



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

Fabidy

Petr Bureš



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

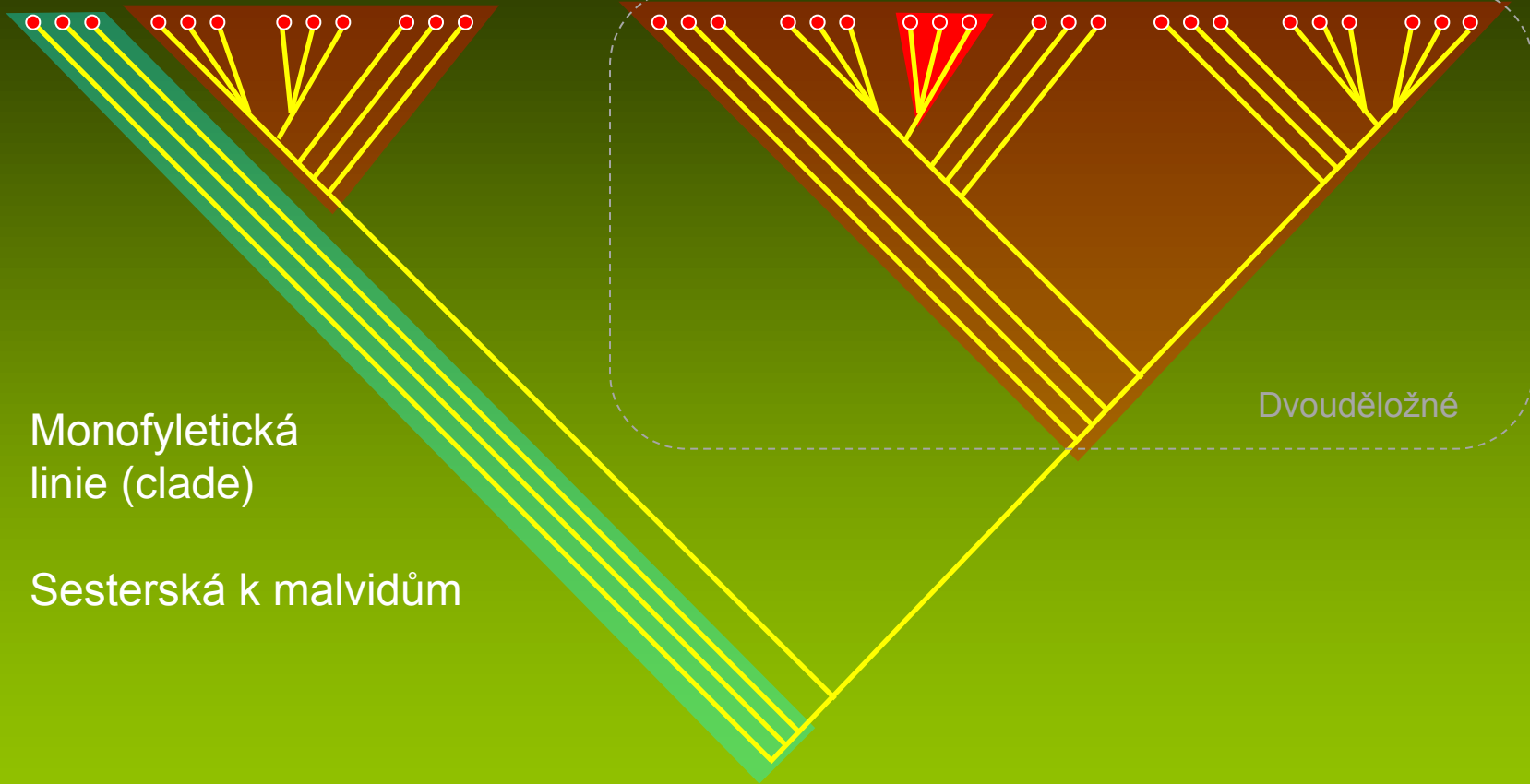
Fabidy

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

Bazální
dvouděložné

Asteridy



Monofyletická
linie (clade)

Sesterská k malvidům

Dvouděložné

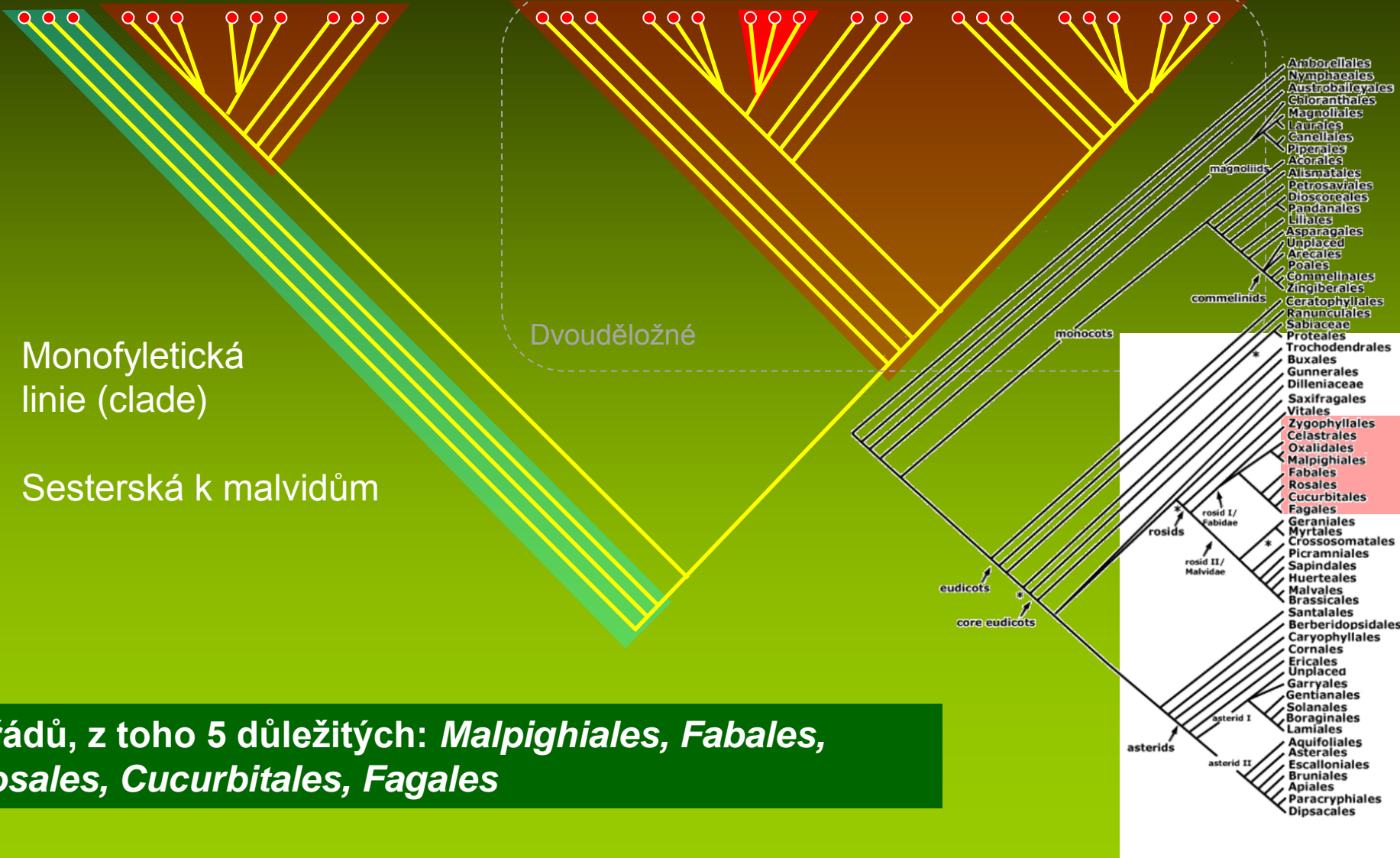
Fabidy

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*)

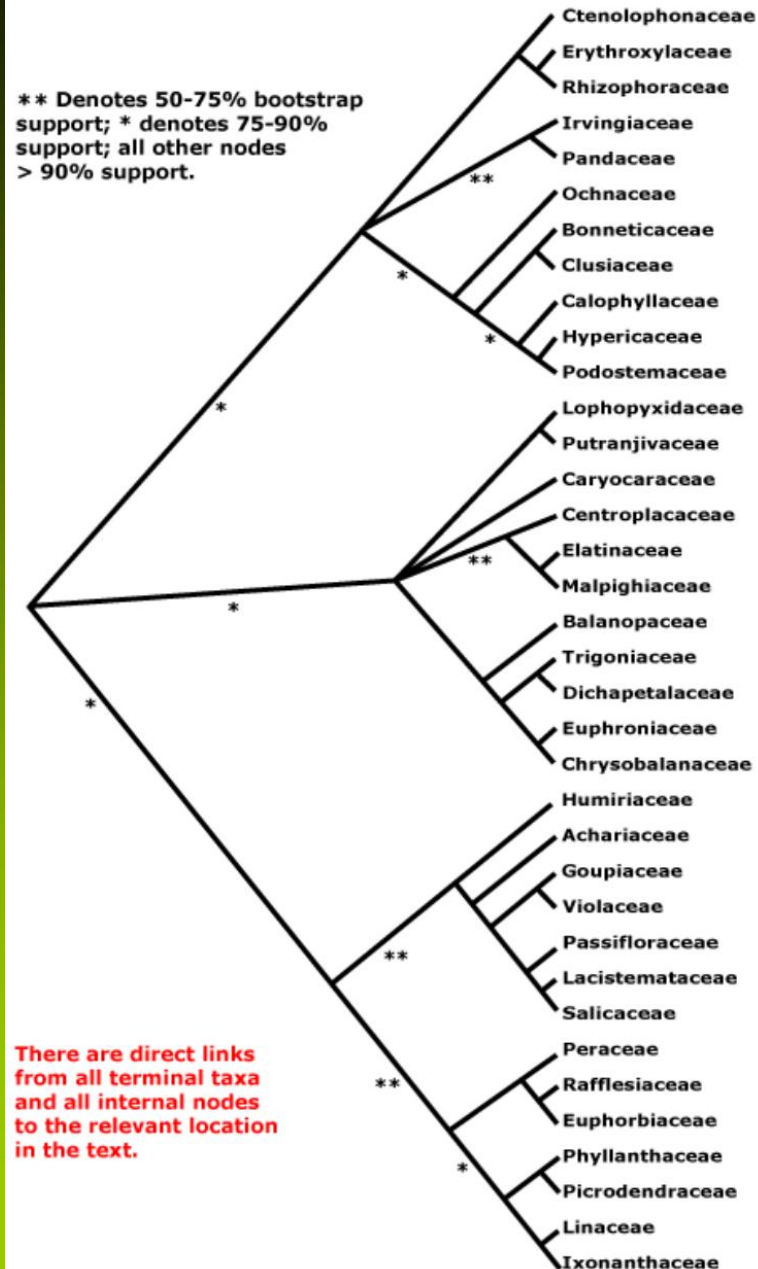
Habituálně a morfologicky velmi heterogenní řád.

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

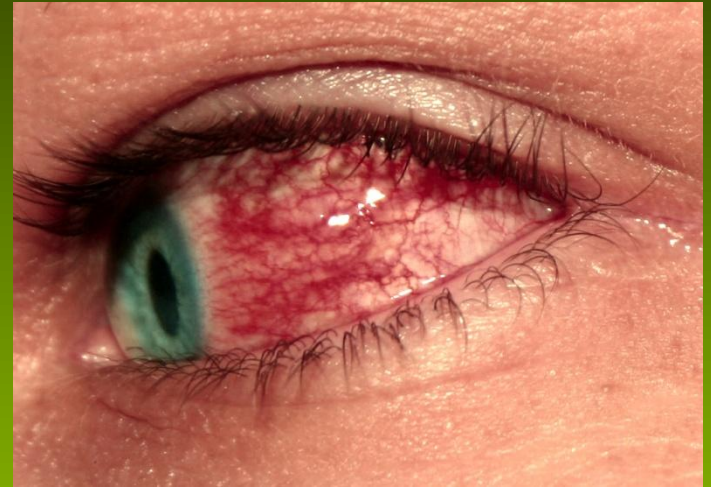
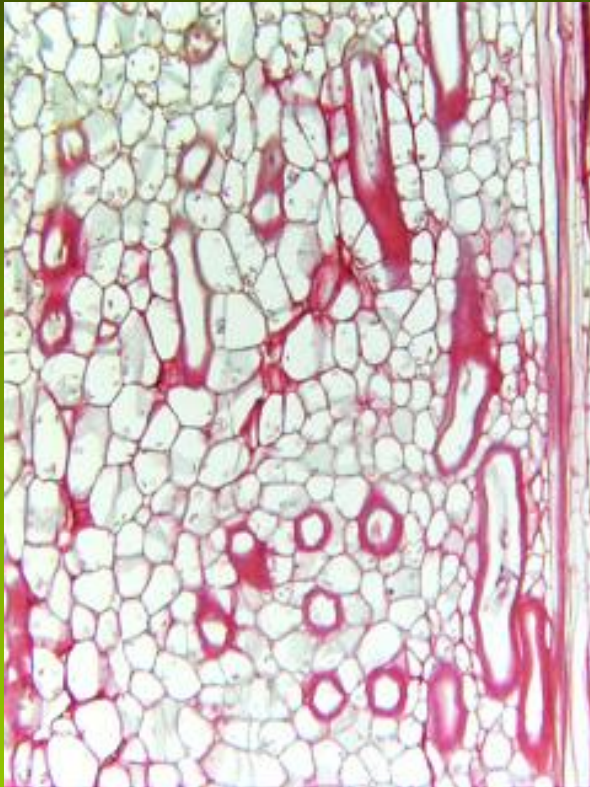


Euphorbia obesa

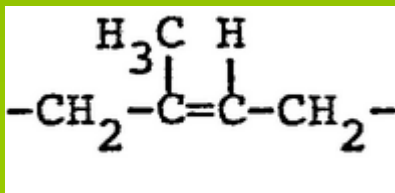
Listy – velmi variabilní v postavení, tvaru i palistnatosti; u našich zástupců spíše střídavé, bez palistů, jednoduché.



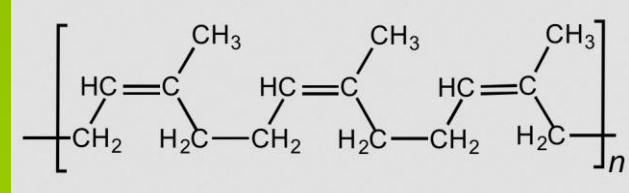
Nečlánkované mléčnice – často v pletivech pryšců (jednotlivé sekretorní buňky vylučující a uchovávající latex) = ochrana proti hmyzu = slepuje kuzadla, zalepuje ovipozitory, kromě samotného latexu obsahuje jedy a odpuzující a dráždivé látky.



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

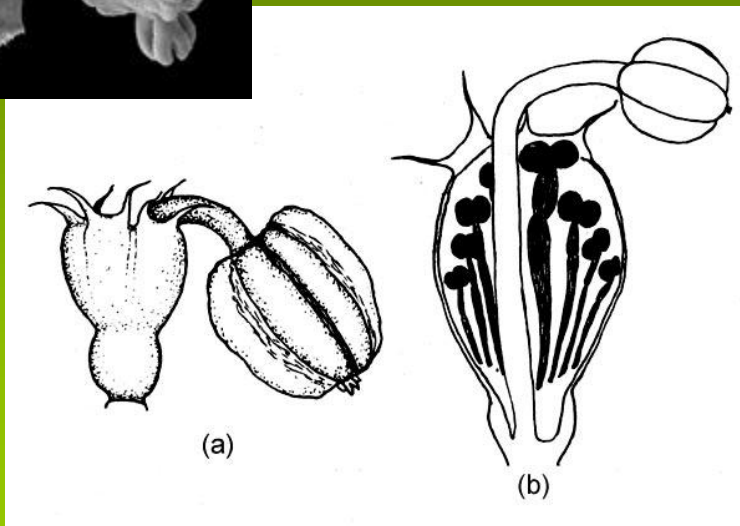
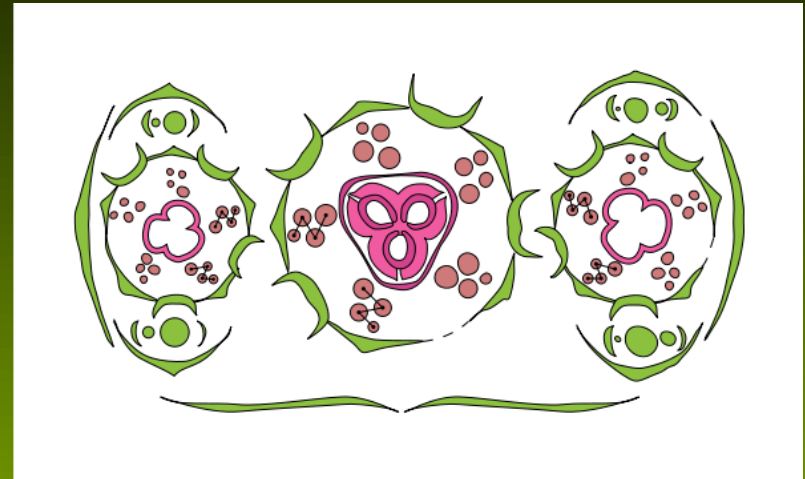
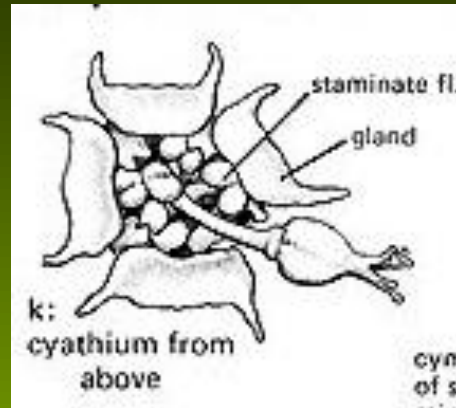


Cis-isopren = strukturní jednotka polymerní molekuly latexu



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*) - druh otevřených stanovišť, často narušovaných nebo ruderalizovaných



pryšec sladký (*Euphorbia dulcis*)



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



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.



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.

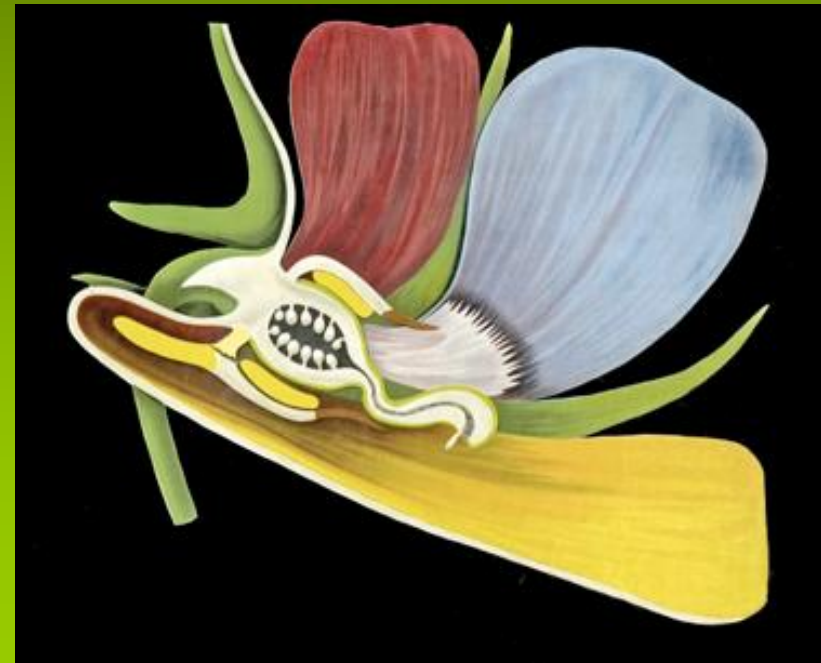


Listy s párovitými palisty.

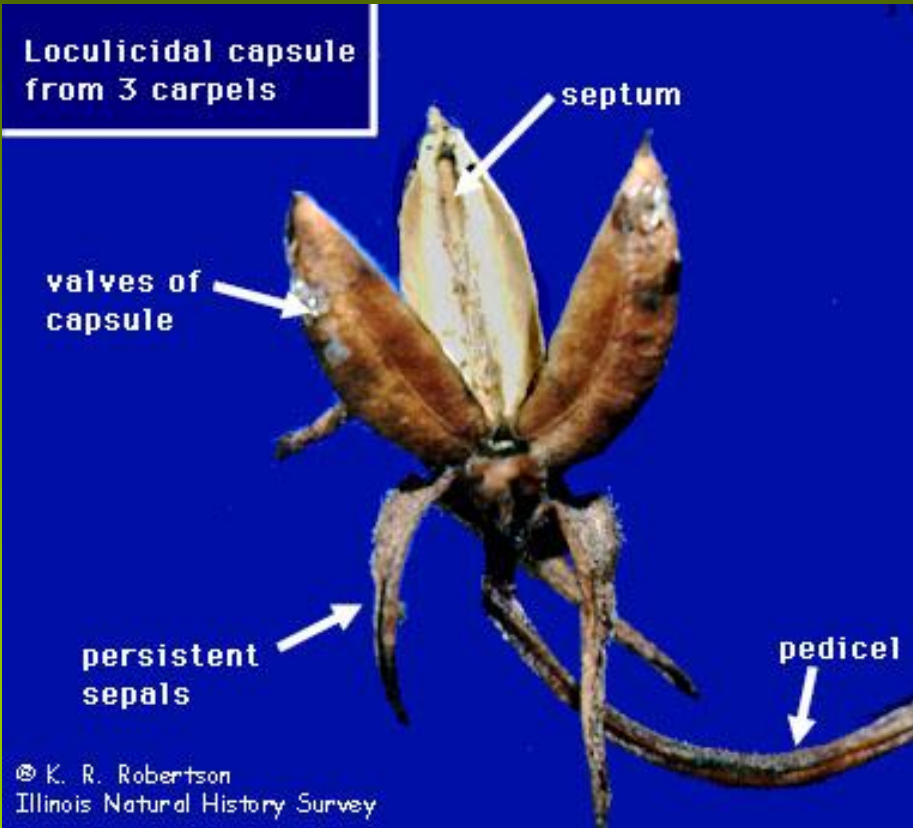


Květy
pětičetné,
zygomorfní jen
u našeho rodu
Viola,
ostruhaté.

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



plod
mnohosemenná
tobolka

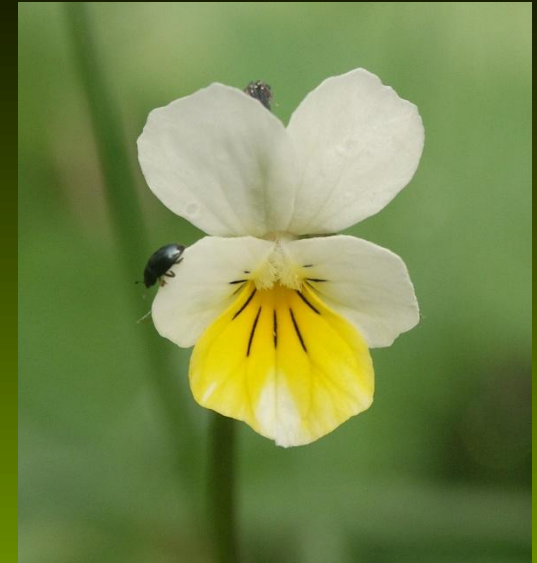


violka vonná (*Viola odorata*)



<http://botanika.wendys.cz>

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

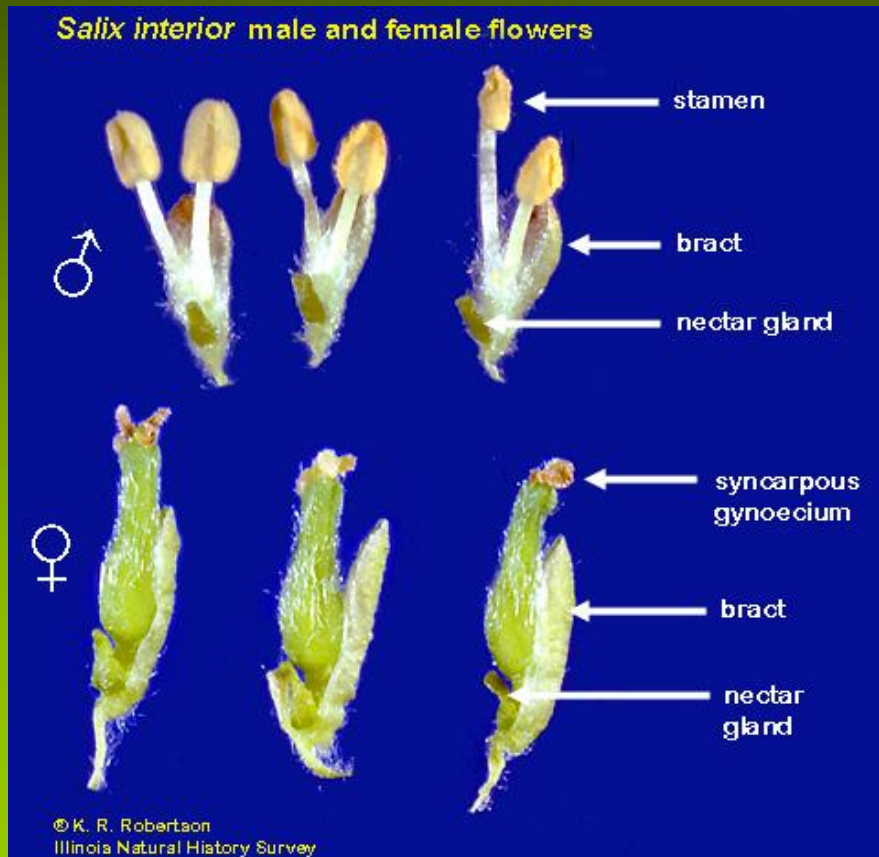


Listy celistvé, střídavé, s palisty

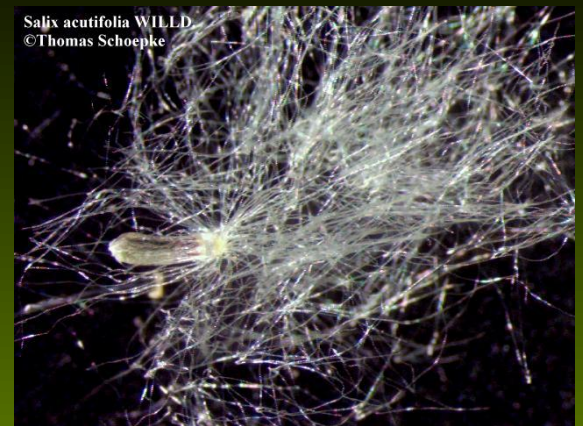


Květy nahé, drobné
v paždí listenů v jehnědovitých
květenstvích

A 2-mnoho
G (2)



Plod tobolka,
semena opatřená
chmýrem.



vrba jíva (*Salix caprea*)



vrba křehká (*Salix fragilis*)

topol osika (*Populus tremula*)

topol bílý - lina (*Populus alba*)



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



Populus x canadensis
© P. Schönfelder

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.

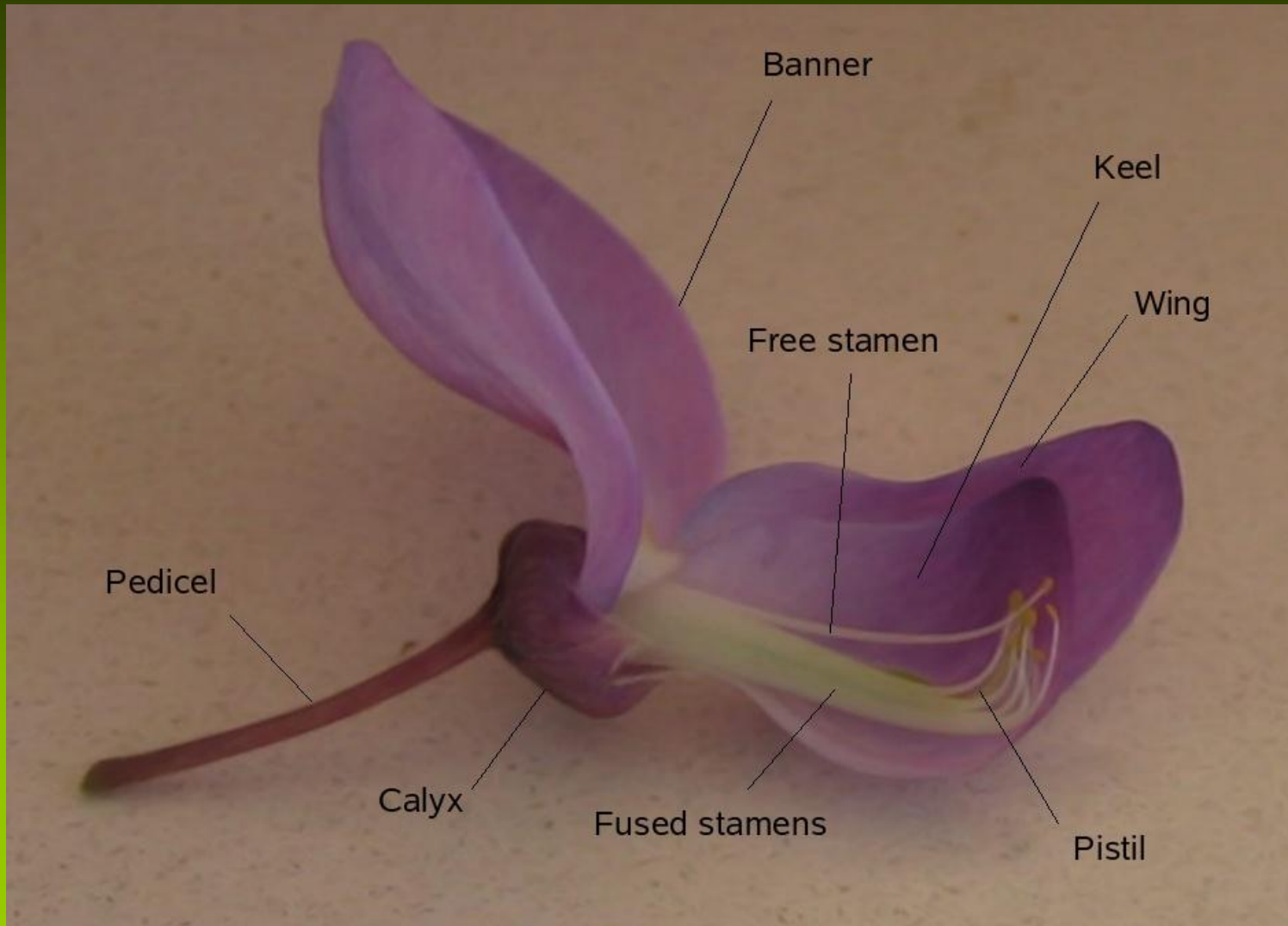
Listy zpravidla
složené, palistnaté.



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,

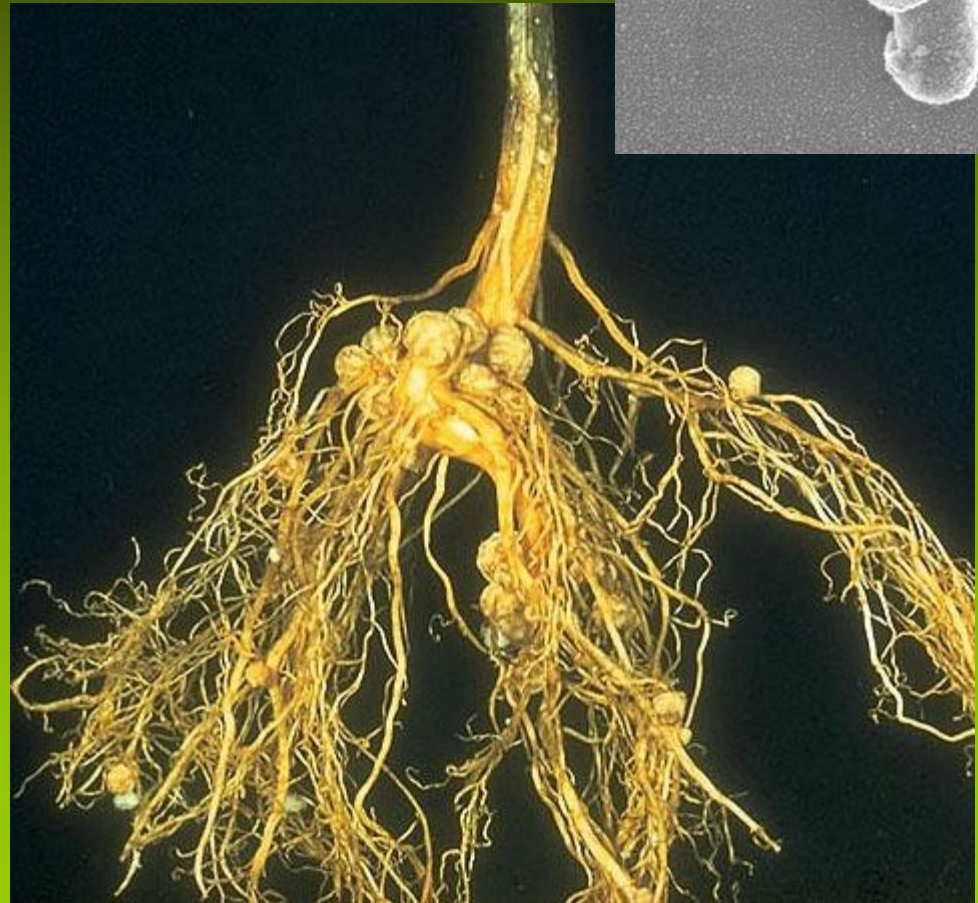
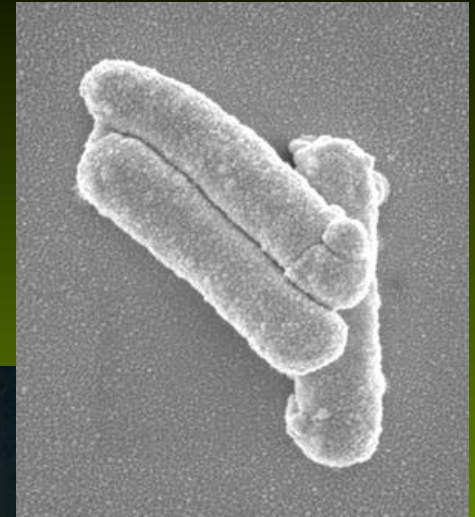
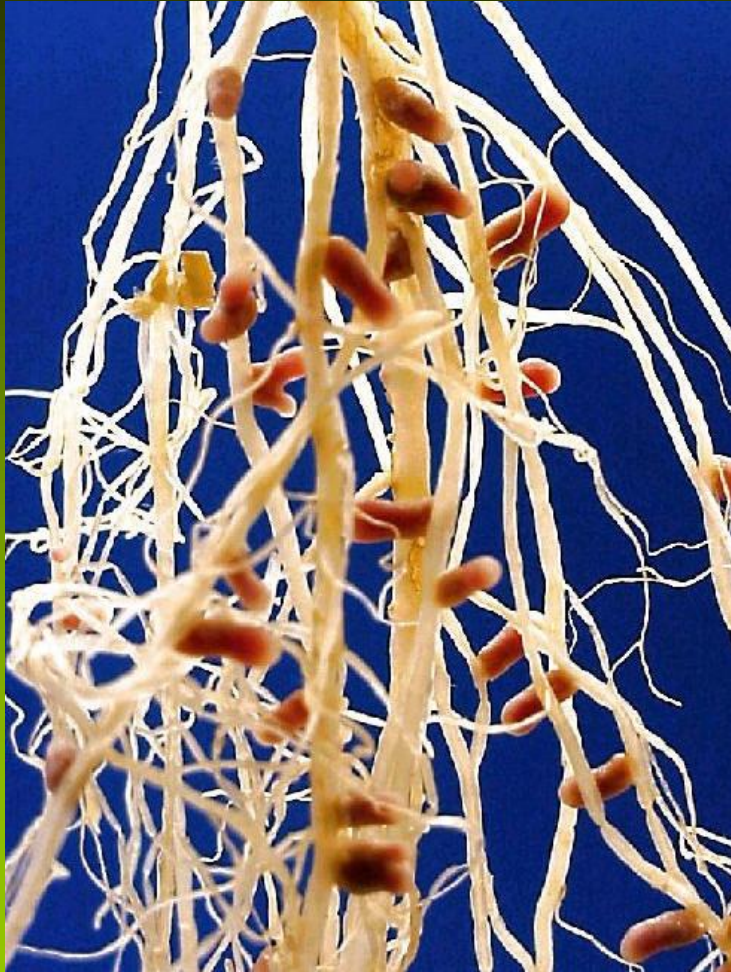


Gyneceum apokarpní, tvořené jediným karpelům, semeník svrchní.

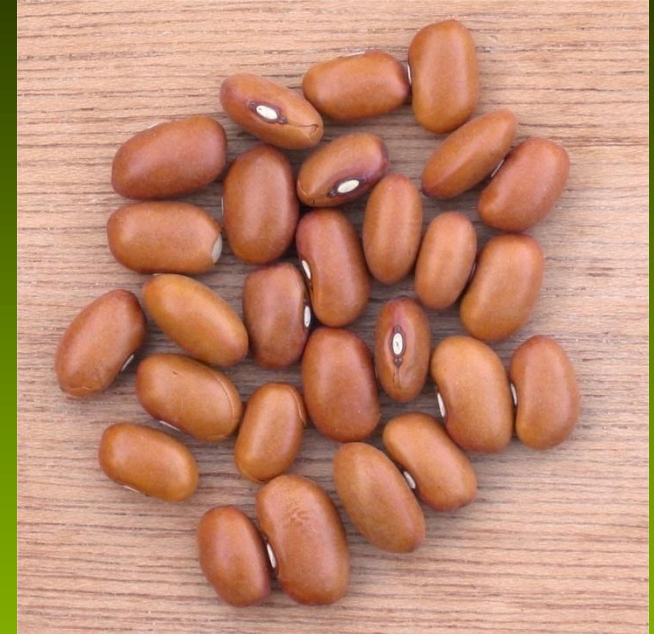
Plod lusk.



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,

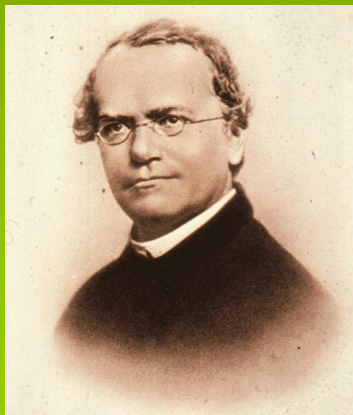


sója (*Glycine max*) jednoletá chlupatá bylina s fialovými květy, původem z Číny,





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



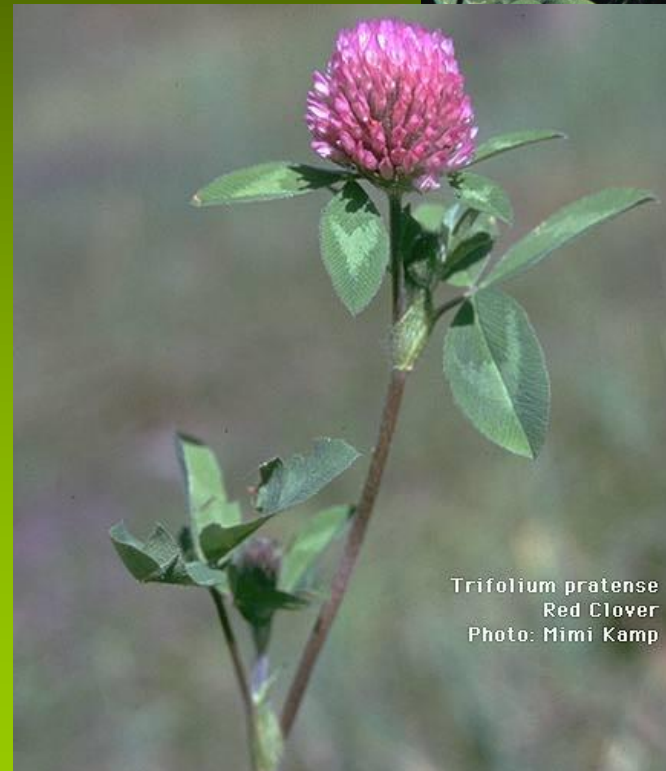
prastarou luštěninou je také čočka jedlá (*Lens culinaris*), jejímiž producenty jsou hlavně Indie, Etiopie a Turecko.



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



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



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*

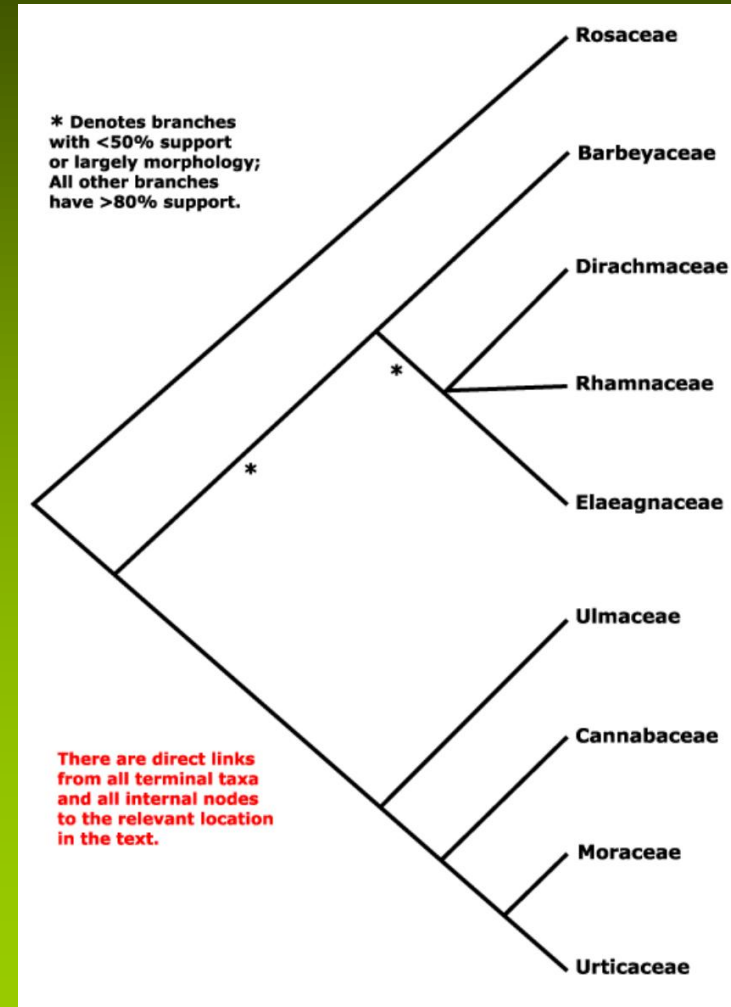
zahrnuje 9 čeledí z nichž k významným patří především:

- 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,

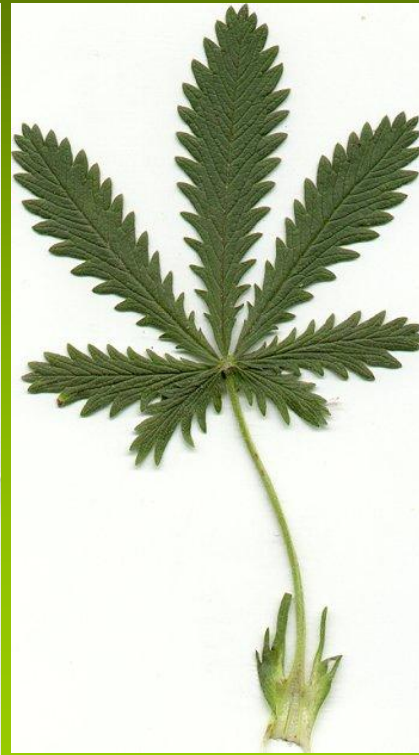
s vývojovým centrem v mírném pásmu
severní polokoule,



© Milan Štech

listy střídavé,
obvykle s palisty.

Potentilla norvegica



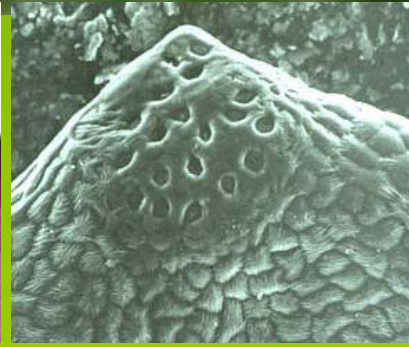
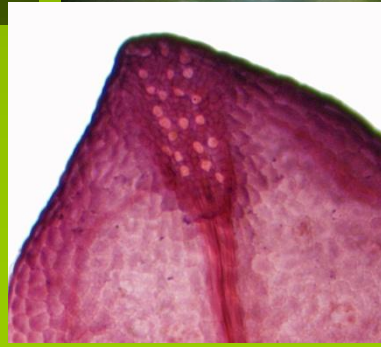
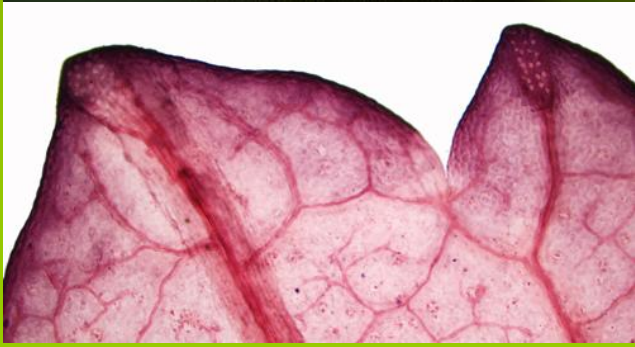
Rosa

Potentilla reptans

Fragaria

Agrimonia

zoubky listů často s hydathodami



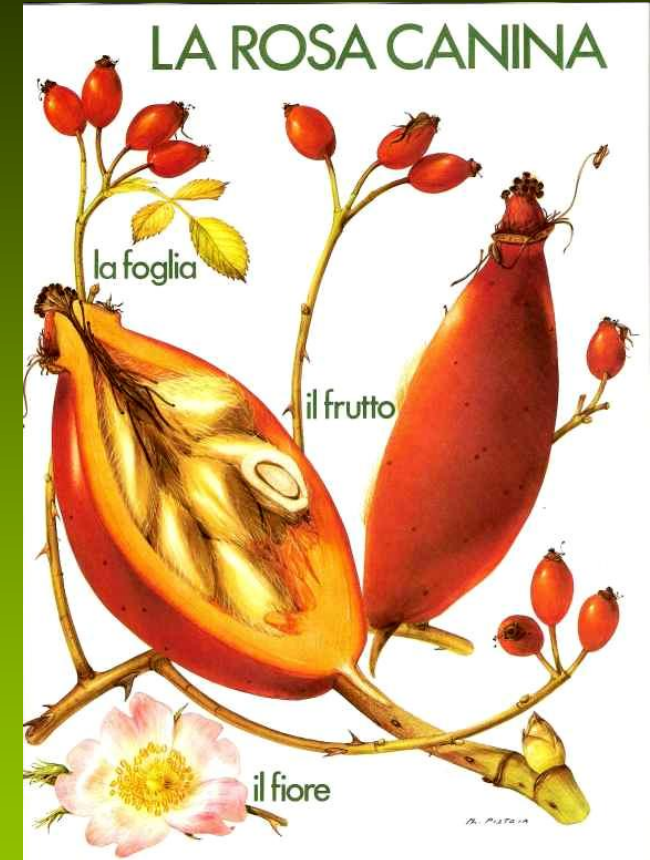
Květy jednotlivé nebo v hroznovitých květenstvích.



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



Gyneceum apokarpní často z mnoha plodolistů, semeník svrchní.



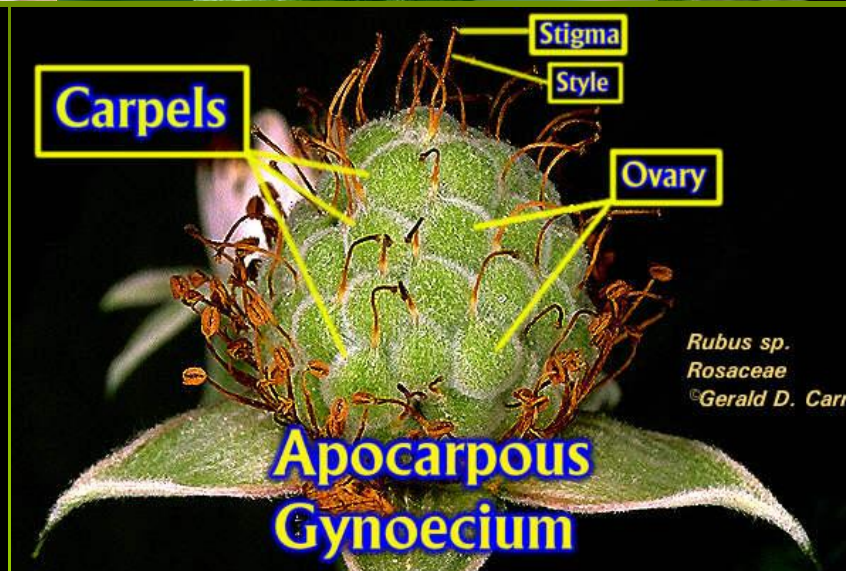
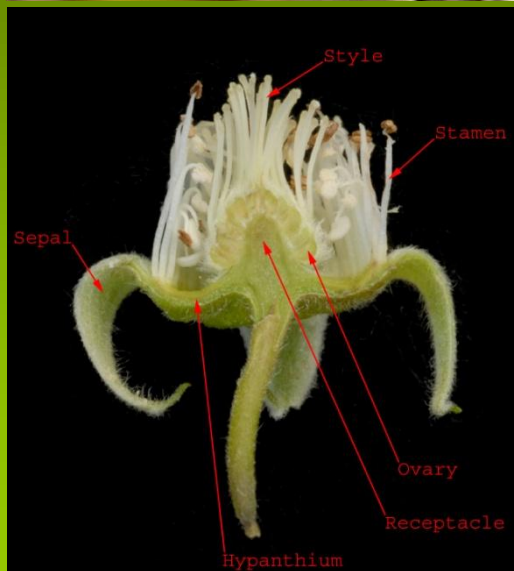
Plod nejčastěji nažka, peckovice nebo malvice někdy v souplodí



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*).



krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*),



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 původem 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 – 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.



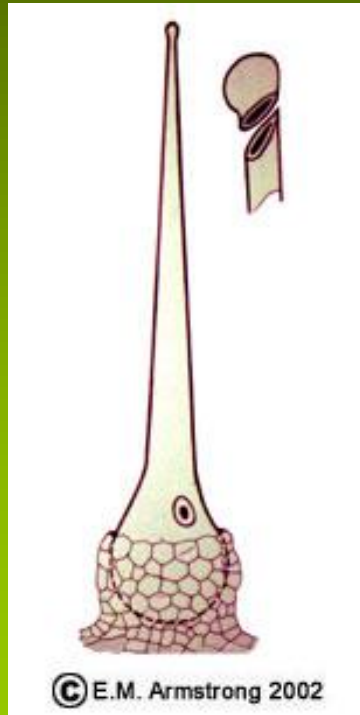
Urticaceae - kopřivovité

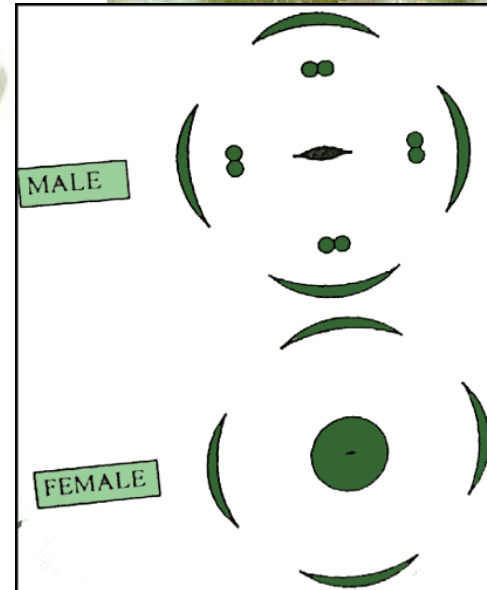
převážně byliny s celistvými listy, drobnými jednopohlavnými květy
v hustých květenstvích

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,

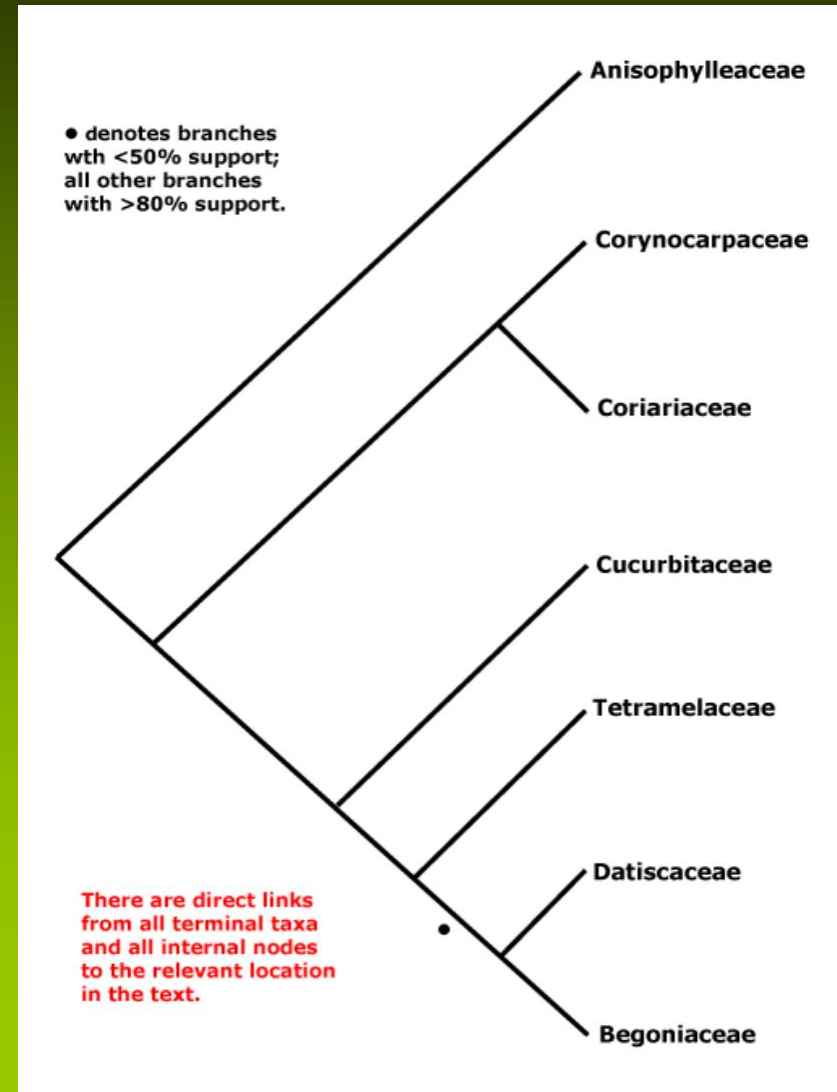


u nás 3 druhy



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.

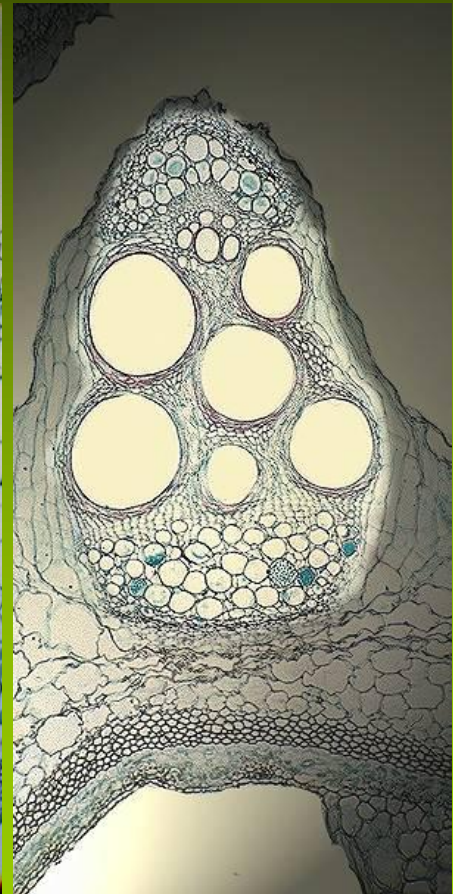
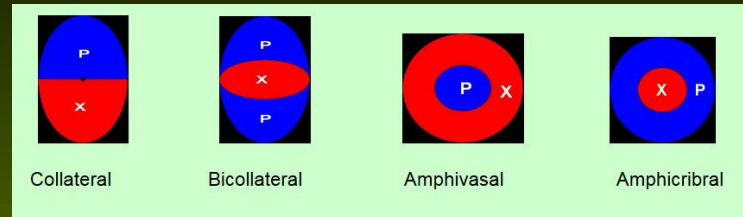


Listy střídavé,
bez palistů
s dlanitou žilnatinou.



Cévní svazky – často bikolaterální

Cucurbita pepo



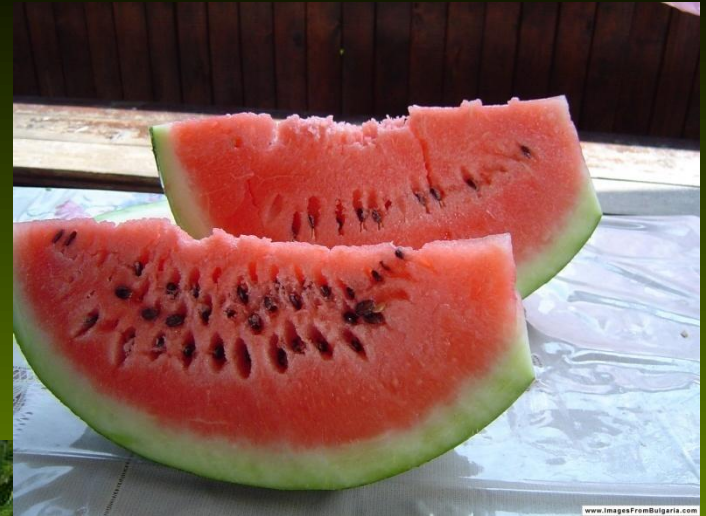
Květy
většinou jednopohlavné,
synsepalní a sympetalní
aktinomorfni,
pětičetné K(5), C(5), A(5),
zvonkovité až nálevkovité



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



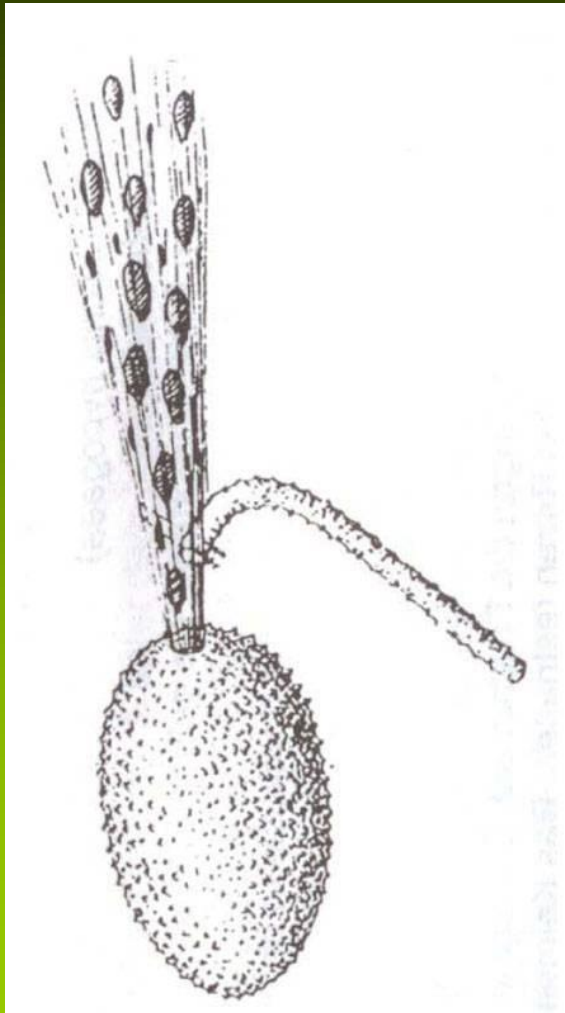
meloun cukrový = dýně (*Cucumis melo*), původem z tropické Afriky a Asie.



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*)



© K. Metodiev
www.bgflora.net

5. řád *Fagales*

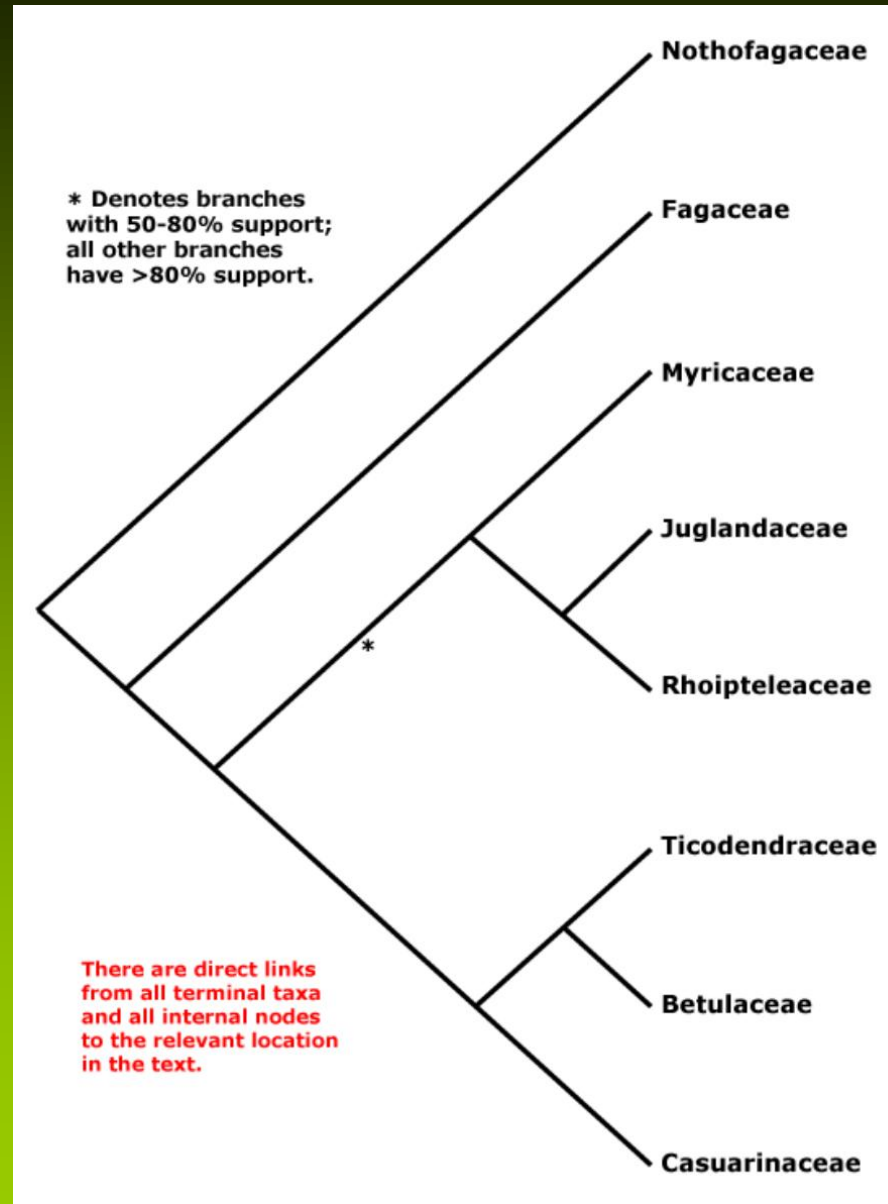
zahrnuje 8 čeledí z nichž důležité jsou dvě:

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

vyznačuje se:

- jednopohlavnými drobnými květy, často v jehnědách
- absencí nektarií
- anemogamií

z „našich“ čeledí sem patří ještě ořešákovité (*Juglandaceae*)



5. řád *Fagales*

zahrnuje 8 čeledí z nichž
důležité jsou dvě:

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

vyznačuje se:

- jednopohlavnými
drobnými květy, často v
jehnědách
- absencí nektarií
- anemogamií

z „našich“ čeledí sem patří
ještě ořešákovité
(*Juglandaceae*)



Fagaceae - bukovité

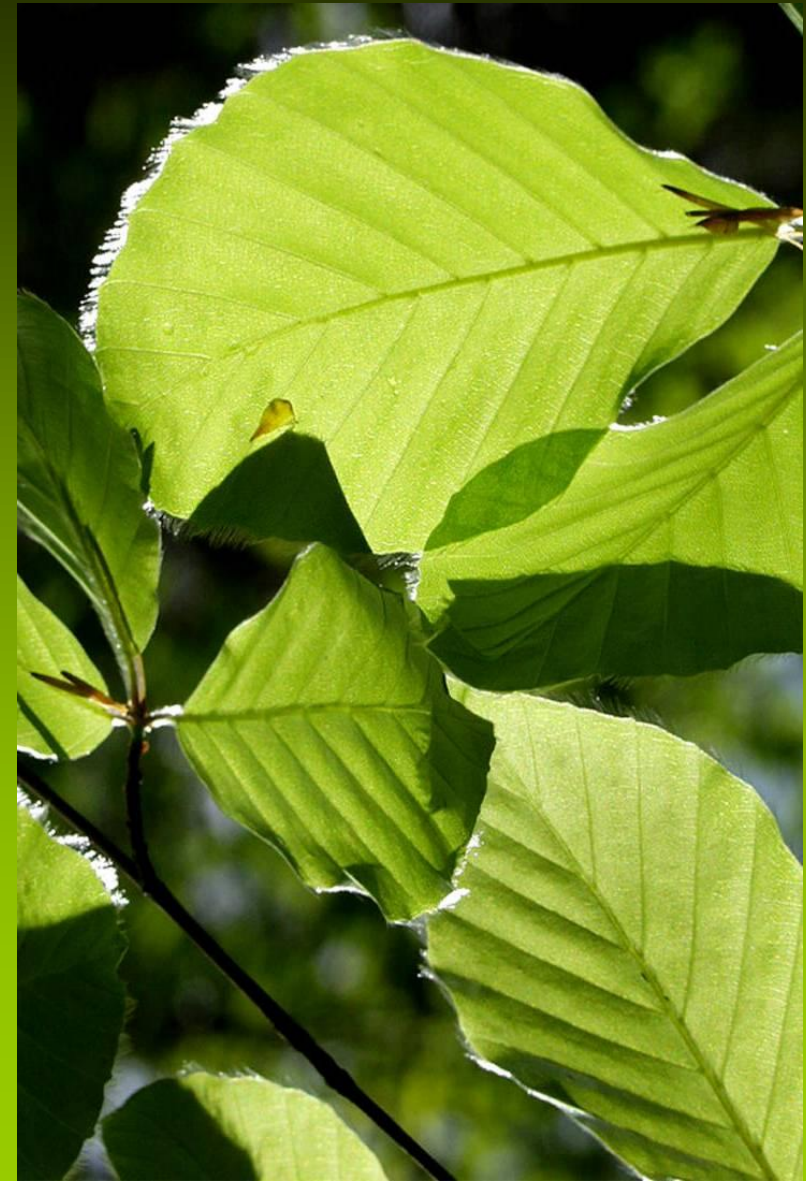
jednodomé dřeviny

9/900

dominanty lesů mírného pásma



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



květenství jednopohlavná jehnědovitá nebo jednotlivé vidlanovité svazečky



Quercus



Fagus –
samčí
svazeček



Fagus – samičí svazeček

samčí květy se zpravidla 6 tepaly

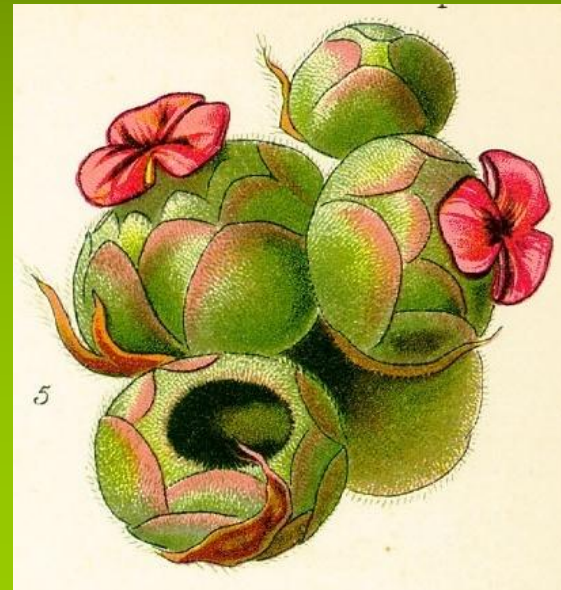
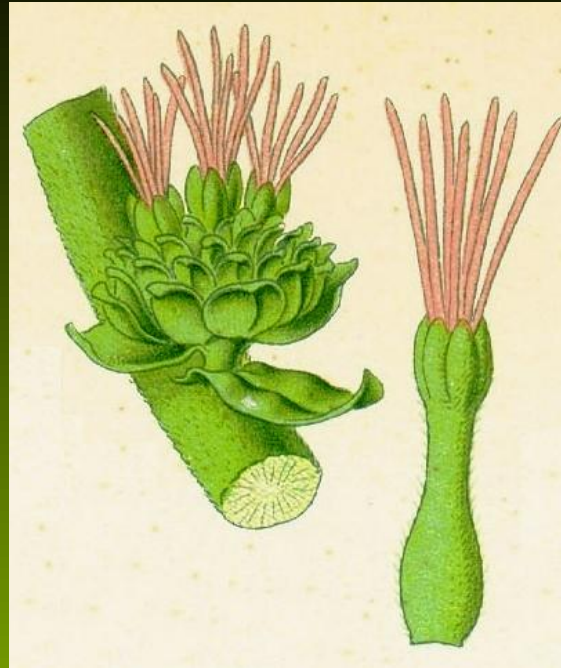


tyčinek 4-mnoho



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

květy sedí
jednotlivě (dub - *Quercus*)
po dvou (buk - *Fagus*)
po třech (kaštanovník -
Castanea)
v šupinami nebo ostny pokryté
číšce (kupula) stonkového
původu.



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.



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



Dub letní (*Quercus robur*) a d. zimní (*Q. petraea*) mají peřenolaločnaté listy, šupinatá až ostnitá čížka má jedinou nažku (žalud).

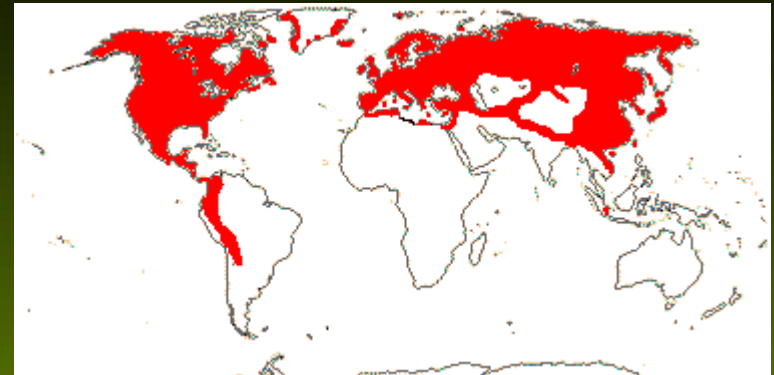


Betulaceae - břízovité

6/160

jednodomé stromy a keře
se samčími a samičími jehnědami

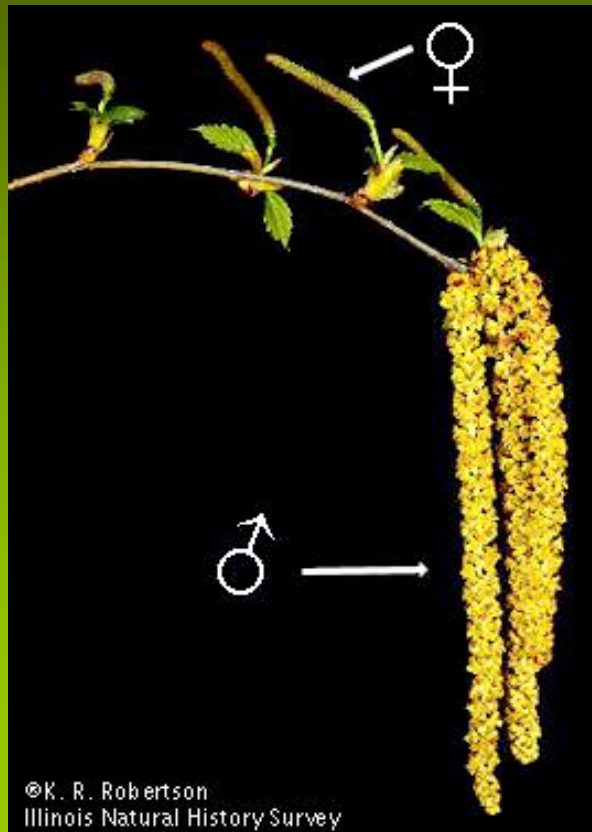
rozšířené v subtropické až arktické
zóně sev. polokoule s těžištěm v
mírném pásmu



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



Betulaceae - břízovité
květy ve složených válcovitých
jehnědách nebo šišticích
rozkvétají před rašením listů
(květenství se zakládají na podzim
a přezimují)





Birch.
3 ♂ flowers with squamiform
perianth (mag.).

samčí květy

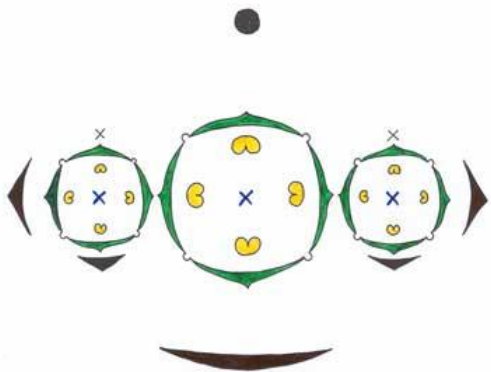
s nepatrným
okvětím
tyčinek 2-6

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



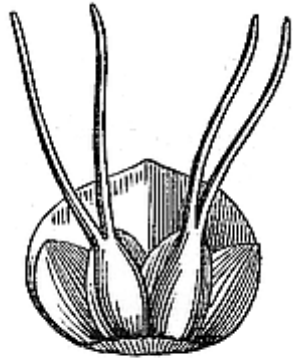


Birch.
Scale bearing 3 ♂ flowers
(mag.).

samičí květy

bez okvětí, avšak často chráněné
listeny nebo listenci

G(2) spodní



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>



luna



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*

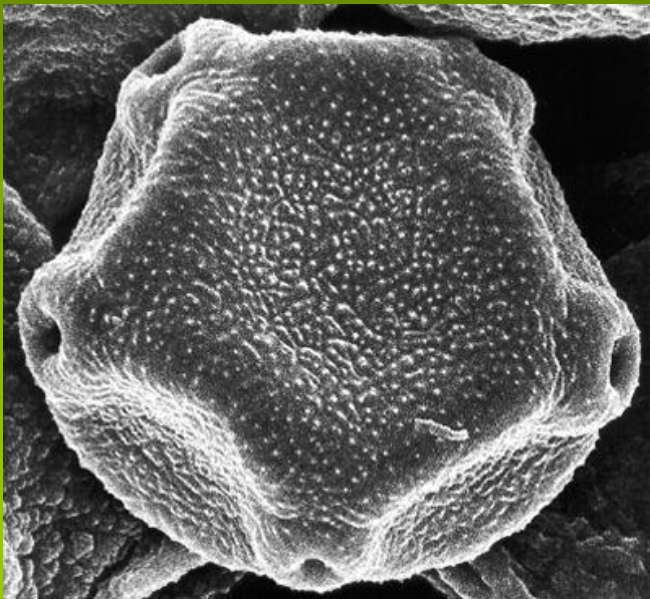
Betula



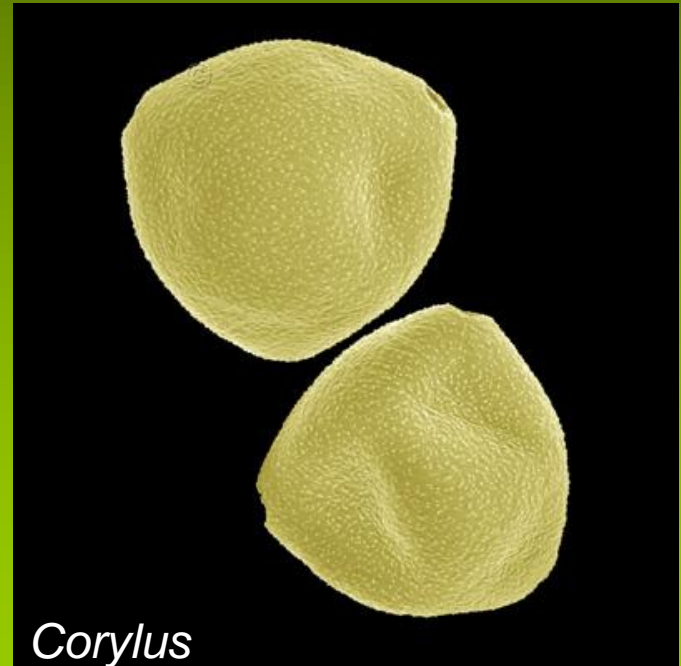
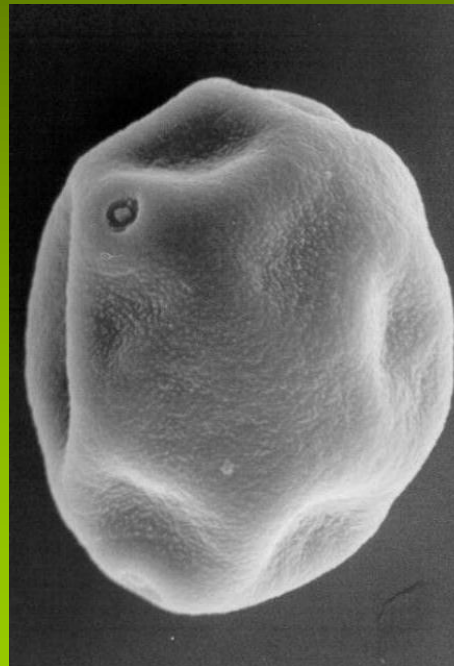
Všechny druhy
břízovitých produkují
alergizující pyl
pyl má 3-7 pórů



Carpinus



Alnus



Corylus

bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*)



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



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



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



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



<http://botanika.wendys.cz>

[//botanika.wendys.cz](http://botanika.wendys.cz)

líška obecná (*Corylus avellana*) - keř na lesních okrajích a otevřených stanovištích.

