



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

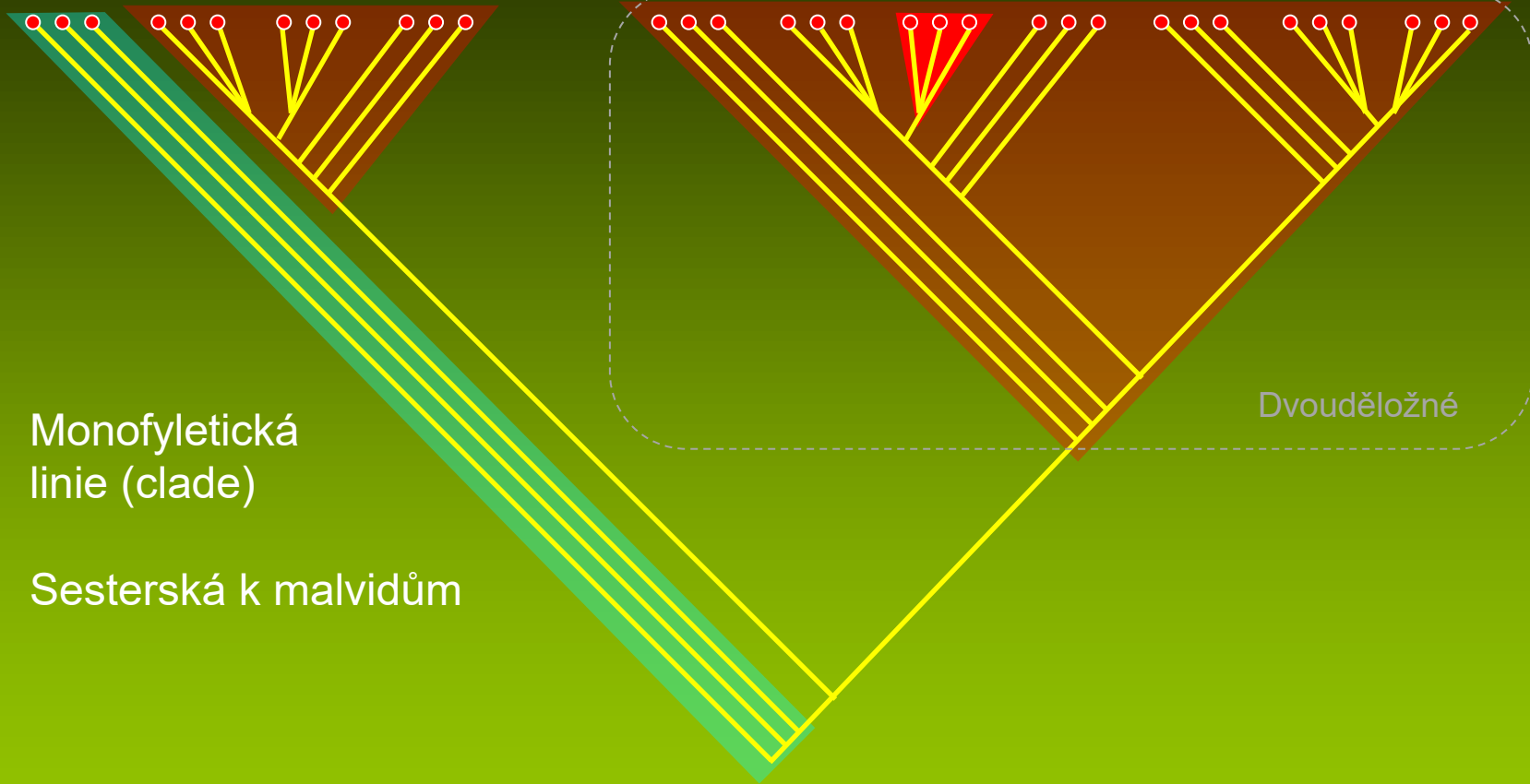
Fabidy

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

Bazální
dvouděložné

Asteridy



Monofyletická
linie (clade)

Sesterská k malvidům

Dvouděložné

Fabidy

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

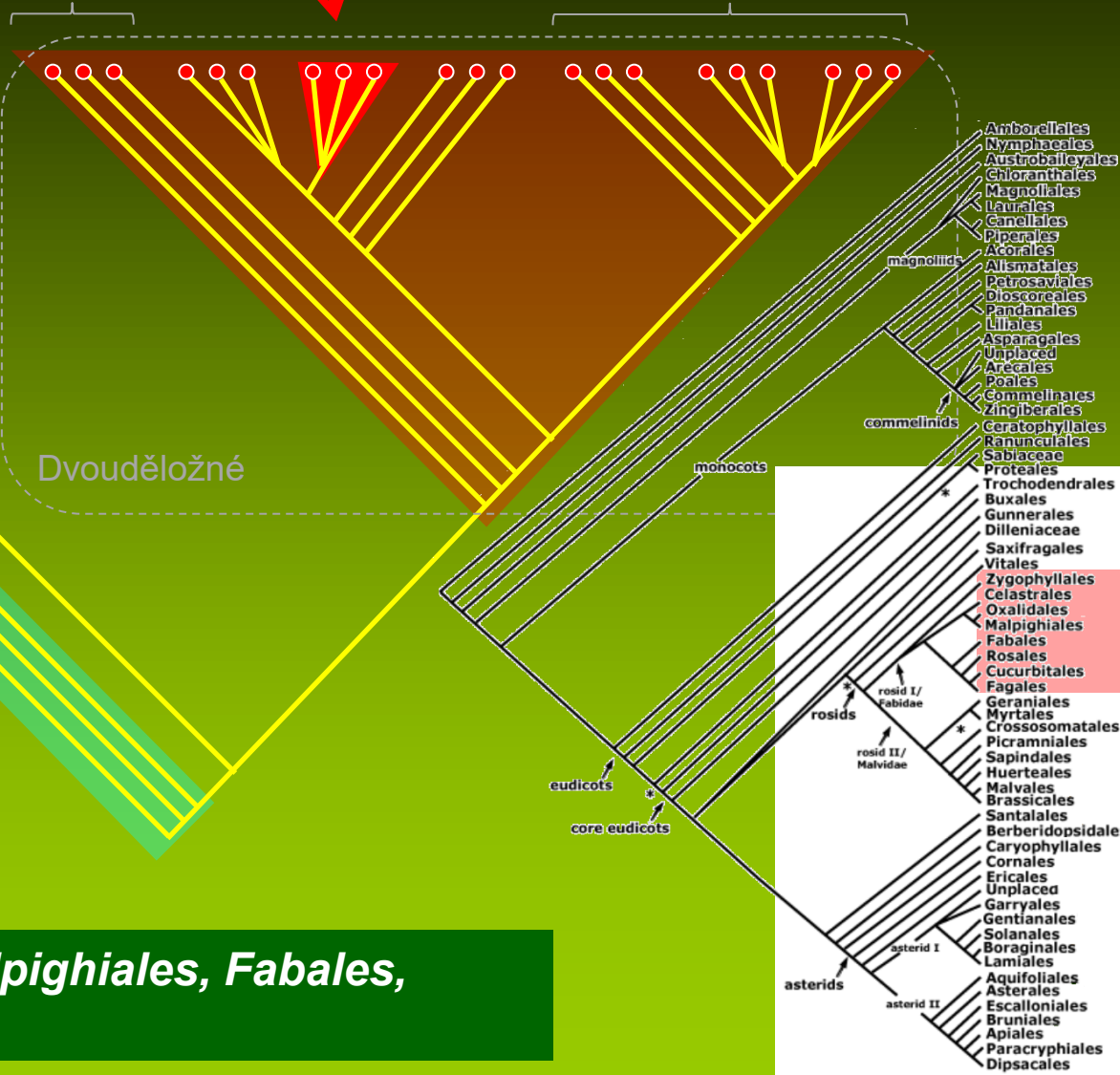
Bazální
dvouděložné

Asteridy

Dvouděložné

Monofyletická
linie (clade)

Sesterská k malvidům



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*)

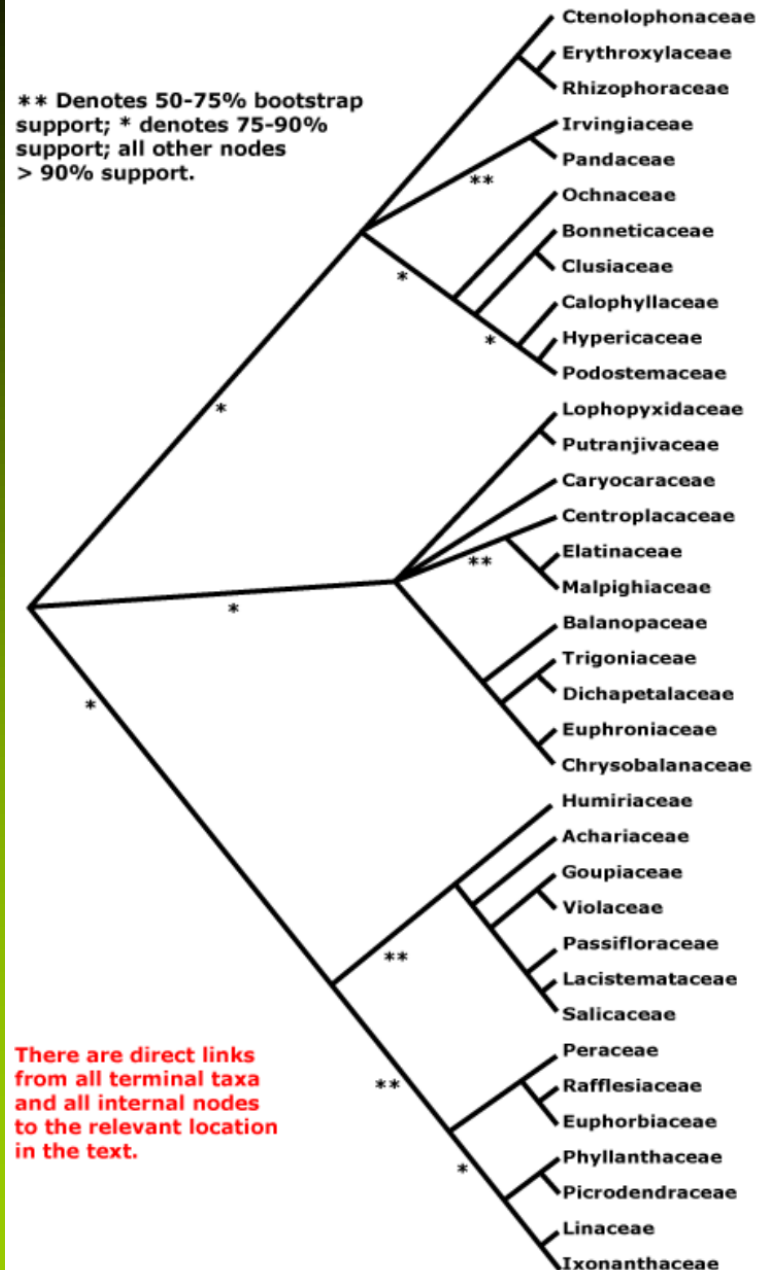
Habituálně a morfologicky velmi heterogenní řád.

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 210/ca 6700 druhů, kosmopolitně rozšířená s velkým druhovým bohatstvím v tropech a subtropích, u nás domácí 2/21.



Euphorbia candelabrum

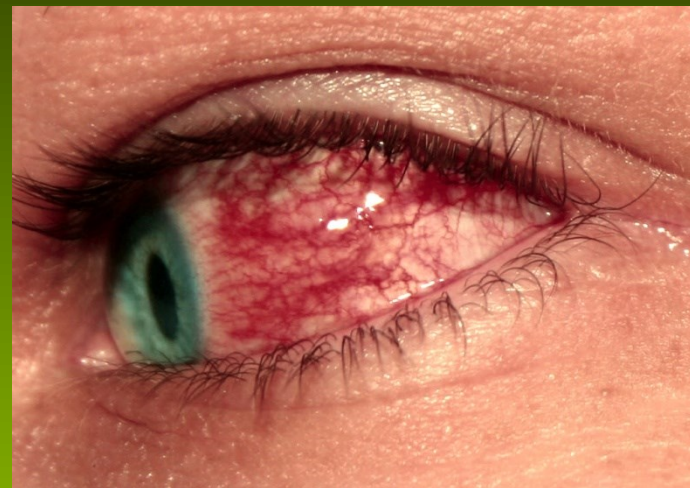
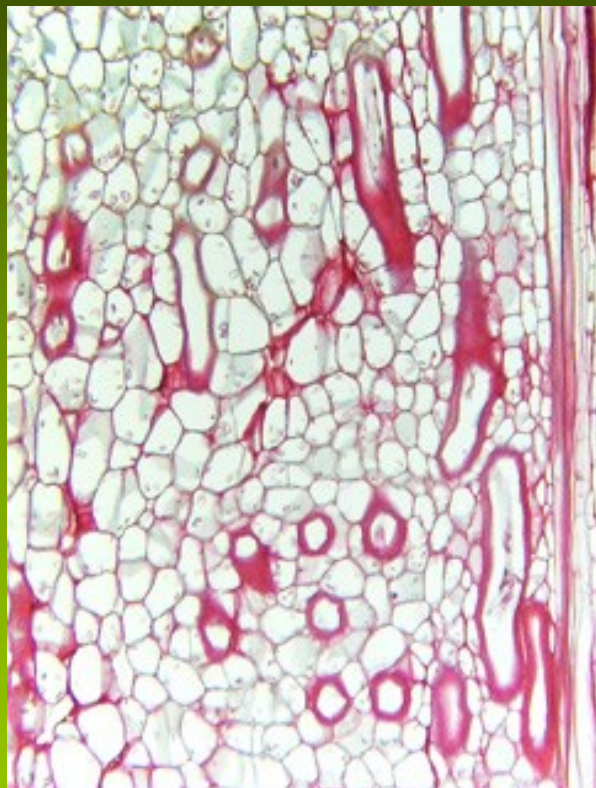


Euphorbia obesa

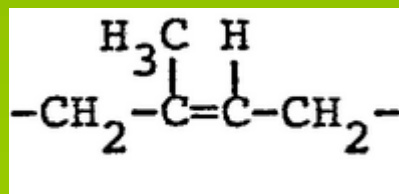
Listy – velmi variabilní v postavení, tvaru i palistnatosti; u našich zástupců spíše střídavé, bez palistů, jednoduché.



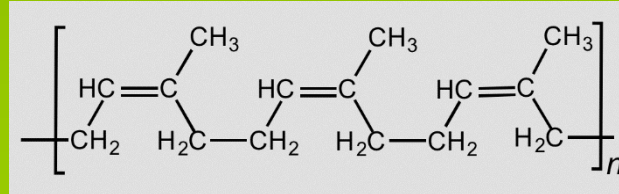
Nečlánkované mléčnice – často v pletivech pryšců (jednotlivé sekretorní buňky vylučující a uchovávající latex) = ochrana proti hmyzu = slepuje kusadla, zalepuje ovipozitory, kromě samotného latexu obsahuje jedy, odpuzující a dráždivé látky.



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



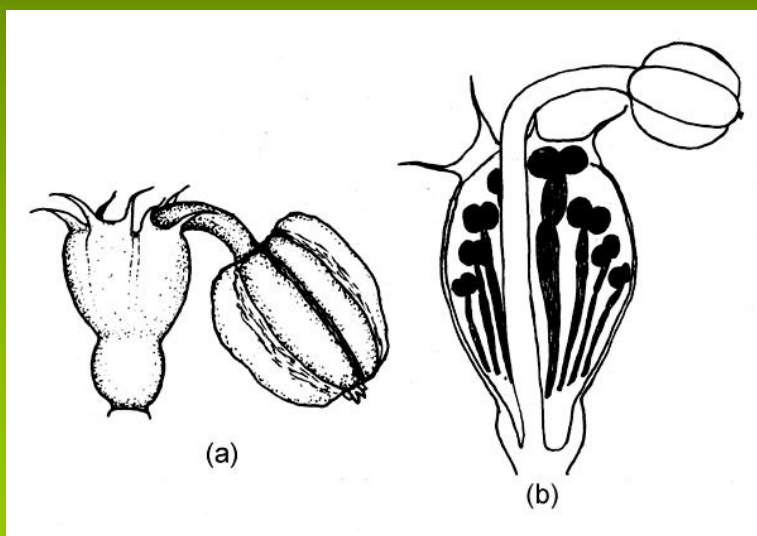
Cis-isopren = strukturní jednotka polymerní molekuly latexu



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
 trojpuszdrá u pryšce



K domácím patří **pryšec chvojka** (*Euphorbia cyparissias*)^{pensum} - 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*)



© Pavel Veselý

Podrost listnatých lesů

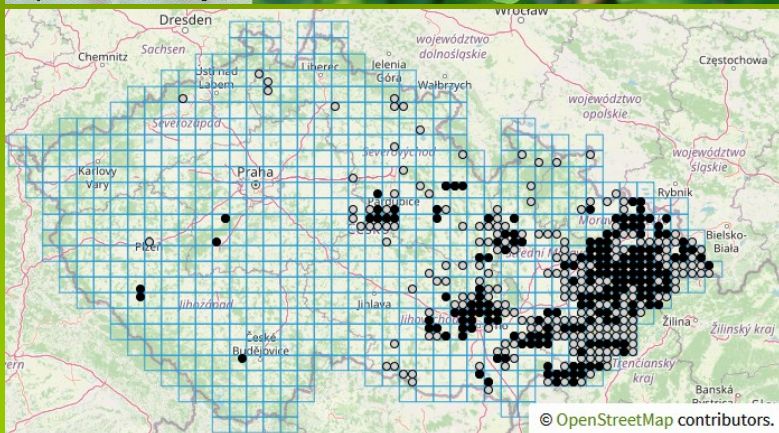


(c) <http://www.prirodou.cz>

pryšec mandloňový (*Euphorbia amygdaloides*)



<http://botanika.wendys.cz>



© Jana Halúžová

Podrost listnatých lesů v karpatské oblasti

pensum

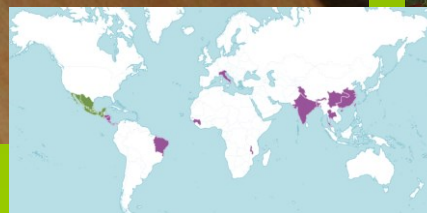
pryšec kolovratec
(*Euphorbia helioscopia*)

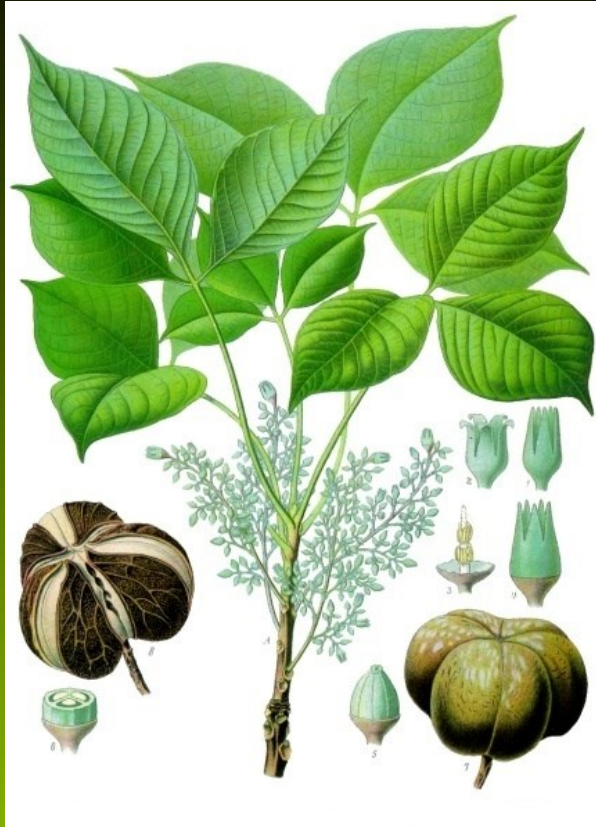
– polní plevel





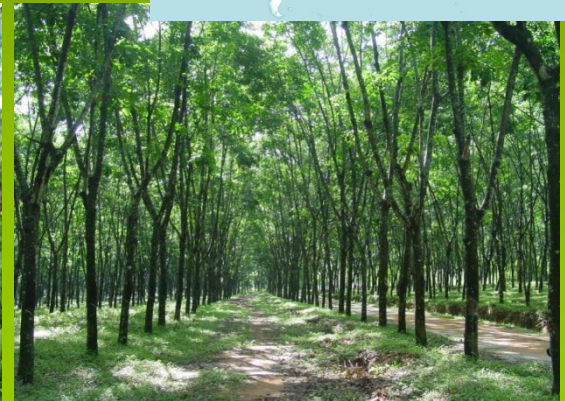
Pokojovým druhem
je vánoční hvězda
(*Euphorbia
pulcherrima*) keř
původem z Mexika,
slabě jedovatá





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

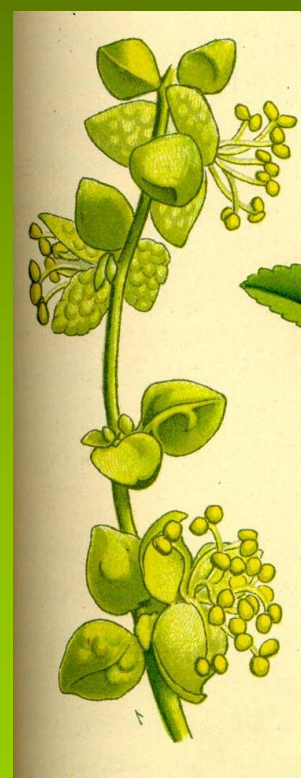
bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*)



Mercurialis.
♂ flower (mag.).



Mercurialis.
♀ flower (mag.).



Violaceae - violkovité

U nás byliny (v tropech a subtropech i dřeviny)

30/ca 1050 kosmopolitní, s těžištěm v temperátní zóně

Z bohatého rodu violka (přes 670 druhů) u nás roste asi 26 druhů.



Listy s palisty.

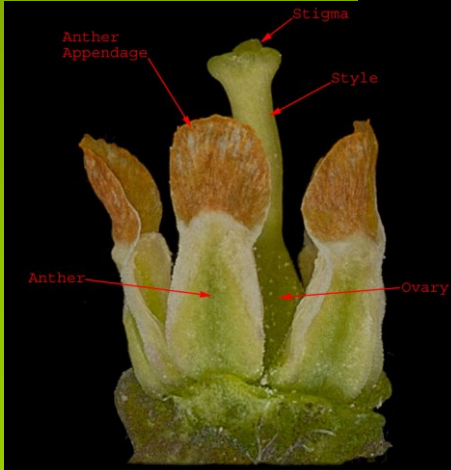


Květy
pětičetné,
zygomorfní jen
u našeho rodu
Viola,
ostruhaté.

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

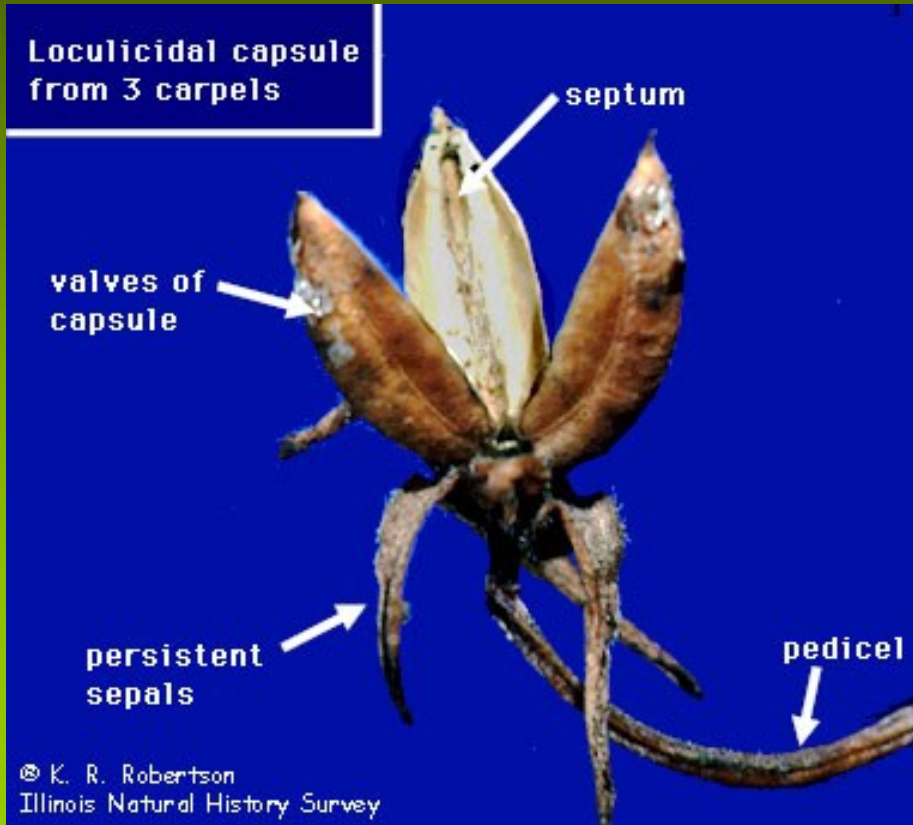


© Juza - www.juzaphoto.com © Juza - www.juzaphoto.com



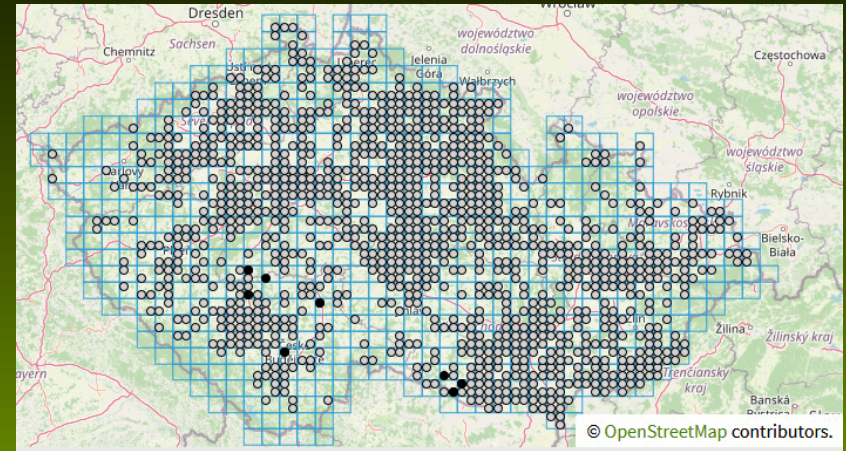
plod
mnohosemenná
tobolka

Semena s
masíčkem –
myrmekochorie.



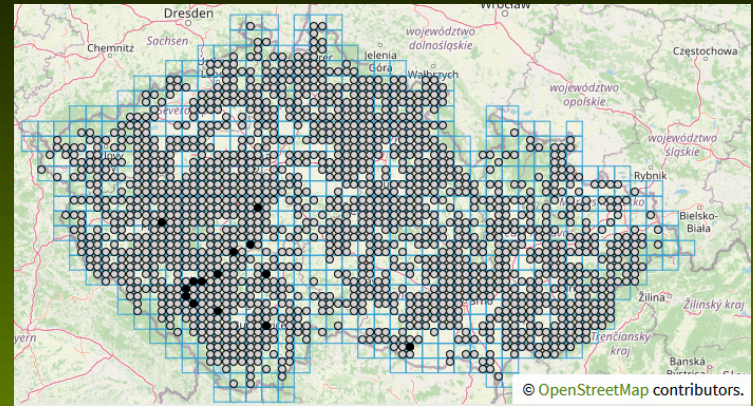
pensum
violka vonná (*Viola odorata*)

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



pensum
violka Rivinova (*Viola riviniana*)

Křoviny a listnaté lesy

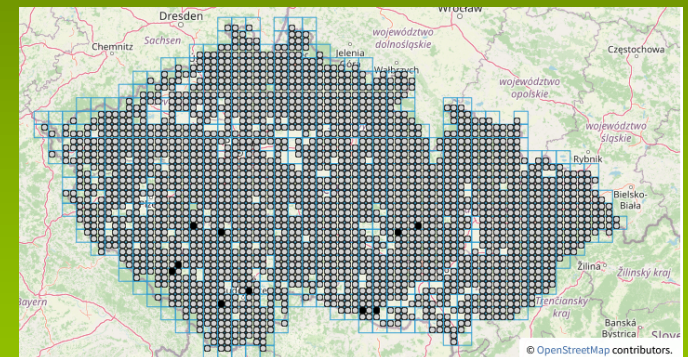


violka lesní (*Viola reichenbachiana*)

Křoviny a listnaté lesy



© Martin Duchoslav (flora.upol.cz)



© OpenStreetMap contributors.

pensum

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

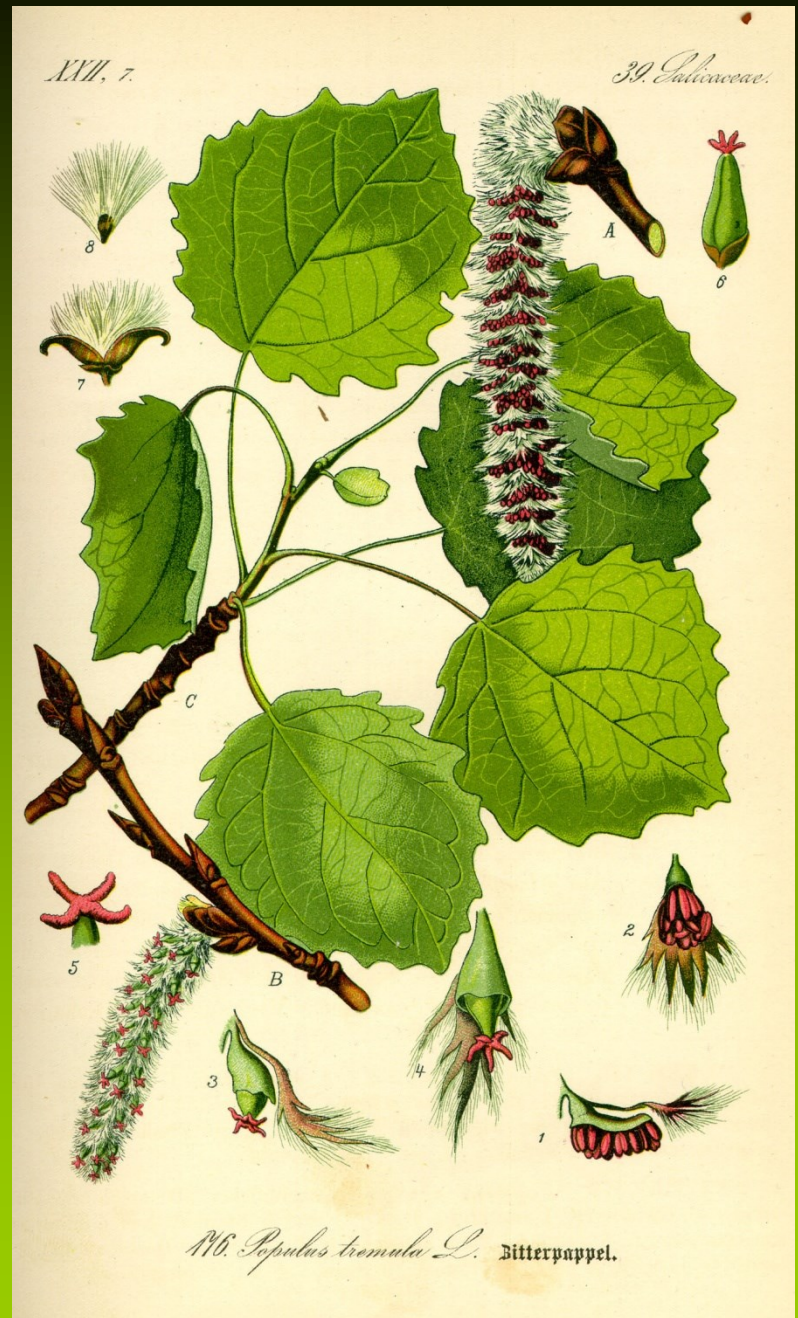
Často pěstovaný je také zahradní hybrid - maceška (*Viola x wittrockiana*).



Salicaceae - vrbovité

Dvoudomé dřeviny

55/ca 1400, téměř kosmopolitní, hlavně však na severní polokouli. Podílí se i na arktické a vysokohorské vegetaci. Zastoupeny dva rody. Z druhově bohatého (470 druhů) rodu vrba (*Salix*) roste u nás 26 druhů



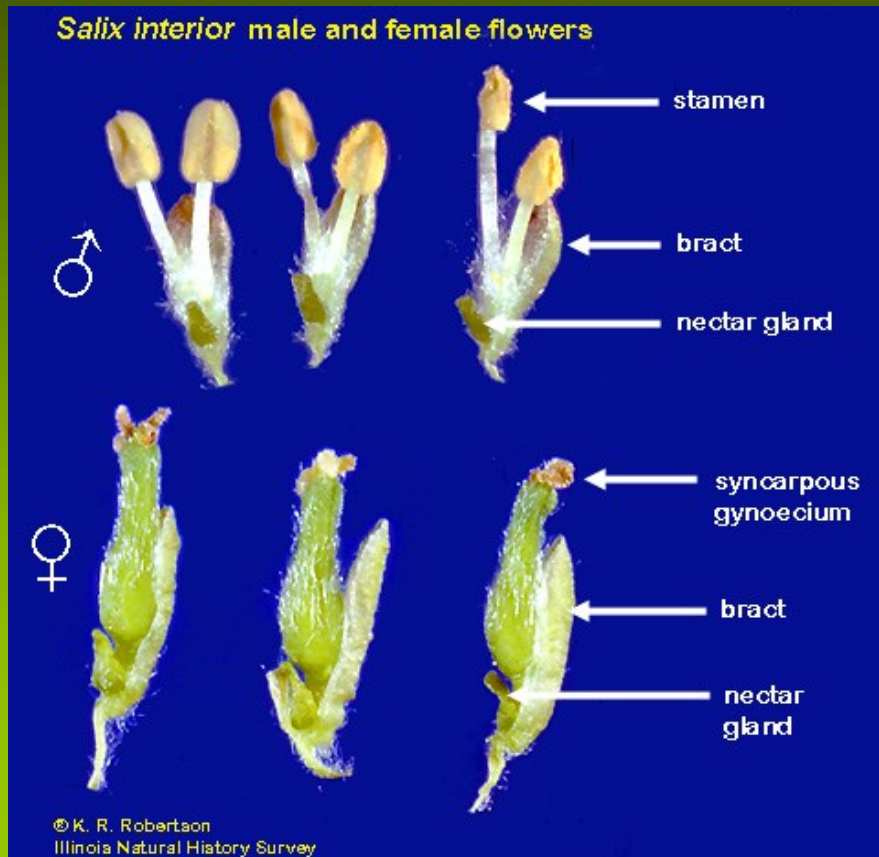
Listy celistvé, střídavé, s palisty



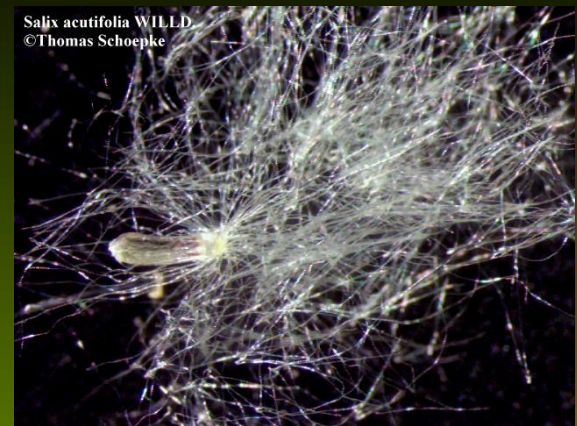
Květy nahé (=chybí K a C), drobné v paždí listenů v jehnědovitých květenstvích

A 2-mnoho

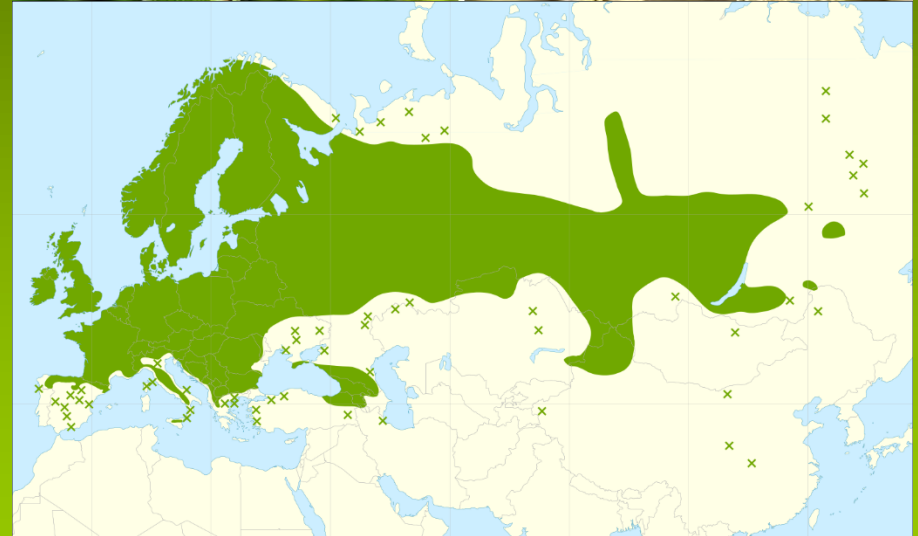
G (2)



Plod tobolka,
semena opatřená
chmýrem.



pensum
vrba jíva (*Salix caprea*)



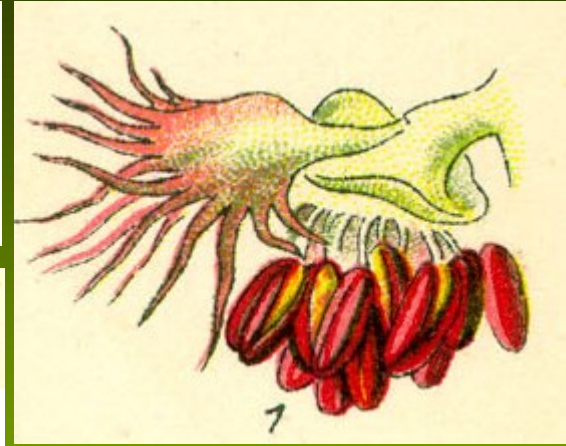
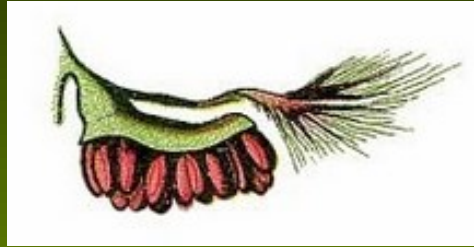
vrba křehká (*Salix fragilis*)

pensum
topol osika (*Populus tremula*)



pensum
topol osika (*Populus tremula*)

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



<http://botanika.wendys.cz>

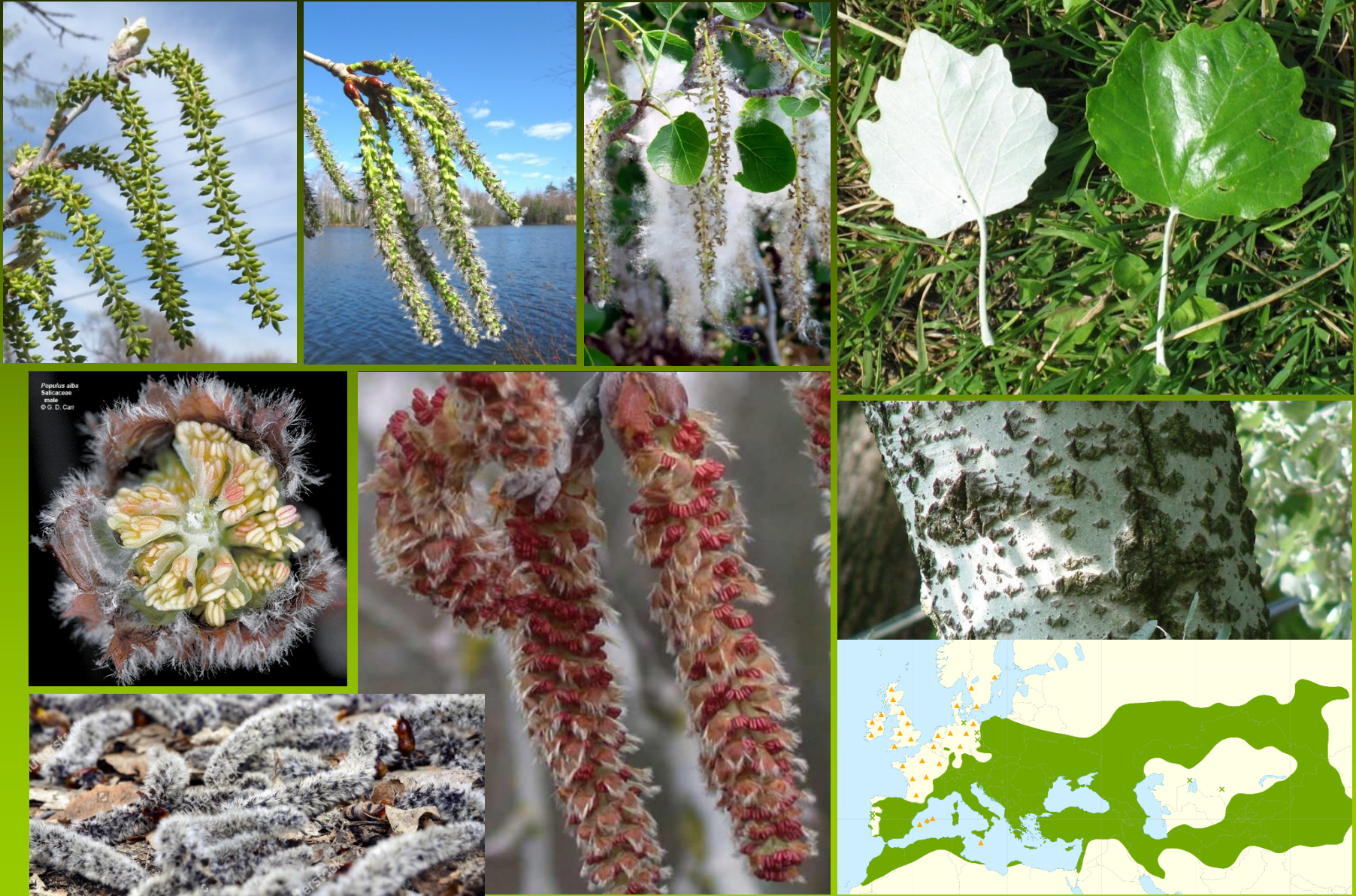
pensum
topol osika (*Populus tremula*)



<http://botanika.wendys.cz>



topol bílý - lina (*Populus alba*)



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



K řádu *Malpighiales* patří také méně významná čeleď ***Hypericaceae*** – **třezalkovité**
8/ca 600

pensum

třezalka tečkovaná
(*Hypericum perforatum*)



©G D Bebeau



©Arieh Tal

pensum

třezalka skvrnitá
(*Hypericum maculatum*)

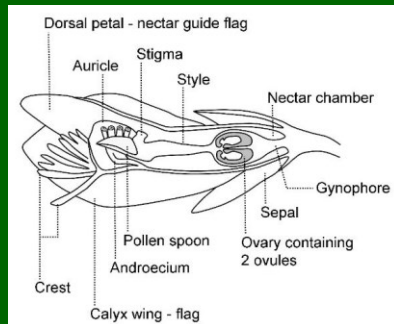


2. řád *Fabales*

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 krytosemenných

728/ca 22 300,

kosmopolitní, s těžištěm rozšíření v
teplých pásmech;



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



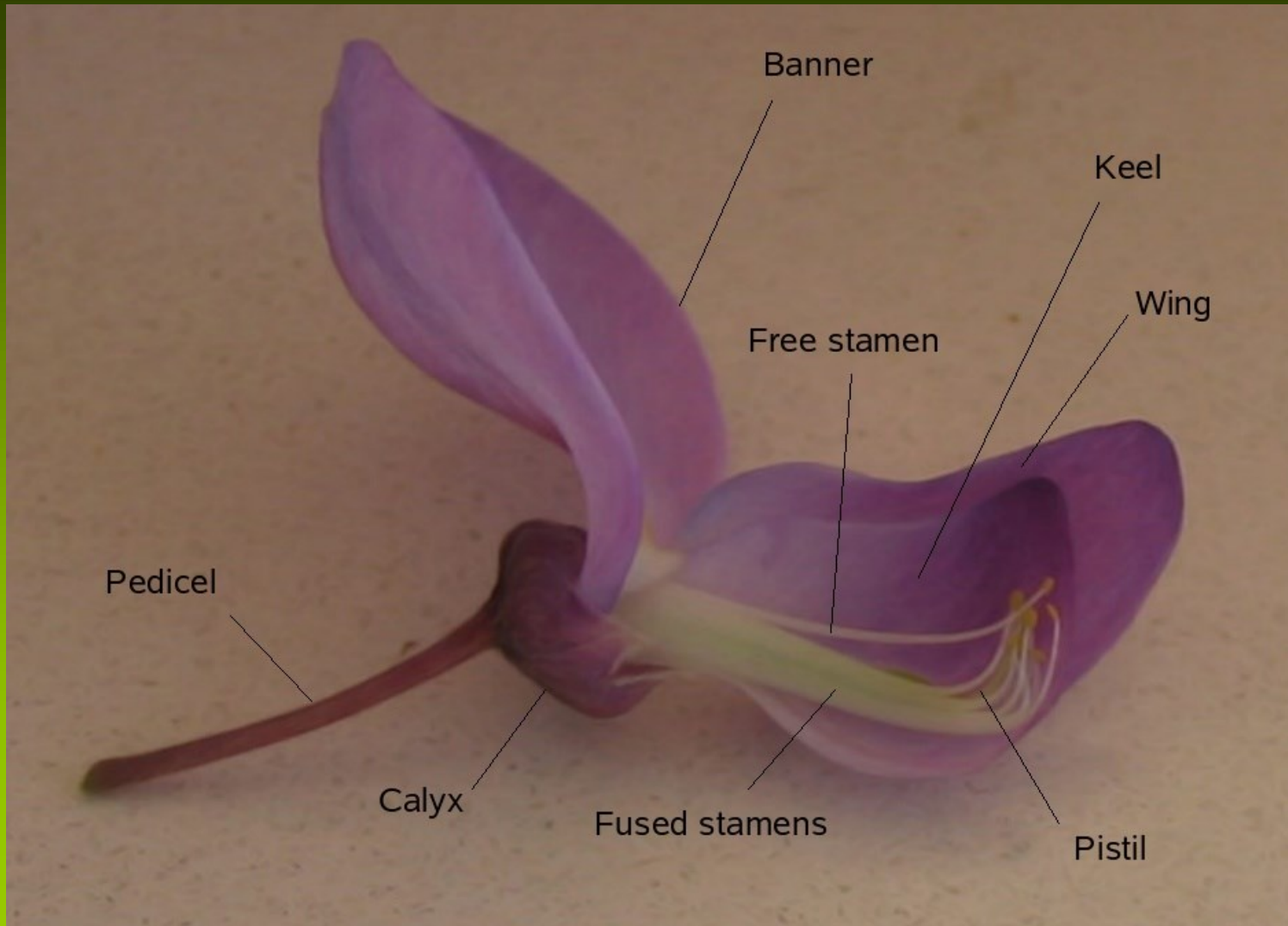
Listy zpravidla
složené, palistnaté.



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,

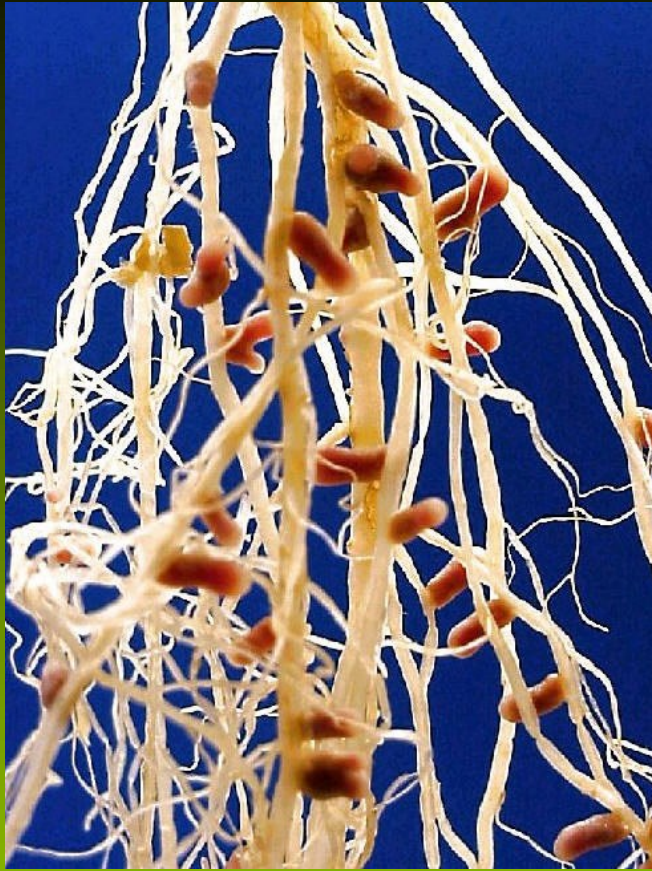
Lathyrus pratensis L.
©Thomas Schoepke



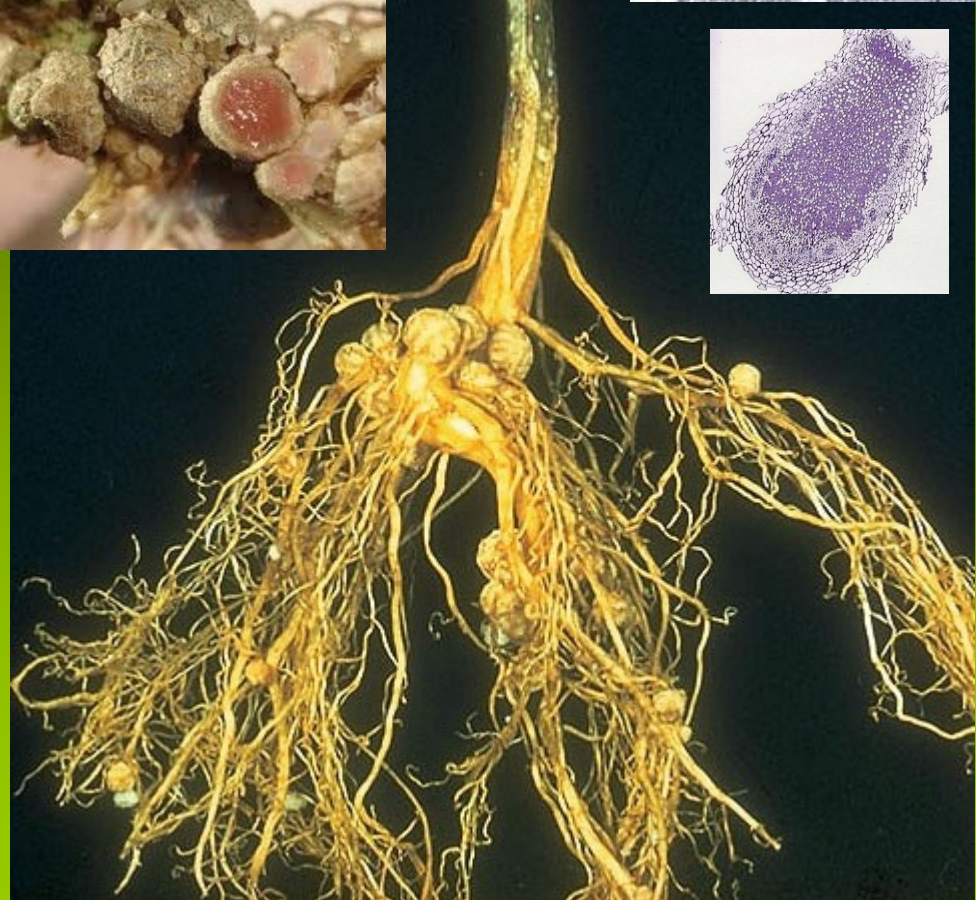
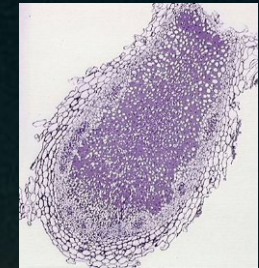
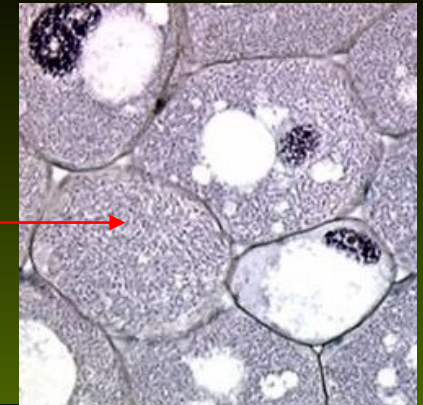
Gyneceum apokarpní, tvořené jediným karpelům, semeník svrchní.

Plod lusk.

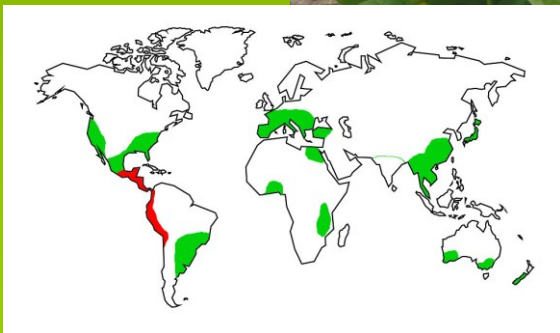




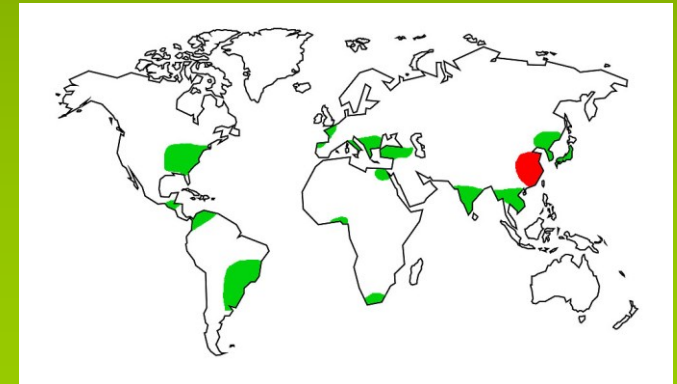
Velmi často symbióza
s hlízkovými bakteriemi
rodu *Rhizobium*;
bakterie žijí intracellulárně



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



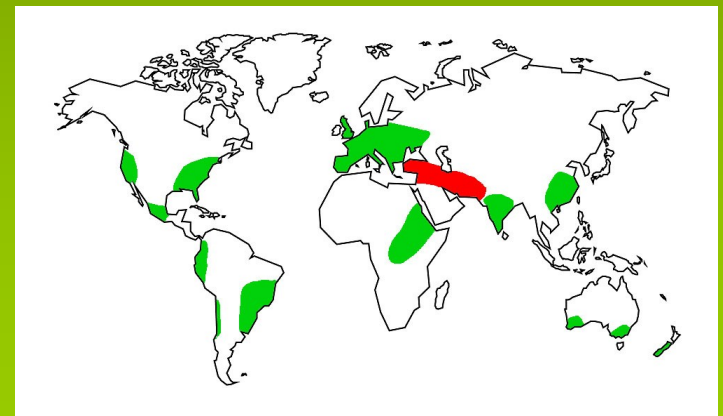
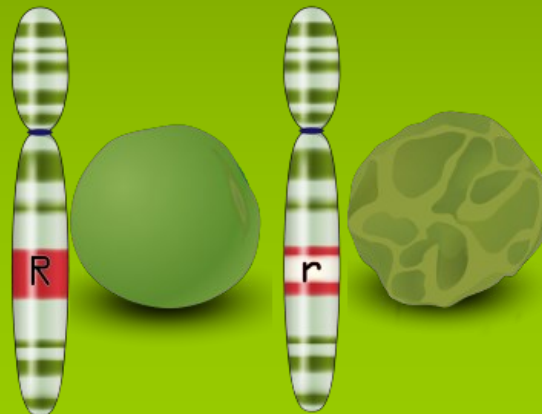
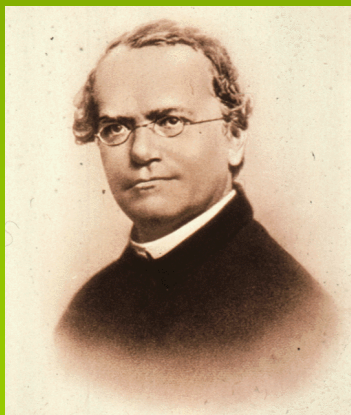
sója (*Glycine max*) jednoletá chlupatá bylina s fialovými květy, původem z V Číny,





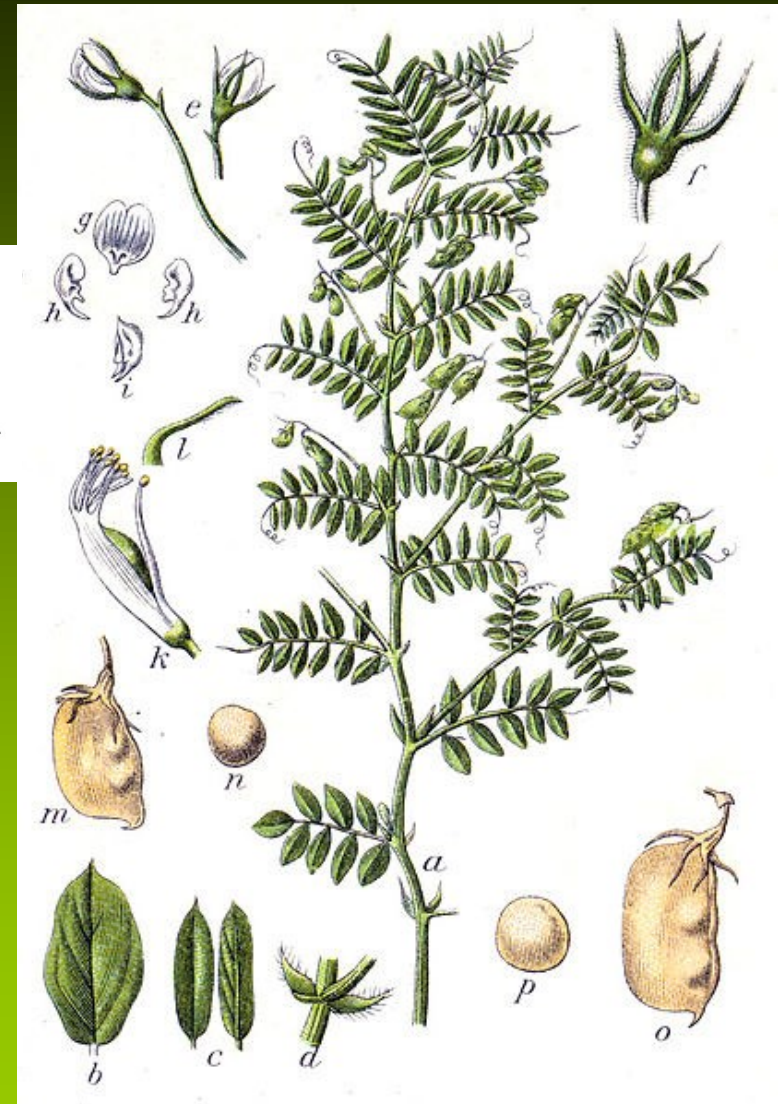
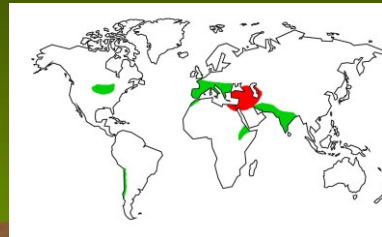
hrách setý (*Pisum sativum*)
se sudozpeřenými listy,

Původem z Blízkého
východu

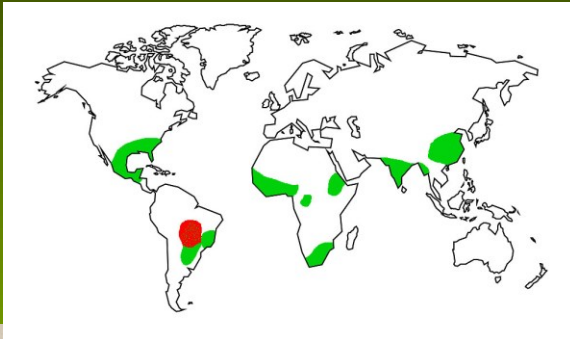


prastarou luštěninou je také čočka jedlá (*Lens culinaris*), jejímiž producenty jsou hlavně Indie, Etiopie a Turecko,

Původem z Blízkého východu



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



© TopTropicals.com 

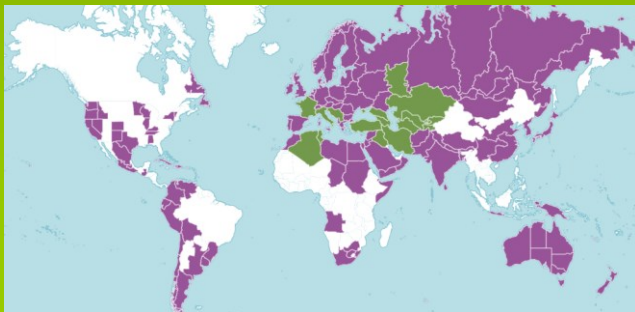


Důležitými pícniny jsou: tolice vojtěška (*Medicago sativa*), angl. alfalfa, původem z asijských stepí, různé druhy našich domácích jetelů - např. jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*T. repens*)

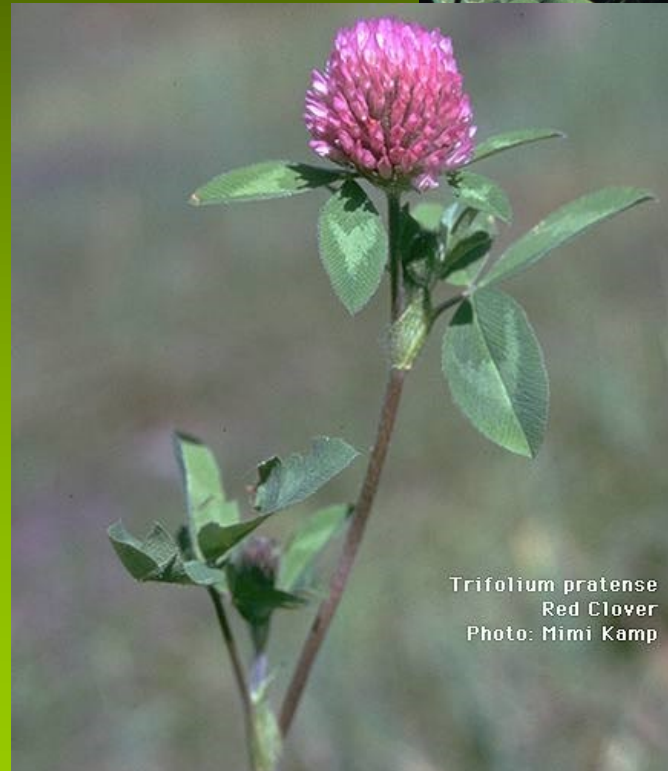
pensum



<http://botanika.wendys.cz>

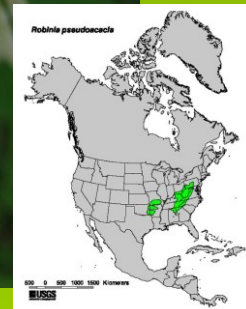
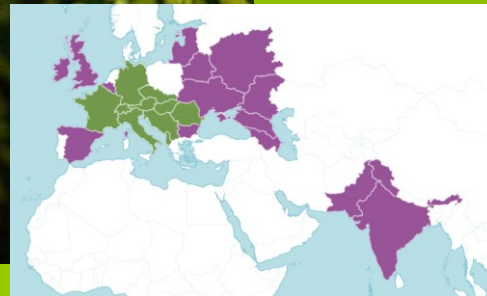


pensum



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



extraflorální nektaria na palistech

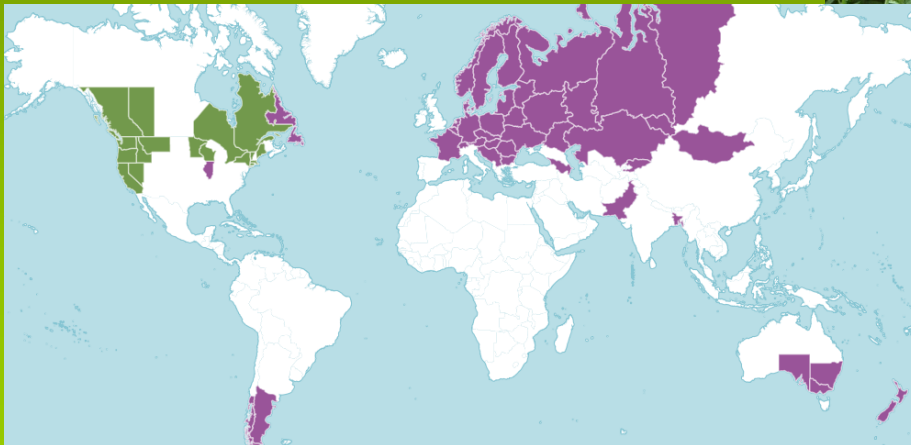


kozinec sladkolistý (*Astragalus glycyphyllos*).

pensum



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





3. řád *Rosales*

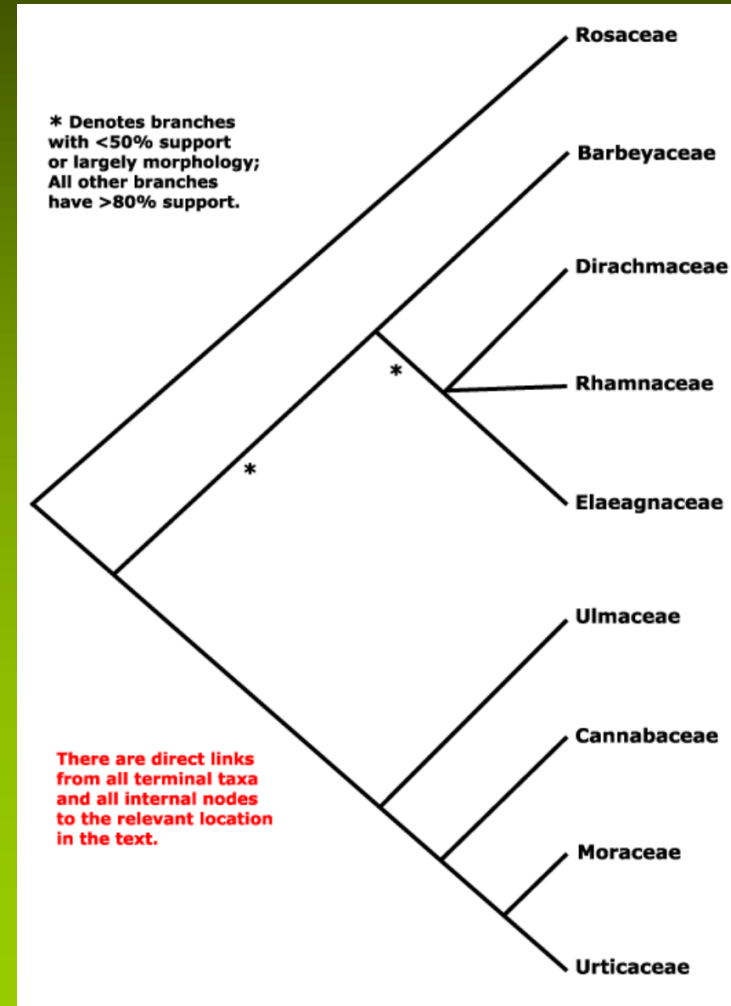
zahrnuje 9 čeledí z nichž k významným patří především:

- 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

97-110/ca 7 500 (z toho ca 4 000
microspecií v rodech *Rubus*,
Alchemilla a *Sorbus*)
s vývojovým centrem v mírném pásmu
severní polokoule,



© Milan Štech

listy střídavé,
obvykle s palisty.

Potentilla norvegica



Rosa

Potentilla reptans

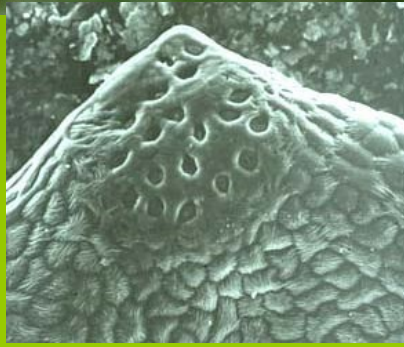
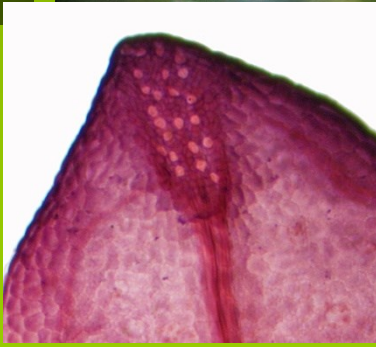
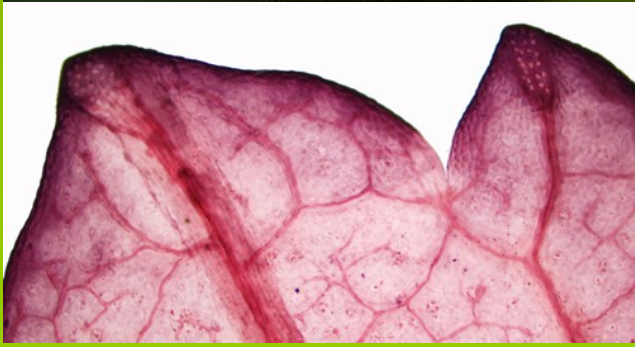
Fragaria

Agrimonia

zoubky listů často s hydathodami (vodními skulinami napojenými na žilky)



gutační
kapky



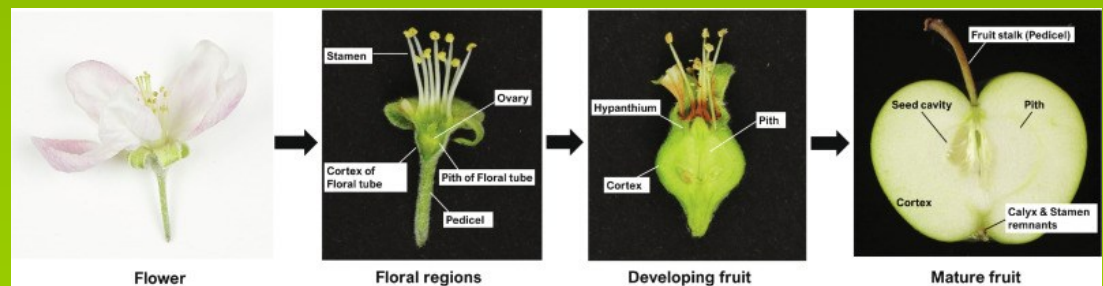
Květy jednotlivé nebo v hroznovitých květenstvích.



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



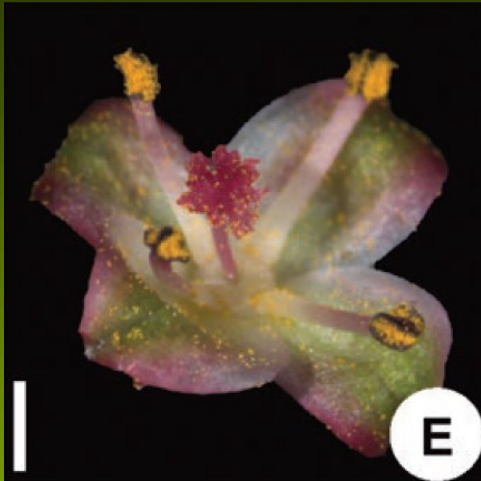
Rosa



Geum

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

Sanguisorba



Alchemilla

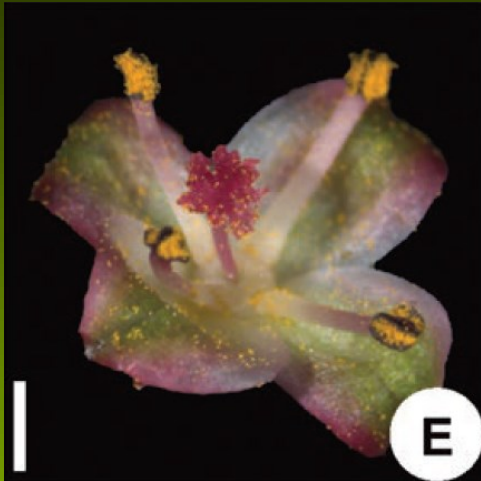


Potentilla erecta



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

Sanguisorba



Alchemilla



Potentilla erecta



Dryas octopetala



Tyčinek mnoho



Gyneceum apokarpní často z mnoha plodolistů, semeník svrchní.



Plod nejčastěji nažka, peckovice nebo malvice někdy v souplodí



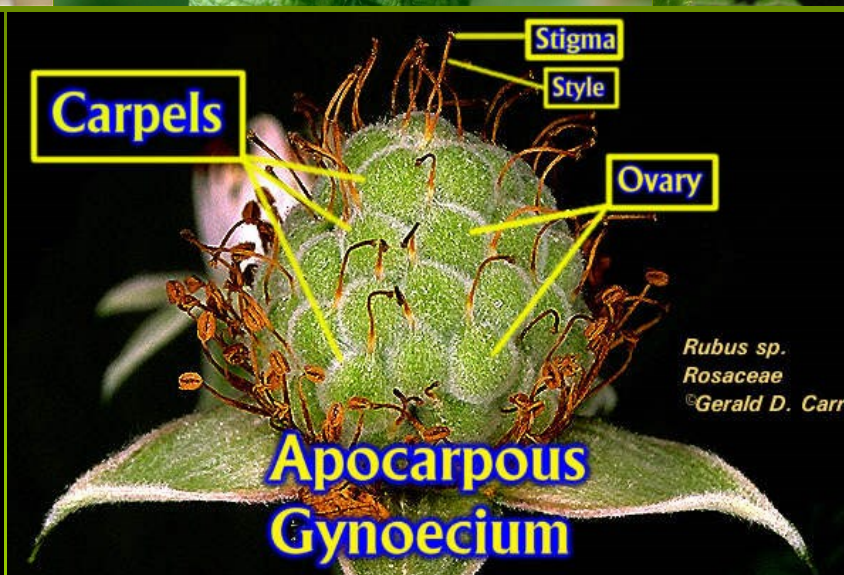
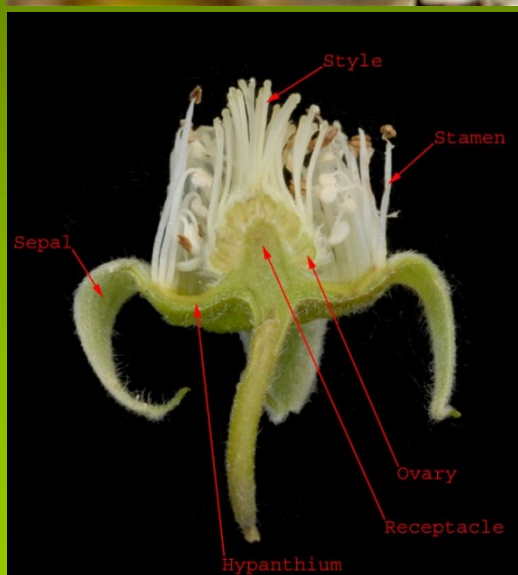
Podčeleď *Rosoideae* – souplodí nažek nebo peckovic
 Jahodník (*Fragaria*) s drobnými nažkami na zveličeném, měkkém, sladkém a
 vyklenutém červeném květním lůžku, s u nás 3 planými druhy a dále s
 pěstovaným j. ananasovým (*F. x ananassa*) - křížencem amerických druhů.



Fragaria sp.
 Rosaceae
 Gerald D. Carr



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 (^{pensum} *Potentilla anserina*)

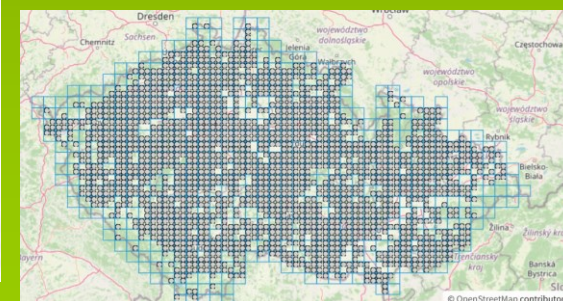


pensum
mochna nátržník (*Potentilla erecta*)



pensum

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



pensum

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

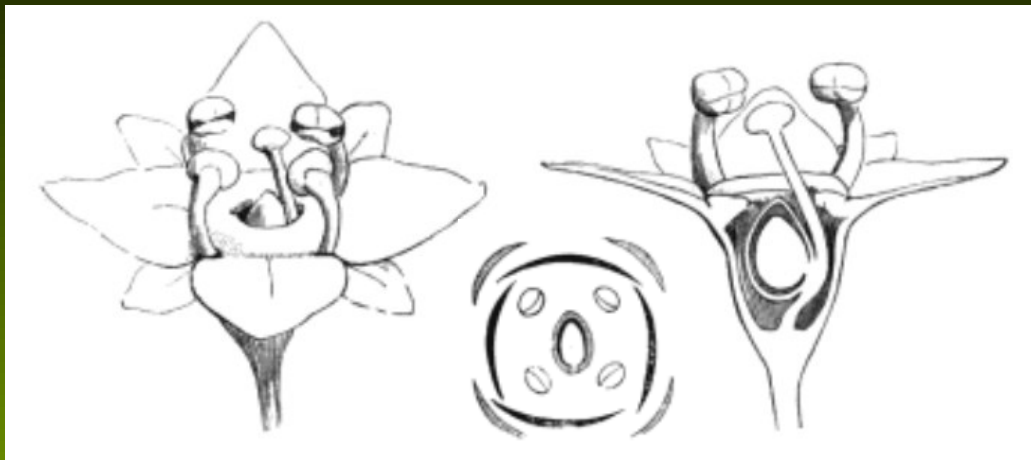


^{pensum}
kuklík městský (*Geum urbanum*)



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 (^{pensum} *Sanguisorba officinalis*),



Lichozpeřené listy

Korunovitě zbarvený kalich
K(4)

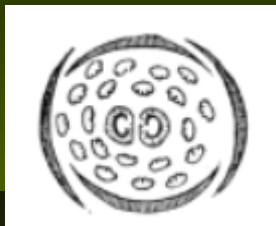
Koruna chybí

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

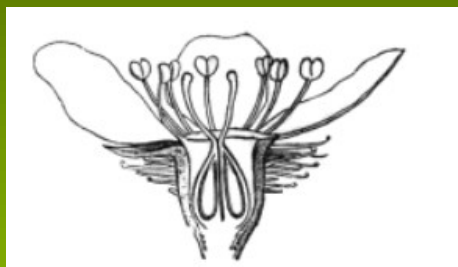
G většinou 2, papily blizen
extrémně dlouhé

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



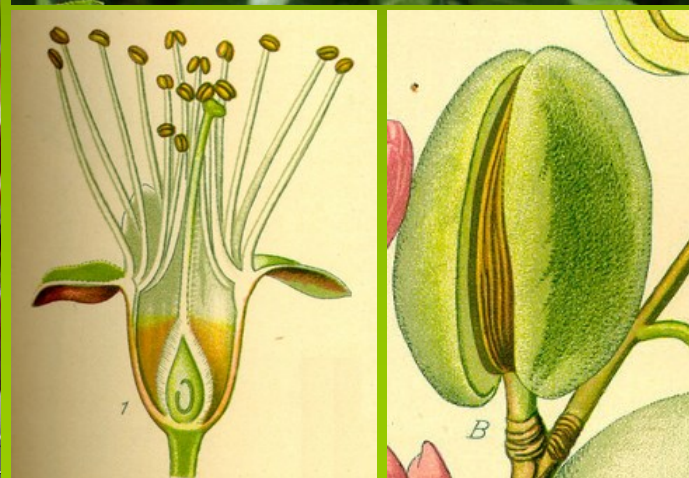
Podčeleď *Prunoideae* – plody peckovice

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.



Prunus sp.
Rosaceae
© G. D. Carr

Mandloň obecná
(*Amygdalus communis*),
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.



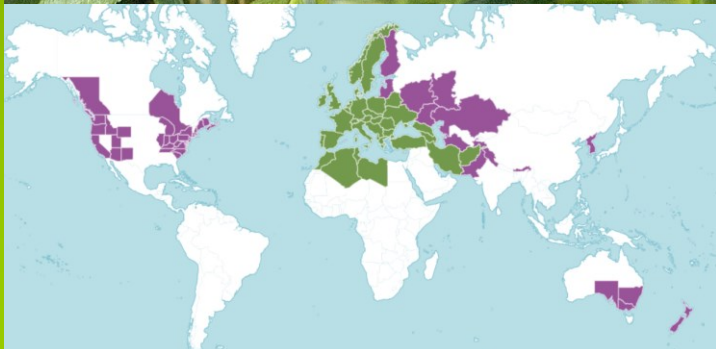
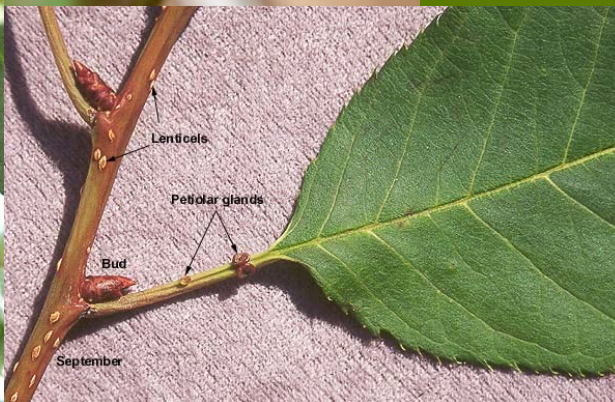
Ovocné dřeviny: broskvoň obecná (*Persica vulgaris*), původem z jz. Číny,



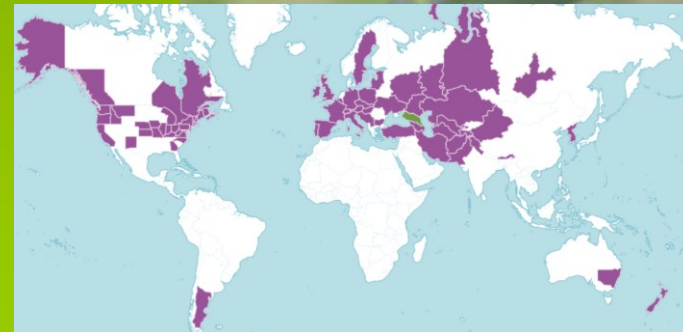
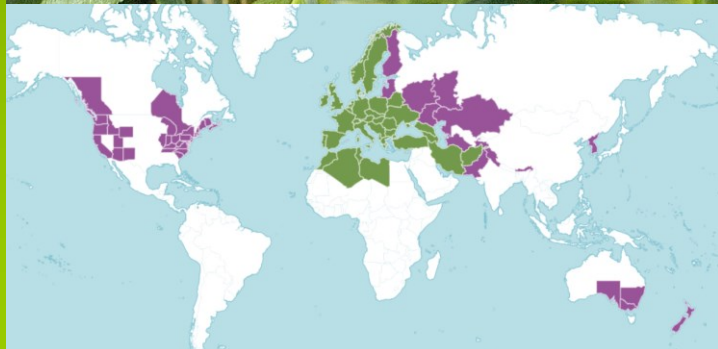
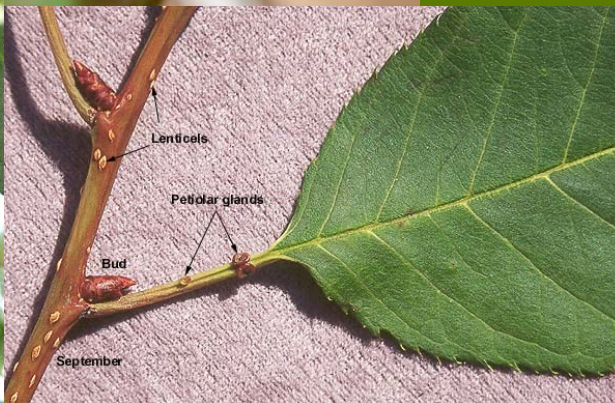
Ovocné dřeviny: broskvoň obecná (*Persica vulgaris*), původem z jz. Číny, meruňka obecná (*Armeniaca vulgaris*) rovněž původem z Číny odkud se již ve starověku dostala do středomoří,



třešeň ptačí (^{pensum}*Cerasus avium*),
původem z Evropy, Středomoří a
přední Asie má peckovice sladké



třešeň ptačí (*Cerasus avium*),
původem z Evropy, Středomoří a
přední Asie má peckovice sladké

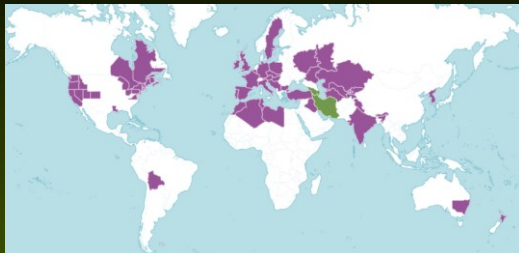


višeň (*Cerasus vulgaris*)
původem ze J Kavkazu má
peckovice nakyslé,



švestka (*Prunus domestica*)
rovněž původem ze stř. Asie,

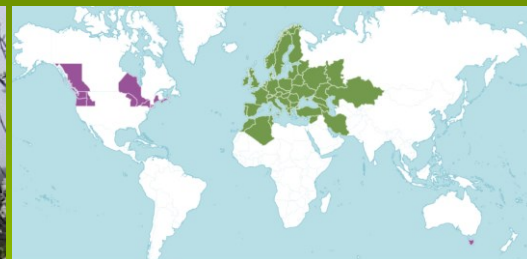




švestka (*Prunus domestica*)
rovněž původem ze stř. Asie,

pensum

trnka (*Prunus spinosa*) u nás domácí.

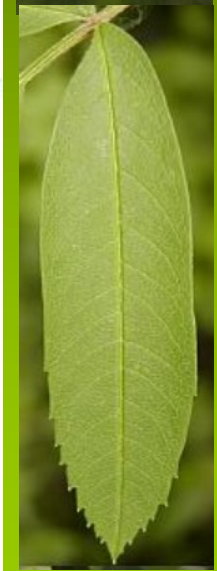


Podčeleď *Maloideae* - malvice
Ovocné stromy: jabloň (*Malus sylvestris*),
původní evropský druh, hrušeň (*Pyrus
communis*) rovněž v Evropě původní.



Jeřáb obecný (^{pensum} *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 zveličenými listeny – *Humulus*)



10/ca 105

rozšíření mírné až tropické pásmo sev. polokoule

plody nažky

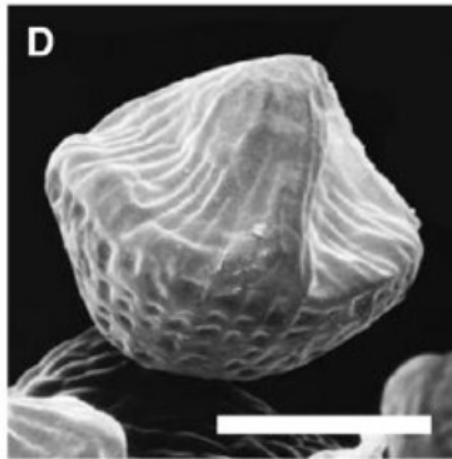
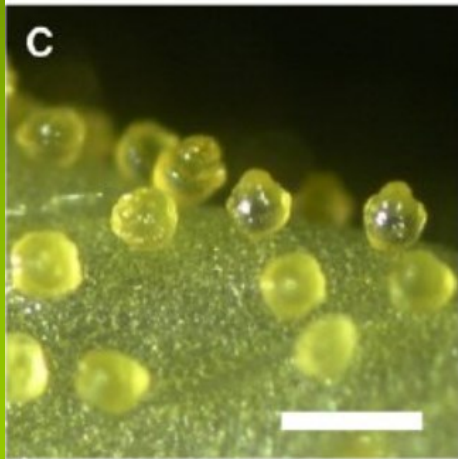
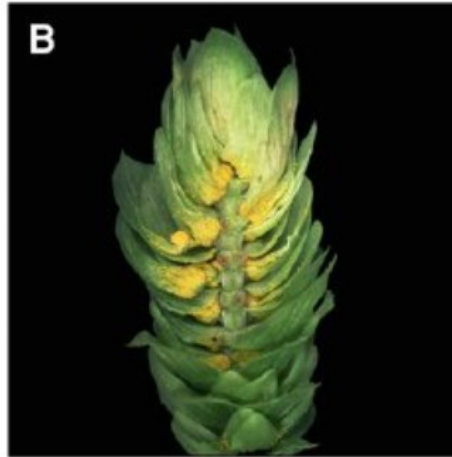


Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) liána původní v lužních lesích. V chmelnicích se pěstují jen samičí rostliny.



Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*)

Lupulin samičích šištic dodává pivu hořkost.



© Petra Štěpánková

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

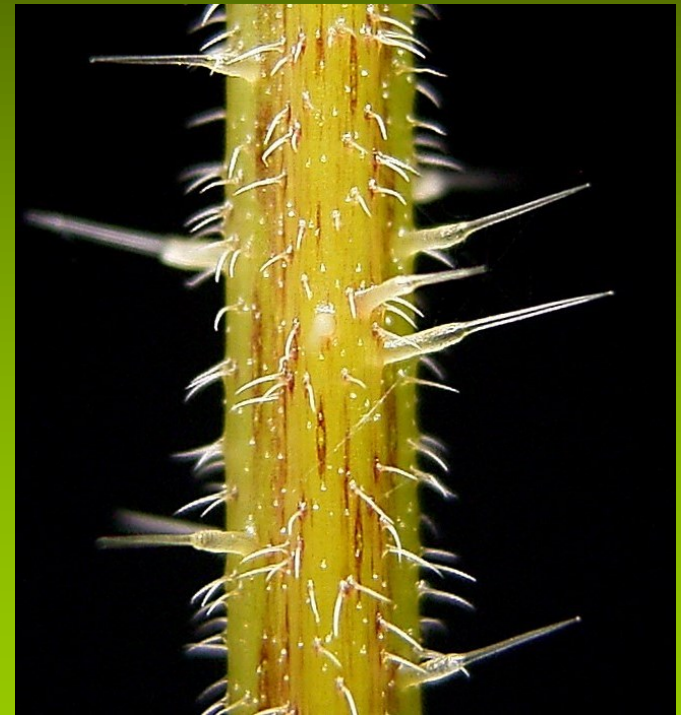
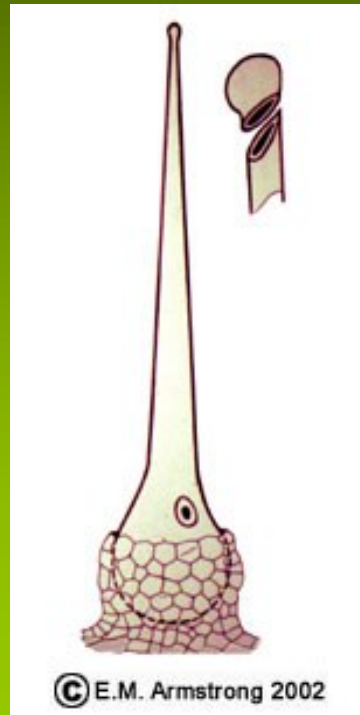
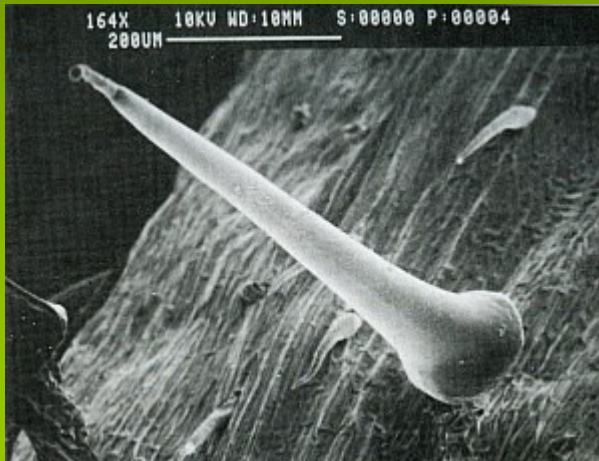
převážně byliny s celistvými listy,
drobnými jednopohlavnými květy
v hustých květenstvích

ca 55 / ca 2050

tropická až boreální klimatická zóna
všech kontinentů



Na listech má kopřiva
žahavé trichomy
inkrustované SiO_2



pensum

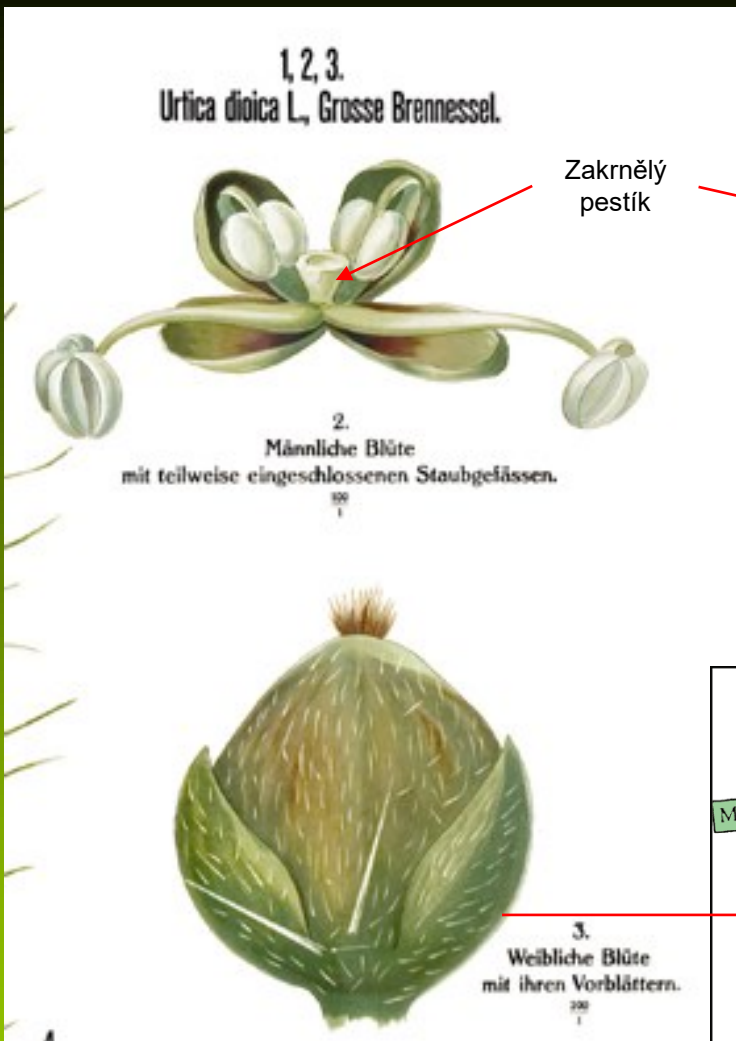
kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*)

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

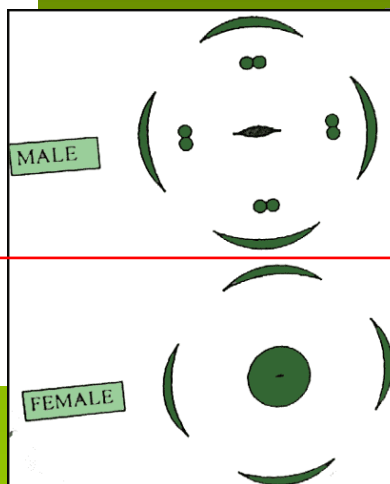
Samčí
rostlina



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



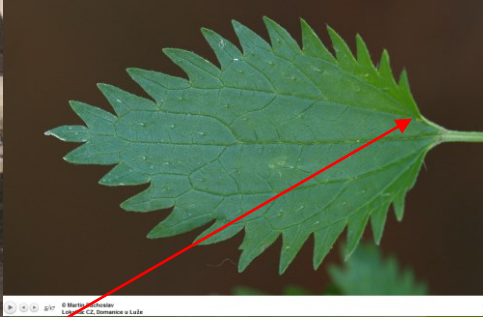
Zakrnělý
pestík



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

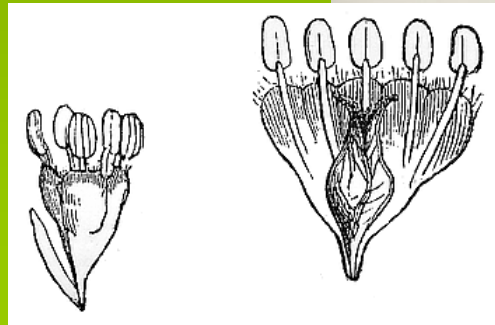
6/ca 100

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/ca 100

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 - jilmovité

stromy s drsnými listy s
asymetrickou bazí a
okřídlenými nažkami

6/ca 100

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

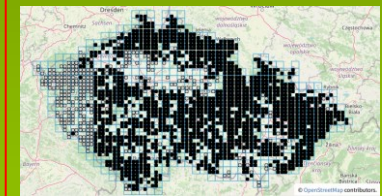
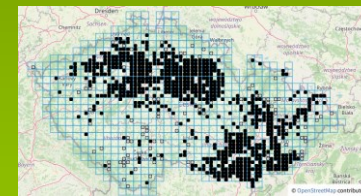


Ulmus minor



Ulmus glabra

Semeno
ve středu



Větve
často
s korkovými
lišťami

Ulmaceae - jilmovité

stromy s drsnými listy s
asymetrickou bazí a
okřídlenými nažkami

6/ca 100

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



© Jan Divíšek

Drsné listy s méně
výraznou asymetrií
báze

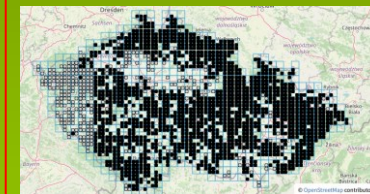
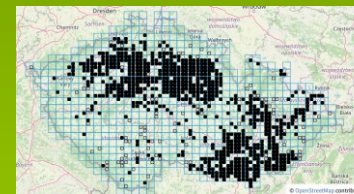
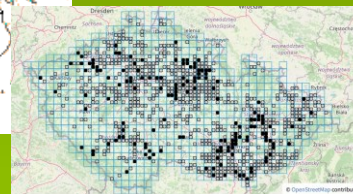
Květní stopky 0,5–3 mm,
s lysým křídlem



Semeno
ve středu



Ulmus glabra



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

72/ca 1150

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

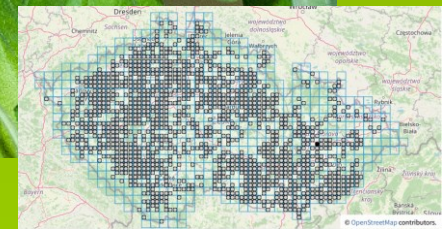
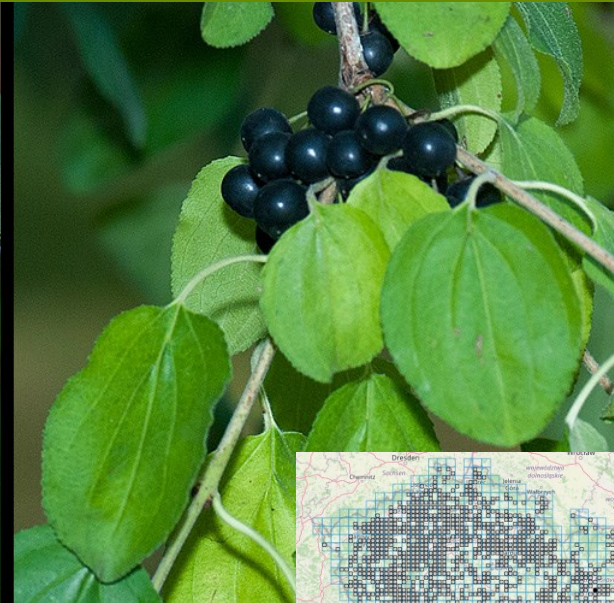
řešetlák počistivý

u nás v teplejších krajích

květy 4 čtné

listy jemně zoubkované

kůra – projímavé účinky



Cucurbitaceae - tykvovité

Popínavé a plazivé byliny.

ca 100 /ca 1050 převážně v tropech a subtropech.

U nás není původní žádný druh.

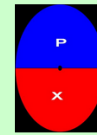


Listy střídavé,
bez palistů
s dlanitou žilnatinou.

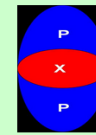


Cévní svazky – často bikolaterální

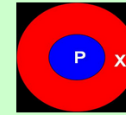
Cucurbita pepo



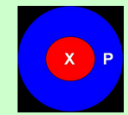
Collateral



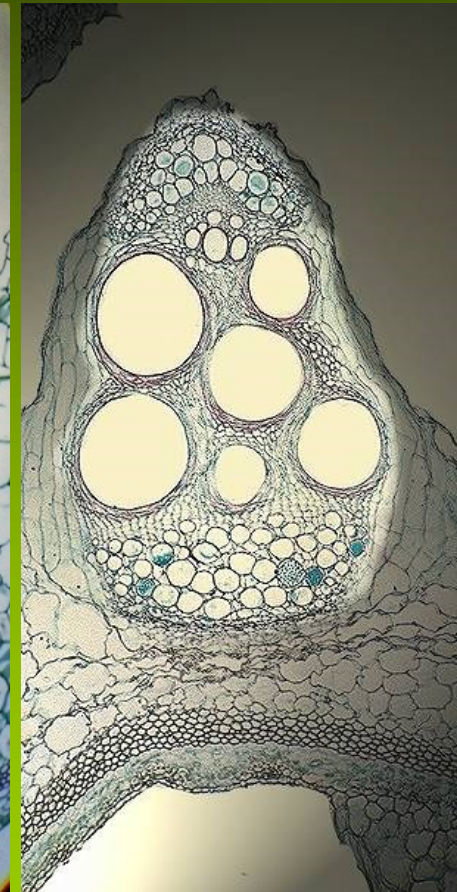
Bicollateral



Amphivasal



Amphicribal



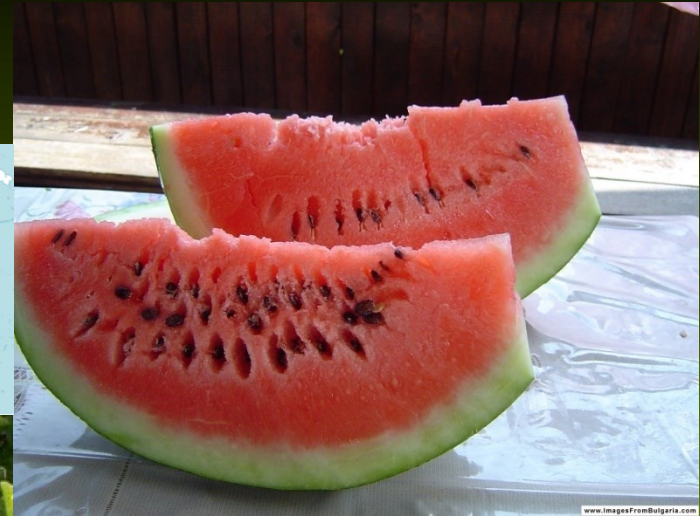
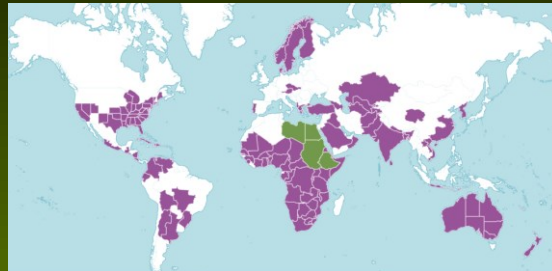
Květy – většinou jednopohlavné, synsepalní a sympetalní, aktinomorfní, pětičetné K(5), C(5), A(5), zvonkovité až nálevkovité



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

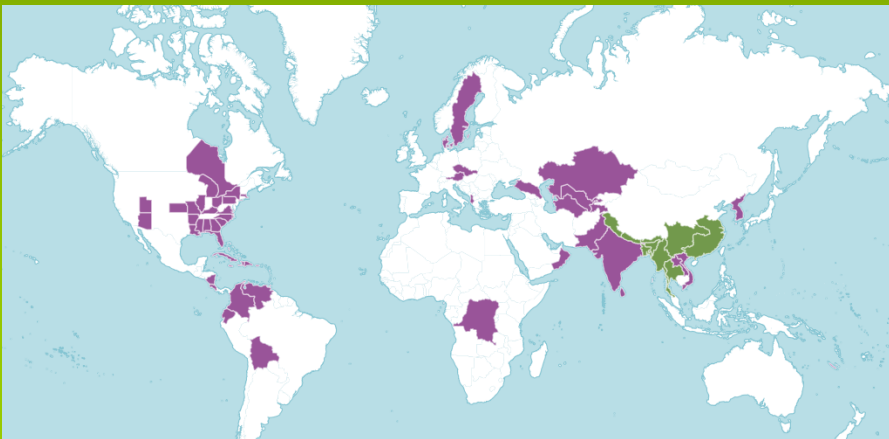


meloun vodní = lubenice obecná
(*Citrullus vulgaris*) původem
ze SZ Afriky;



samčí a samičí
květ

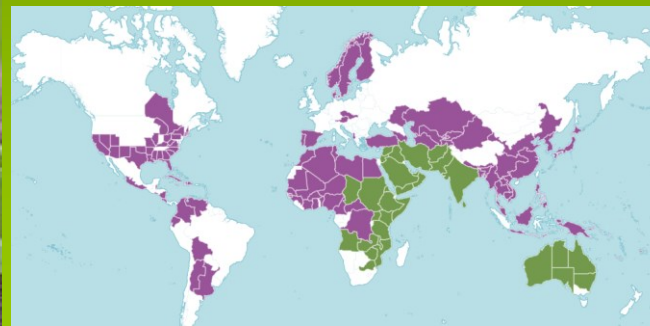
dýně okurka (*Cucumis sativus*) původem z JV Asie



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.)

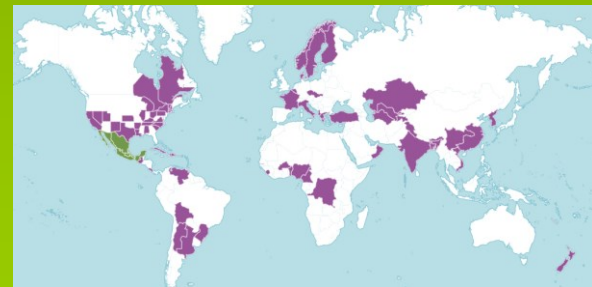


@ Milan Kořínek

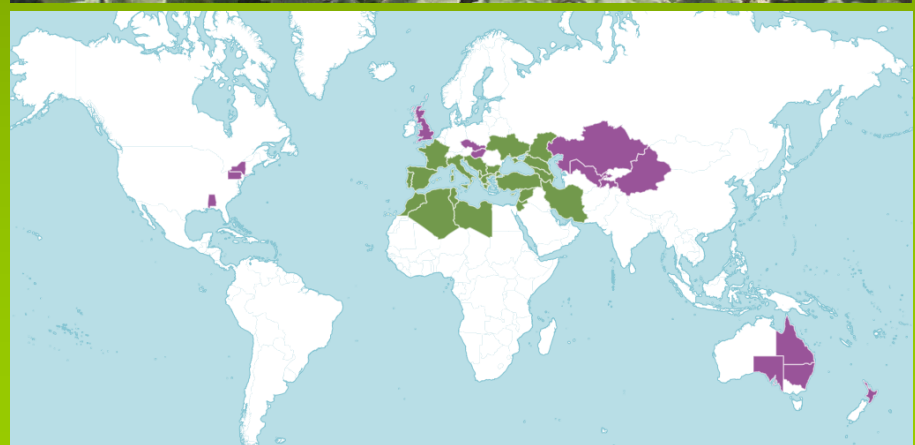
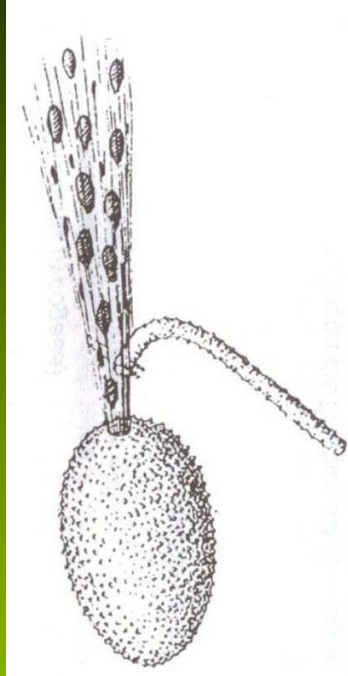
Velkých rozměrů dorůstá zejména oranžová tykev turek (*Cucurbita pepo*), od níž se pěstuje také kultivar cv. *patissoniana* - patison s typicky diskovitými bobulemi.



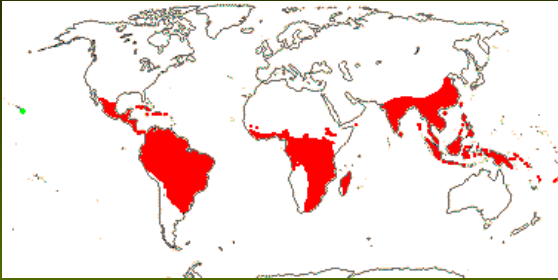
Původní je ve stř. Americe



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



Vedle tykvovitých (*Cucurbitaceae*) patří do řádu *Cucurbitales* také čeleď kysalovité (*Begoniaceae*) 2/ca 2000, zahrnující některé často pěstované okrasné druhy:



Begonia rex



Begonia masoniana
Oktober 2018
Botanische tuin Utrecht



Begonia masoniana



5. řád *Fagales*

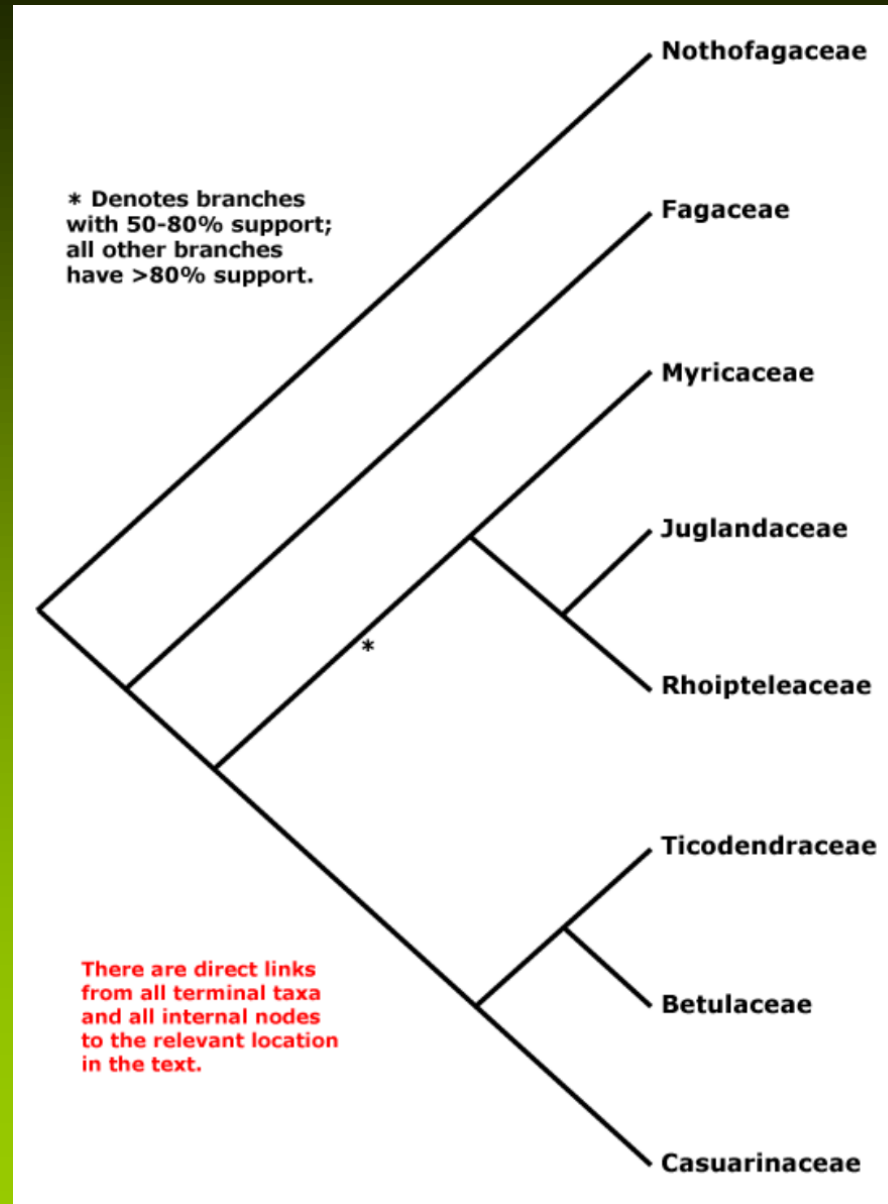
zahrnuje 8 čeledí

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

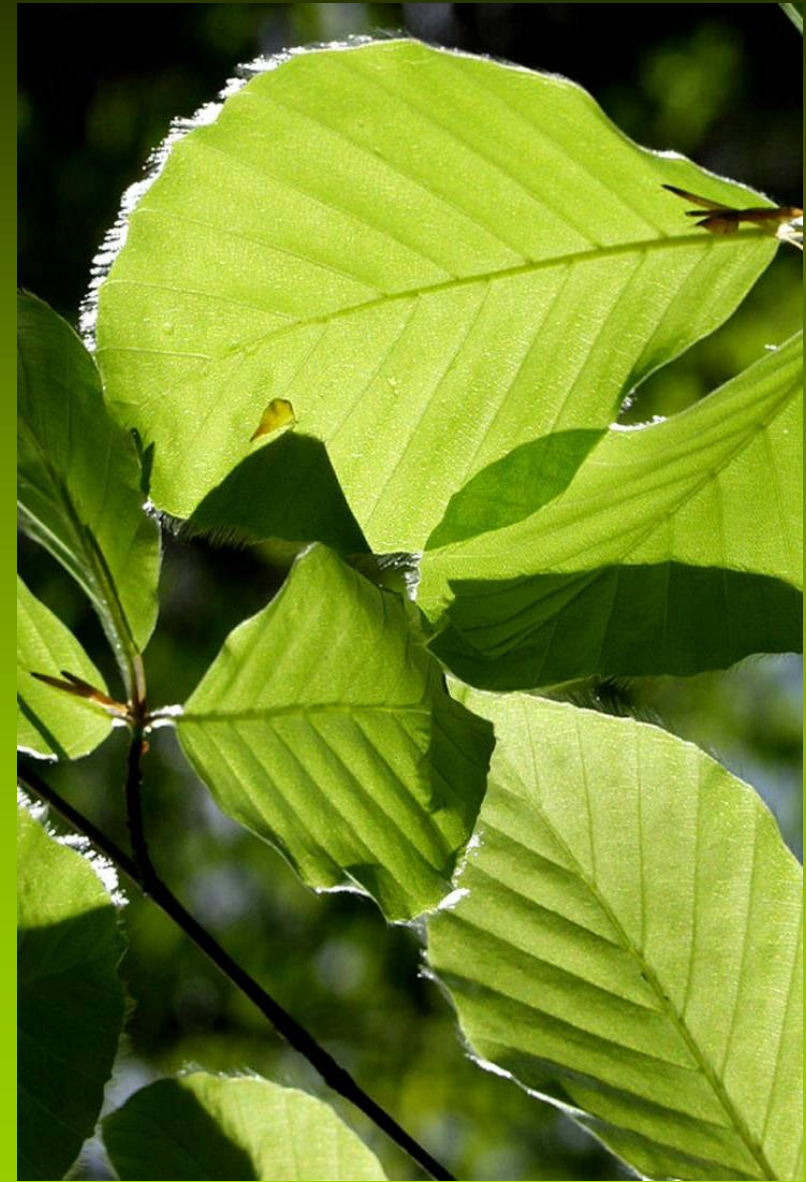
10/ca 920

dominanty lesů mírného pásma

nejvíce druhů v JV Asii



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



květenství jednopohlavná – jehnědy, nebo svazečky

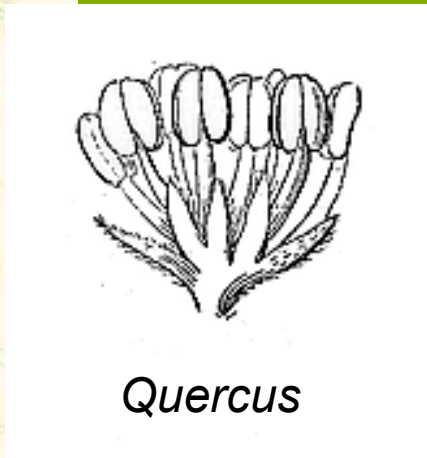


samčí květy se zpravidla 6 tepaly

tyčinek u našich zástupců mnoho



Castanea



Quercus



Fagus



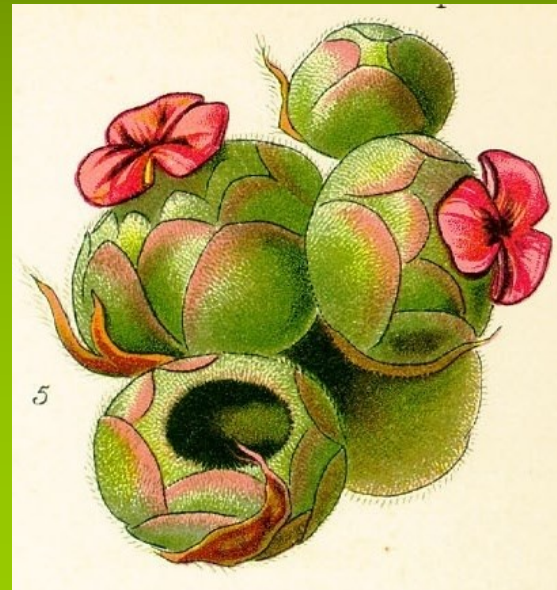
Castanea

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

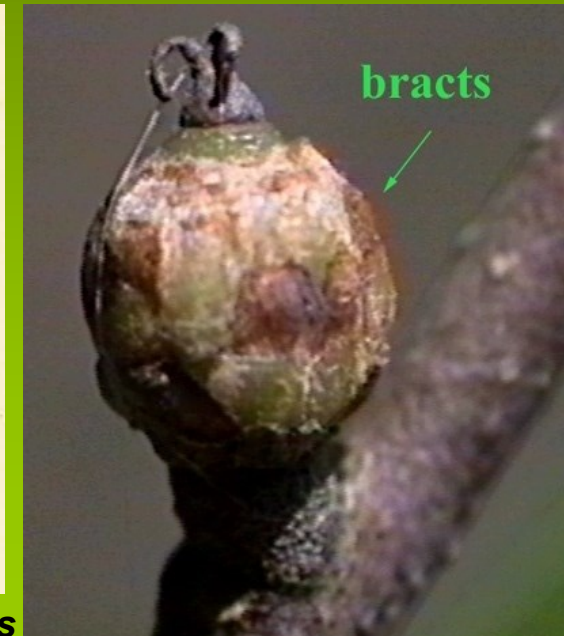
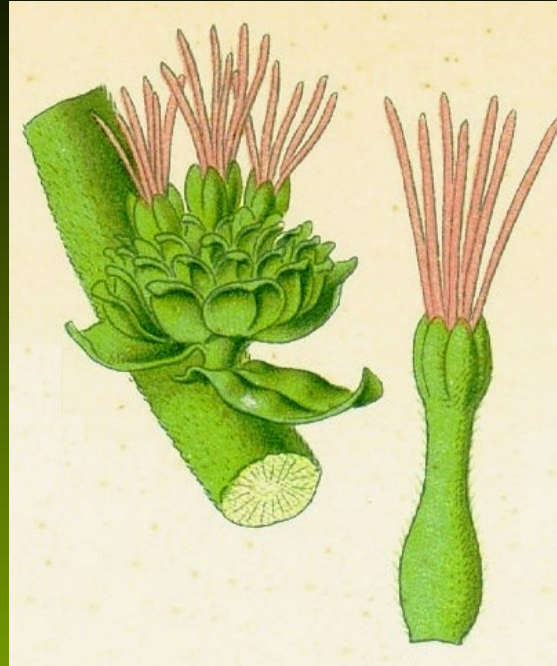
květy sedí v dřevnatějící číšce
stonkového původu:

- 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

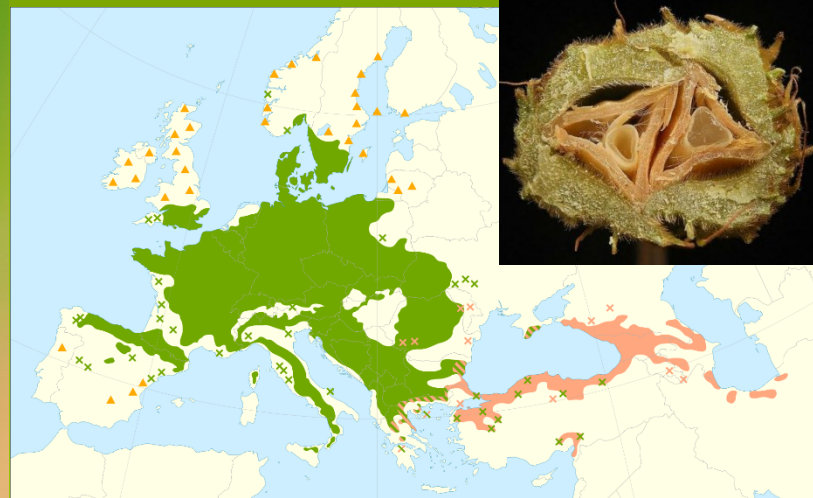
Buk lesní (*Fagus sylvatica*) má celokrajné listy a 2 trojhranné nažky (bukvice). Význačná dřevina lesů podhorského a horského stupně střední Evropy



tyčinek
mnoho



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

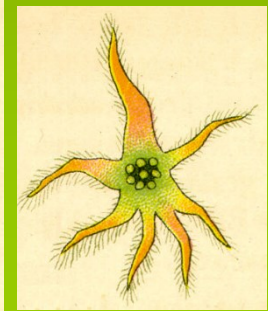


pensum

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



pensum

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

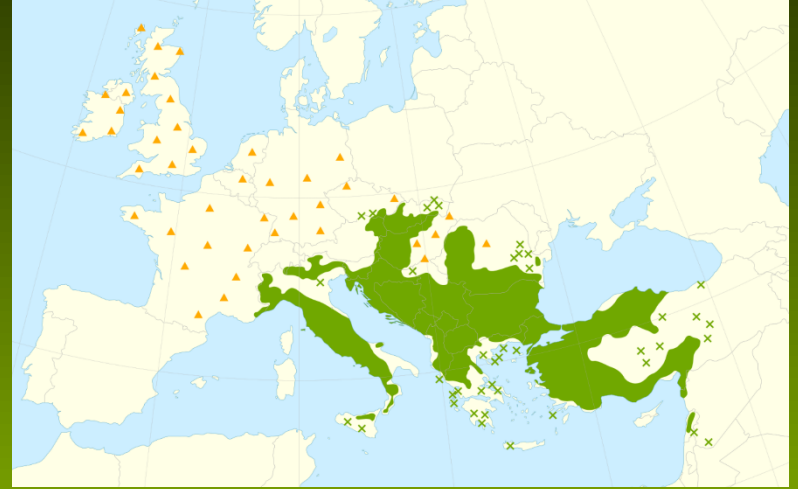
pensum

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



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

dub cer (*Quercus cerris*)

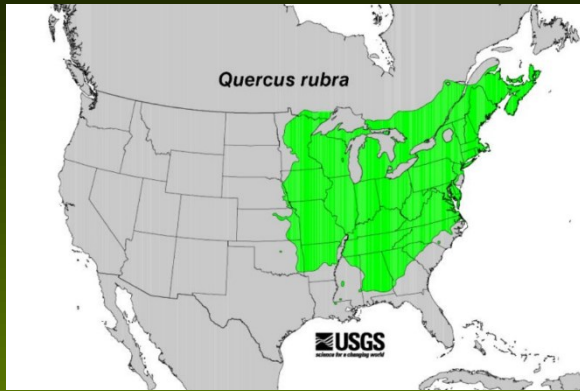


dub šípák (*Quercus pubescens*)

pensum



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



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



***Betulaceae* - břízovité**

6/ca 200

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 dvojité zubatým okrajem, střídavě postavené



válcovité jehnědy nebo šištice
rozkvétají před rašením listů

zakládají se na podzim a přezimují





Birch.

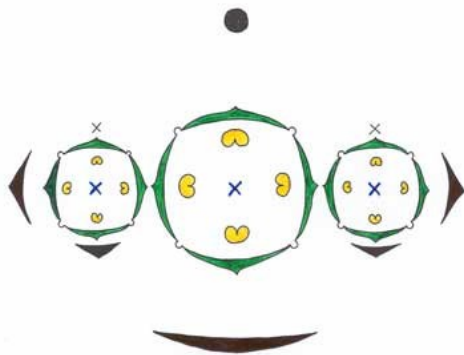
3 ♂ flowers with squamiform perianth (mag.).

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.).

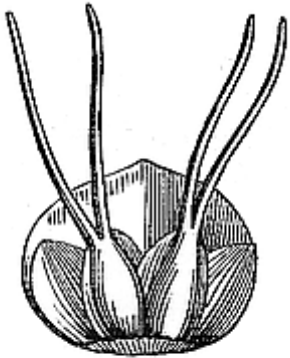
samičí květy

bez okvětí, avšak často chráněné
listeny nebo listenci

G(2)



© A. Peace
treeblog



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



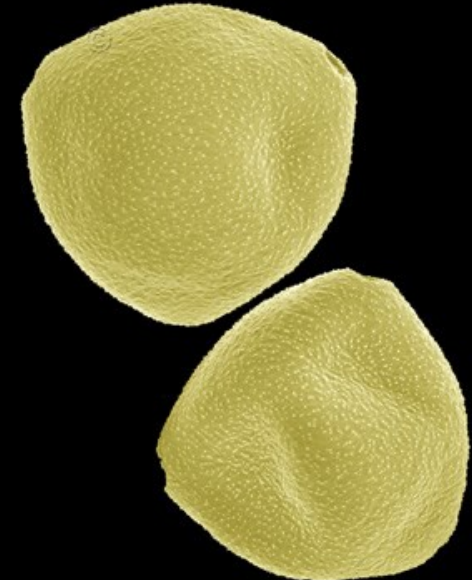
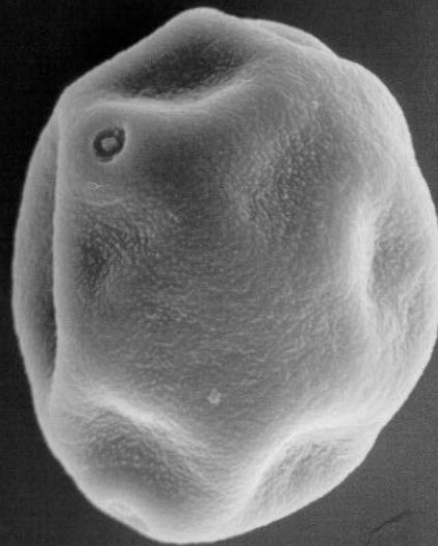
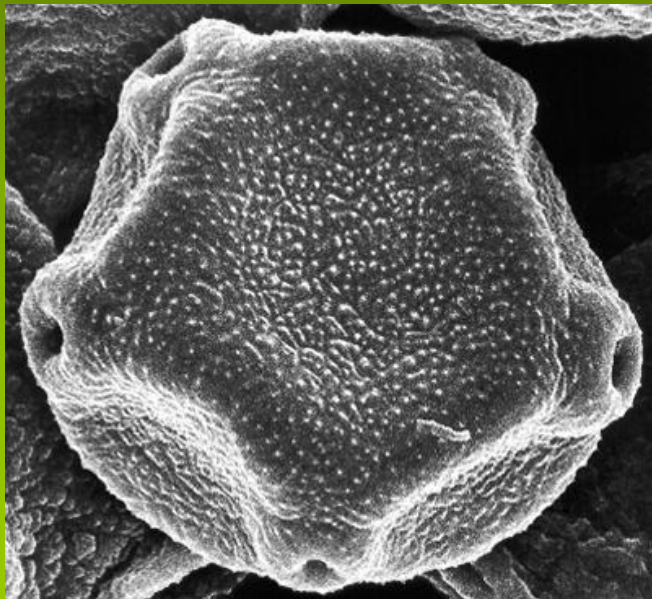
Hazel-nut.
♀ catkin (mag.).

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

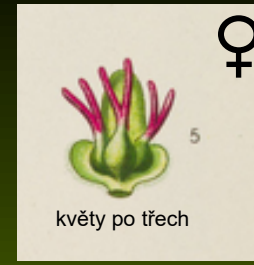
bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*)



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

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

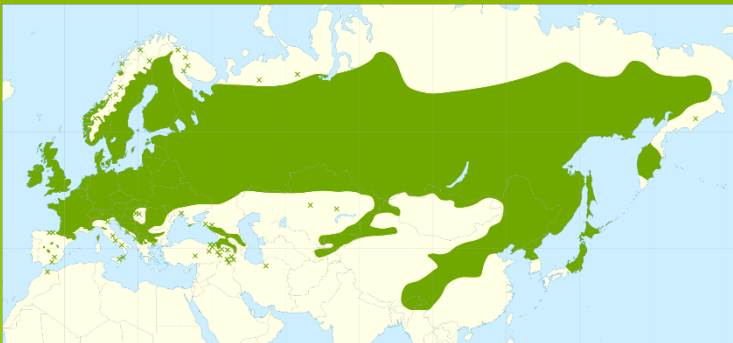
Listen (šupina) opadávající
ve stejné době jako nažky



květy po třech



plod křídlatá nažka



Betula pendula ROTH.
© Thomas Schoepke

květy po třech



tyčinky v květu čtyři



Betula pendula ROTH.
© Thomas Schoepke



Betula pendula ROTH.
© Thomas Schoepke



pensum

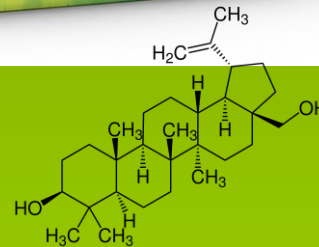
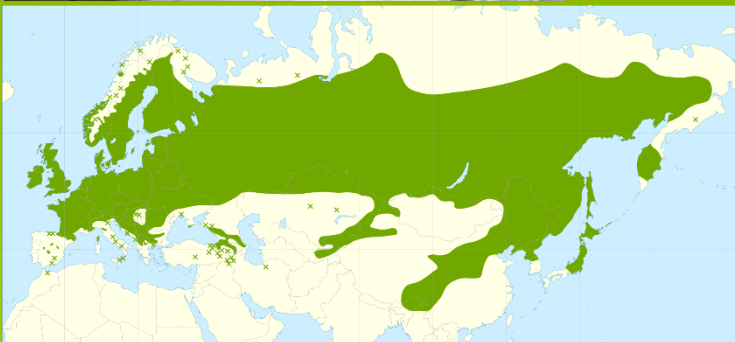
bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*)

Rozšiřující se lenticely

Bílou barvu borky způsobují jehličkové krystalky betulinu



Extrakt z listů používán na výrobu vlasových tinktur a šamponů



pensum

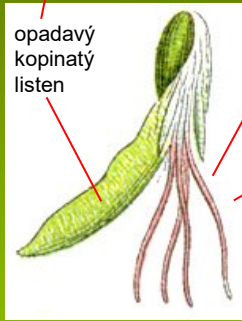
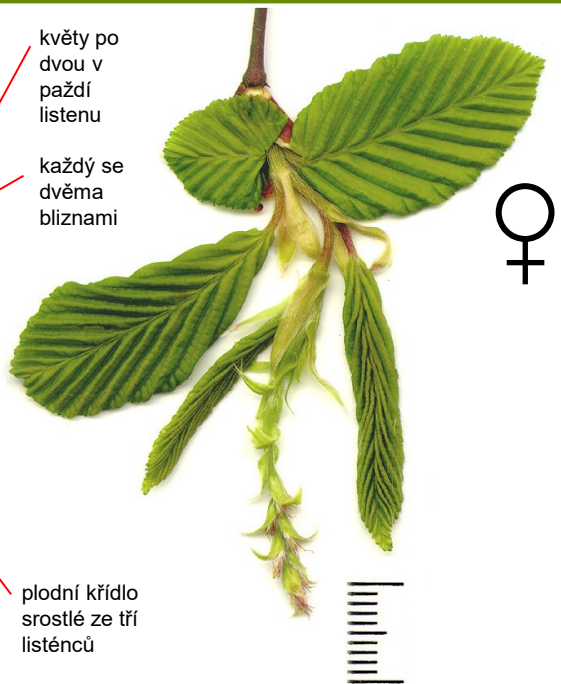
habr obecný (*Carpinus betulus*) tvořící lesní dominantu v nižších polohách



květy po jednom

tyčinek mnoho,
prašníky s terminální
chocholkou chlupů

//botanika.wendys.cz

opadavý
kopinatý
listenkvěty po
dvou v
paždí
listenukaždý 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

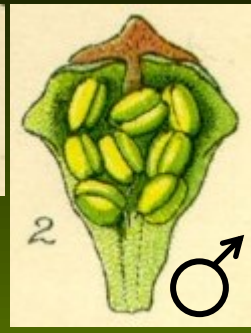
plod = oříšek s plodním křídlem,
obalený zbytkem okvětí

pensum

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



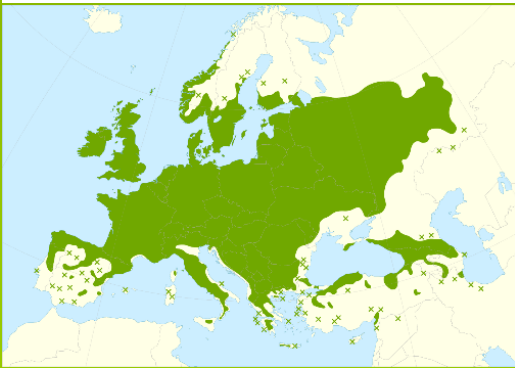
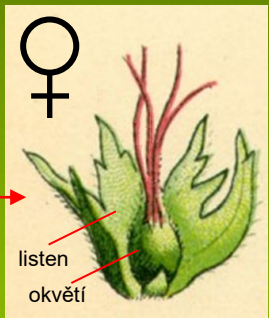
květy po jednom tyčinek osm



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

samičí květy po dvou
v paždí později opadavého listenu

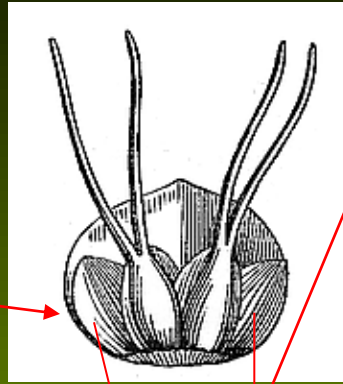
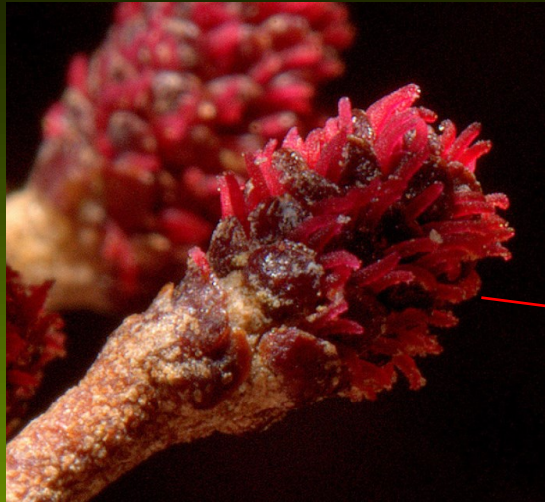
plod = oříšek obalený
3 zvětšenými listenci



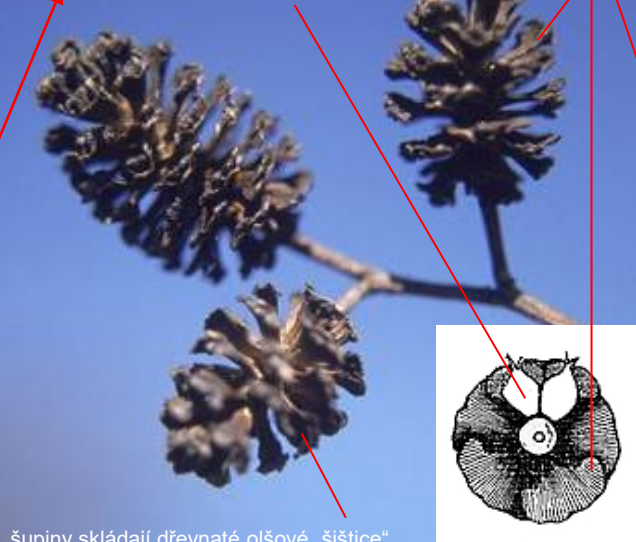
samičí „jehněda“ se nevytvorí, zůstane uzavřená v pupenu, jen červené čnělky vyčnívají

pensum

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



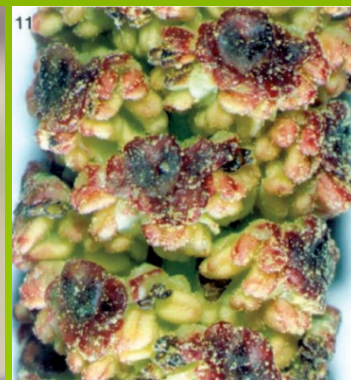
všechny 4 listence srostou s listenem a vytvoří dřevnatou šupinu v paždí se dvěma nažkami



plodí od 12 let
každoročně
max. stáří 100 let

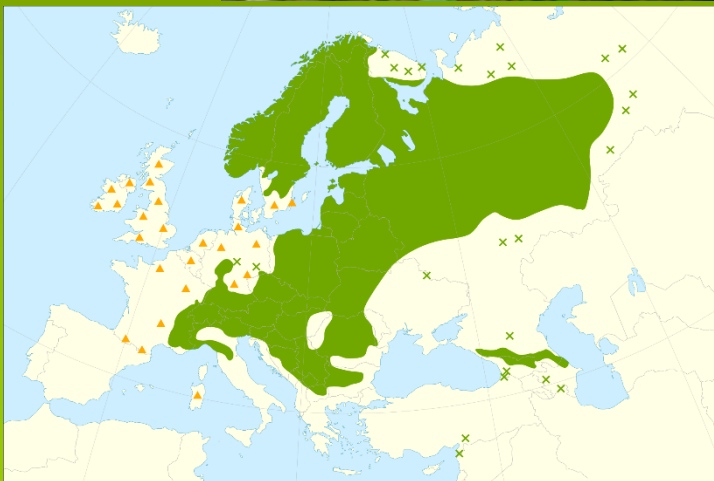
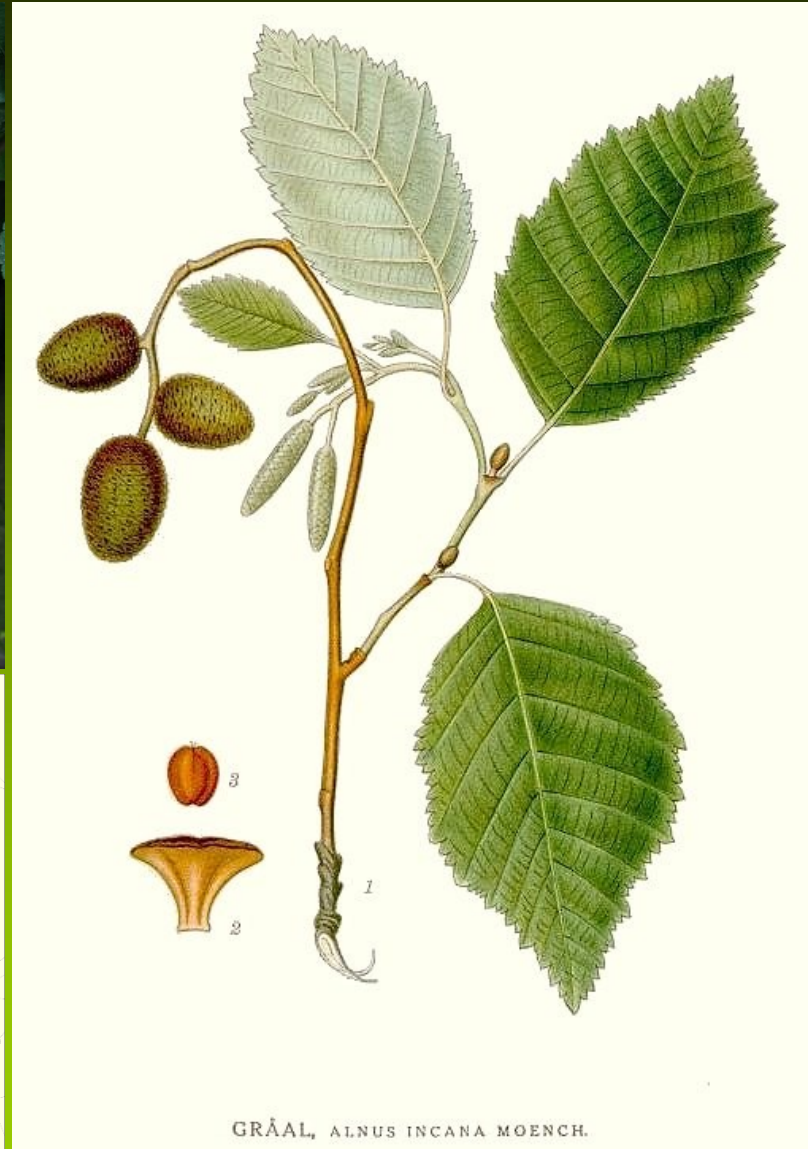


plod =
nažka



samčí šupina nese 3 samčí květy,
každý se 4 tyčinkami

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

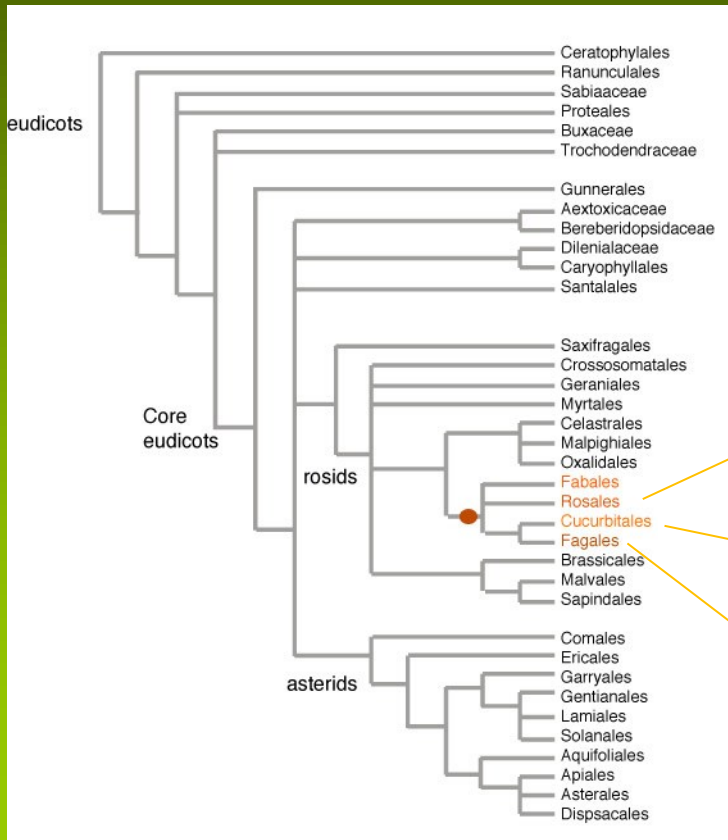


Uzlovité kořeny olše modifikované endosymbiotickými bakteriemi z rodu *Frankia* (Actinomycetales) – **fixace vzdušného dusíku**



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 α -proteobakteriemi** (*Azotobacter*, *Rhizobium*, ...) nebo **β -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
břizovitých (*Betulaceae*) patří do řádu
Fagales také:

ořešákovité (*Juglandaceae*)

10/ ca 70 s lichozpeřenými
listy a nepravými
peckovicemi

= oříšky obalenými
zdužnatělou číškou
(cupula) čili obdobným
útvarem jako číška u
Fagaceae



Carya illinoensis

pekanové ořechy



Fabidy

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

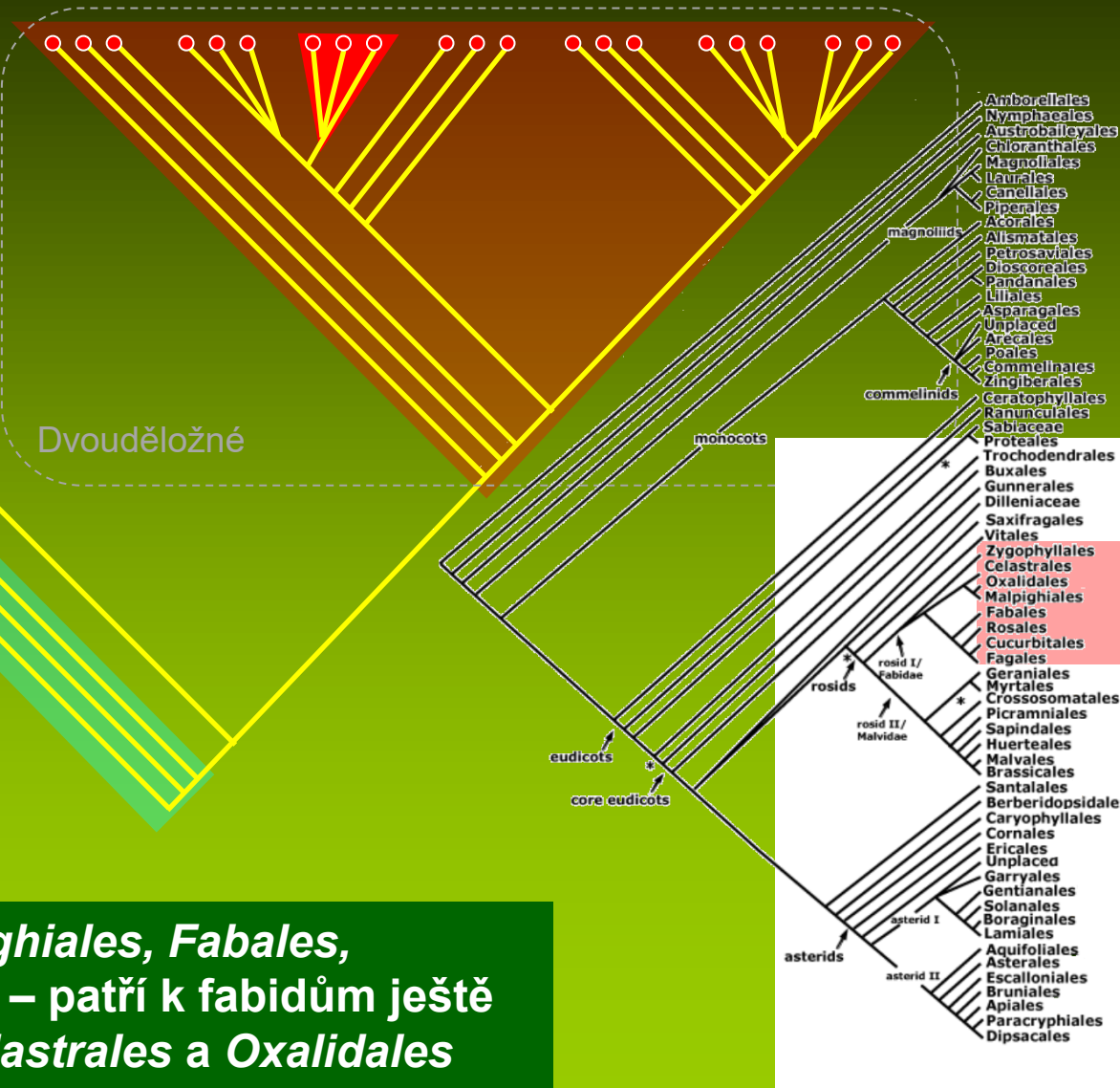
Bazální
dvouděložné

Asteridy

Dvouděložné

Monofyletická
linie (clade)

Sesterská k malvidům



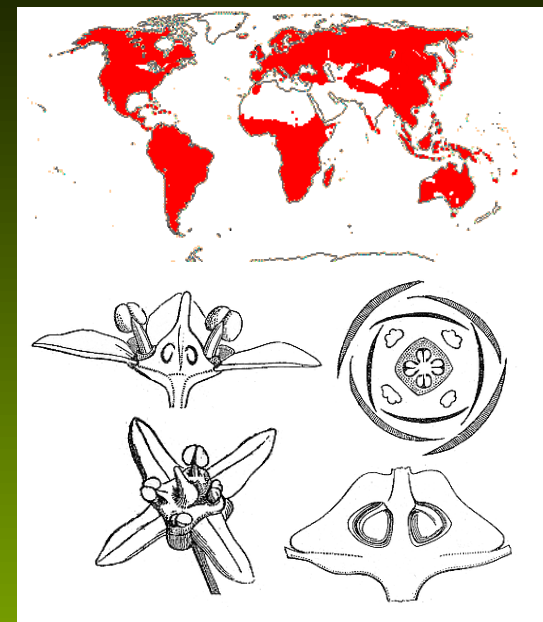
Kromě 5 důležitých řádů *Malpighiales*, *Fabales*, *Rosales*, *Cucurbitales*, *Fagales* – patří k fabidům ještě dva méně významné řády – *Celastrales* a *Oxalidales*

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

ca 100/ca 1280

pensum

Euonymus europaea – brslen evropský



pensum

Euonymus verrucosa – brslen bradavičnatý



Parnassia palustris – tolíje bahenní



6. řád *Celastrales* – čel. *Celastraceae* – jesencovitě 94/1410



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



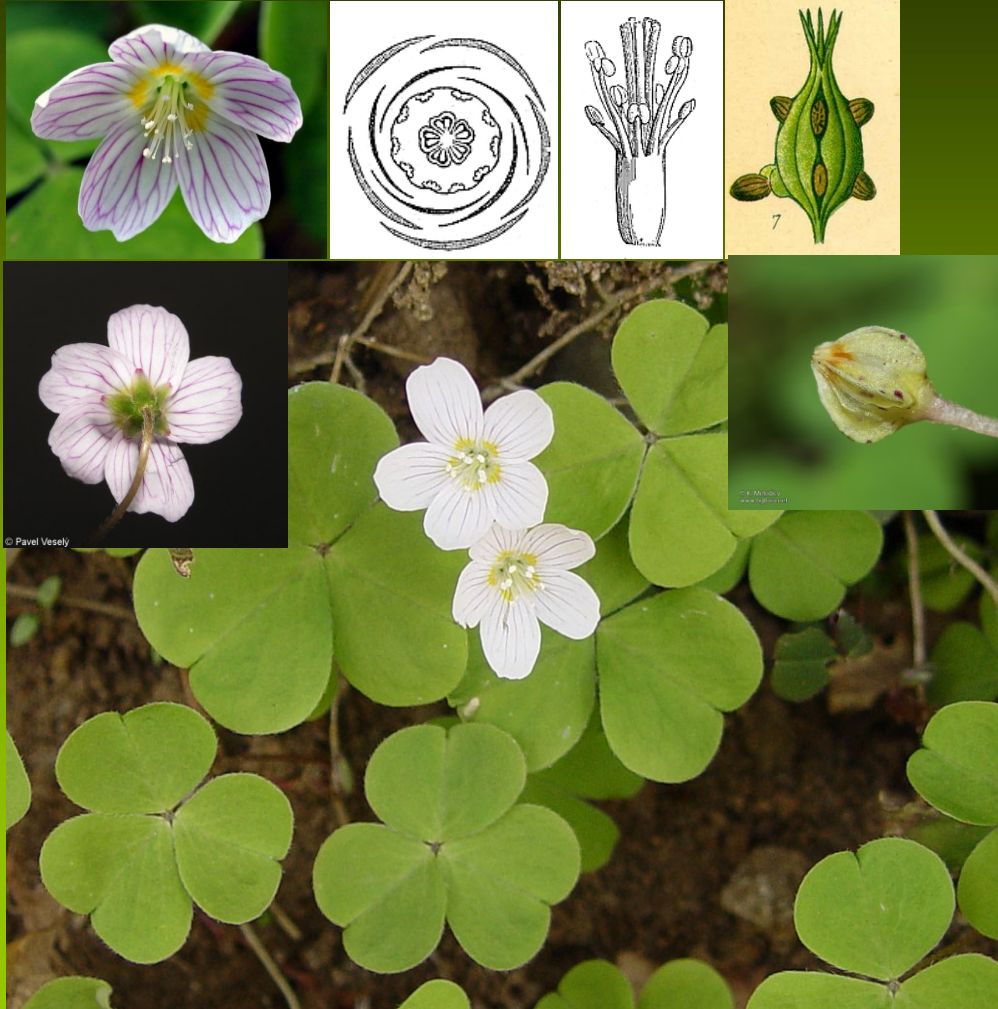
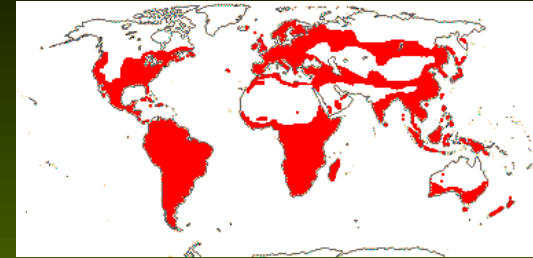
Parnassia palustris – tolije bahenní



7. řád *Oxalidales* – čel. *Oxalidaceae* – šťavelovité 5/ca 620

pensum

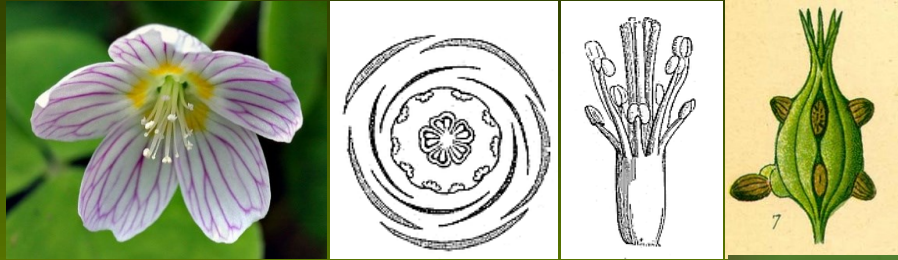
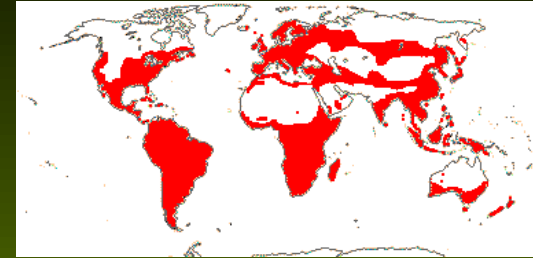
Oxalis acetosella – šťavel kyselý



7. řád *Oxalidales* – čel. *Oxalidaceae* – šťavelovité 6/570

pensum

Oxalis acetosella – šťavel kyselý



*Averrhoa
carambola*

