniklý z listenů



Kalich i koruna spolu s květním lůžkem někdy na bázi srůstají v různě velkou a hlubokou češuli (receptaculum).





Kalichy a koruny často pětičetné,

*Potentilla*



*Rubus*



*Malus*



*Fragaria*



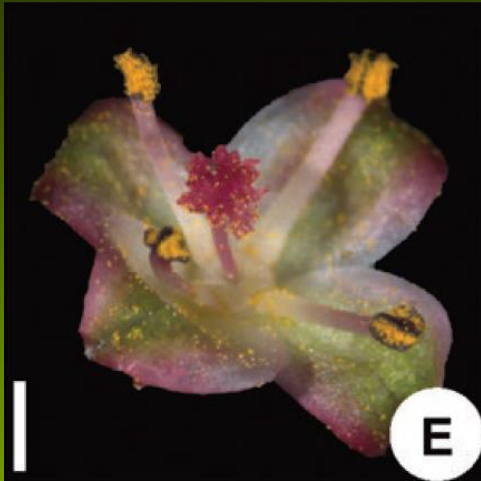
*Rosa*



*Geum*

Kalichy a koruny často pětičetné, drobnokvěté druhy mívají květy čtyřčetné,

*Sanguisorba*



*Alchemilla*

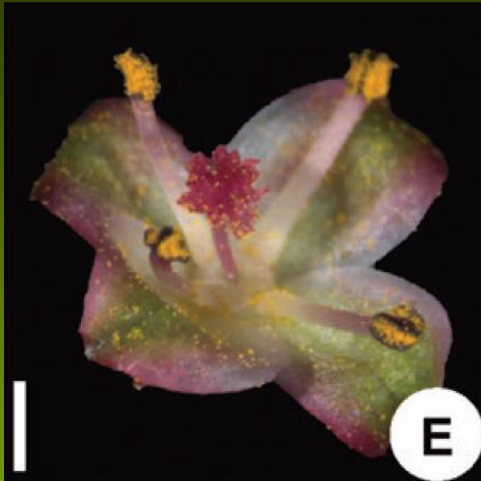


*Potentilla erecta*



Kalichy a koruny často pětičetné, drobnokvěté druhy mívají květy čtyřčetné,  
(zřídka okvětí vícečetné)

*Sanguisorba*



*Alchemilla*



*Potentilla erecta*



*Dryas octopetala*



Tyčinek mnoho

Rosaceae



Gyneceum apokarpní často z mnoha plodolistů, semeník svrchní.



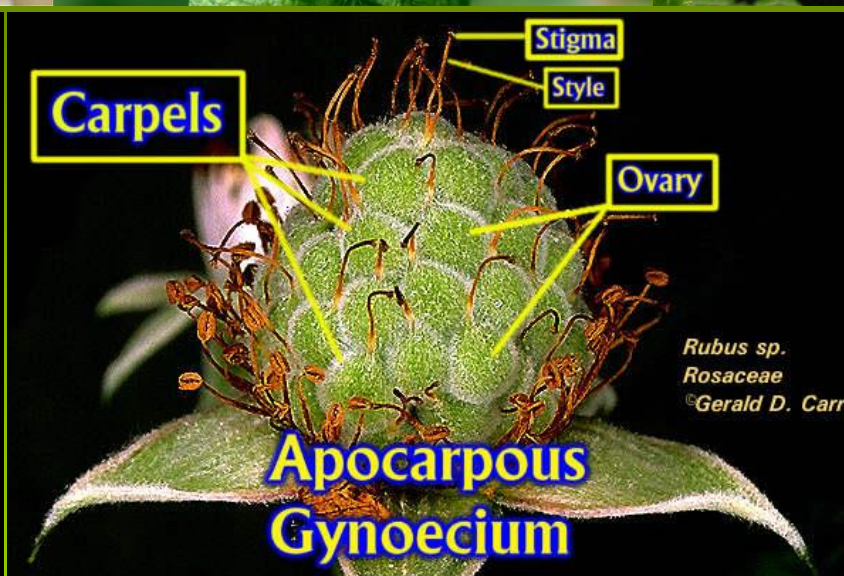
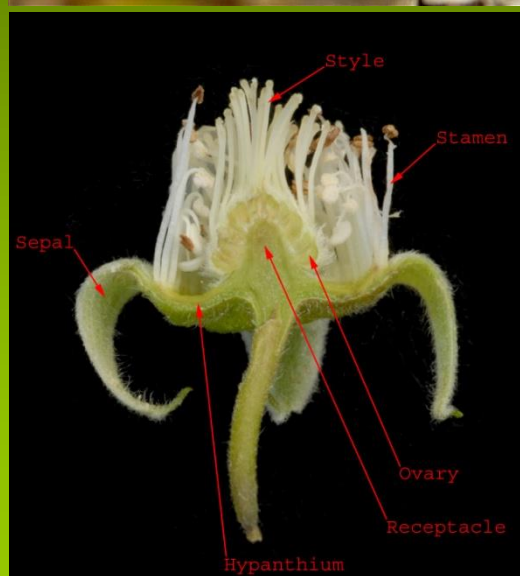
Plod nejčastěji nažka, peckovice nebo malvice někdy v souplodí



Podčeleď *Rosoideae* – souplodí nažek nebo peckovic  
Jahodník (*Fragaria*) s drobnými nažkami na zveličeném, měkkém, sladkém a vyklenutém červeném květním lůžku, s u nás 3 planými druhy a dále s pěstovaným j. ananasovým (*F. x ananassa*) - křížencem amerických druhů.



Maliník (*Rubus idaeus*), ostružiník (*Rubus fruticosus*) se souplodím peckoviček na tuhém vyklenutém květním lůžku;





Růže šípková (*Rosa canina*) souplodí nažek uzavřeno v češuli;

pensum



Růže převislá (*Rosa pendulina*) nemá trny. Jen ostny až žláznaté trichomy na mladých letorostech .



mochna husí <sup>pensum</sup> (*Potentilla anserina*)



pensum  
mochna nátržník (*Potentilla erecta*)



pensum

mochna stříbrná (*Potentilla argentea*), rostoucí na různých typech otevřených stanovišt'.



pensum

mochna písečná (*Potentilla arenaria* = *P. incana*), teplé stráně, hvězdovité chlupy

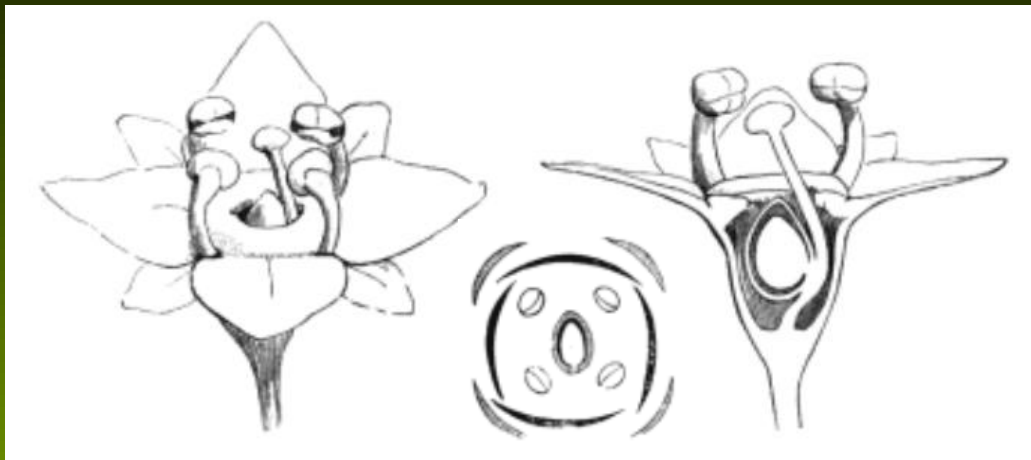


<sup>pensum</sup>  
kuklík městský (*Geum urbanum*)



kontryhel (*Alchemilla* pensum),

4četné květy





tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*) pensum

Listy přetrhovaně lichožpeřené; K0; C5-6; A ∞; G 5-12; plody nažky



vlhké louky

krvavec toten <sup>pensum</sup> (*Sanguisorba officinalis*),



Lichozpeřené listy

Korunovitě zbarvený kalich  
K(4)

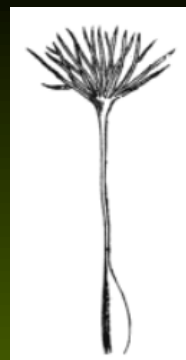
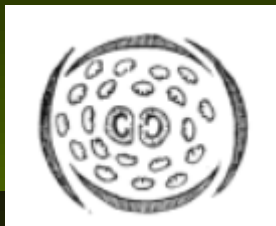
Koruna chybí

A 4, G1, papilnaté blizny

Plody nažky



krvavec menší (*Sanguisorba minor*),



Lichozpeřené listy

Zelenavý kalich K(4)

Koruna chybí

A 20-50 většinou jen u  
dolních květů

G většinou 2, papily blizen  
extrémně dlouhé

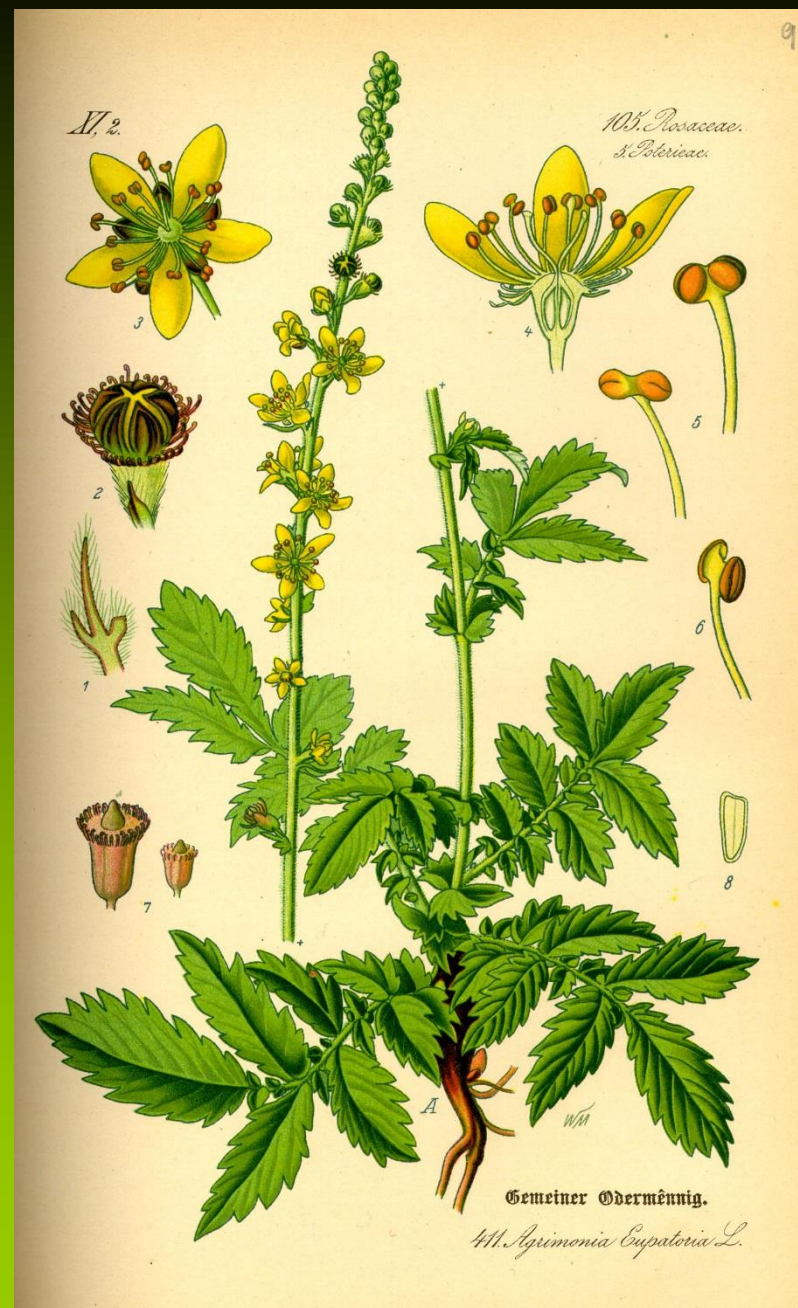
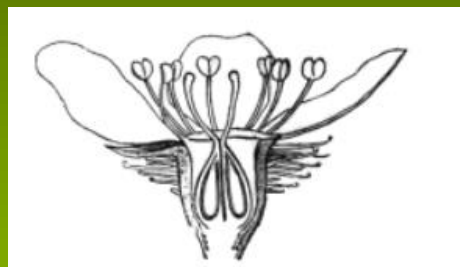
Plody nažky



řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*),

listy přetrhovaně lichožpeřené  
K (5), C 5, češule s háčky (epizoochorie!)

A 5-20,  
G 2 v češuli  
uzavřené

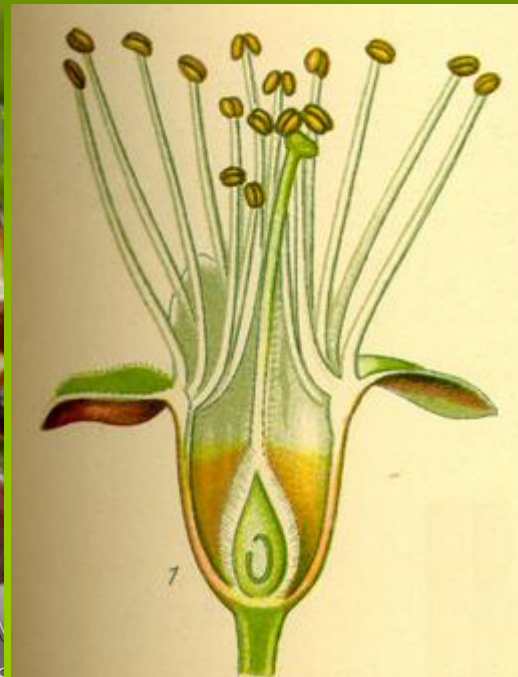


## Podčeleď *Prunoideae* – peckovice

Keře a stromy. Listy jednoduché s opadavými palisty. Květy větší v chudších květenstvích. Kalich a koruna 5četné, tyčinky zpravidla pomnožené. Pestík zpravidla jediný, na dně miskovitého receptákula, s nímž však nesrůstá. Plod peckovice.



Mandloň obecná (*Amygdalus communis*), subtropická opadavá dřevina, pěstovaná hlavně v mediteránu, vzácně i u nás se suchou šedo zelenou chlupatou peckovicí; semeno používané jako pochutina, v hořkém stavu obsahuje glykosid amygdalin štěpící se účinkem žaludečních šťáv na jedovatý kyanovodík.



Ovocné dřeviny: broskvoň obecná (*Persica vulgaris*), původem z jz. Číny, meruňka obecná (*Armeniaca vulgaris*) rovněž tůvodem z Číny odkud se již ve starověku dostala do středomoří,



třešeň ptačí (*Cerasus avium*), původem z přední Asie má peckovice sladké, višěň (*Cerasus vulgaris*) původem ze stř. Asie má peckovice nakyslé,





švestka (*Prunus domestica*)  
rovněž původem ze stř. Asie,  
<sup>pensum</sup>  
trnka (*Prunus spinosa*) u nás  
domáci.

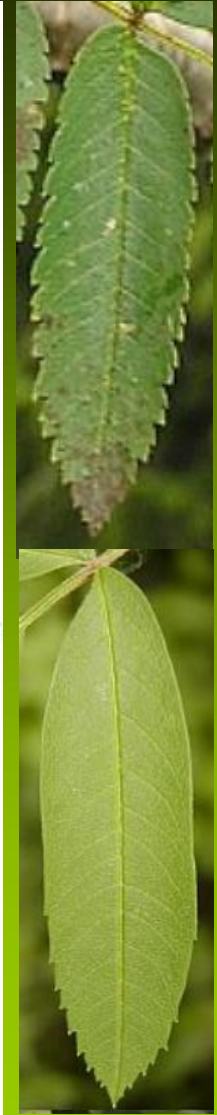


Podčeleď *Maloideae* - malvice  
Ovocné stromy: jabloň (*Malus sylvestris*),  
původní evropský druh, hrušeň (*Pyrus  
communis*) rovněž v Evropě původní.



Jeřáb obecný (<sup>pensum</sup> *Sorbus aucuparia*), původní evropský druh

subsp.  
*aucuparia*



subsp. *moravica*

pensum

Hloh obecný (*Crataegus laevigata*), původní evropský druh

© Pavel Veselý

# ***Cannabaceae* - konopovité**

drsně chlupaté dvoudomé byliny či liány  
s listy dlanitě dělenými  
květy drobné v bohatých latách (*Cannabis*)  
nebo šisticích  
(hrozny s zvětšenými listeny – *Humulus*)



11/180

rozšíření mírné až tropické pásmo sev. polokoule

plody nažky



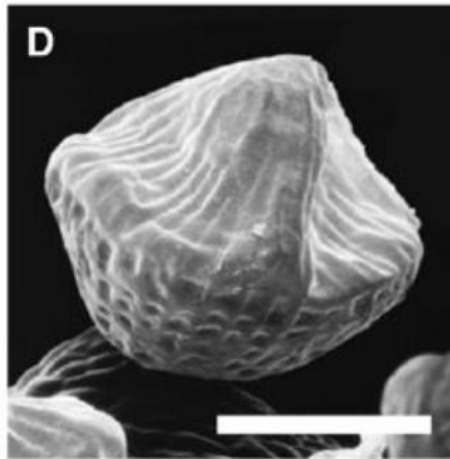
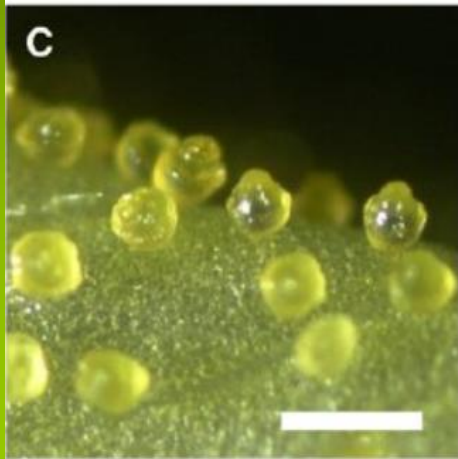
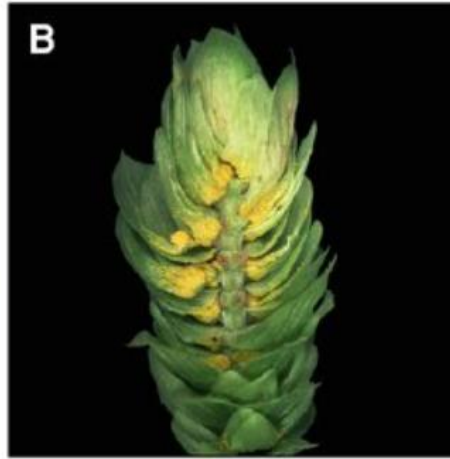
Cannabis sativa L.  
©Thomas Schoepke  
www.plant-pictures.com

Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) liána původní v lužních lesích. V chmelnicích se pěstují jen samičí rostliny.



# Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*)

Lupulin samičích šištic dodává pivu hořkost.



lupulinové žlázy na bázi šupiny samičí šištice

Konopě indická (*Cannabis indica*) – hašiš, marihuana. Obsahuje alkaloidy – nejúčinnější z nich je tetrahydrokannabinol; Z konopě seté (*Cannabis sativa*) se získávají i textilní vlákna. Např. první džíny - jako pracovní ochranný oděv - vyrobil Levi Strauss nikoli z bavlny nýbrž z mnohem pevnějšího konopného materiálu.



Marijuana (*Cannabis* spp.) Female Flowers

Jack Scheper © 2005 Floridata.com



# *Urticaceae* - kopřivovité

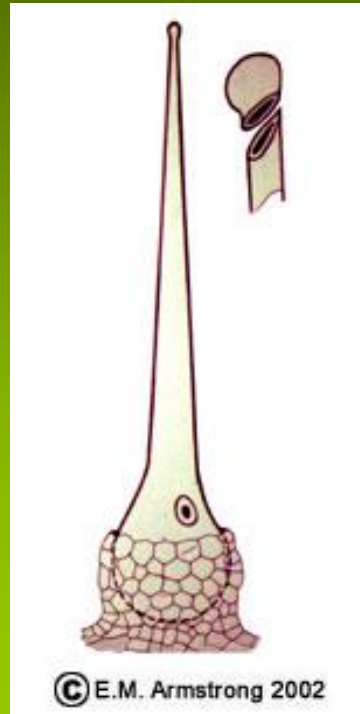
převážně byliny s celistvými listy,  
drobnými jednopohlavnými květy  
v hustých květenstvích

54/1160

tropická až boreální klimatická zóna  
všech kontinentů



Na listech má kopřiva  
žahavé trichomy  
inkrustované  $\text{SiO}_2$



pensum

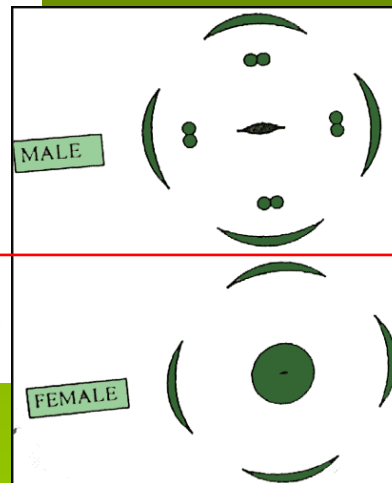
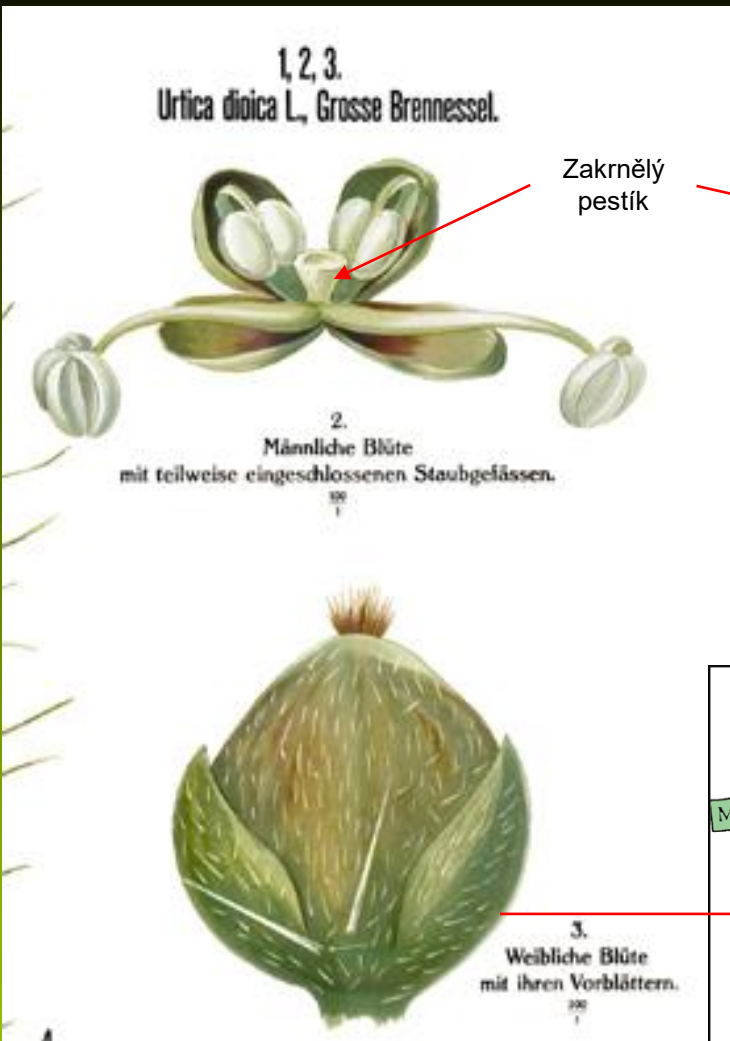
# kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*)

Rostliny vzácně i jednodomé, často na místech s vyšším obsahem dusíku

Samčí  
rostlina



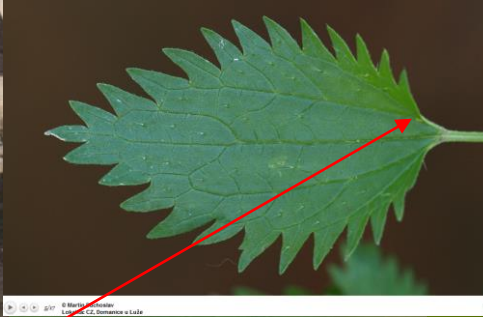
Samců a jednodomých rostlin bývá v populacích zhruba 3x tolik než samic



kopřiva (*Urtica*) má květy čtyřčetné, homochlamydeické, v hustých květenstvích; plody nažky

Jednoletá rostlina „husích plácků“ s vysokým obsahem dusíku

## kopřiva žahavka (*Urtica urens*)



V květenství samčí i samičí květy. Listy na bázi klínovité (ne srdčité jako má *U. dioica*)



© Pavel Veselý

# *Ulmaceae* - jilmovité

stromy s drsnými listy s  
asymetrickou bazí a  
okřídlenými nažkami

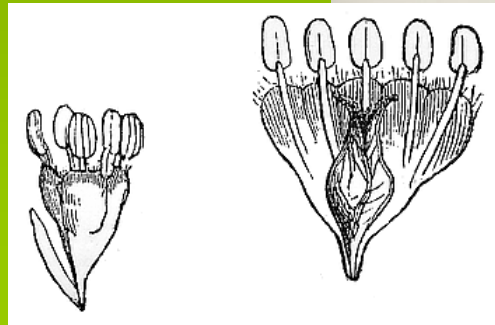
6/40

rozšířené hlavně v mírném  
pásmu severní polokoule,



P(5), A5, G2

u nás 3 druhy



# *Ulmaceae* - jilmovité

stromy s drsnými listy s  
asymetrickou bazí a  
okřídlenými nažkami

6/40

rozšířené hlavně v mírném  
pásmu severní polokoule,



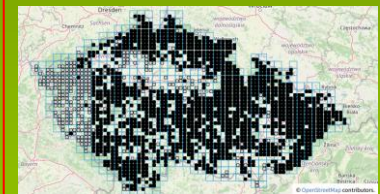
P(5), A5, G2

u nás 3 druhy



Květní stopky 0,5–3 mm,  
s lysým křídlem

Drsné listy s méně  
výraznou asymetrií  
báze



# Ulmaceae - jílmovité

stromy s drsnými listy s  
asymetrickou bazí a  
okřídlenými nažkami

6/40

rozšířené hlavně v mírném  
pásmu severní polokoule,



P(5), A5, G2

u nás 3 druhy

*Ulmus minor*



*Ulmus glabra*



Květní stopky 0,5–3 mm,  
s lysým křídlem

Drsné listy s méně  
výraznou asymetrií  
báze

Semeno  
nad středem

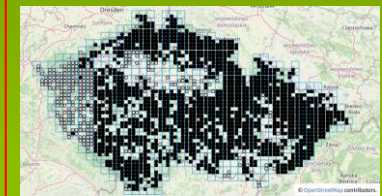
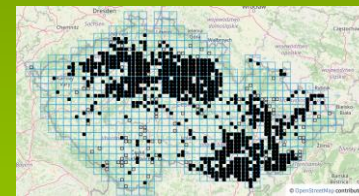


*Ulmus minor*



*Ulmus glabra*

Semeno  
ve středu



Větve  
často  
s korkovými  
lišťami

# Ulmaceae - jilmovité

stromy s drsnými listy s  
asymetrickou bazí a  
okřídlenými nažkami

6/40

rozšířené hlavně v mírném  
pásmu severní polokoule,

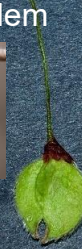


P(5), A5, G2  
u nás 3 druhy



*Ulmus laevis*

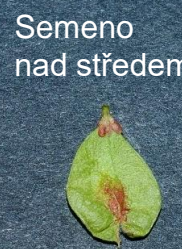
Kv. stopky  
6–20 mm,  
s brvitým  
křídlem



*Ulmus laevis*  
© Jan Pokorný



*Ulmus minor*



Semeno  
nad středem

*Ulmus minor*



*Ulmus glabra*

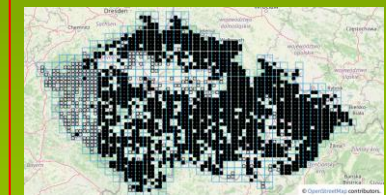
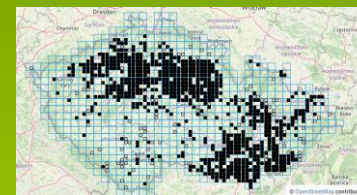
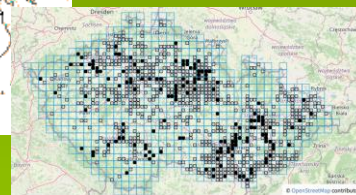


Semeno  
ve středu

*Ulmus glabra*



Drsné listy s méně  
výraznou asymetrií  
báze



Větve  
často  
s korkovými  
lišťami



# Rhamnaceae - řešetlákovitě

převážně keře s drobnými 4-5četnými  
květy v úžlabních svazečkách

květy – s miskovitým hypantiem

listy – celistvé u nás eliptické

plody – u nás peckovičky

52/925

hlavně tropy a subtropy



u nás 2 druhy



# *Frangula alnus* – krušina olšová

pensum

listy – celokrajné, eliptické, s obloukovitými bočními žilkami

květy – 5 čtelné s miskovitým hypanthiem

prašníky – kryté kápoovitými výrůstky koruny

kůra – silně projímavá



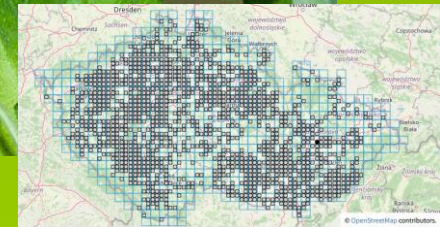
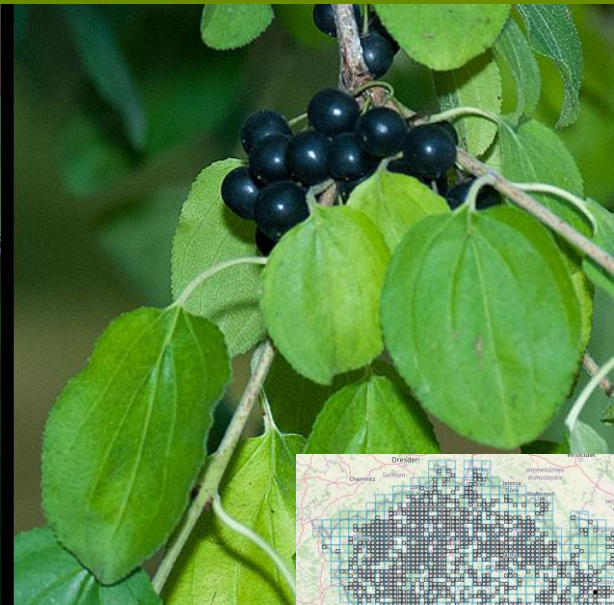
# *Rhamnus cathartica* pensum řešetlák počistivý

u nás v teplejších krajích

květy 4 čtné

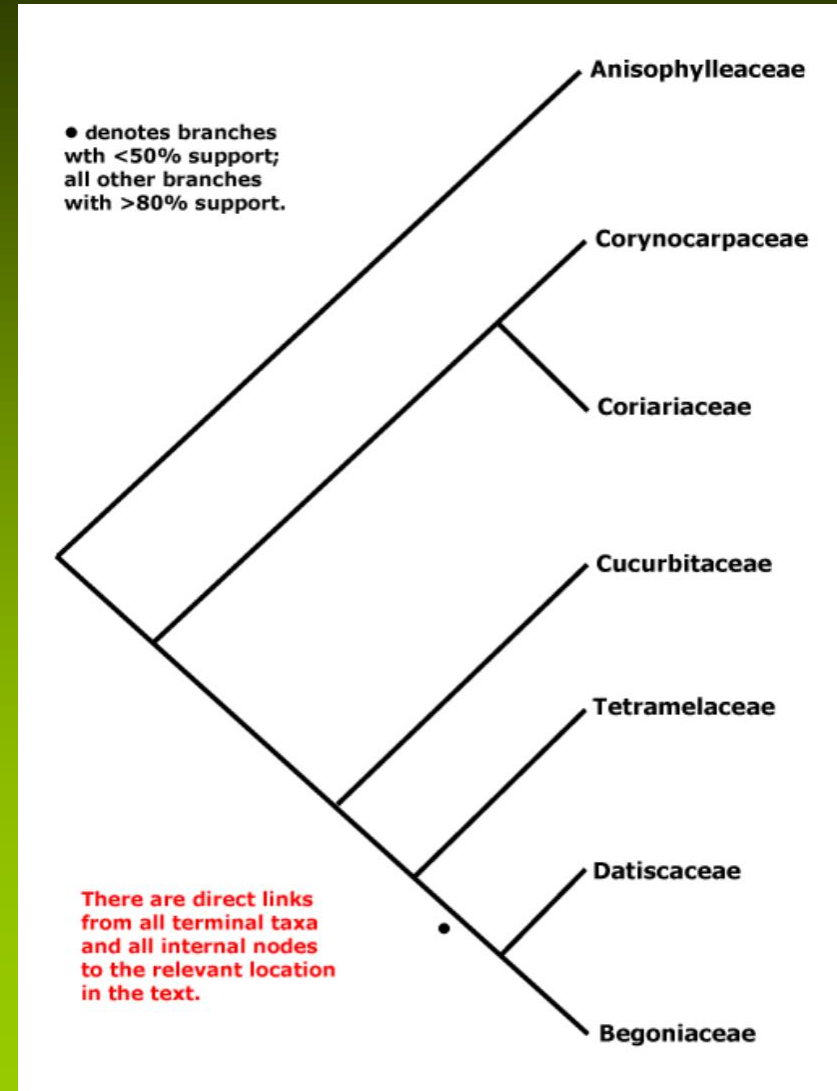
listy jemně zoubkované

kůra – projímavé účinky



# 4. řád *Cucurbitales* – zahrnuje 7 čeledí, významnou jsou však jen:

- tykvovité (*Cucurbitaceae*)

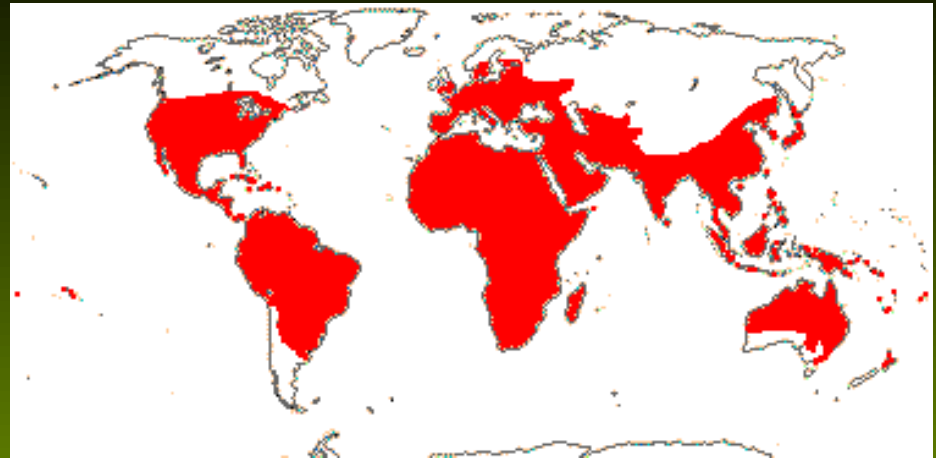


# *Cucurbitaceae* - tykvovité

Popínavé a plazivé byliny.

120/825 převážně v tropech a subtropech.

U nás není původní žádný druh.

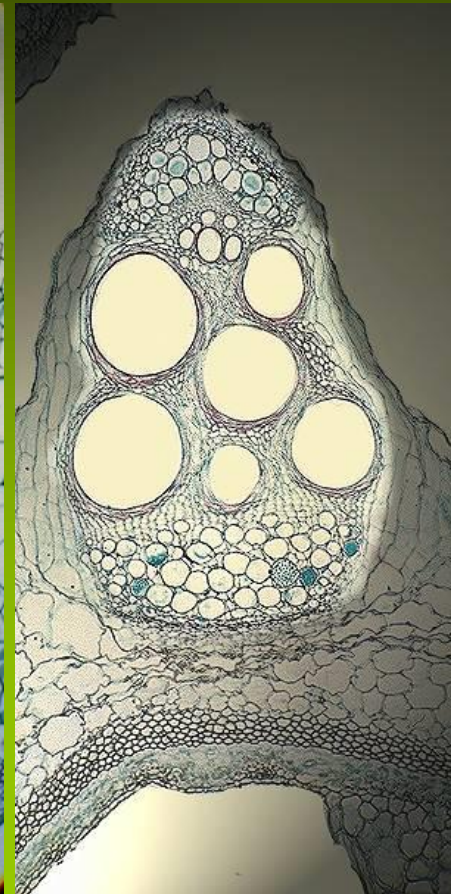
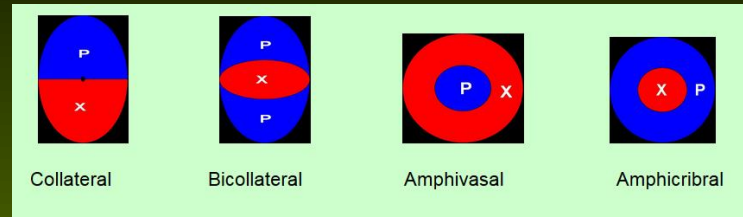


Listy střídavé,  
bez palistů  
s dlanitou žilnatinou.



# Cévní svazky – často bikolaterální

*Cucurbita pepo*



Květy – většinou jednopohlavné, synsepalní a sympetalní, aktinomorfni, pětičetné K(5), C(5), A(5), zvonkovité až nálevkovité



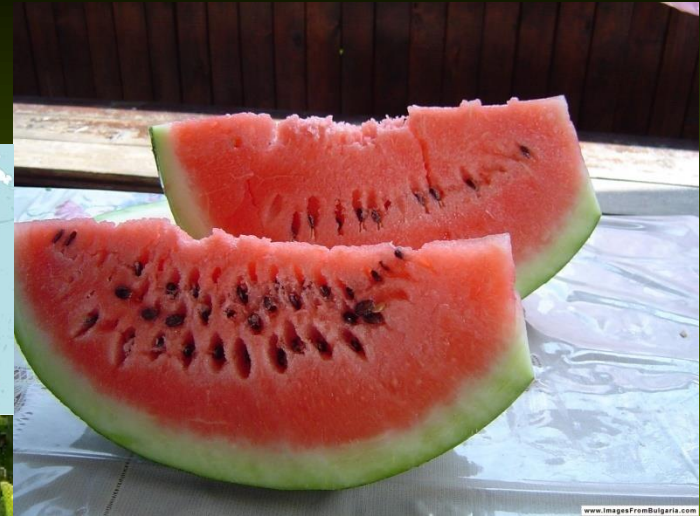
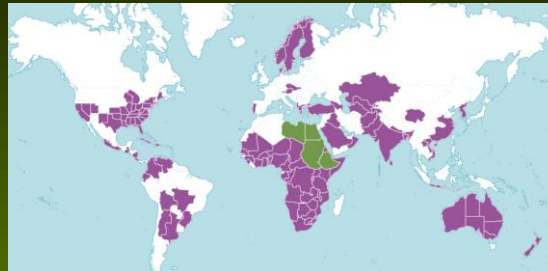
COPYRIGHT J.R. MANHART



G (3-5), parietální placentace  
Plod bobule, často dosti rozměrné.

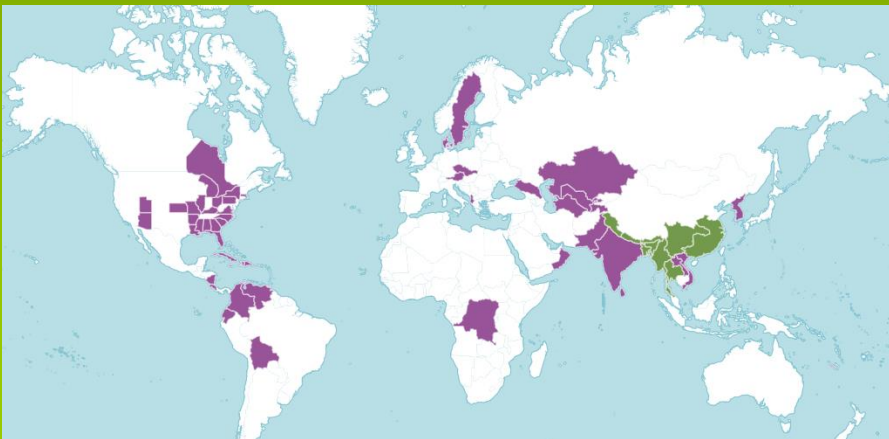


meloun vodní = lubenice obecná  
(*Citrullus vulgaris*) původem  
ze SZ Afriky;



samčí a samičí  
květ

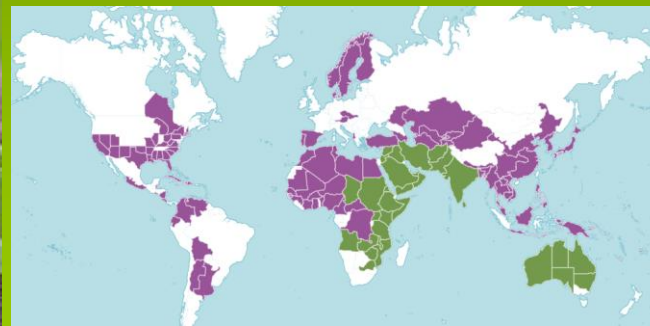
dýně okurka (*Cucumis sativus*) původem z JV Asie



meloun cukrový = dýně (*Cucumis melo*), původem z tropické Afriky a Asie.



**Fig. 2.** Representative fruits of several melon (*Cucumis melo*) cultivar groups according Pitrat (2008): (A) *inodorus* (Piel de Sapo); (B) *conomon* (Shiro Uri Okayama); (C) *momordica* (PI124112); (D) *chate* (Carosello Barese); (E) *dudaim* (Queen Anne's pocket melon); (F) *acidulous* (TGR-1551); (G) *makuwa* (Ginsen Makuwa); (H) *ameri* (Kizil Uruk); (I) *cantalupensis* (Vedrantais); (J) *reticulatus* (Dulce); (K) *flexuosus* (Arya); (L) *tibish* (Tibish); (M) *chinensis* (Songwhan Charm), and (N) wild melon (*trigonus*). (This figure is available in colour at JXB online.)

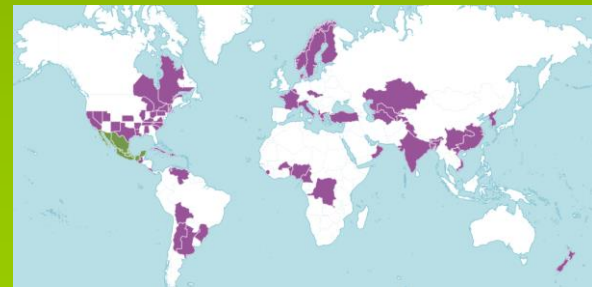


@ Milan Kořínek

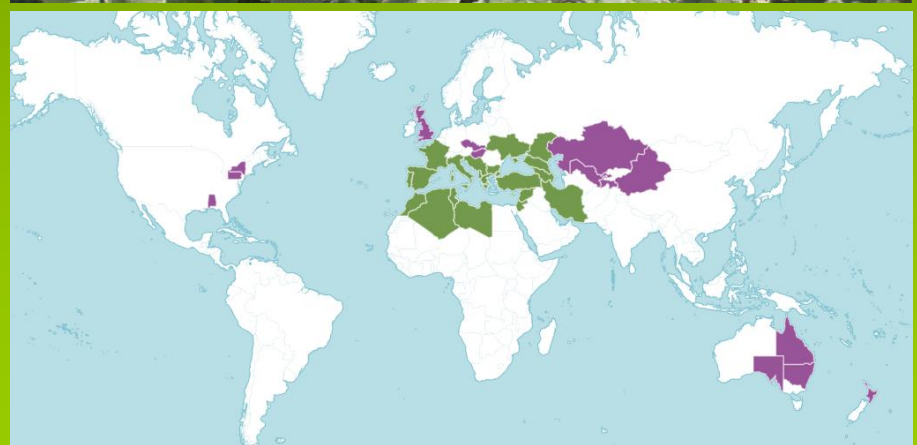
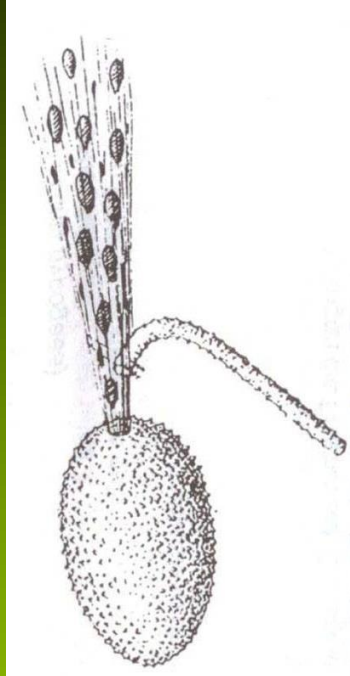
Velkých rozměrů dorůstá zejména oranžová tykev turek (*Cucurbita pepo*), od níž se pěstuje také kultivar cv. *patissoniana* - patison s typicky diskovitými bobulemi.



Původní je ve stř. Americe



Některé popínavé druhy se pěstují také pro okrasu, např. tykvice stříkavá (*Ecballium elaterium*)



Vedle tykvovitých (*Cucurbitaceae*) patří do řádu *Cucurbitales* také čeleď kysalovité (*Begoniaceae*), zahrnující některé často pěstované okrasné druhy:



*Begonia rex*



*Begonia masoniana*  
Oktober 2016  
Botanische tuin Utrecht



*Begonia masoniana*



# 5. řád *Fagales*

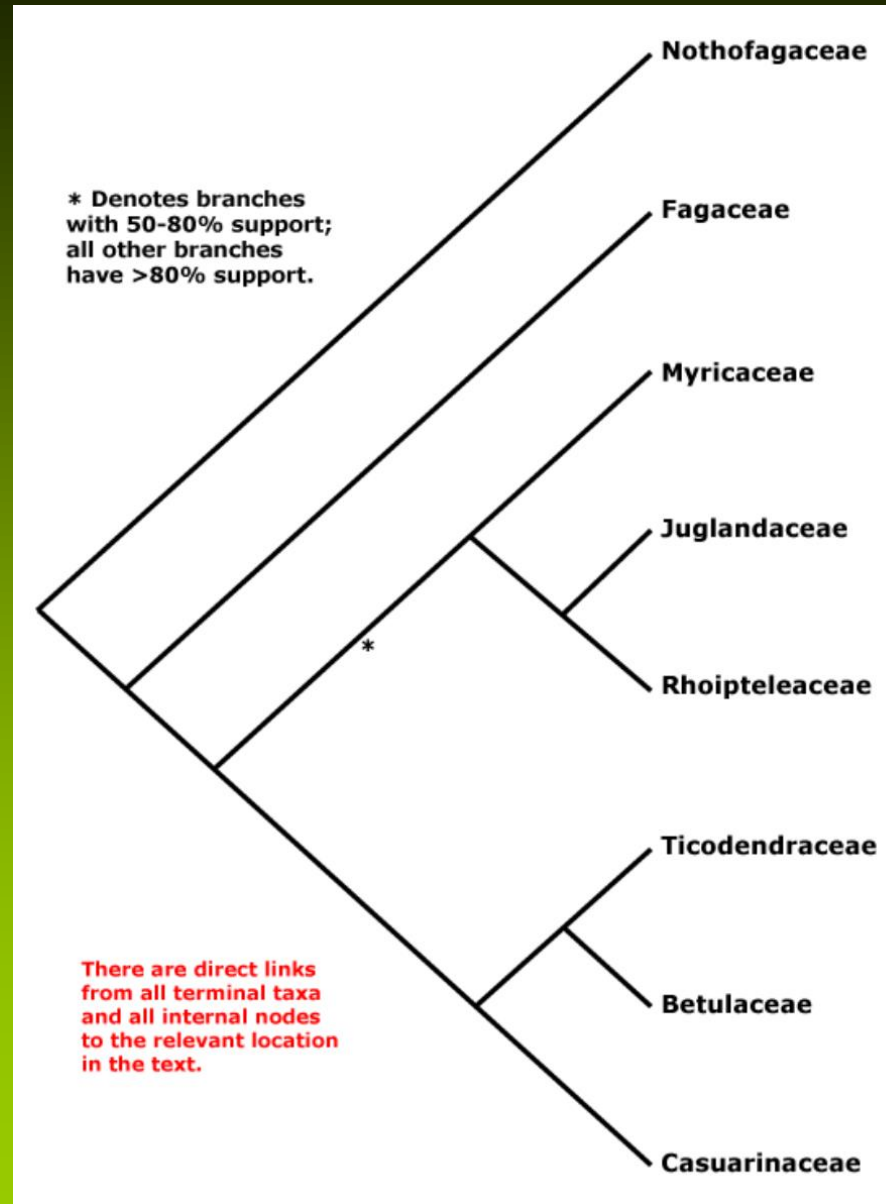
zahrnuje 8 čeledí (1900 druhů)

z nichž důležité jsou dvě:

- bukovité (*Fagaceae*)
- břízovité (*Betulaceae*)

dominantní dřeviny temperátních opadavých lesů obou polokoulí:

- jednopohlavné drobné květy, často v jehnědách
- redukované obaly
- bez nektarií
- anemogamní





# *Fagaceae* - bukovité

jednodomé dřeviny

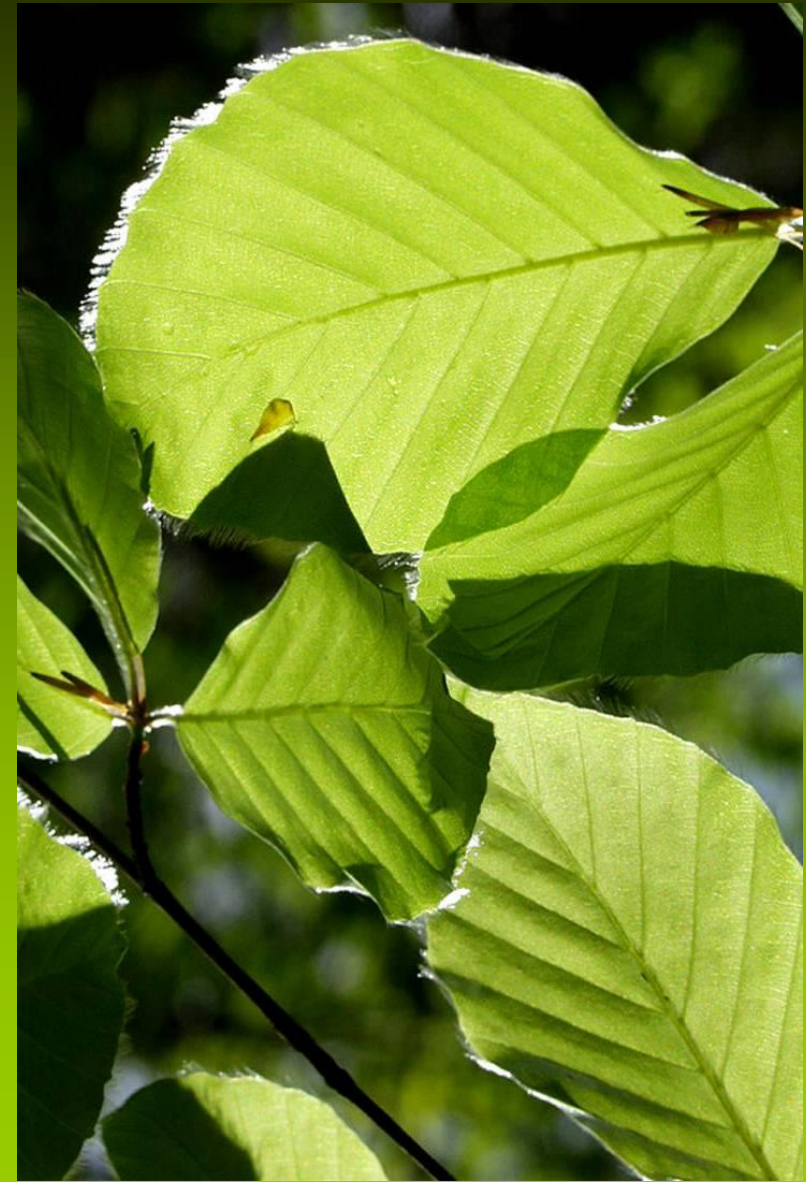
9/900

dominanty lesů mírného pásma

nejvíce druhů v JV Asii



listy střídavé, jednoduché, se zpeřenou žilnatinou, s opadavými palisty



# květenství jednopohlavná – jehnědy, nebo svazečky



*Quercus*



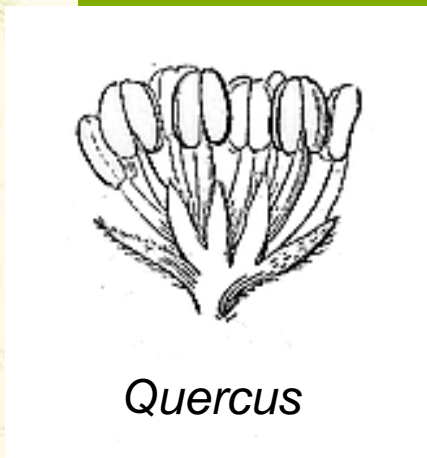
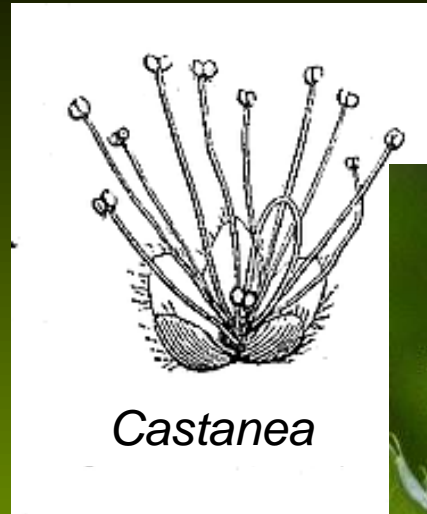
*Fagus* –  
samčí  
svazeček



*Fagus* – samičí svazeček

samčí květy se zpravidla 6 tepaly

tyčinek u našich zástupců mnoho



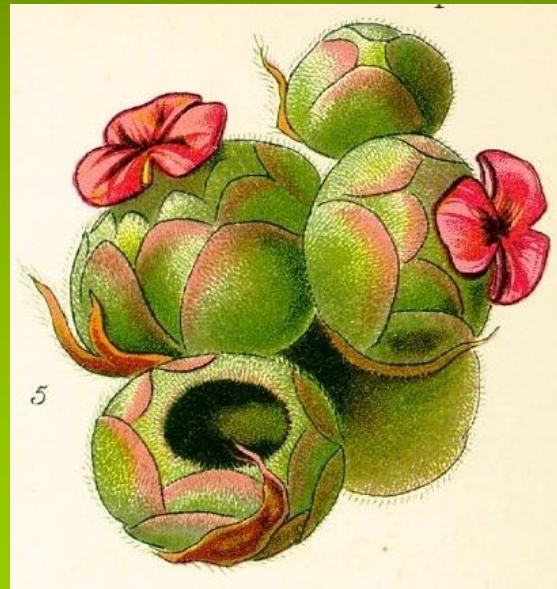
## Castanea

samičí květy se zpravidla 6  
šupinovitými tepaly  
gyneceum ze  
3 plodolistů (*Quercus*)  
nebo  
6 plodolistů (*Castanea*),  
dozrává jen 1 vajíčko

květy sedí v dřevnatějící číšce  
stonkového původu:

- jednotlivě u dubu
- po dvou u buku
- po třech u kaštanovníku

číška (kupula) pokrytá  
šupinami nebo ostny



## Quercus

plod nažka – počet v číšce je dán  
původním počtem květů: dub 1,  
buk 2, kaštan 3; číška buku a  
kaštanu má 4 chloupě



Kaštanovník jedlý (*Castanea sativa*) má ostře pilovité listy a 3 nažky (jedlé kaštiny) v ostnitě číšce. Pochází ze Středomoří, ale pěstuje se i u nás.



pensum

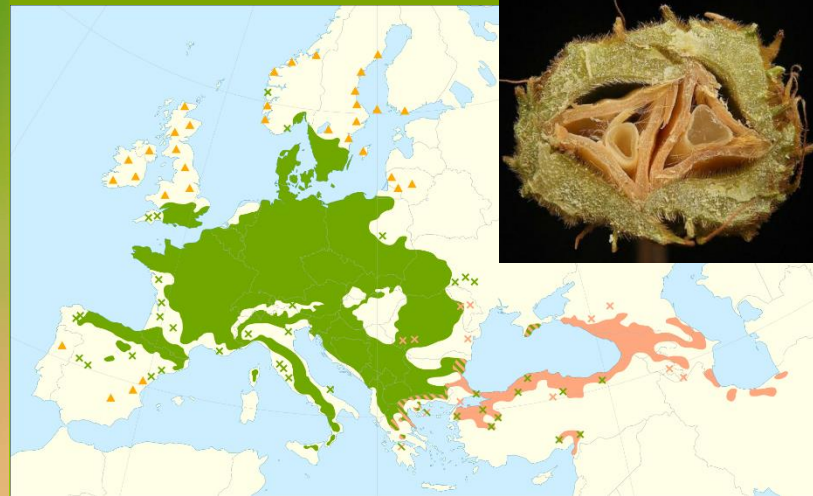
Buk lesní (*Fagus sylvatica*) má celokrajné listy a 2 trojhranné nažky (bukvice). Význačná dřevina lesů podhorského a horského stupně střední Evropy



tyčinek  
mnoho



plodí od 50-80 let po 5-8 letech  
stáří až 400 let



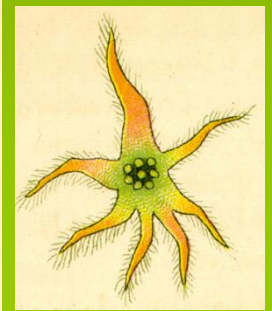


pensum

# Dub letní (*Quercus robur*) krátké řapíky, dlouhé stopky žaludů



pensum

Dub letní (*Quercus robur*) krátké řapíky, dlouhé stopky žaludů

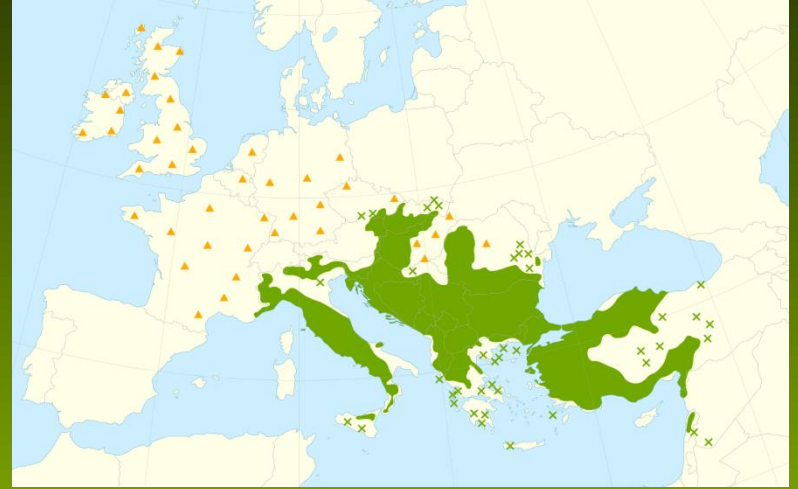
pensum

Dub zimní (*Quercus petraea*) dlouhé řapíky, krátké stopky žaludů.



Z jižní Evropy zasahují na jižní Moravu některé teplomilné duby, např.:

dub cer (*Quercus cerris*)

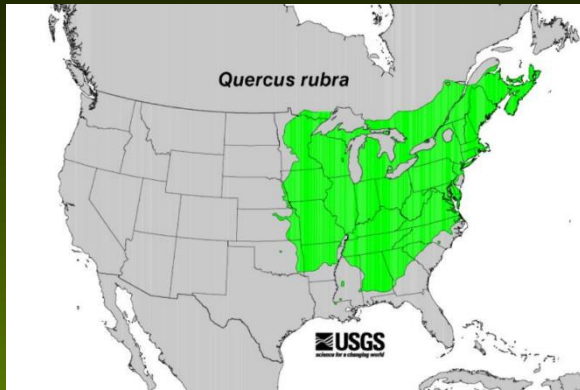


dub šípák (*Quercus pubescens*)

pensum



V parcích se u nás často pěstuje severoamerický dub červený (*Quercus rubra*)



V západním Středozeří roste dub korkový (*Quercus suber*)



# *Betulaceae* - břízovité

6/160

jednodomé stromy a keře  
se samčími a samičími jehnědami

rozšířené v subtropické až arktické  
zóně sev. polokoule s těžištěm v  
mírném pásmu

od nížin až k horní hranici lesa ve  
vysokohořích



Listy jednoduché, celistvé, s dvojitě zubatým okrajem, střídavě postavené



válcovité jehnědy nebo šištice  
rozkvétají před rašením listů

zakládají se na podzim a přezimují







Birch.

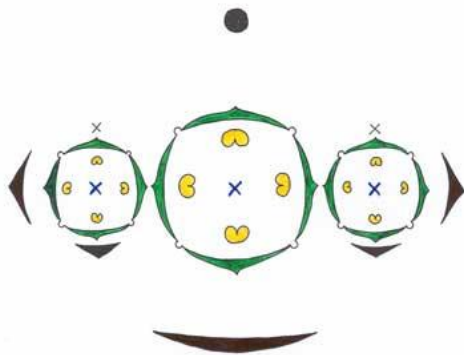
3 ♂ flowers with squamiform perianth (mag.).

samčí květy  
s nepatrným  
okvětím  
tyčinek 2-6

Za listenem  
jehnědy:

- Vidlan tří květů u  
břízy a olše

- Jeden květ u  
habru a lísky



<http://botanika.wendys.cz>

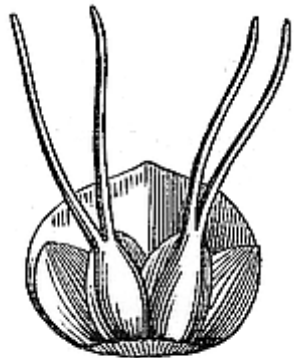


Birch.  
Scale bearing 3 ♂ flowers  
(mag.).

samičí květy

bez okvětí, avšak často chráněné  
listeny nebo listěnci

G(2)



*Alnus.*  
Scale and squamulae  
bearing 2 ♀ flowers,  
inner face.

vidlan tří květů jen u břízy,  
u ostatních rodů květy dva  
(prostřední zanikl)

líška má místo jehněd svazečky



<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>



lano



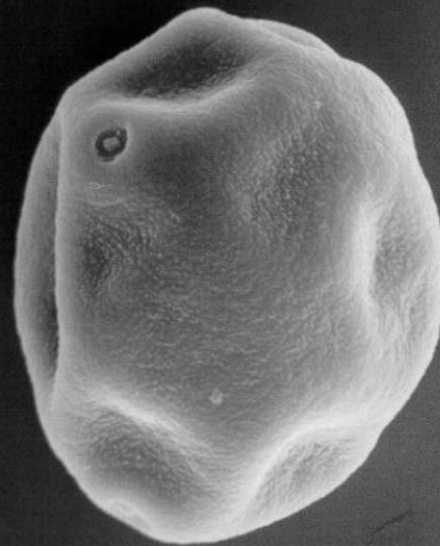
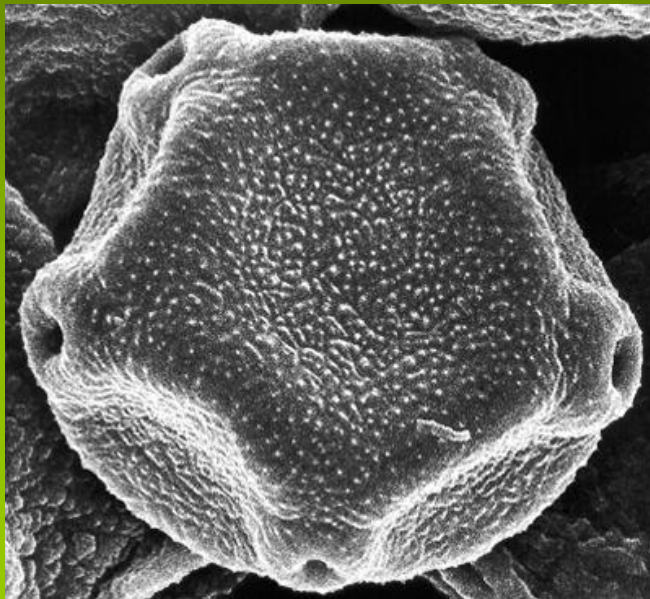
Hazel-nut.  
♀ catkin (mag.).

plod: křídlatá nažka – bříza (*Betula*), olše (*Alnus*)  
 oříšek s obalem – u habru (*Carpinus*) velký trojcípý křídlovitý, vzniklý z listenu a dvou listenců, u lísky (*Corylus*) pohárkovitým vzniklém srůstem listenců

*Betula**Alnus*

*Betula*

Všechny druhy břízovitých produkují alergizující pyl  
hladký (bez ostének) se 3-7 póry

*Carpinus**Corylus**Alnus*

pensum

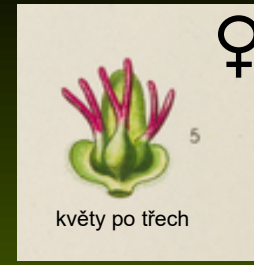
# bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*)



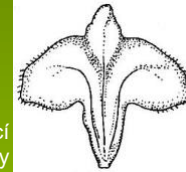
© - josef hlasek  
www.hlasek.com  
Betula verrucosa af3098

plodí od 10-15 let každoročně  
max. stáří 150 let

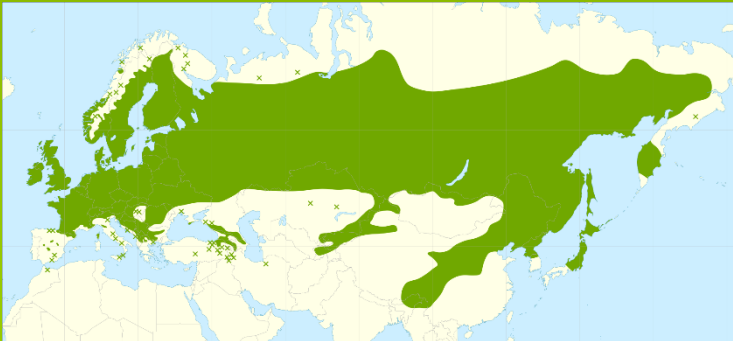
Listen (šupina) opadávající  
ve stejné době jako nažky



květy po třech



plod křídlatá nažka



*Betula pendula* ROTH.  
© Thomas Schoepke

květy po třech



okvěti

tyčinky v květu dvě s nitkami  
rozeklanými = v květu zdánlivě čtyři



*Betula pendula* ROTH.  
© Thomas Schoepke



*Betula pendula* ROTH.  
© Thomas Schoepke



pensum

# habr obecný (*Carpinus betulus*) tvořící lesní dominantu v nižších polohách

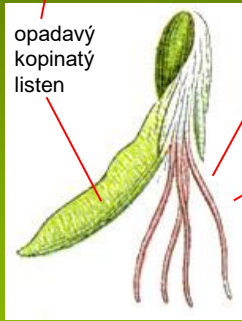


květy po jednom

tyčinek mnoho,  
prašníky s terminální  
chocholkou chlupů

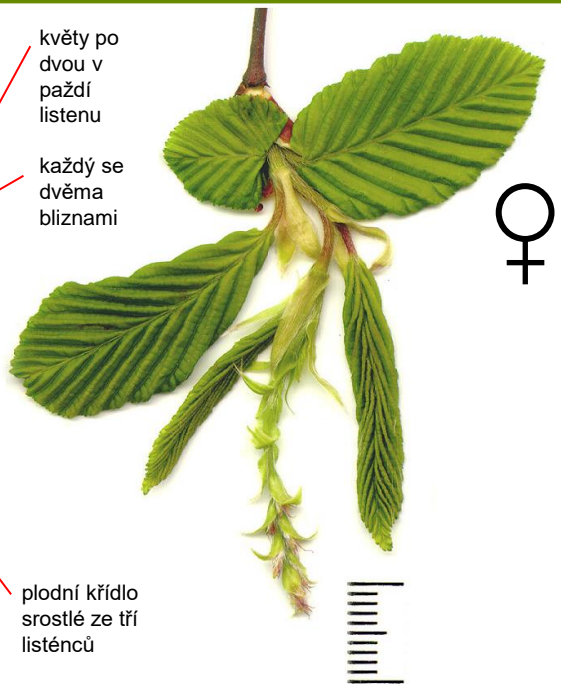


//botanika.wendys.cz

opadavý  
kopinatý  
listen

květy po  
dvou v  
paždí  
listenu

každý se  
dvěma  
bliznami



plodí od 20-30 let  
každoročně nebo ob rok  
max. stáří 150 let



okvětí

plodní křídlo  
srostlé ze tří  
listěnců



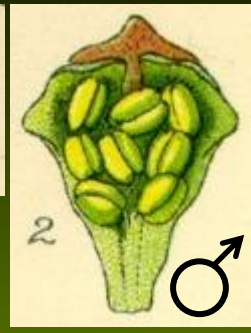
http://botanika.wendys.cz

plod = oříšek s plodním křídlem,  
obalený zbytkem okvětí



pensum

# líška obecná (*Corylus avellana*) - keř lesních okrajů a otevřených stanovišť



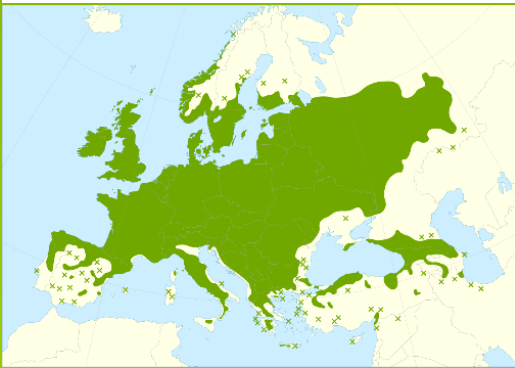
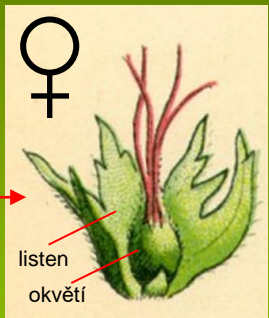
květy po jednom  
tyčinky 4 podélně rozštěpené ve  
zdánlivých osm  
prašníky s terminální chocholkou  
chlupů



plodí hojněji 1x za 2–3 roky  
dožívá se 60–80 let

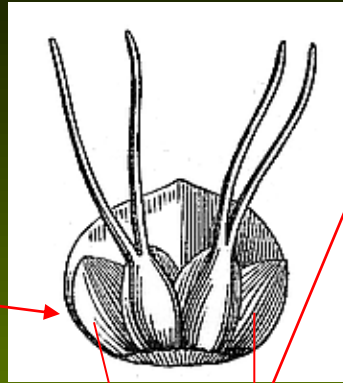
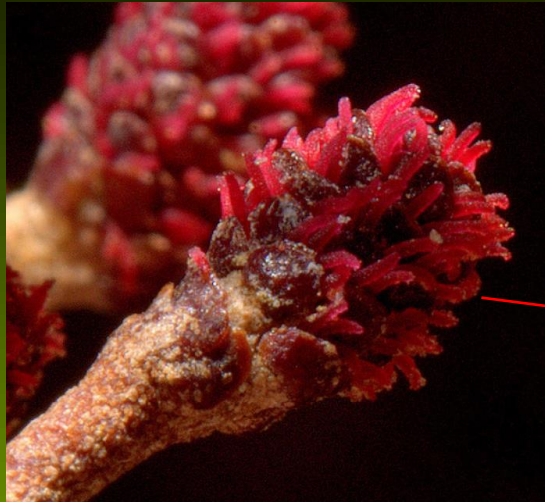
samičí květy po dvou  
v paždí později opadavého listenu

plod = oříšek obalený  
3 zvětšenými listenci

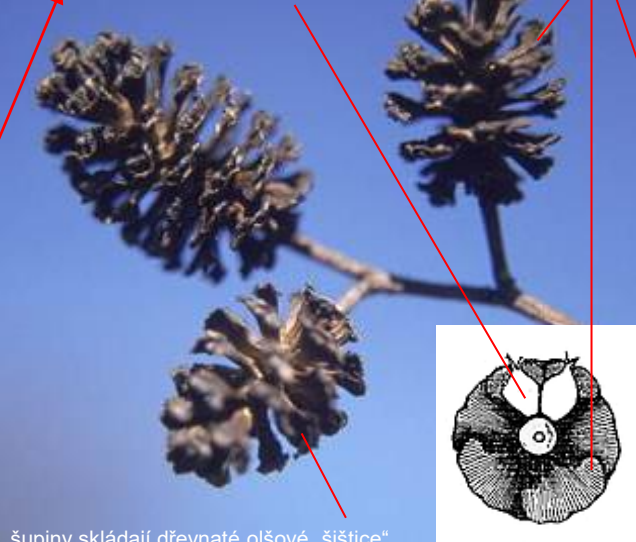


pensum

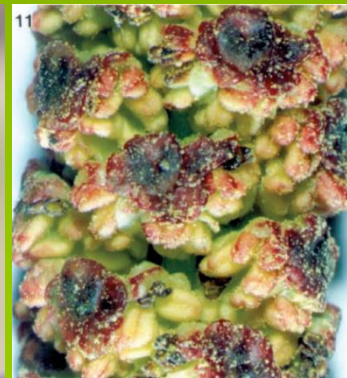
# olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) tvoří často dominantu v pobřežních porostech



všechny 4 listence srostou s listenem a vytvoří dřevnatou šupinu v paždí se dvěma nažkami

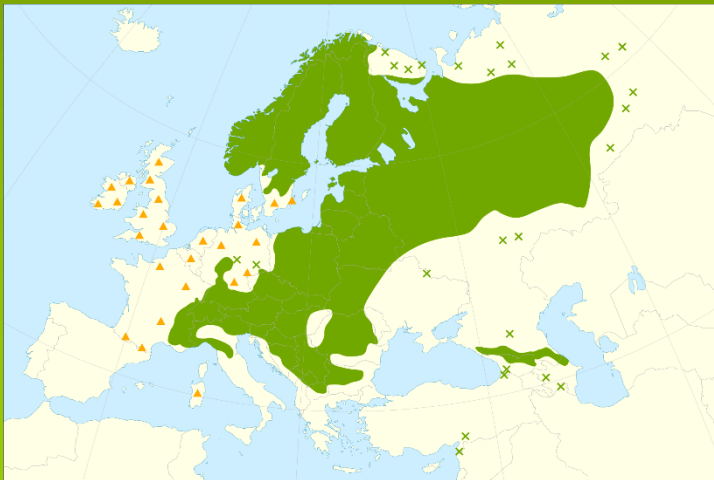
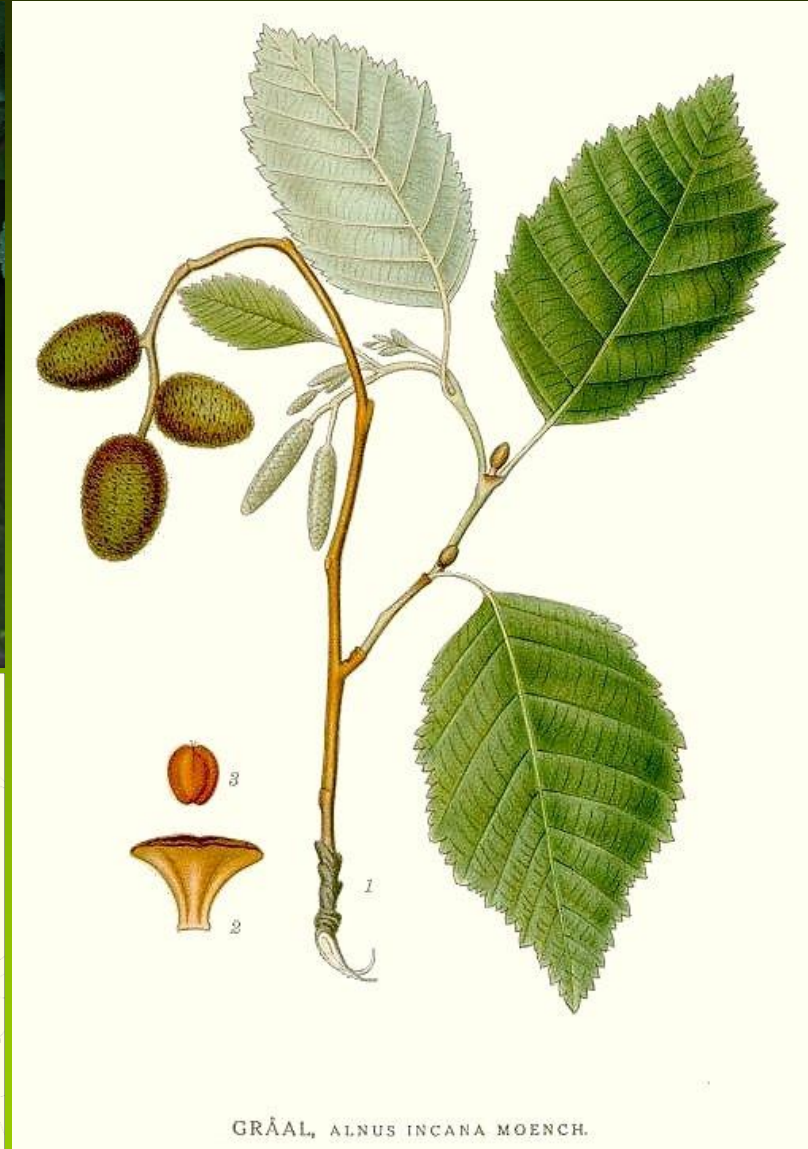


plodí od 12 let  
každoročně  
max. stáří 100 let





olše šedá (*Alnus incana*) - častá ve vyšších polohách, ale často i vysazovaná

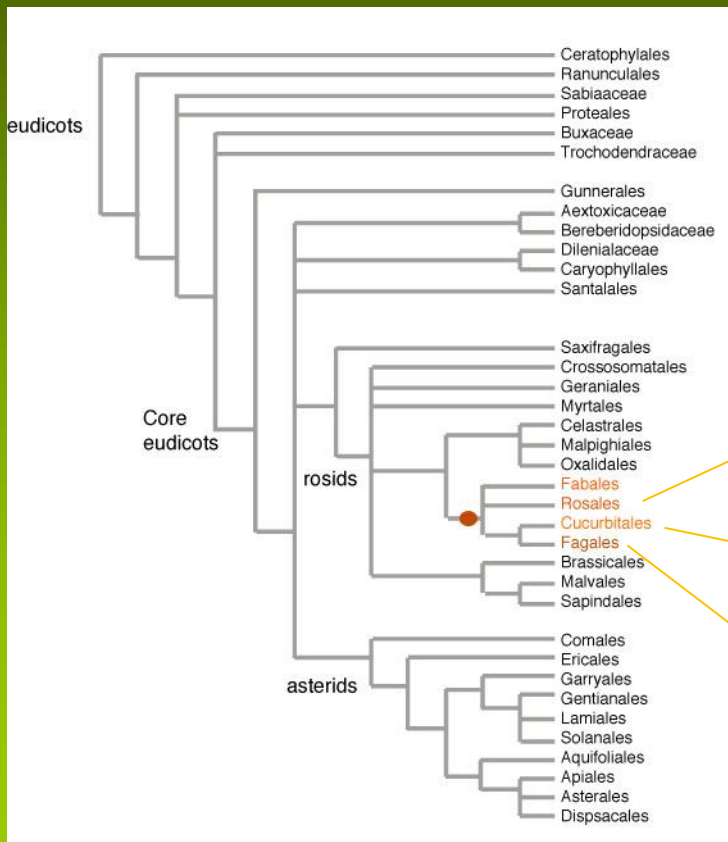


**Uzlovité kořeny** olše modifikované endosymbiotickými bakteriemi z rodu *Frankia* (Actinomycetales) – **fixace vzdušného dusíku**



**Aktinomycetová symbióza** s nitrogenními druhy rodu **Frankia** se vyvinula pouze v řádech Rosales, Cucurbitales a Fagales – tedy **jen ve fabidní větvi!**

V řádu Fabales se pak vyvinula hlízková **proteobakteriální endosymbióza s  $\alpha$ -proteobakteriemi** (*Azotobacter*, *Rhizobium*, ...) nebo  **$\beta$ -proteobakteriemi** (*Burkholderia*, *Cupriavidus*)



*Elaeagnaceae* – *Elaeagnus*, *Hippophae*, *Shepherdia*  
*Rhamnaceae* – *Colletia*, *Discaria*, *Kentrothamnus*, *Retanilla*, *Talguenea*,  
*Trevoa*, *Ochetophila*, *Ceanothus*  
*Rosaceae* – *Cercocarpus*, *Chamaebatia*, *Cowania*, *Dryas*, *Purshia*

*Coriariaceae* – *Coriaria*  
*Datisceae* – *Datisca*

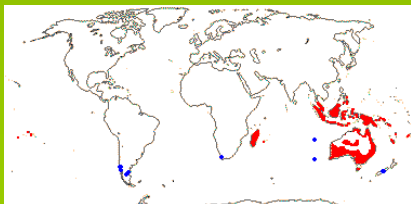
*Betulaceae* – *Alnus*  
*Casuarinaceae* – *Allocasuarina*, *Casuarina*, *Ceuthostoma*, *Gymnostoma*,  
*Myricaceae* – *Comptonia*, *Myrica* (incl. *Morella*)

Vedle bukovitých (*Fagaceae*) a břízovitých (*Betulaceae*) patří do řádu *Fagales* také:

ořešákovité (*Juglandaceae*) s lichozpeřenými listy a nepravými peckovicemi = oříšky obalenými zdužnatělou číškou (cupula) čili obdobným útvarem jako číška u *Fagaceae*



přesličníkovité (*Cassuarinaceae*) s extrémně redukovanými šupinovitými listy rostoucí na jižní polokouli



# Fabidy

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

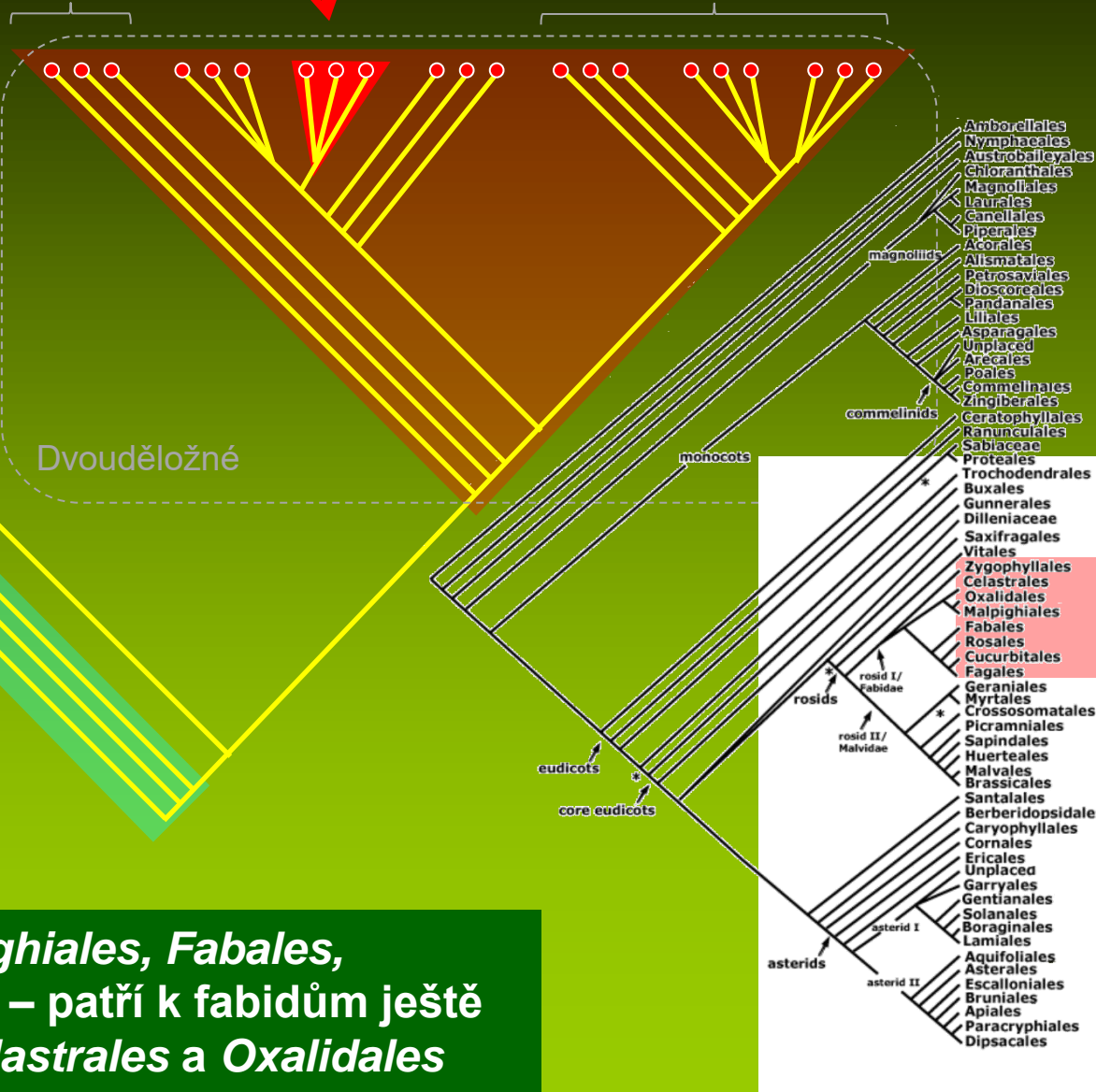
Bazální  
dvouděložné

Asteridy

Dvouděložné

Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k malvidům

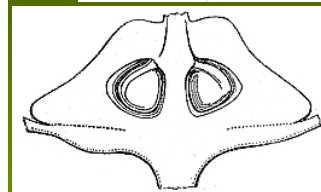
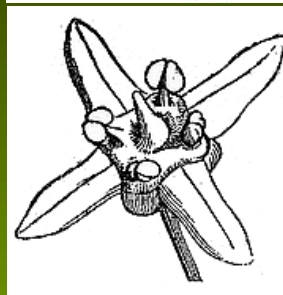
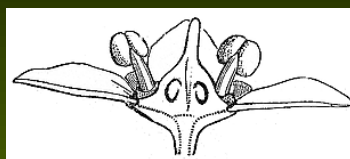


- Amborellales
- Nymphaeales
- Austrobaileyales
- Chloranthales
- Magnoliales
- Laurales
- Canellales
- Piperales
- Acorales
- magnoliids
- Allismatales
- Petrosaviales
- Dioscoreales
- Pandanales
- Liliales
- Asparagales
- Unplaced
- Arecales
- Poales
- Commeliniales
- Zingiberales
- commelinids
- Ceratophyllales
- Ranunculales
- Sabiaceae
- Proteales
- Trochodendrales
- Buxales
- Gunnerales
- Dilleniaceae
- Saxifragales
- Vitales
- Zygophyllales
- Celastrales
- Oxalidales
- Malpighiales
- Fabales
- Rosales
- Cucurbitales
- Fagales
- Geraniales
- Myrtales
- Crossosomatales
- Picramniales
- Sapindales
- Huerteales
- Malvales
- Brassicales
- Santales
- Berberidopsidales
- Caryophyllales
- Cornales
- Ericales
- Unplaced
- Garryales
- Gentianales
- Solanales
- Boraginales
- Lamiales
- Aquifoliales
- Asterales
- Escalloniales
- Bruniales
- Apiales
- Paracryphiales
- Dipsacales

**Kromě 5 důležitých řádů *Malpighiales*, *Fabales*, *Rosales*, *Cucurbitales*, *Fagales* – patří k fabidům ještě dva méně významné řády – *Celastrales* a *Oxalidales***

# 6. řád *Celastrales* – čel. *Celastraceae* – jesencovité

**pensum**  
*Euonymus europaea* – brslen evropský



**pensum**  
*Euonymus verrucosa* – brslen bradavičnatý



*Parnassia palustris* – tolíje bahenní



## 6. řád *Celastrales* – čel. *Celastraceae* – jesencovitě

Nejstarší fosilní doklad  
zástupce řádu *Celastrales*  
střední křída, 100 milionů let BP



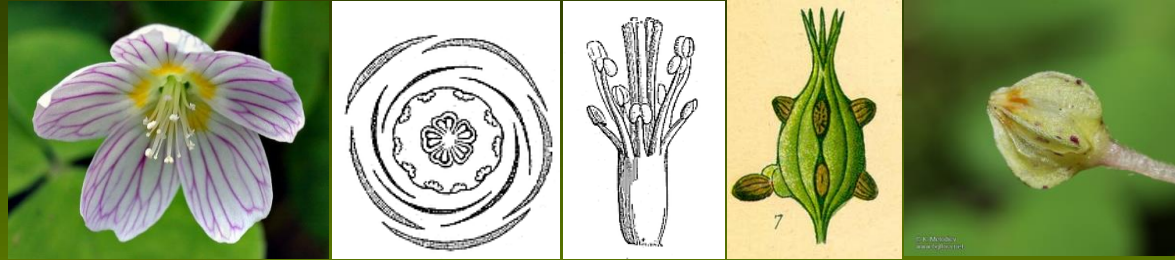
*Parnassia palustris* – tolije bahenní



# 7. řád *Oxalidales* – čel. *Oxalidaceae* – šťavelovité

**pensum**

*Oxalis acetosella* – šťavel kyselý



*Averrhoa carambola*

