



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

Fabidy

Petr Bureš



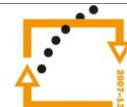
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

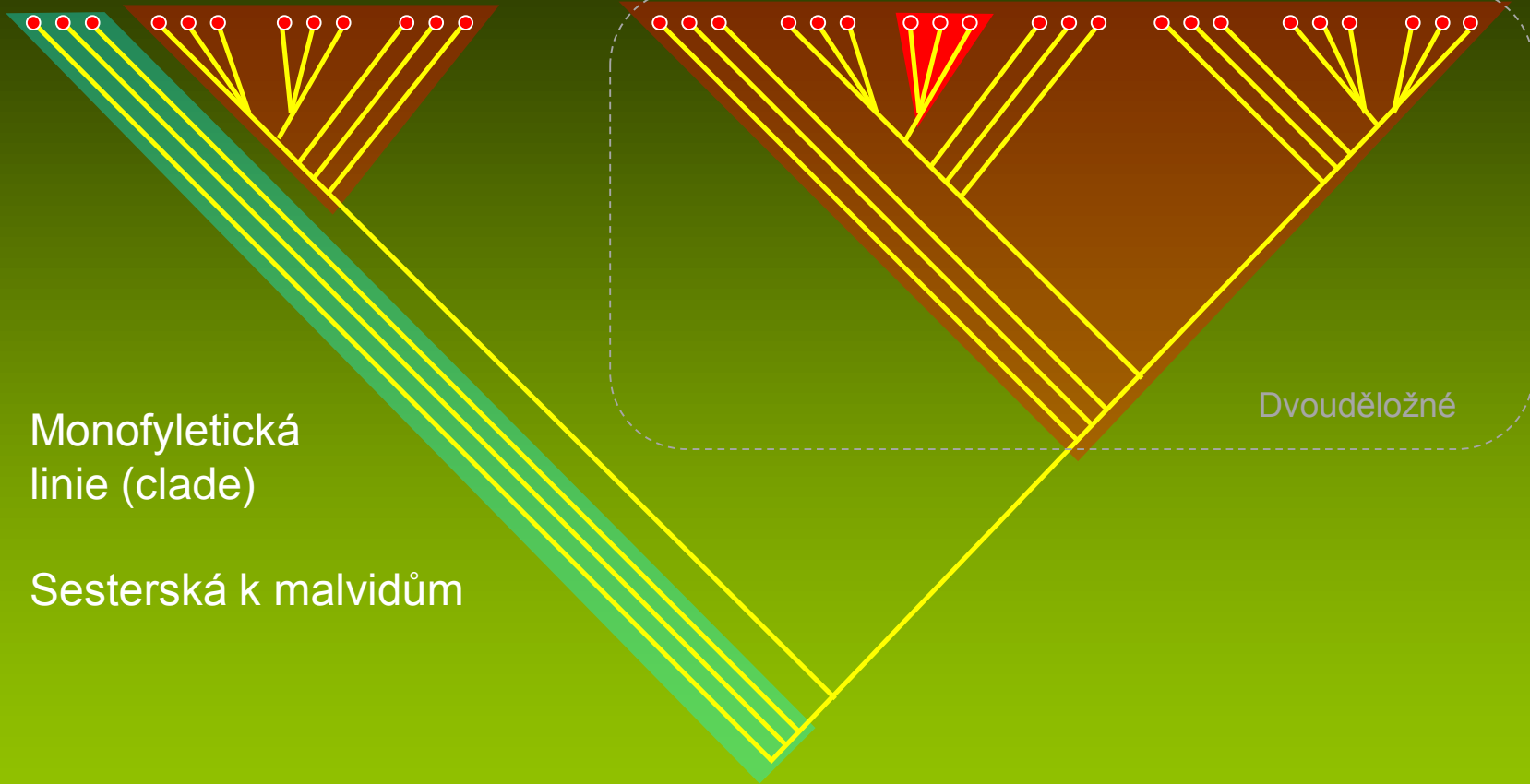
Fabidy

Bazální krytosemenné

Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Asteridy



Monofyletická linie (clade)

Sesterská k malvidům

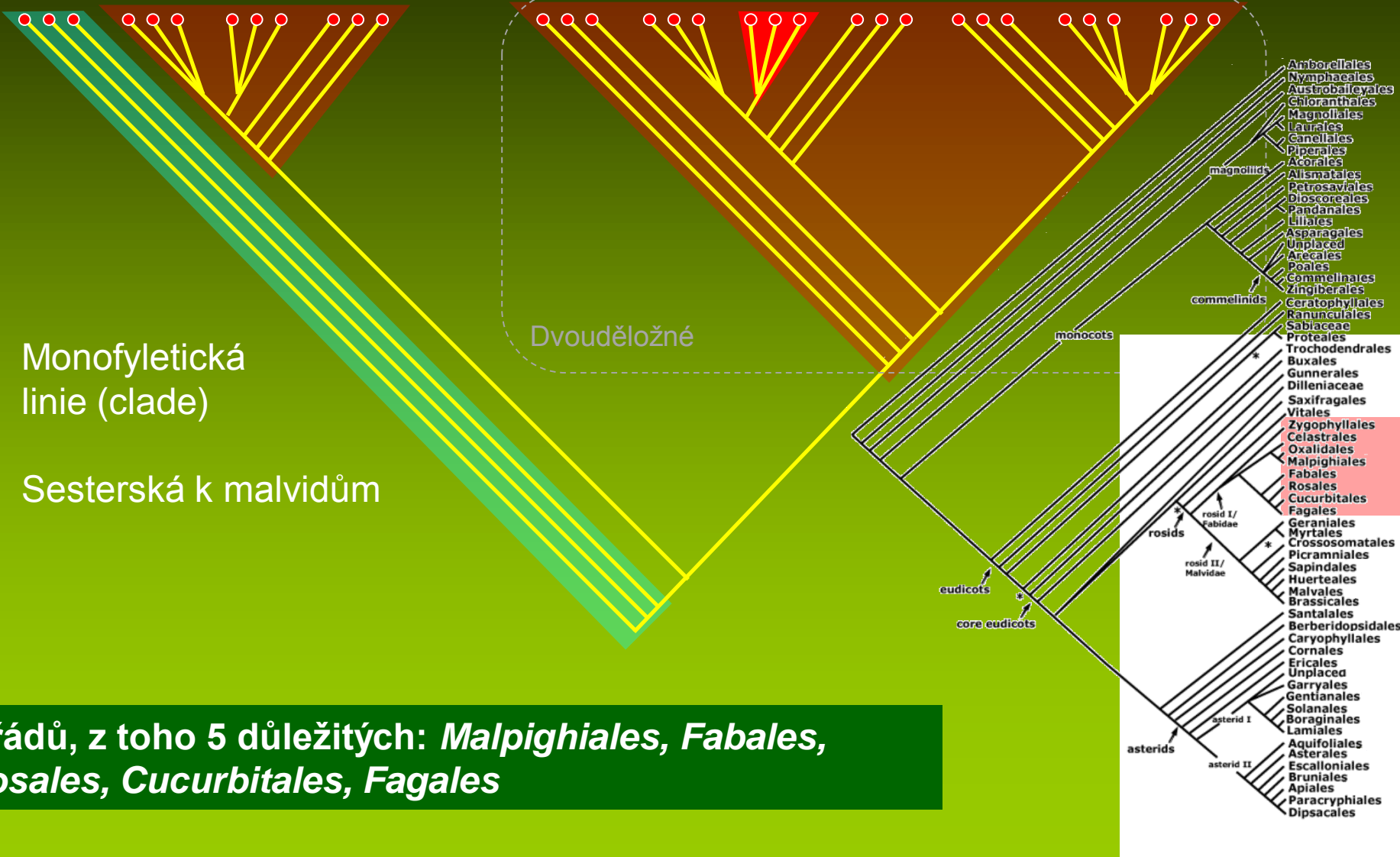
Fabidy

Bazální krytosemenné

Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Asteridy

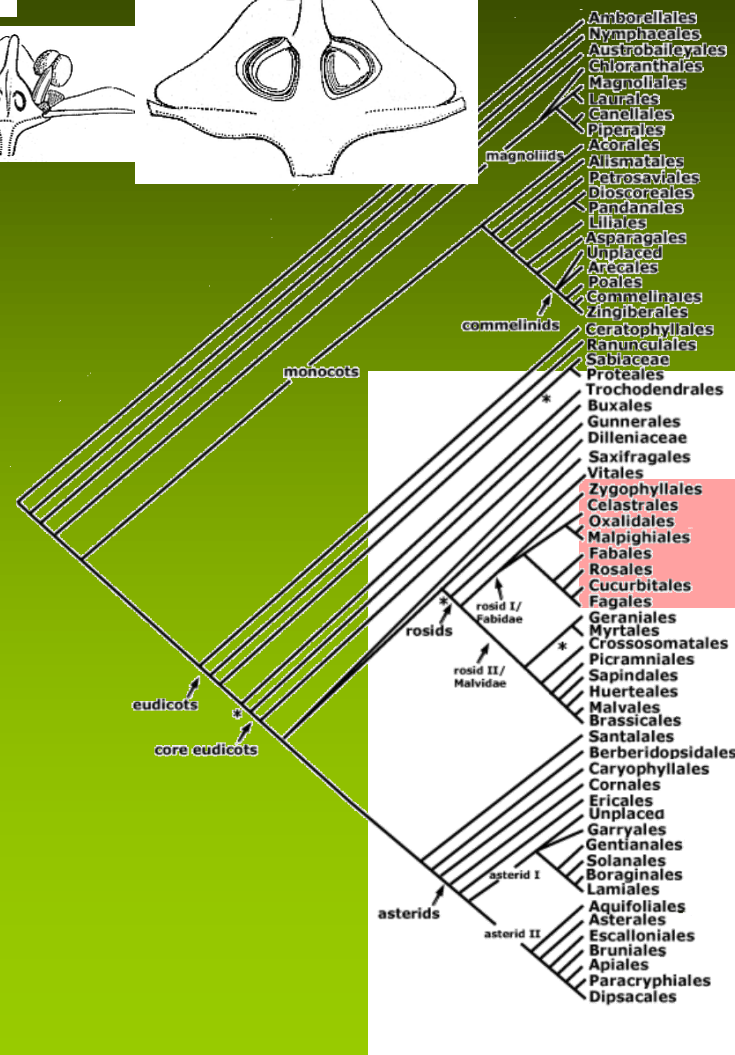
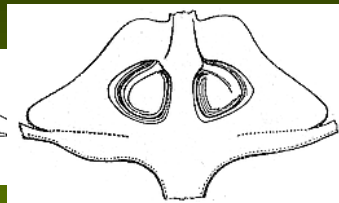
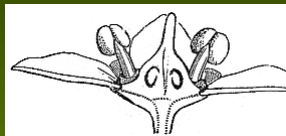
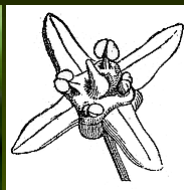


8 řádů, z toho 5 důležitých: *Malpighiales*, *Fabales*, *Rosales*, *Cucurbitales*, *Fagales*

Fabidy – patří k nim také méně důležité řády: *Celastrales* a *Oxalidales*



<http://botanika.wendy.cz>



1. řád *Malpighiales*

zahrnuje 36 čeledí, z nichž k významným patří:

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

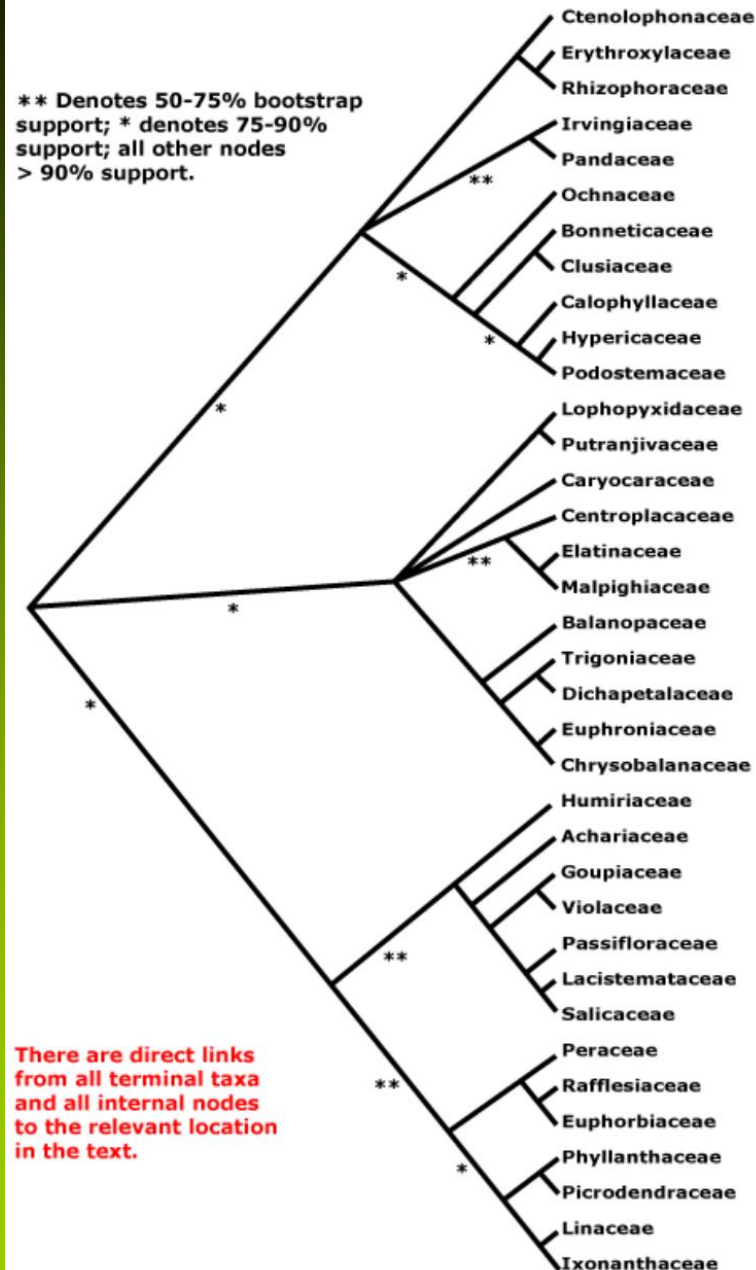
Habituálně a morfologicky velmi heterogenní řád.

Bez patrných synapomorfii, 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

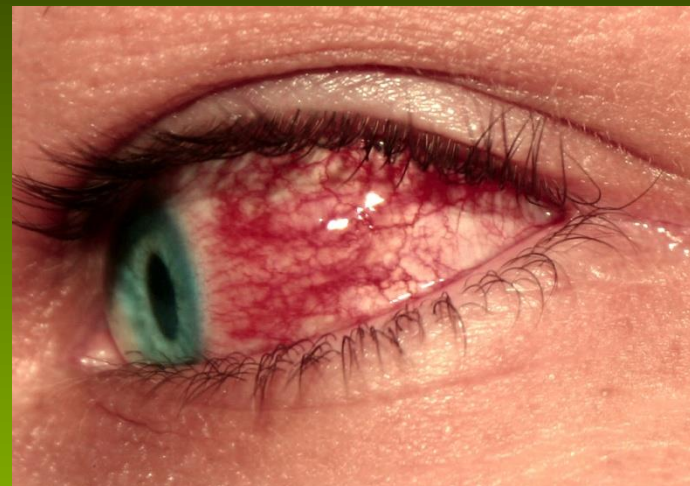
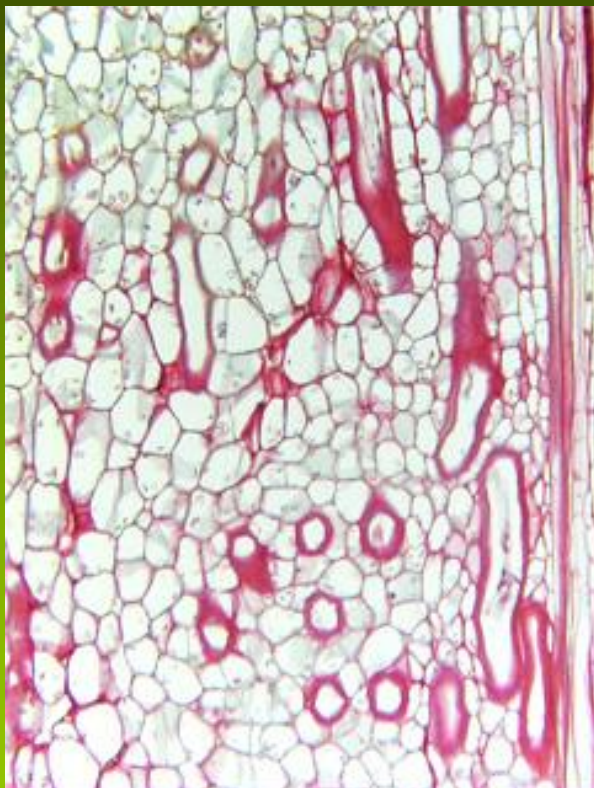


Euphorbia obesa

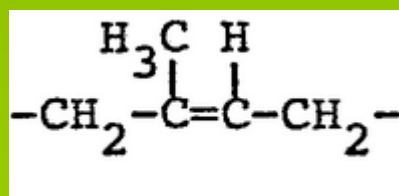
Listy – velmi variabilní v postavení, tvaru i palistnatosti; u našich zástupců spíše střídavé, bez palistů, jednoduché.



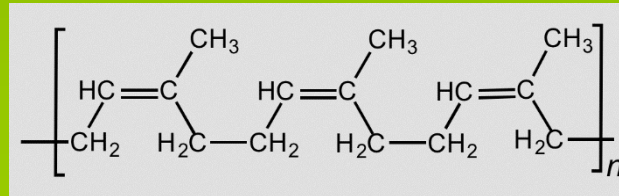
Nečlánkované mléčnice – často v pletivech pryšců (jednotlivé sekretorní buňky vylučující a uchovávající latex) = ochrana proti hmyzu = slepuje kusadla, zalepuje ovipozitory, kromě samotného latexu obsahuje jedy a odpuzující a dráždivé látky.



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

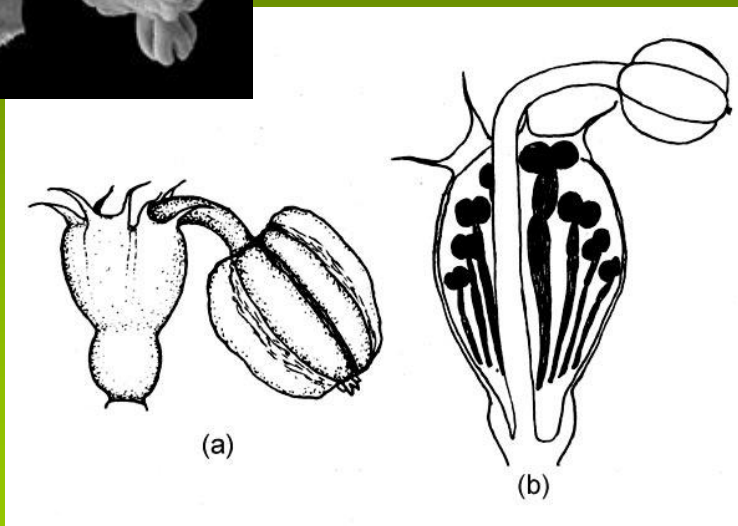
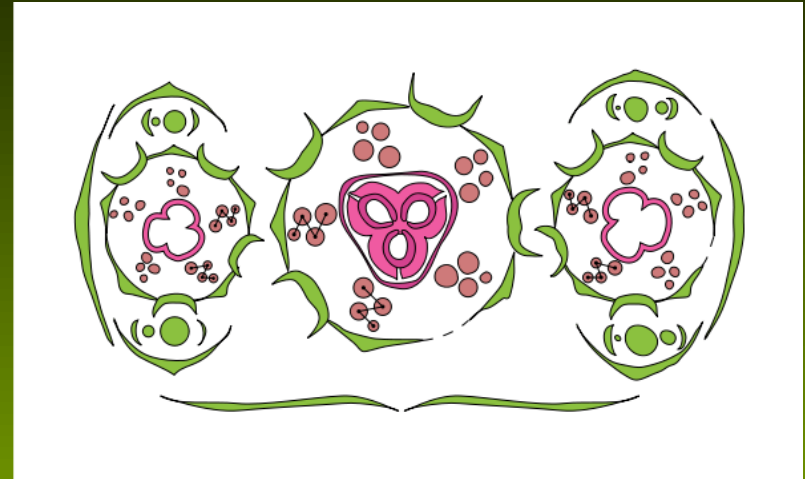
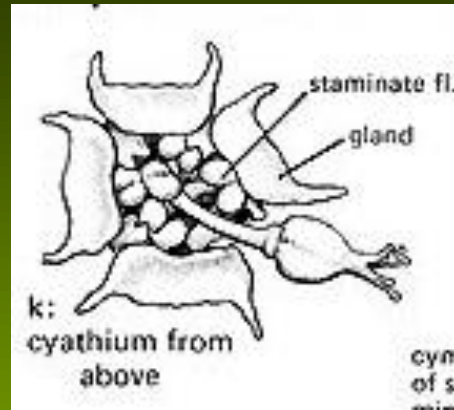
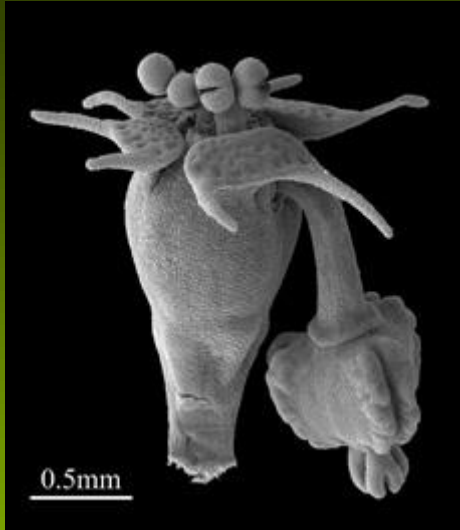


Cis-isopren = strukturní jednotka polymerní molekuly latexu



Květy – jednopohlavné, často bezobalé

Tyčinky – zpravidla volné nitky, někdy redukce na jedinou tyčinku



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

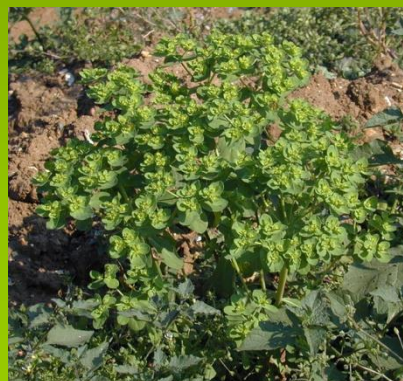


pryšec sladký (*Euphorbia dulcis*)

pensum

pryšec kolovratec
(*Euphorbia helioscopia*)

– polní plevel





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



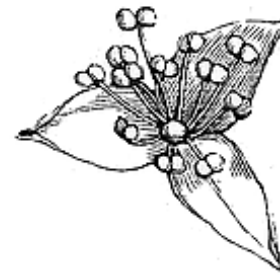
kaučukovník brazilský (*Hevea brasiliensis*)
 = zdroj přírodního kaučuku z Amazonské nížiny,
 strom až 30 m vysoký;
 latex se těží nařezáváním kůry pomocí speciálních
 nožů.

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

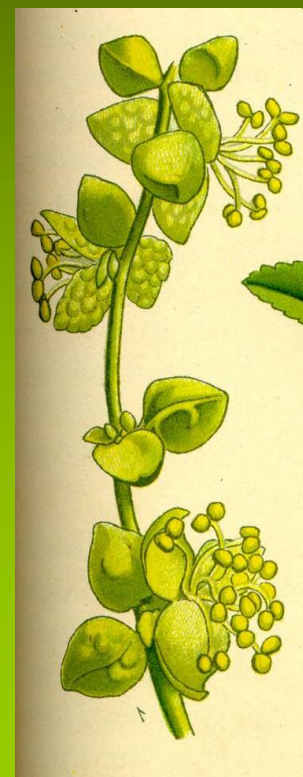
bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*)



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.

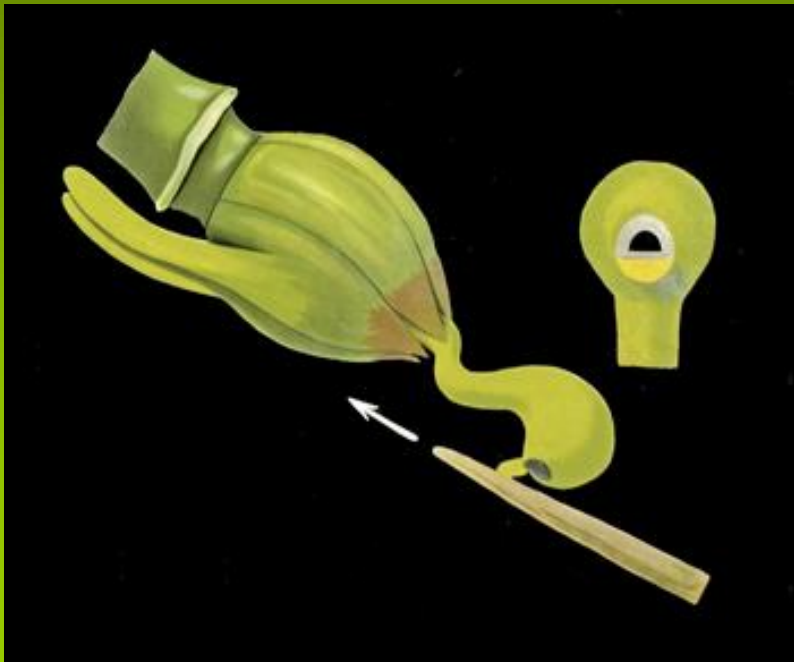


Listy s párovitými palisty.

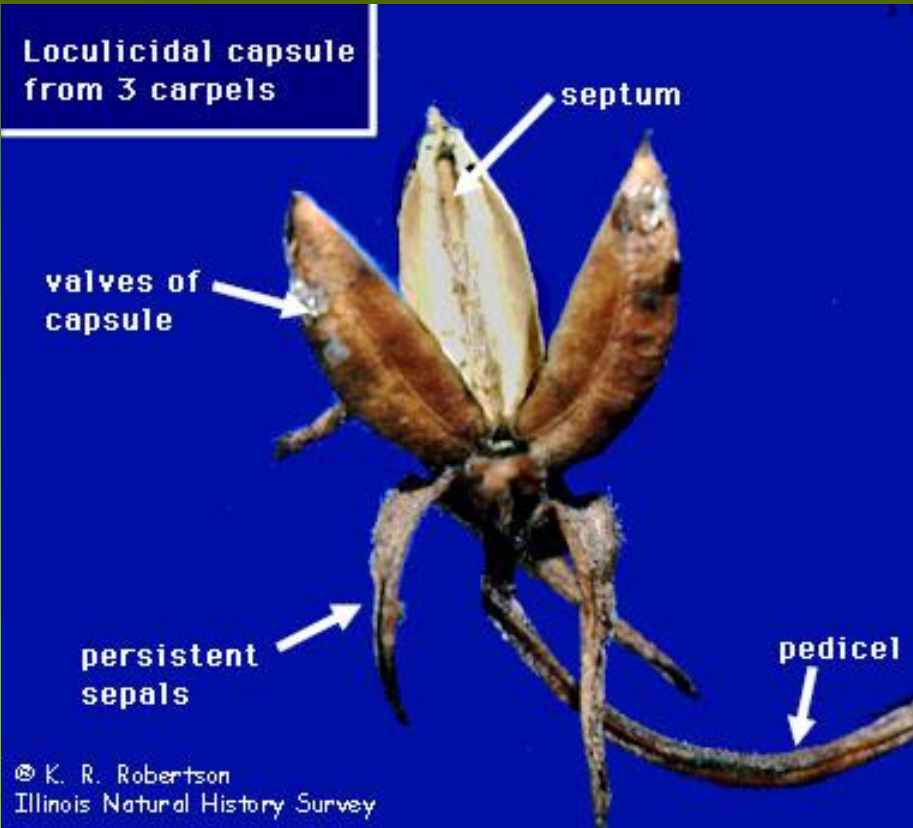


Květy
pětičetné,
zygomorfní jen
u našeho rodu
Viola,
ostruhaté.

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



plod
mnohosemenná
tobolka



pensum
violka vonná (*Viola odorata*)

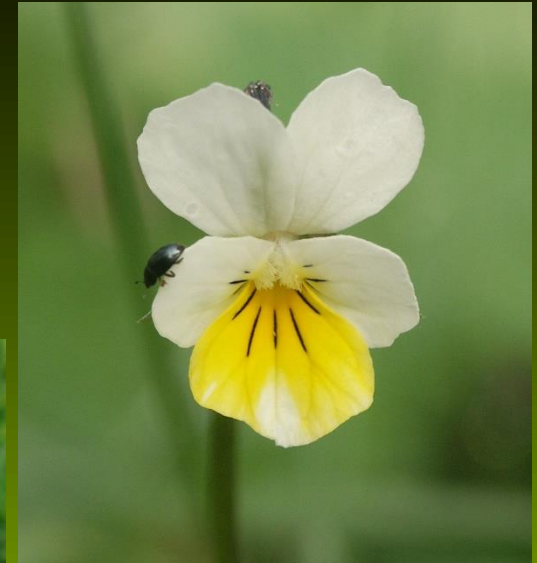


<http://botanika.wendys.cz>

pensum
violka Rivinova (*Viola riviniana*)



pensum

violka rolní (*Viola arvensis*)

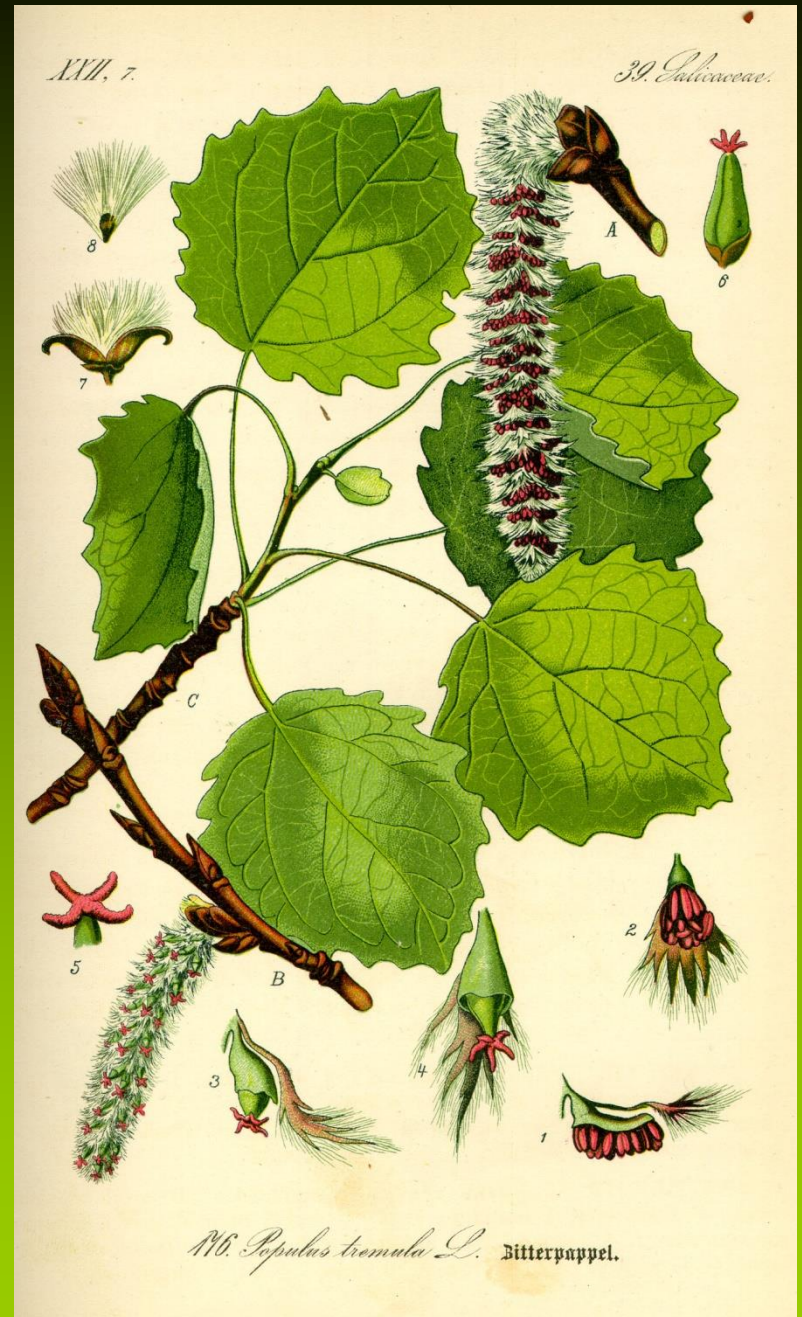
Často pěstovaný je také zahradní hybrid - maceška (*Viola x wittrockiana*).



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



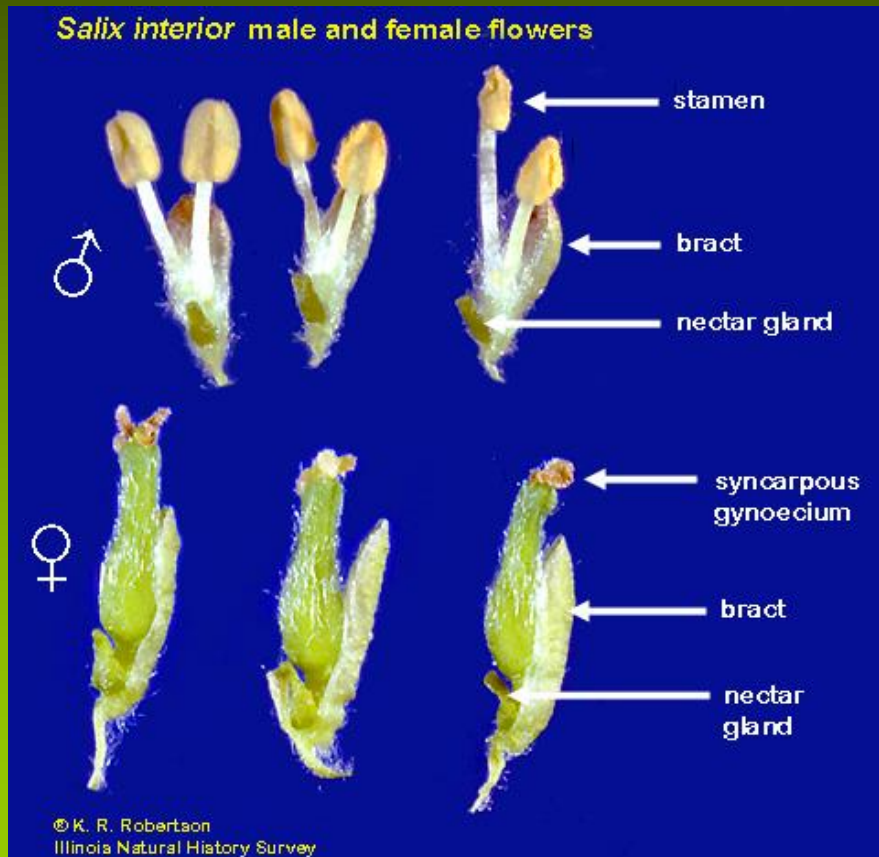
Listy celistvé, střídavé, s palisty



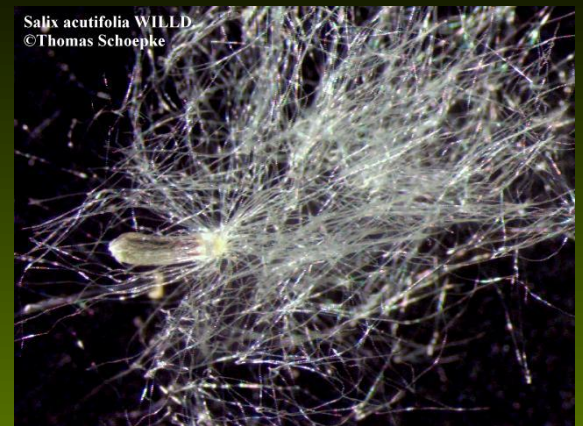
Květy nahé (=chybí K a C), drobné v paždí listenů v jehnědovitých květenstvích

A 2-mnoho

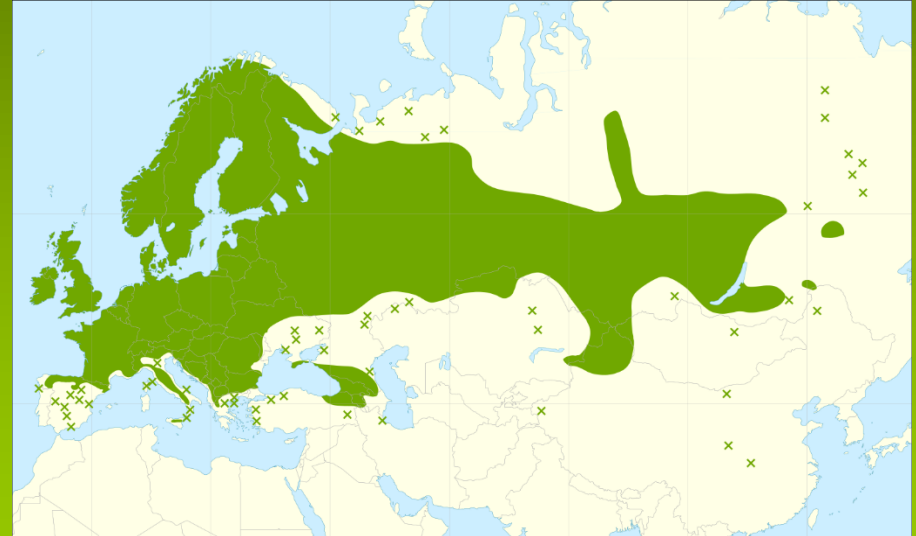
G (2)



Plod tobolka,
semena opatřená
chmýrem.



vrba jíva (*Salix caprea*)



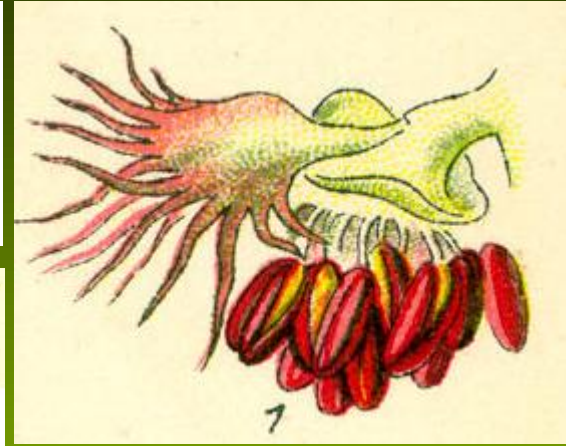
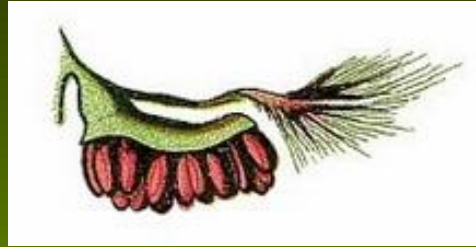
vrba křehká (*Salix fragilis*)

pensum
topol osika (*Populus tremula*)



pensum
 topol osika (*Populus tremula*)

A ∞

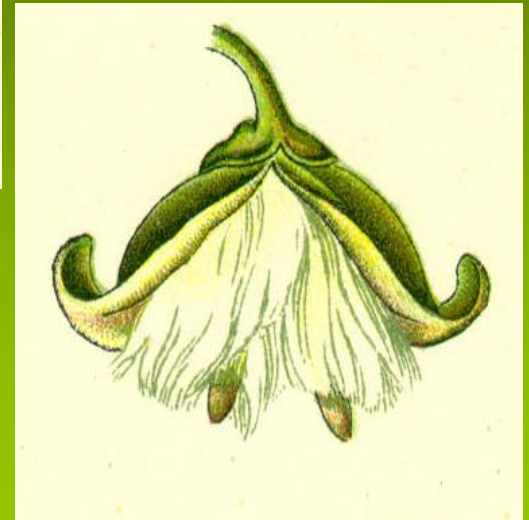
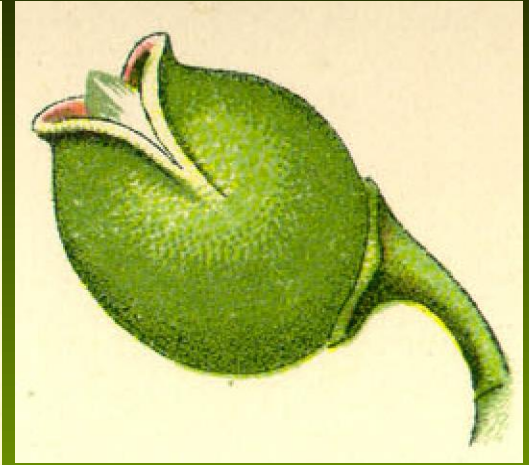


<http://botanika.wendys.cz>

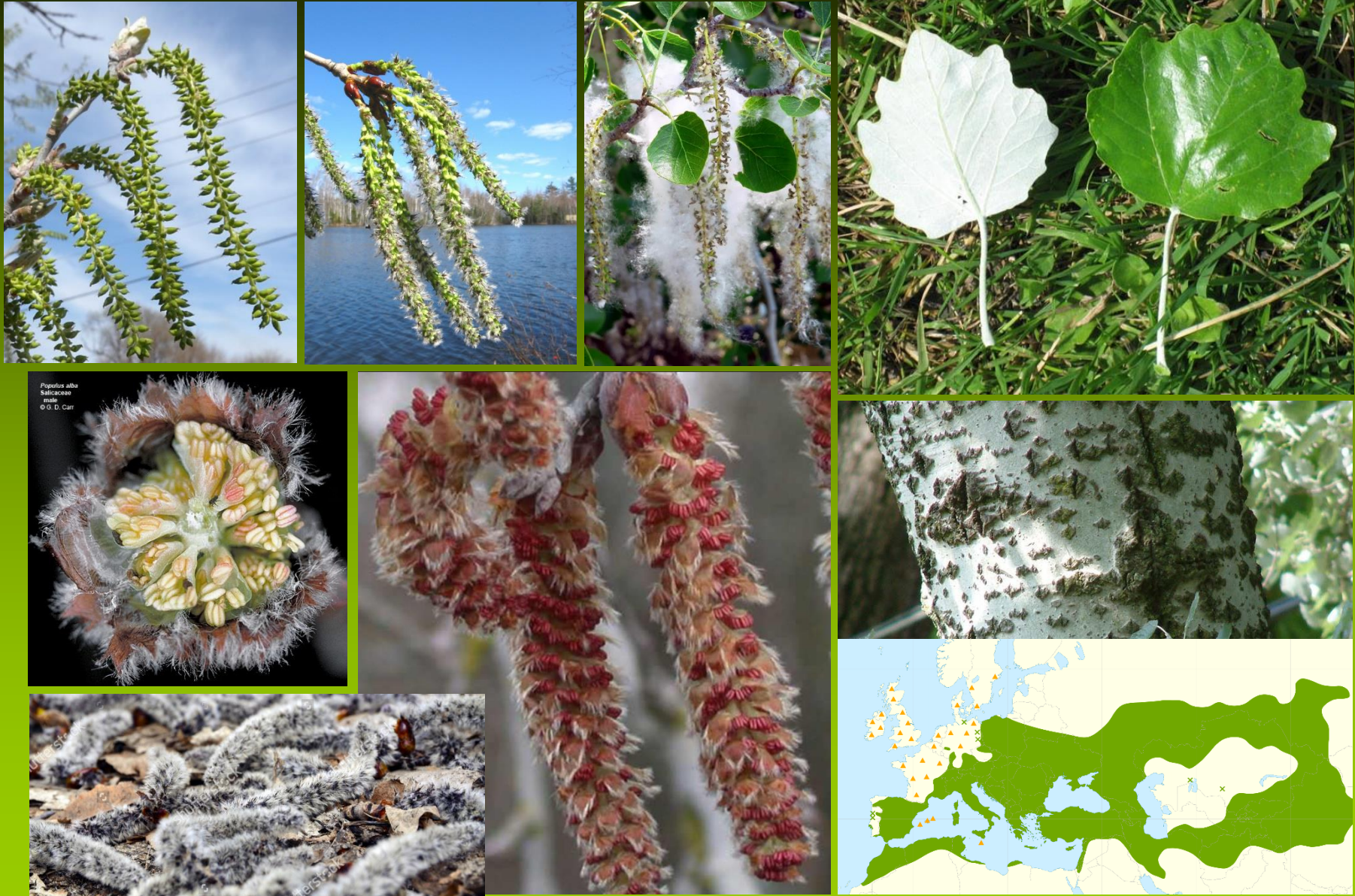
pensum
topol osika (*Populus tremula*)



<http://botanika.wendys.cz>



topol bílý - lina (*Populus alba*)



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



Populus x canadensis
© P. Schönfelder

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.

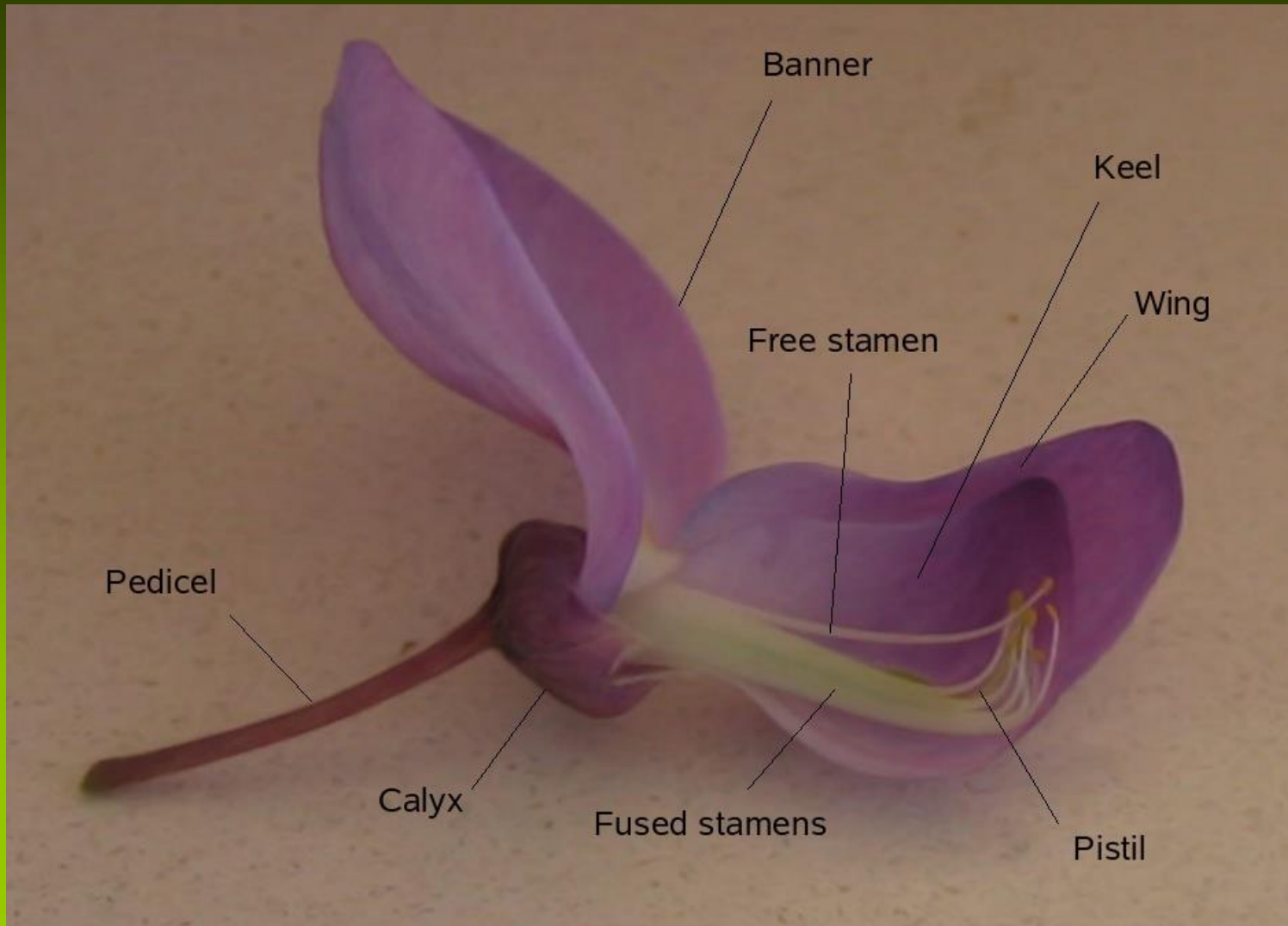
Listy zpravidla složené, palistnaté.



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,

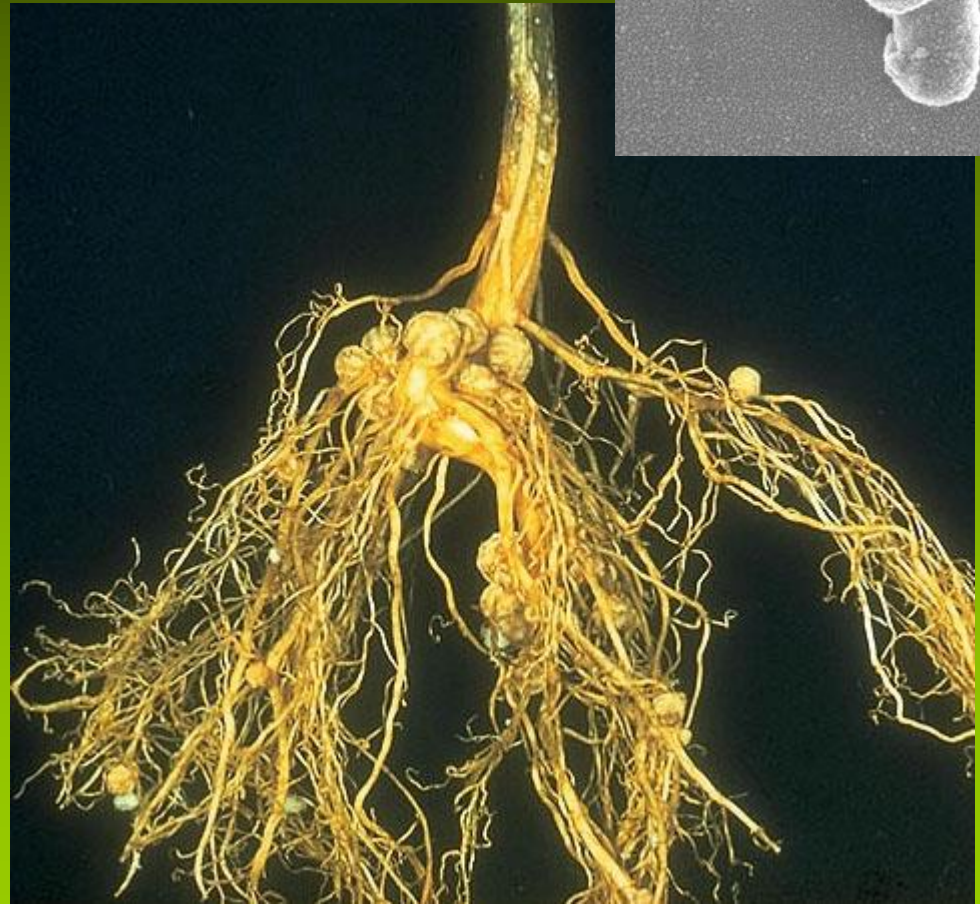
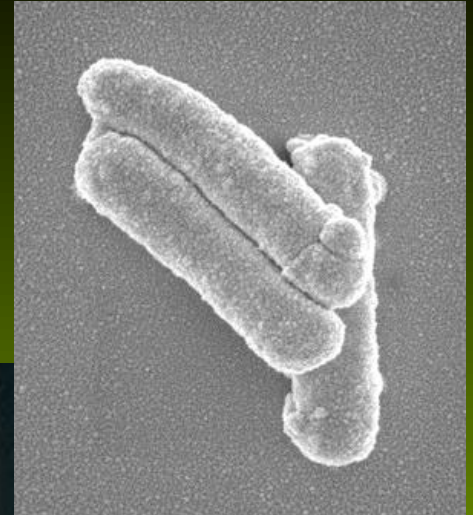


Gyneceum apokarpní, tvořené jediným karpelům, semeník svrchní.

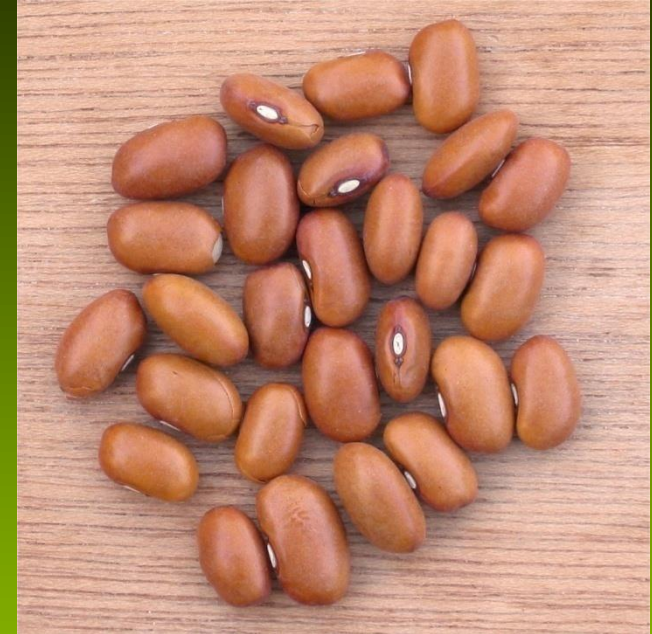
Plod lusk.



Velmi často symbióza s
hlízkovými bakteriemi
rodu *Rhizobium*



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

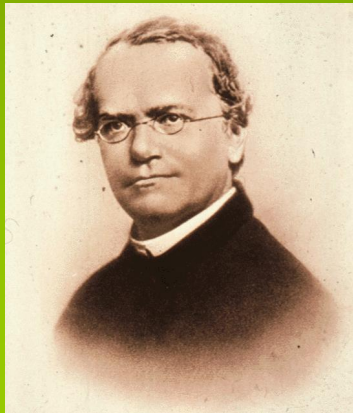


sója (*Glycine max*) jednoletá chlupatá bylina s fialovými květy, původem z Číny,





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



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



Z pochutin sem patří:
podzemnice olejná (*Arachis hypogea*), původem z Jižní
Ameriky,



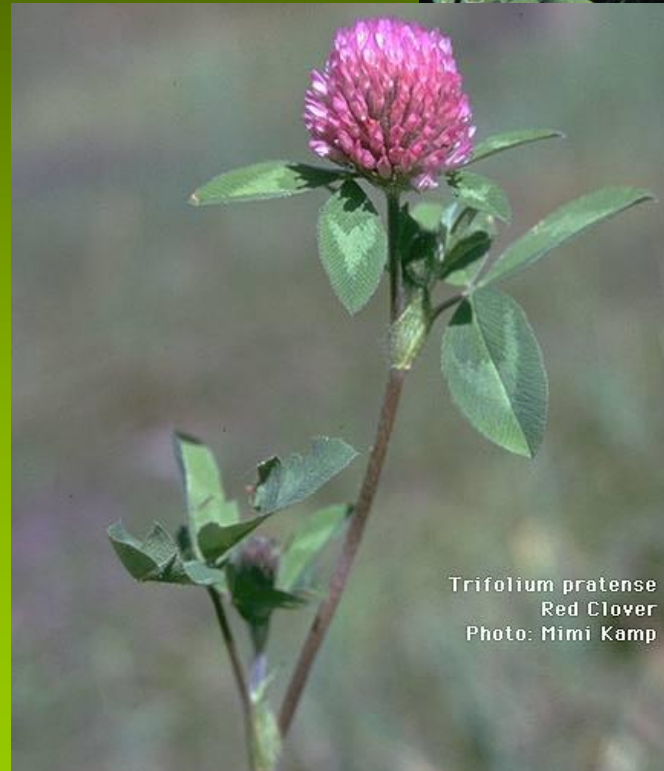
Důležitými pícniny jsou: tolice vojtěška (*Medicago sativa*), angl. alfalfa, původem z asijských stepí, různé druhy našich domácích jetelů - např. jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*T. repens*)

pensum



<http://botanika.wendys.cz>

pensum



Trifolium pratense
Red Clover
Photo: Mimi Kamp



pensum

Z okrasných druhů sem patří např.: 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*),



vikev ptačí (*Vicia cracca*), vikev plotní
(*Vicia sepium*),



kozinec sladkolistý (*Astragalus glycyphyllos*).



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





3. řád *Rosales*

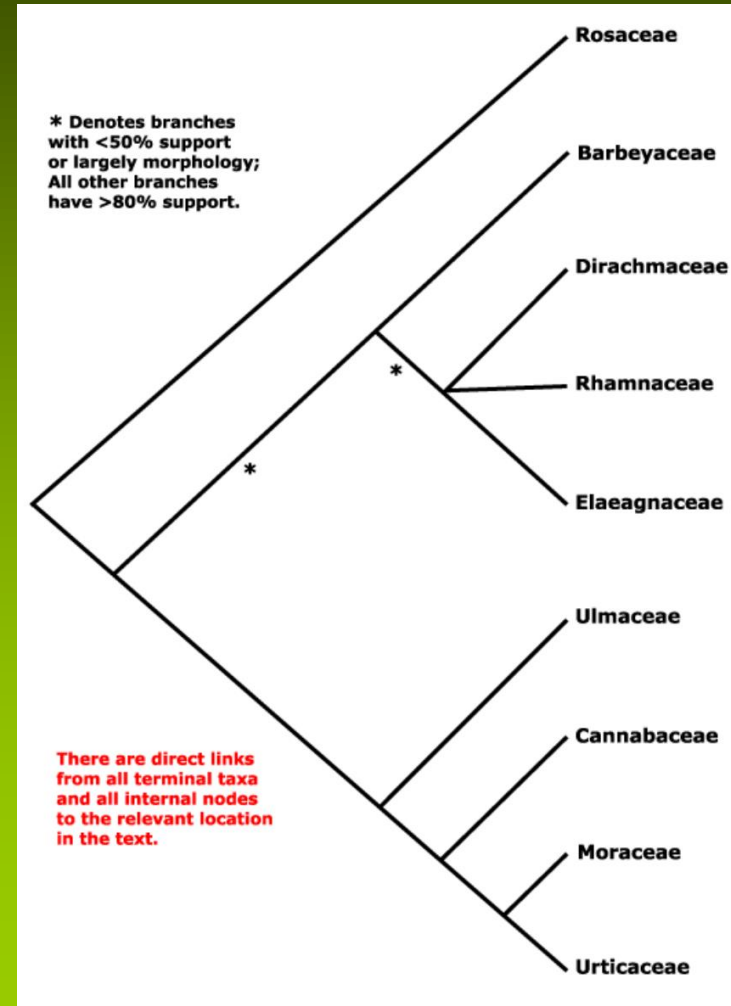
zahrnuje 9 čeledí z nichž k významným patří především:

- 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,

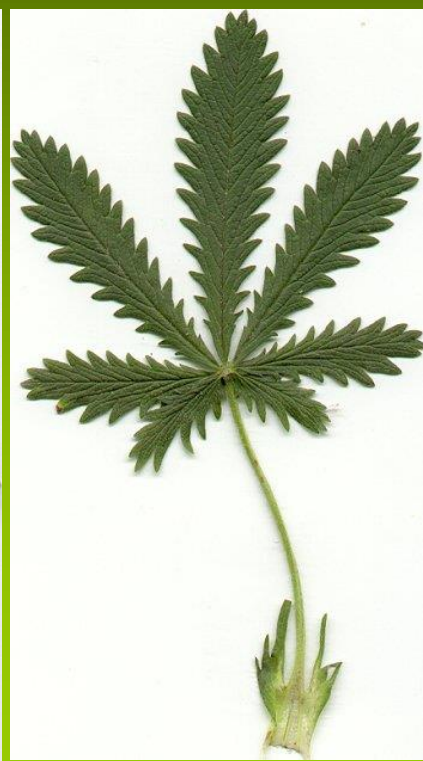


listy střídavé,
obvykle s palisty.

Potentilla norvegica



Rosa



Potentilla reptans

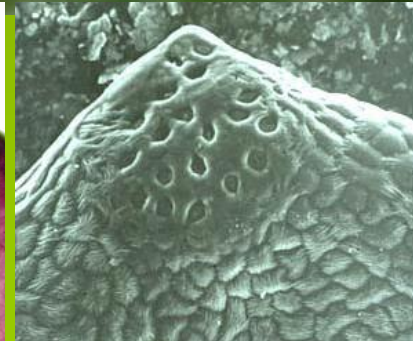
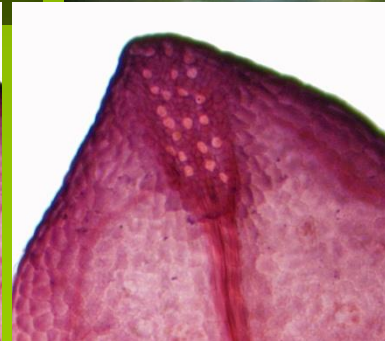
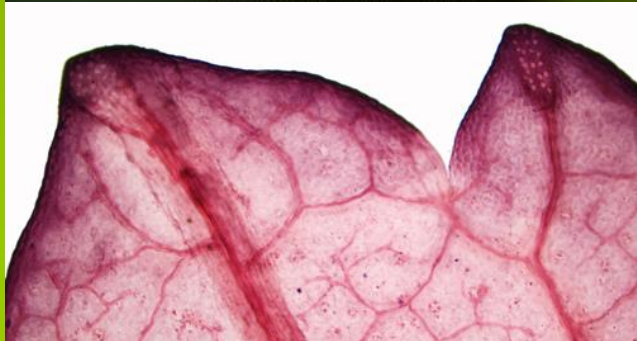


Fragaria



Agrimonia

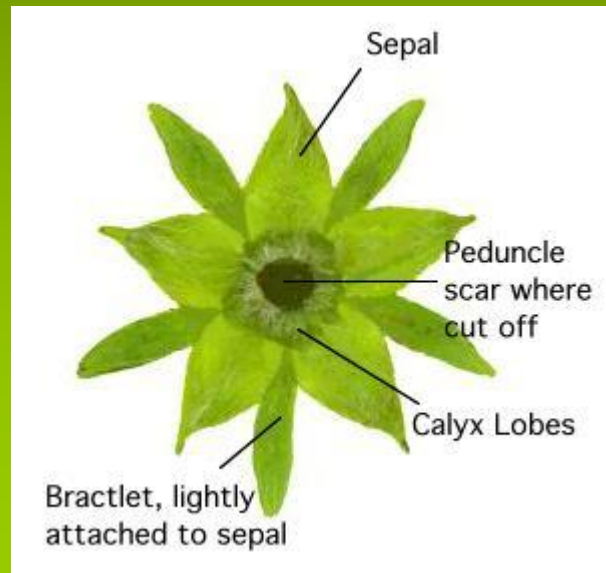
zoubky listů často s hydathodami



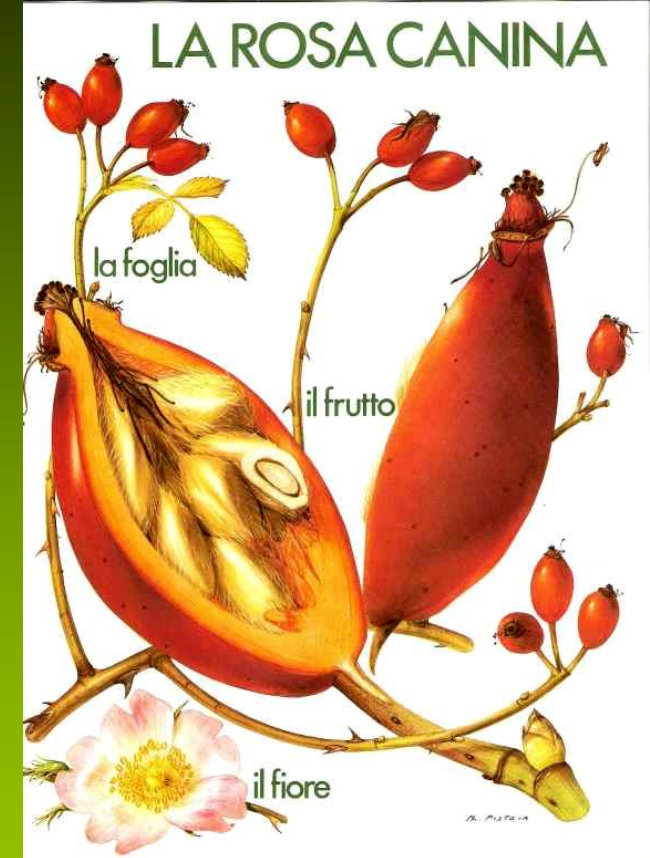
Květy jednotlivé nebo v hroznovitých květenstvích.



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, drobnokvěté druhy mívají květy čtyřčetné

Potentilla



Rubus



Malus



Fragaria



Rosa



Geum

Tyčinek mnoho

Rosaceae



Gyneceum apokarpní často z mnoha plodolistů, semeník svrchní.



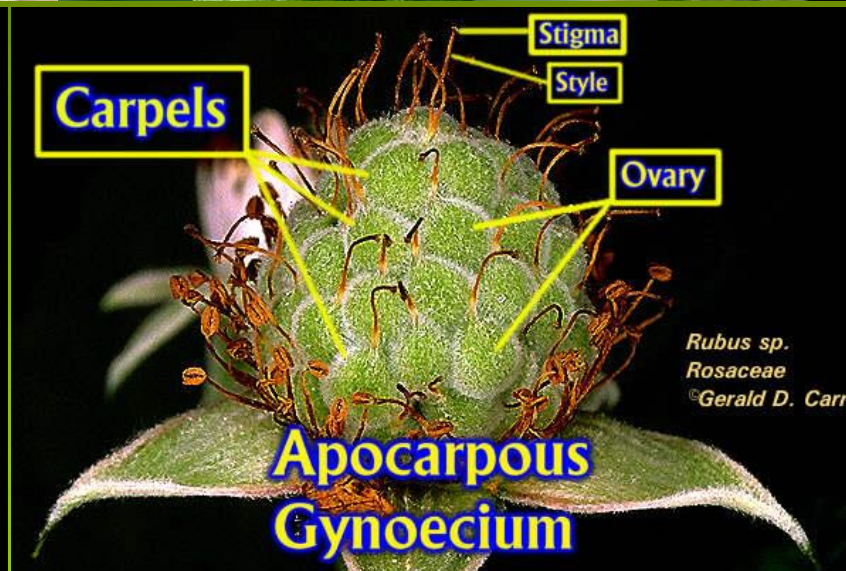
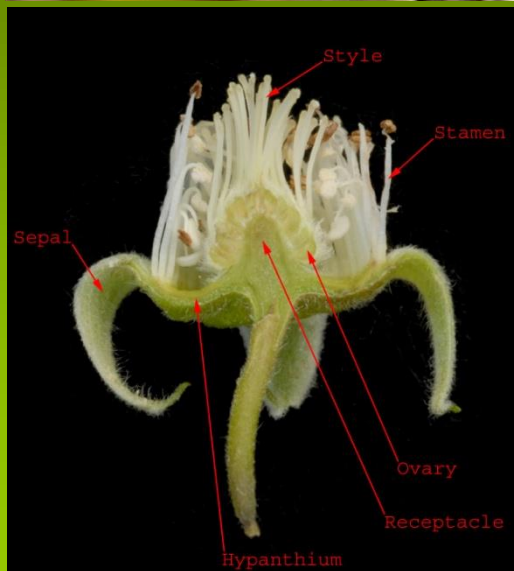
Plod nejčastěji nažka, peckovice nebo malvice někdy v souplodí



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;



mochna husí (*Potentilla anserina*)



mochna nátržník (*Potentilla erecta*)



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

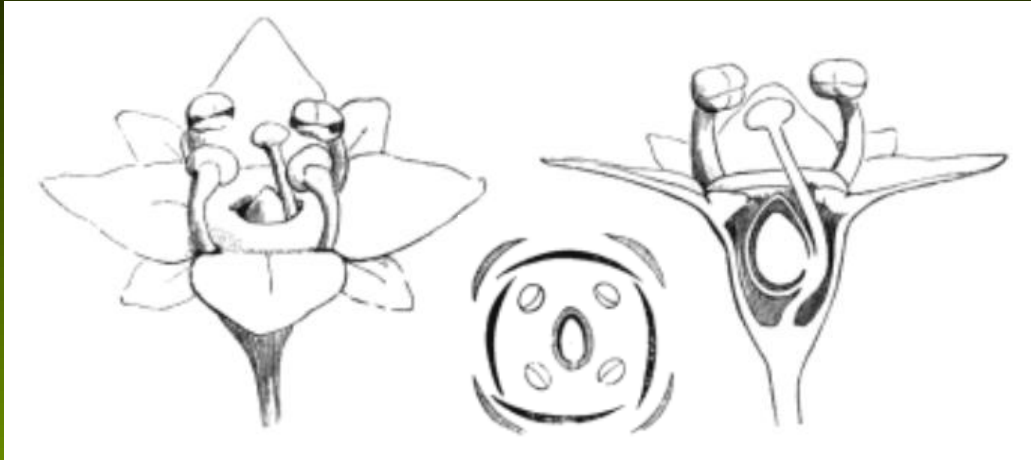


kuklík městský (*Geum urbanum*)



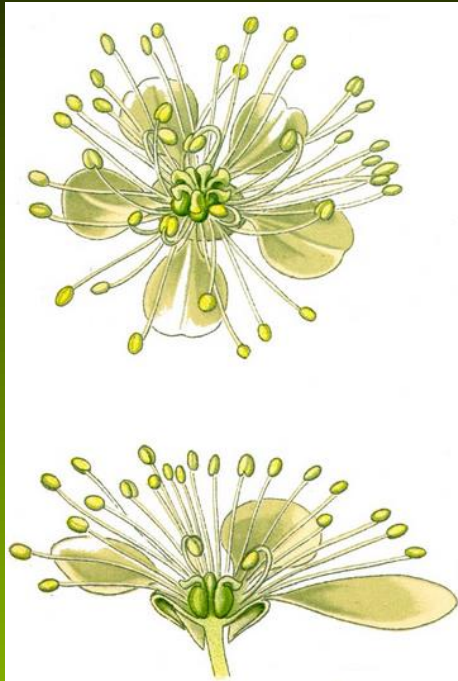
kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*),

4četné květy



tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*)

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



vlhké louky

krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*),



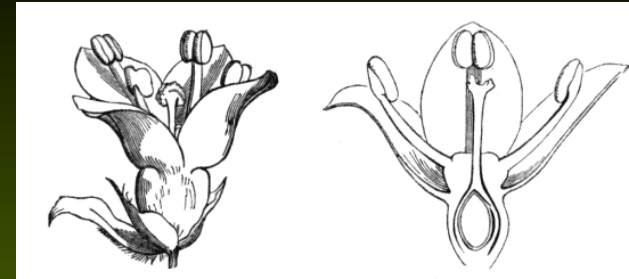
Lichozpeřené listy

Korunovitě zbarvený kalich
K(4)

Koruna chybí

A 4, G1

Plody nažky



krvavec menší (*Sanguisorba minor*),



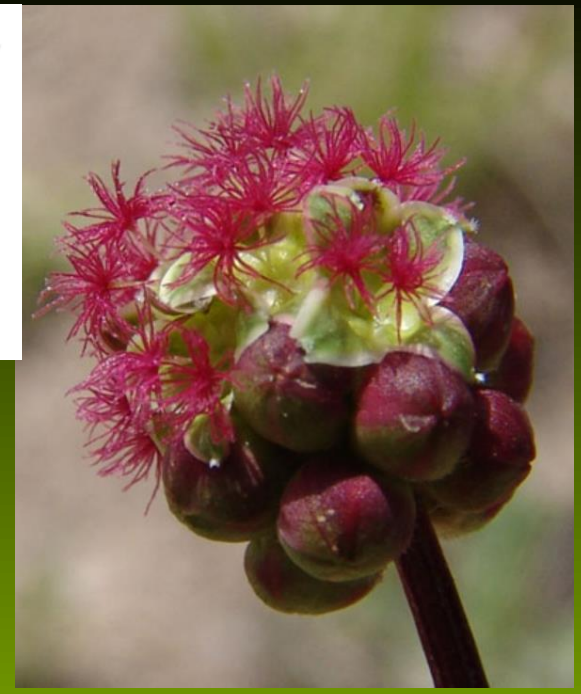
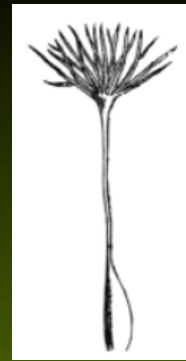
Lichožpeřené listy
Zelenavý kalich K(4)

Koruna chybí

A 20-50 většinou jen u
dolních květů

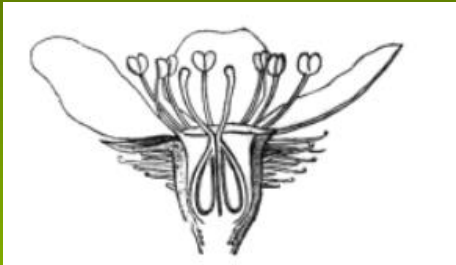
G většinou 2, papily blizen
extrémně dlouhé

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

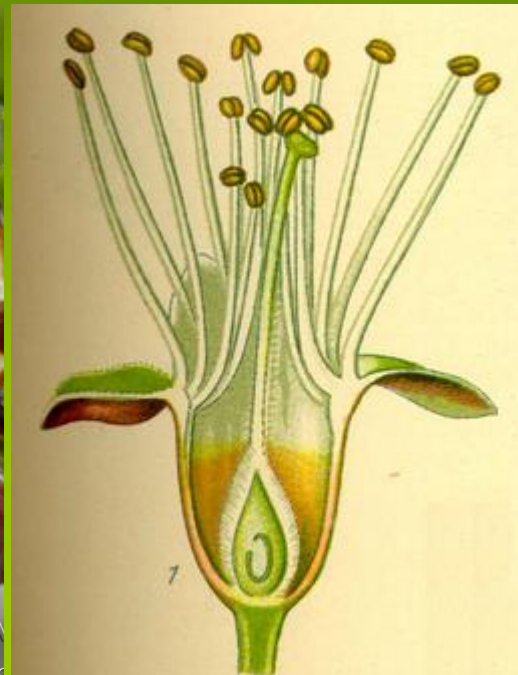


Prunoideae

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, višeň (*Cerasus vulgaris*) původem ze stř. Asie má peckovice nakyslé,



švestka (*Prunus domestica*)
rovněž původem ze stř. Asie,
trnka (*Prunus spinosa*) u nás
domácí.



Maloideae

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



***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*)



11/180

rozšíření mírné až tropické pásmo sev. polokoule

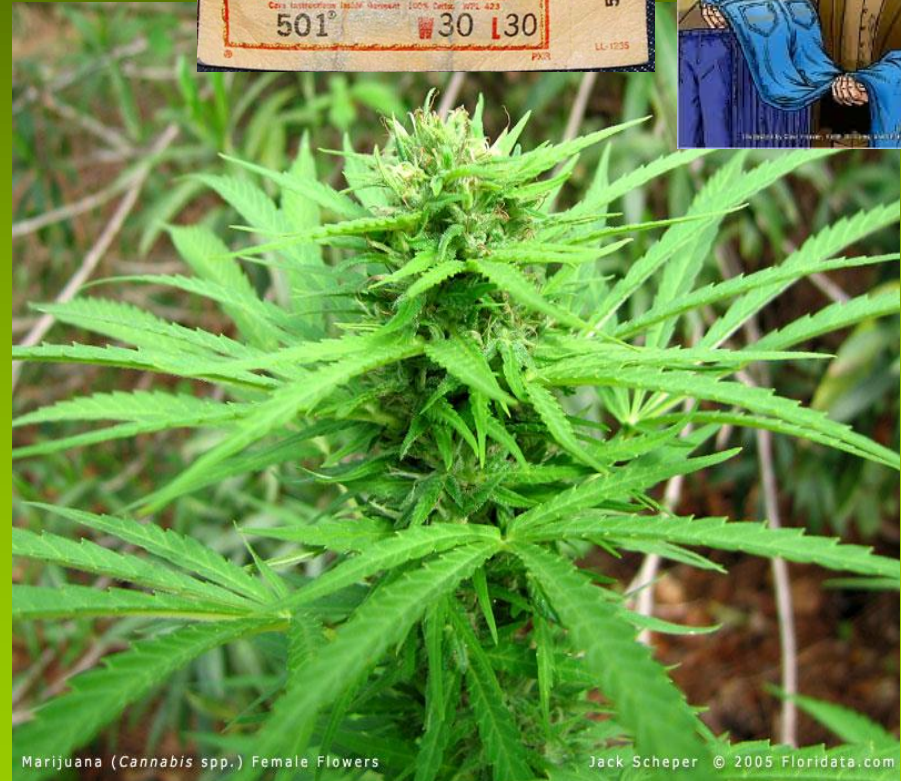
plody nažky



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



Konopě indická (*Cannabis indica*) - poskytuje drogu zv. hašiš nebo marihuanu. Obsahuje alkaloidy – neúčinnější 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 FloridaData.com

Urticaceae - kopřivovité

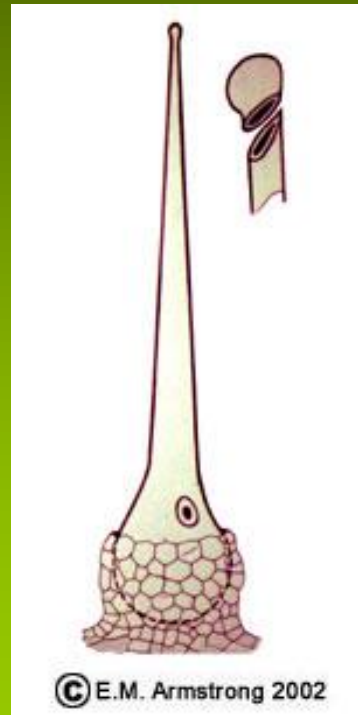
převážně byliny s celistvými listy,
drobnými jednopohlavnými květy
v hustých květenstvích

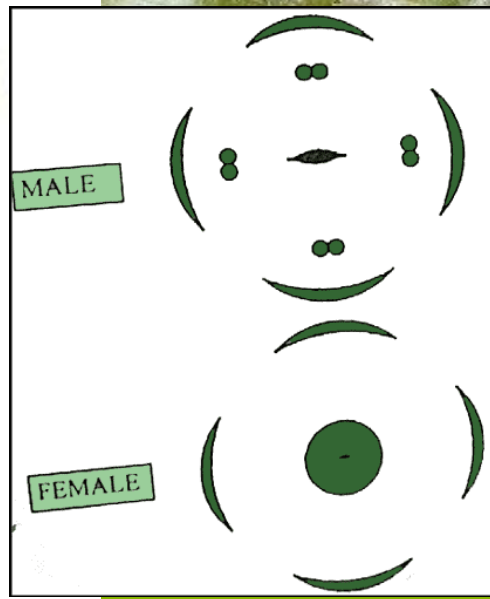
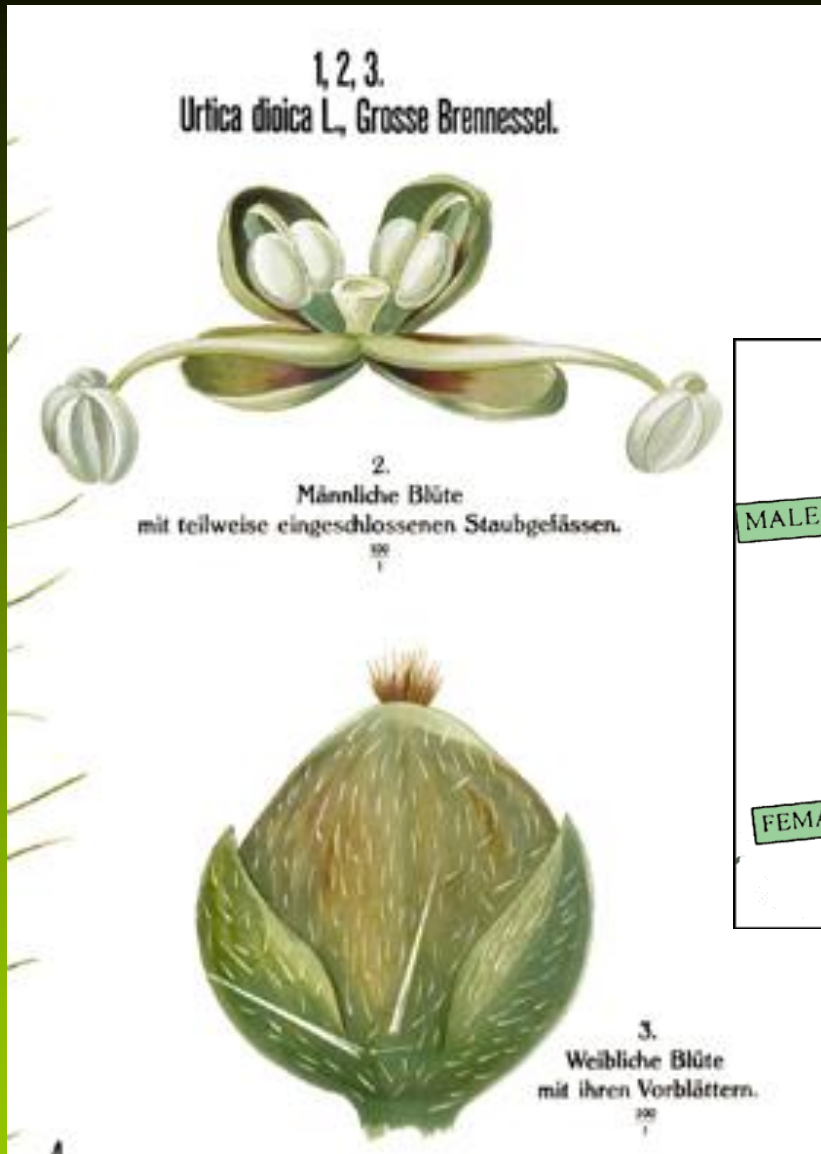
54/1160

tropická až borální klimatická zóna
všech kontinentů



Na listech má kopřiva
žahavé trichomy
inkrustované SiO_2





kopřiva (*Urtica*) má květy čtyřčetné homochlamydeické v hustých květenstvích

kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*)



kopřiva žahavka (*Urtica urens*)



Ulmaceae - jilmovité

stromy s drsnými listy s
asymetrickou bazí a
okřídlenými nažkami

6/40

rozšířené hlavně v mírném
pásmu severní polokoule,



u nás 3 druhy



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 čtelné

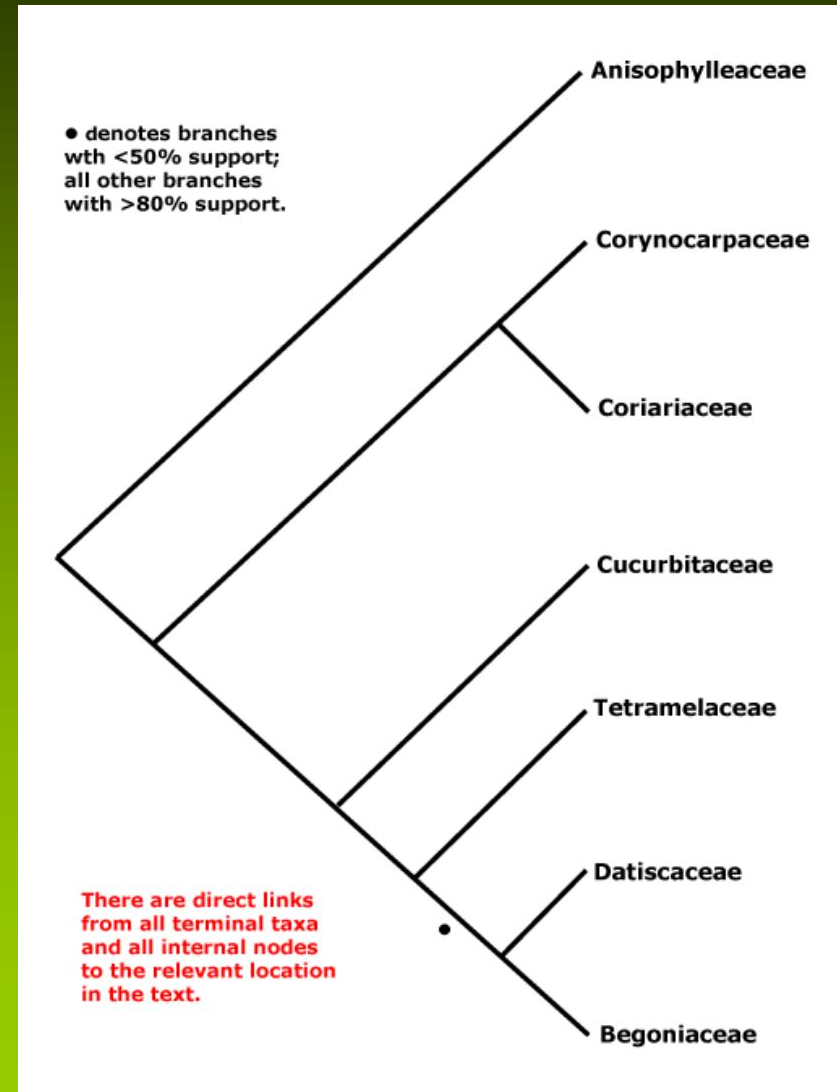
listy jemně zoubkované

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.



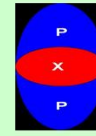
Listy střídavé,
bez palistů
s dlanitou žilnatinou.



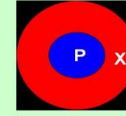
Cévní svazky – často bikolaterální

Cucurbita pepo

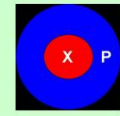
Collateral



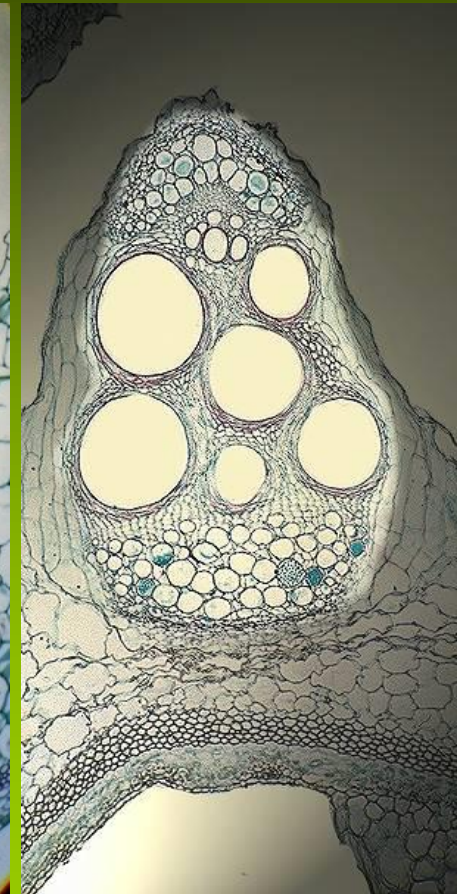
Bicollateral



Amphivasal



Amphicribal



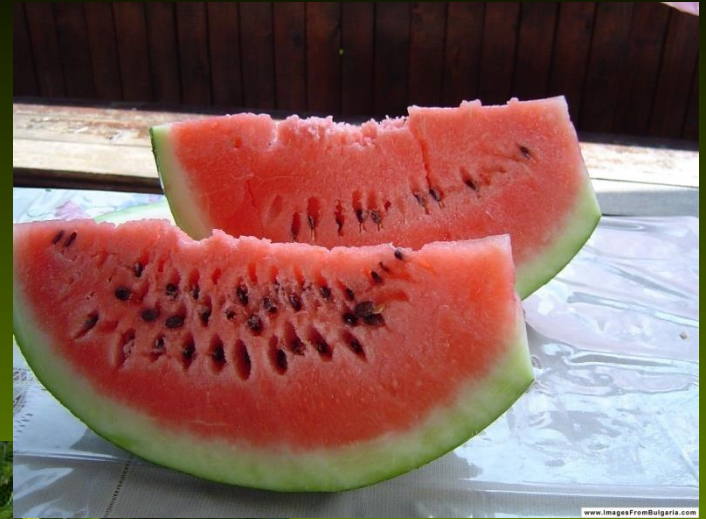
Květy
většinou jednopohlavné,
synsepalní a sympetalní
aktinomorfní,
pětičetné K(5), C(5), A(5),
zvonkovité až nálevkovité



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



meloun vodní = lubenice
obecná (*Citrullus
vulgaris*) původem z JZ
Afriky;



samčí a samičí
květ

dýně okurka (*Cucumis sativus*) původem z Indie



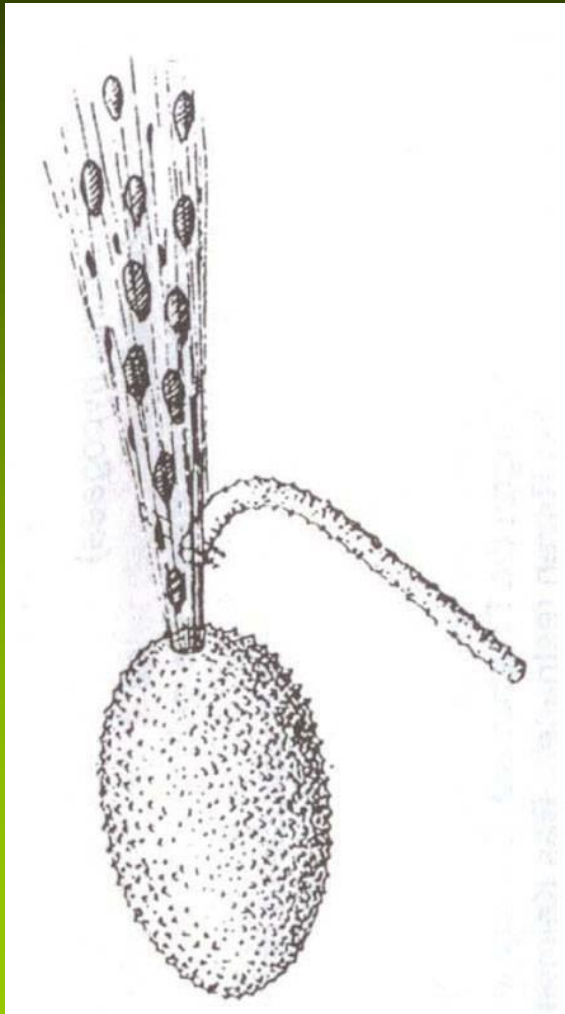
meloun cukrový = dýně (*Cucumis melo*), původem z tropické Afriky a Asie.



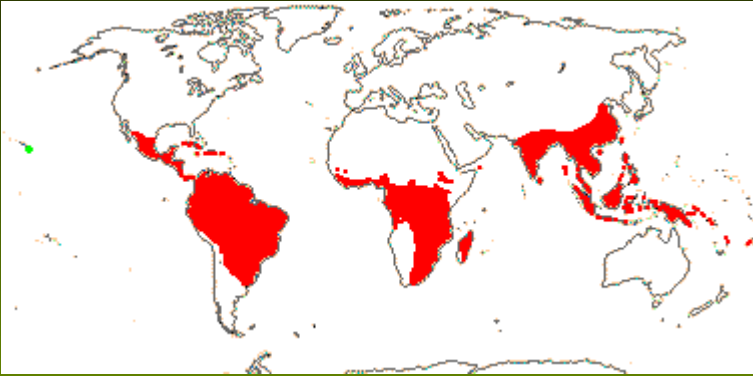
Velkých rozměrů dorůstá oranžová tykev turek (*Cucurbita pepo*) od níž se pěstuje také kultivar cv. *patissoniana* - patison s typicky diskovitými bobulemi.



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

5. řád *Fagales*

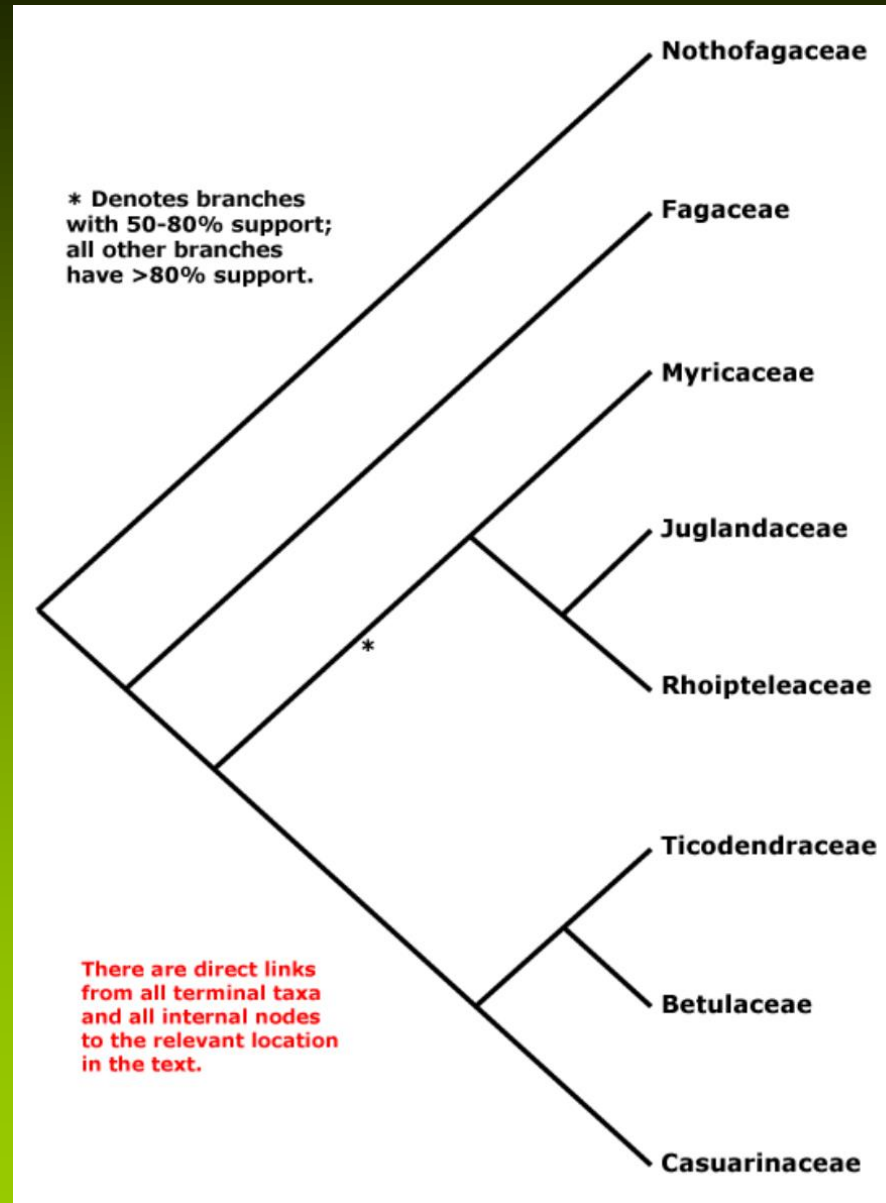
zahrnuje 8 čeledí (1900 druhů)

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

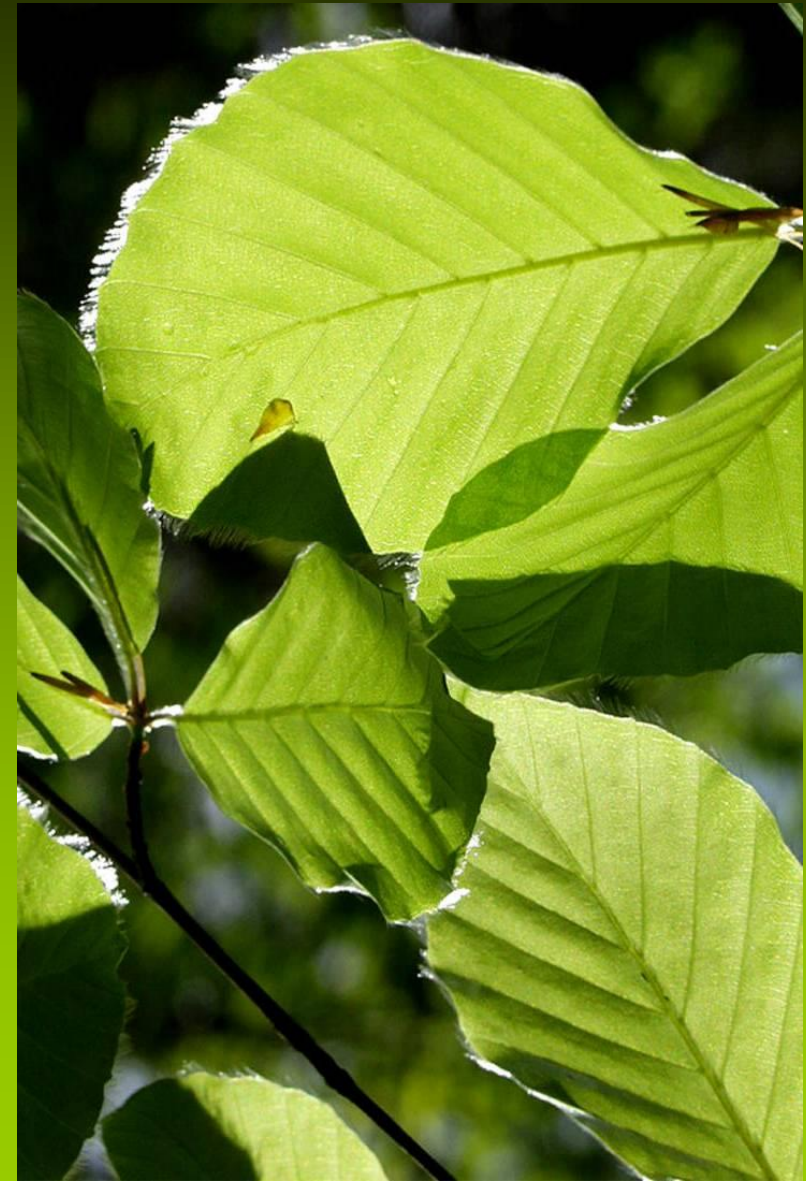
9/900

dominanty lesů mírného pásma

nejvíce druhů v JV Asii



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



květenství jednopohlavná – samčí jehnědovitá
– samičí vidlanovité svazečky



Quercus



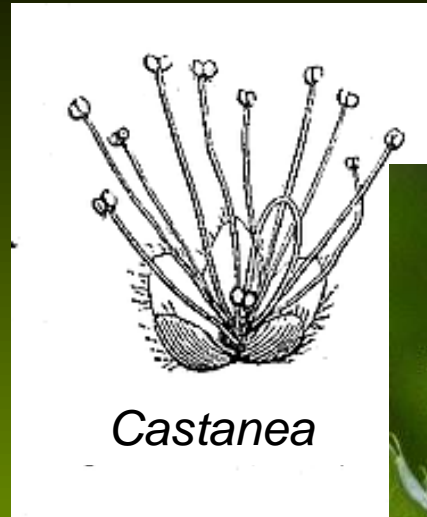
Fagus –
samčí
svazeček



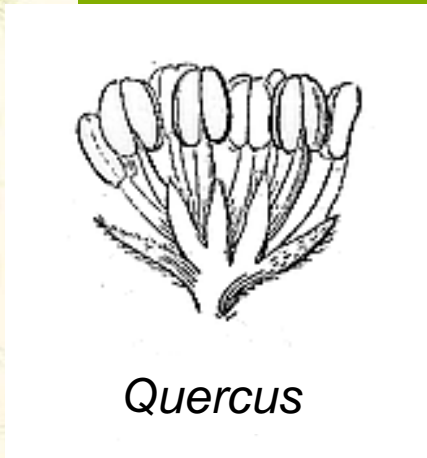
Fagus – samičí svazeček

samčí květy se zpravidla 6 tepaly

tyčinek u našich zástupců mnoho



Castanea



Quercus



Fagus

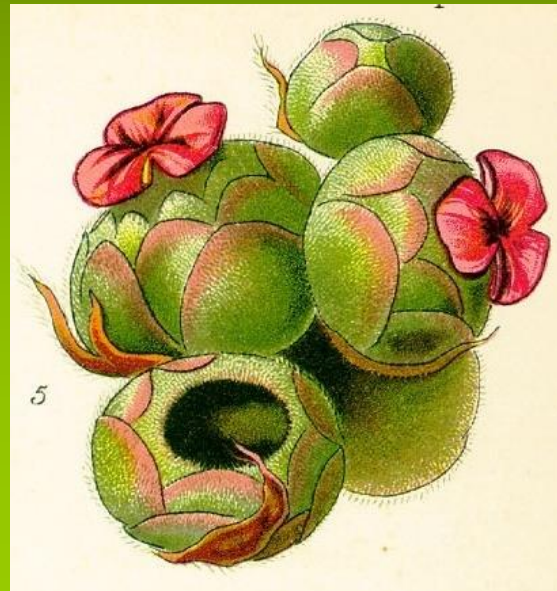


samičí květy se zpravidla 6
šupinovitými tepaly
gyneceum ze
3 plodolistů (*Quercus*)
nebo
6 plodolistů (*Castanea*),
dozrává jen 1 vajíčko

květy sedí v dřevnatějící číšce
stonkového původu:

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

číška (kupula) pokrytá
šupinami nebo ostny



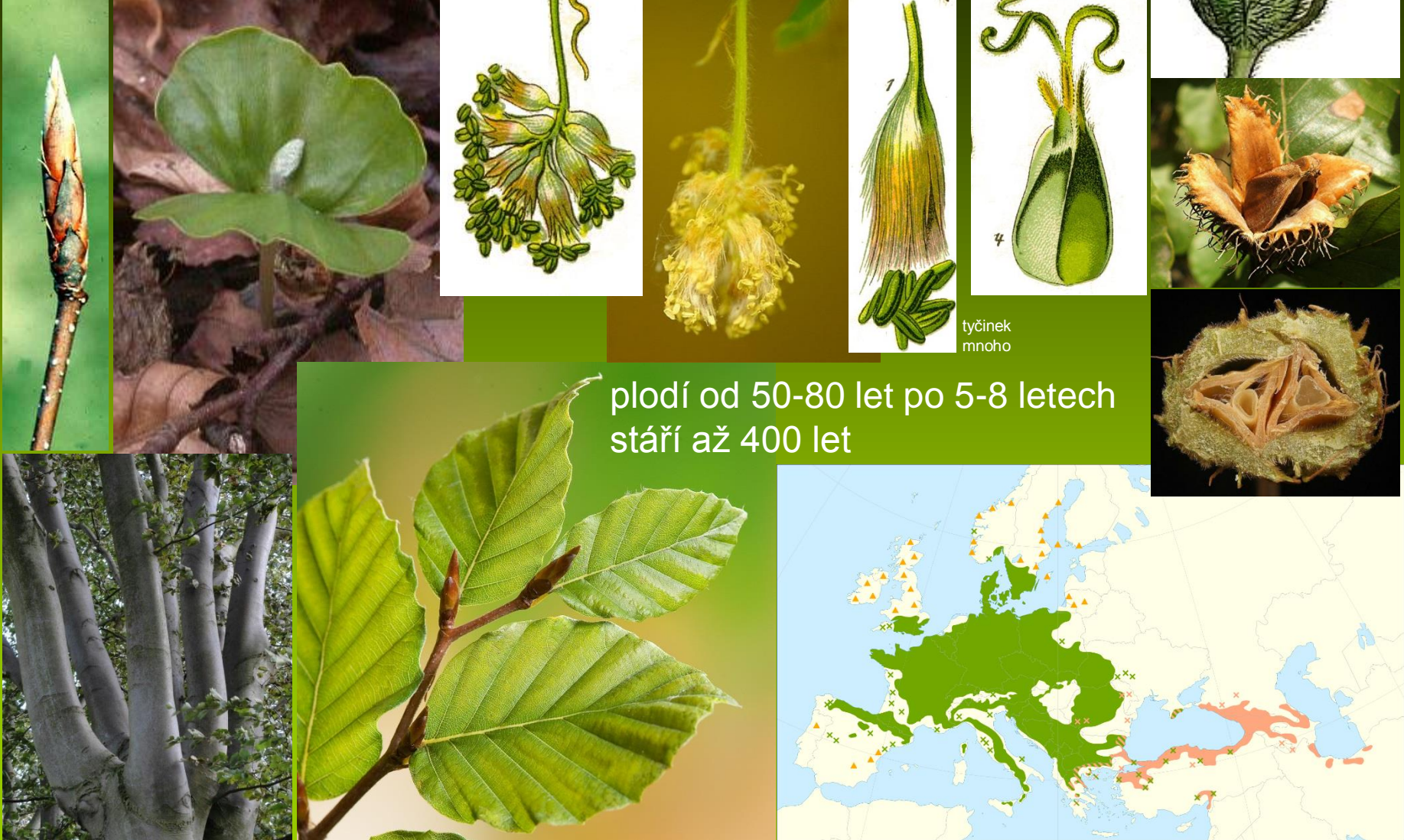
plod nažka – počet v číšce je dán
původním počtem květů: dub 1,
buk 2, kaštan 3; číška buku a
kaštanu má 4 chloupě



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.



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

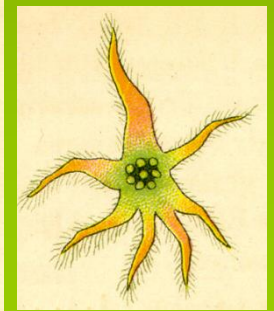


plodí od 50-80 let po 5-8 letech
stáří až 400 let

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



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

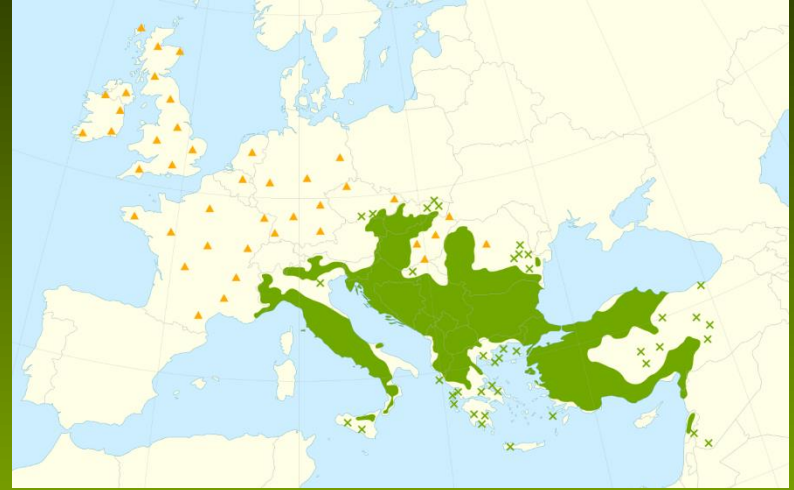


Dub zimní (*Quercus petraea*) dlouhé řapíky, krátké stopky žaludů.



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

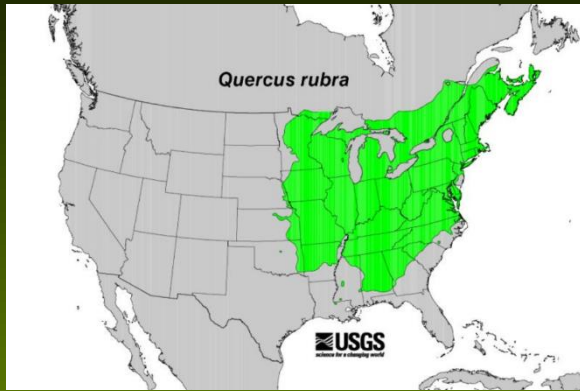
dub cer (*Quercus cerris*)



dub šípák (*Quercus pubescens*)



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 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

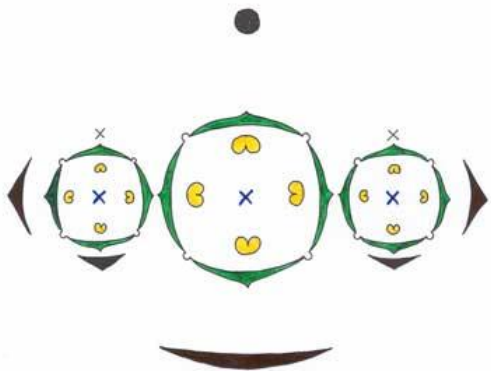
s nepatrným
okvětím
tyčinek 2-6

u břízy a olše
vidlan tří květů
za každým
listenem jehnědy



<http://botanika.wendys.cz>

u habru a lísky
jeden samčí květ
za každým
listenem jehnědy





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

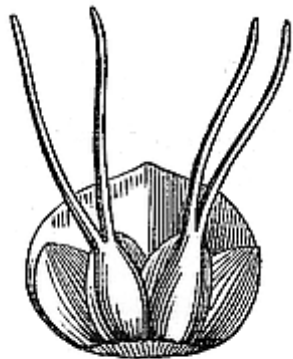
samičí květy

bez okvětí, avšak často chráněné
listeny nebo listenci

G(2) spodní



© A. Peace
treeblog



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

vidlan tří květů za šupinou jehnědy
jen u břízy,

u ostatních rodů prostřední květ
zanikl

líška má místo jehněd svazečky



<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>



lana



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

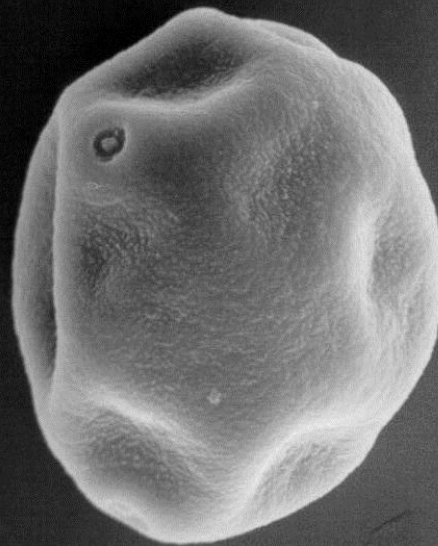
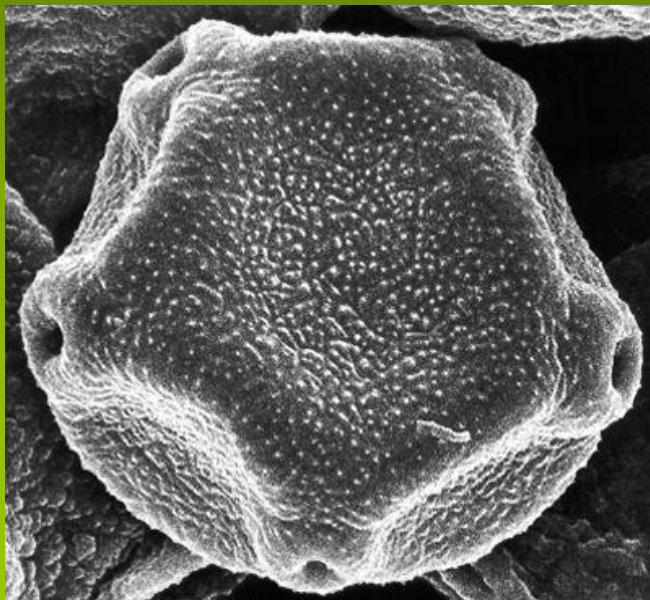
Betula

©Christofe Baurkus

*Alnus*

Betula

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

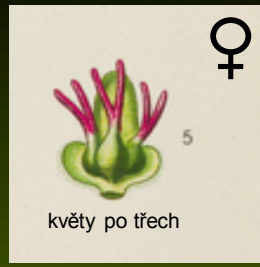
*Carpinus**Corylus**Alnus*

bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*)

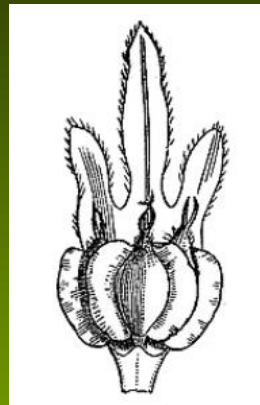


© - josef hlasek
www.hlasek.com
Betula verrucosa af3098

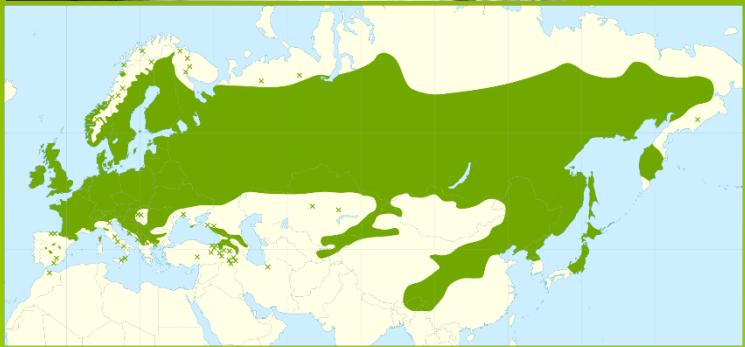
plodí od 10-15 let každoročně
max. stáří 150 let



květy po třech



plod křídlatá nažka



Betula pendula ROTH.
©Thomas Schoepke



květy po třech

okvětí

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



Betula pendula ROTH.
©Thomas Schoepke



Betula pendula ROTH.
©Thomas Schoepke



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

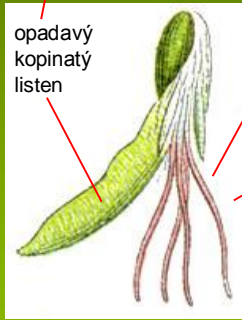


květy po jednom

tyčinek mnoho,
prašníky s terminální
chocholkou chlupů

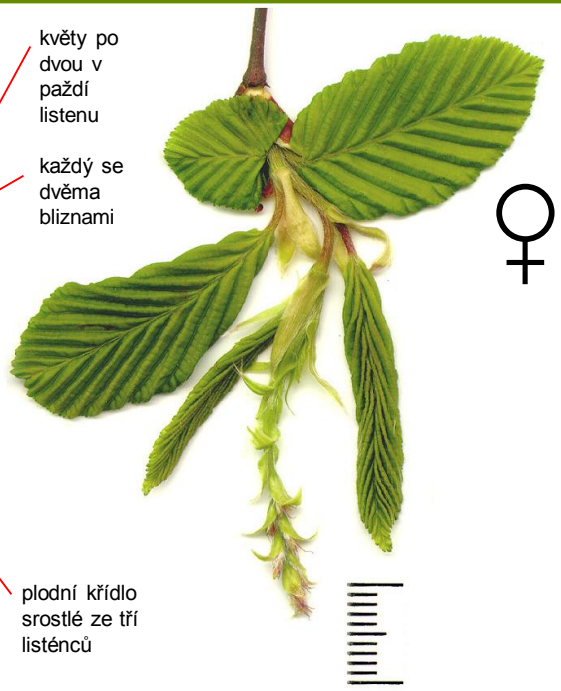


//botanika.wendys.cz

opadavý
kopinatý
listen

květy po
dvou v
paždí
listenu

každý se
dvěma
blíznami



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



okvěti

plodní křídlo
srostlé ze tří
listěnců

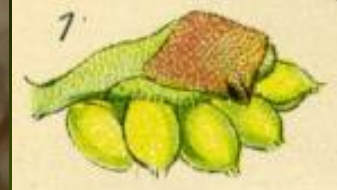


http://botanika.wendys.cz

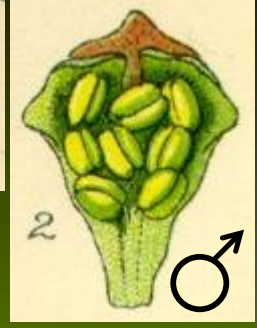
plod = oříšek s plodným křídlem,
obalený zbytkem okvěti



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



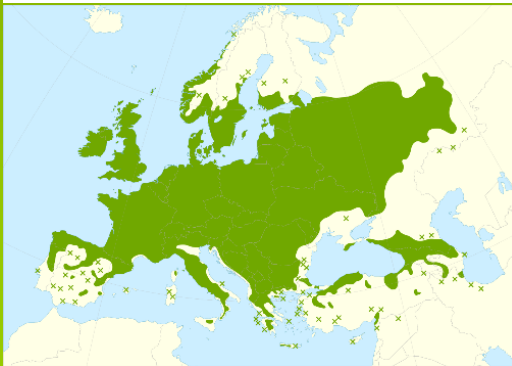
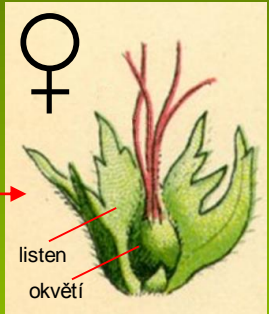
květy po jednom
tyčinky 4 podélně rozštěpené ve
zdánlivých osm
prašníků s terminální chocholkou
chlupů



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

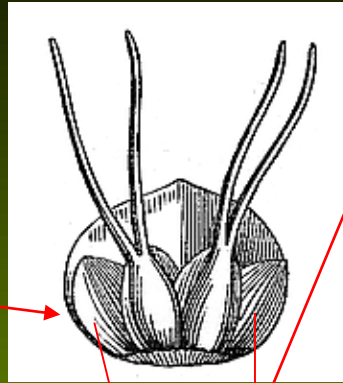
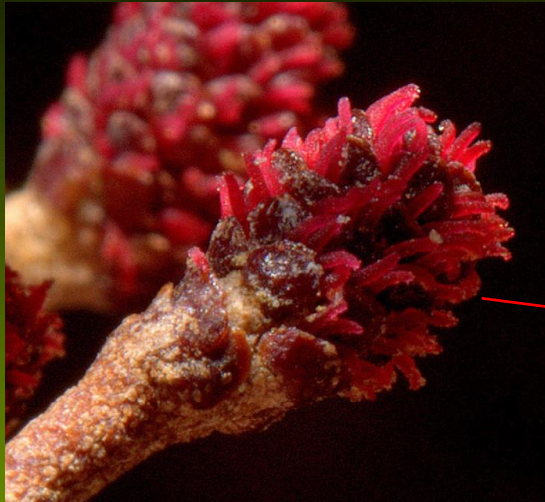
samičí květy po dvou
v paždí později opadavého listenu

plod = oříšek obalený
3 zvětšenými listenci

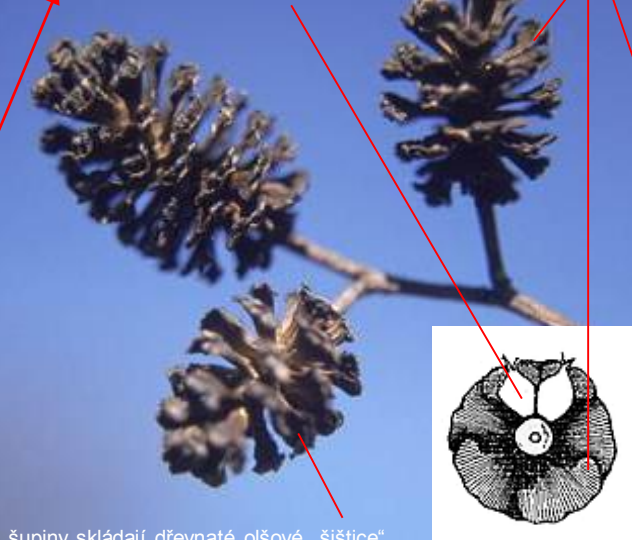


samičí „jehněda“ se nevytvorí, zůstane uzavřená
v pupenu, jen červené čnělky vyčnívají

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



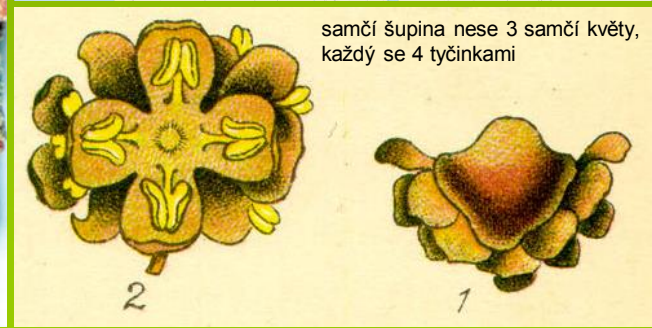
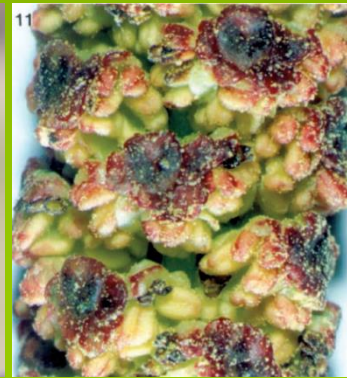
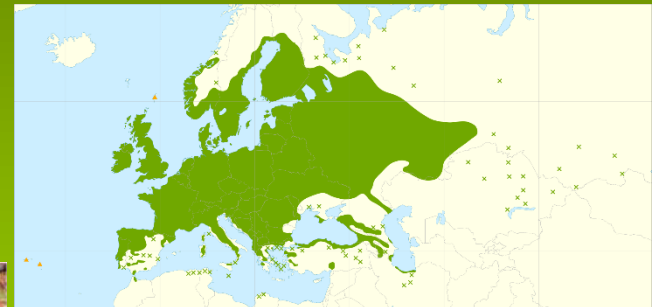
plodí od 12 let
každoročně
max. stáří 100 let

jednotlivé listence
postranních květů

listen

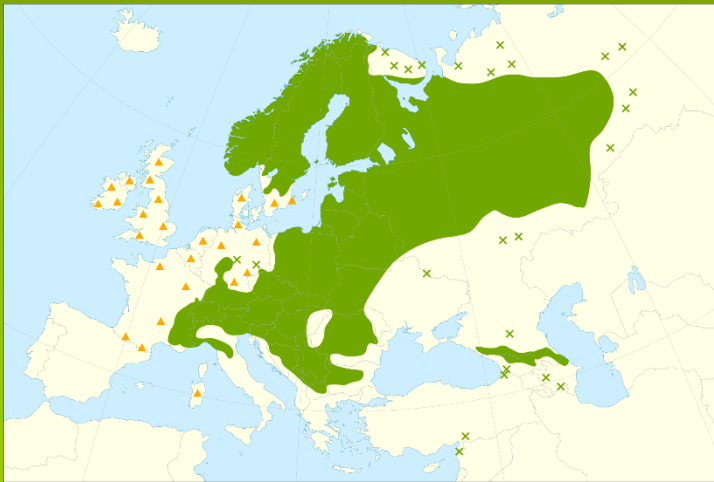
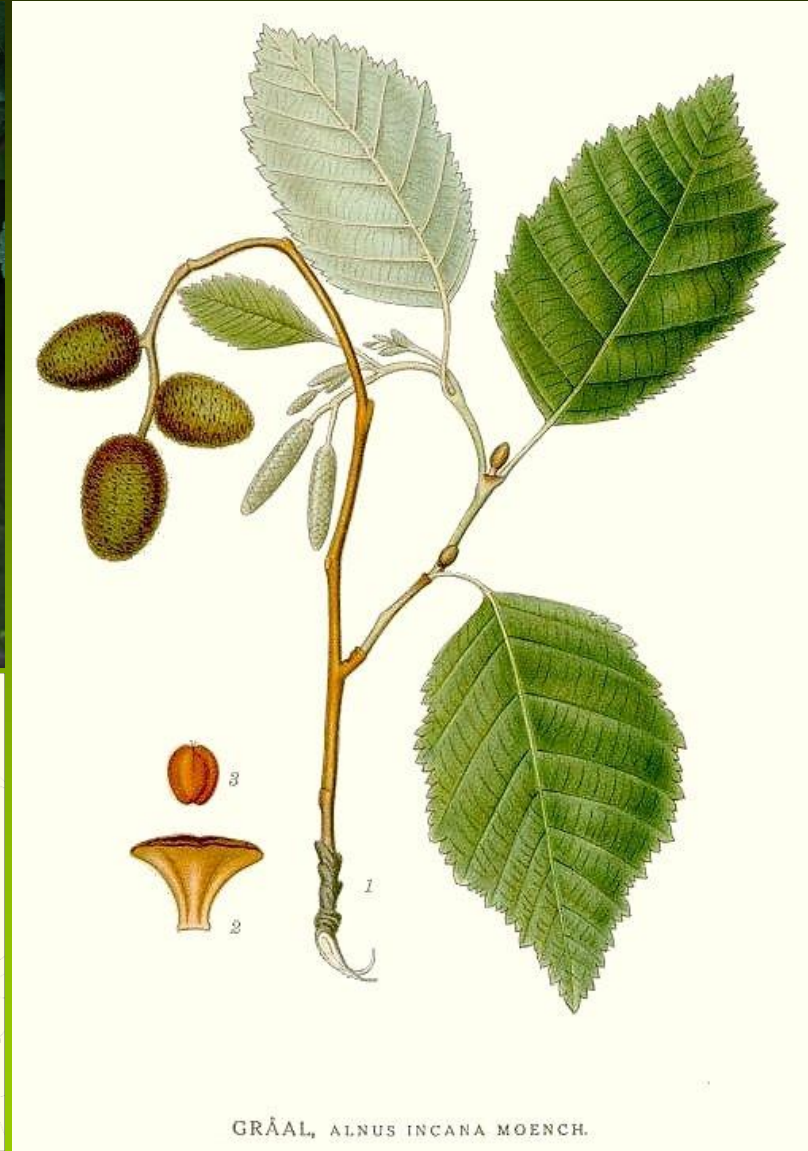
šupiny skládají dřevnaté olšové „šišťice“

plod =
nažka



samčí šupina nese 3 samčí květy,
každý se 4 tyčinkami

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

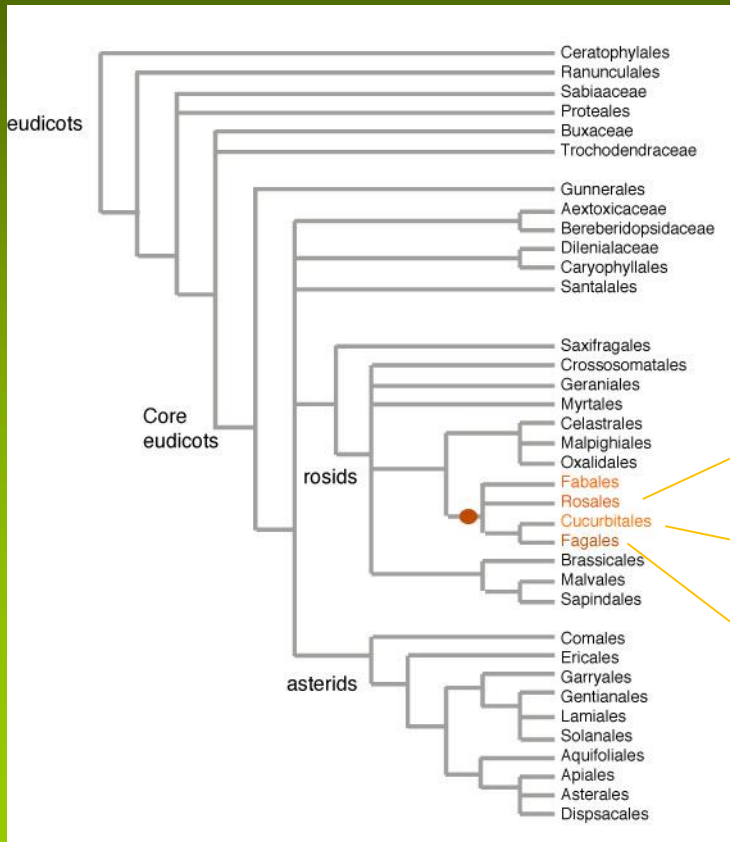


Uzlovité kořeny olše modifikované endosymbiotickými bakteriemi z rodu *Frankia* (Actinomycetales) – **fixace vzdušného dusíku**



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

Ve fabidní linii pak v sesterském řádu Fabales navíc vznikla také hlízkovitá forma nitrogenní endosymbiózy 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*

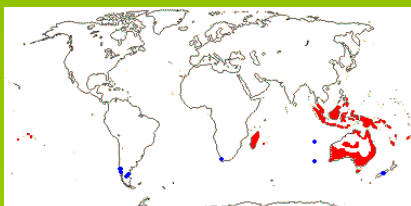
Betulaceae – *Alnus*
Casuarinaceae – *Allocasuarina*, *Casuarina*, *Ceuthostoma*, *Gymnostoma*,
Myricaceae – *Comptonia*, *Myrica* (incl. *Morella*)

Vedle bukovitých (*Fagaceae*) a 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

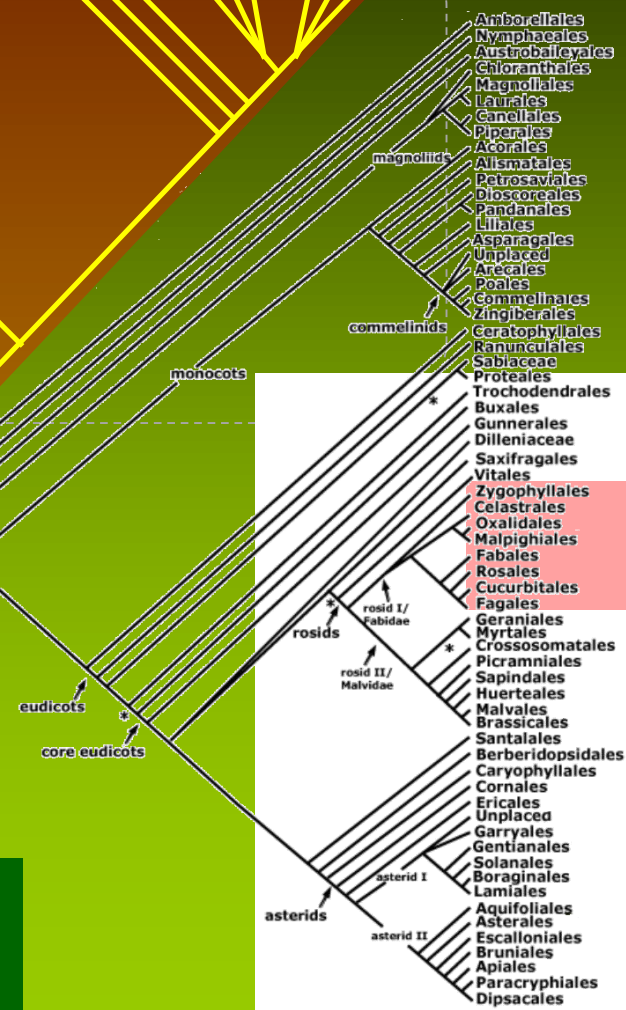
Bazální
dvouděložné

Asteridy

Dvouděložné

Monofyletická
linie (clade)

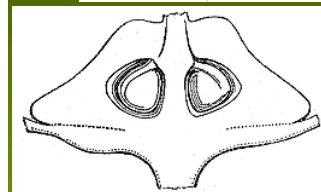
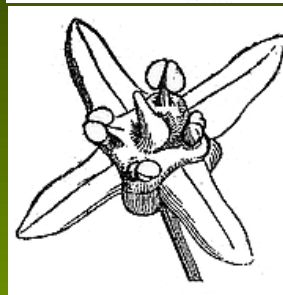
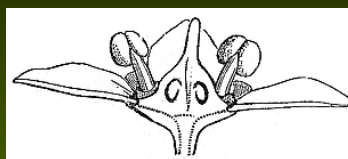
Sesterská k malvidům



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

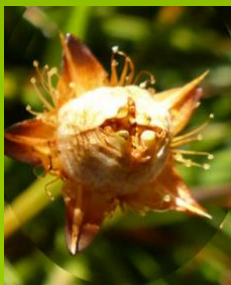
pensum
Euonymus europaea – brslen evropský



pensum
Euonymus verrucosa – brslen bradavičnatý



Parnassia palustris – tolije bahenní



© Ivan Bílek

www.naturfoto.cz

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

