



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

Lamiidy

Petr Bureš



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lamiidy

Bazální krytosemenné

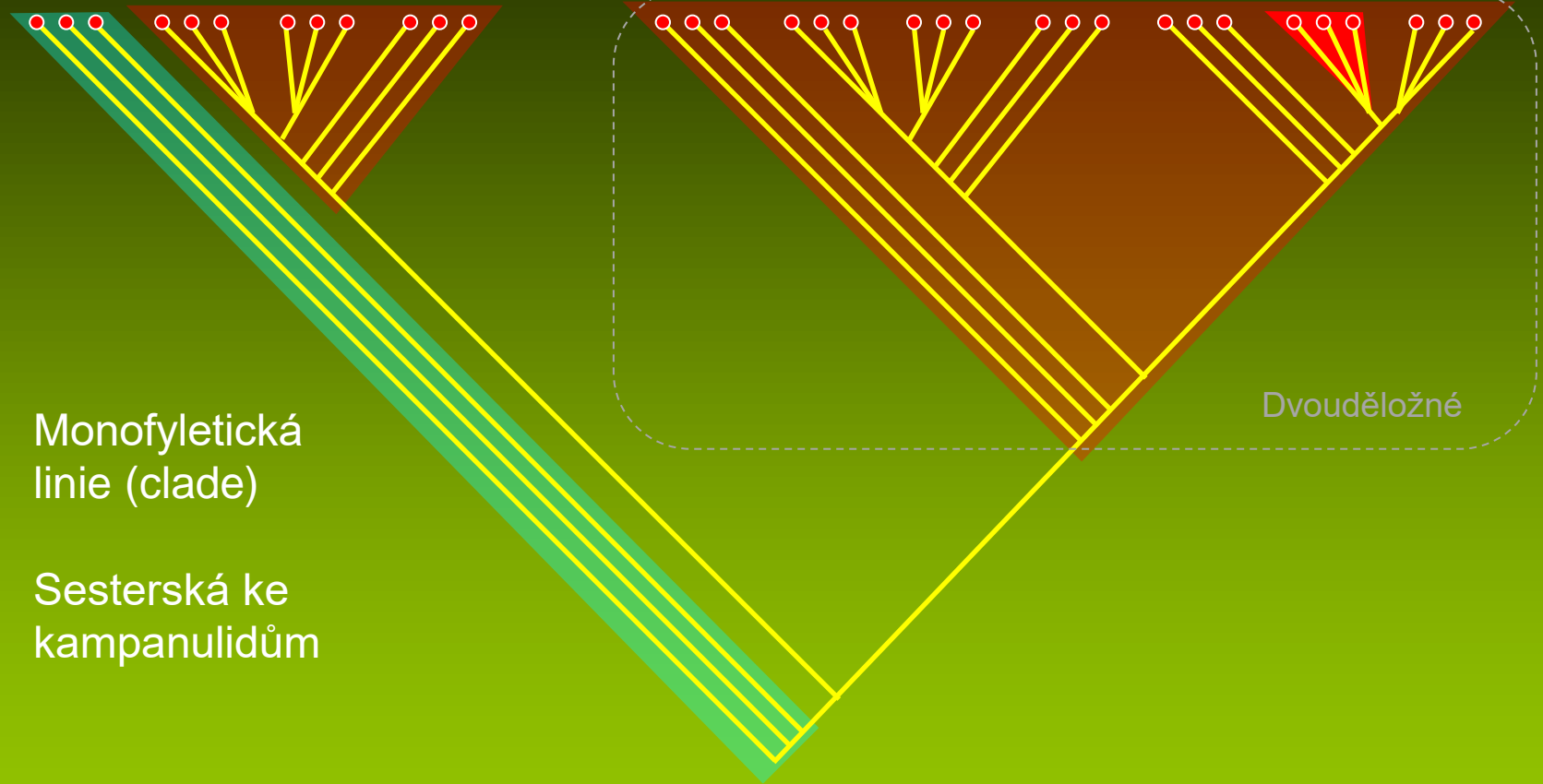
Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Rosidy

Bazální asteridy

Campanulidy

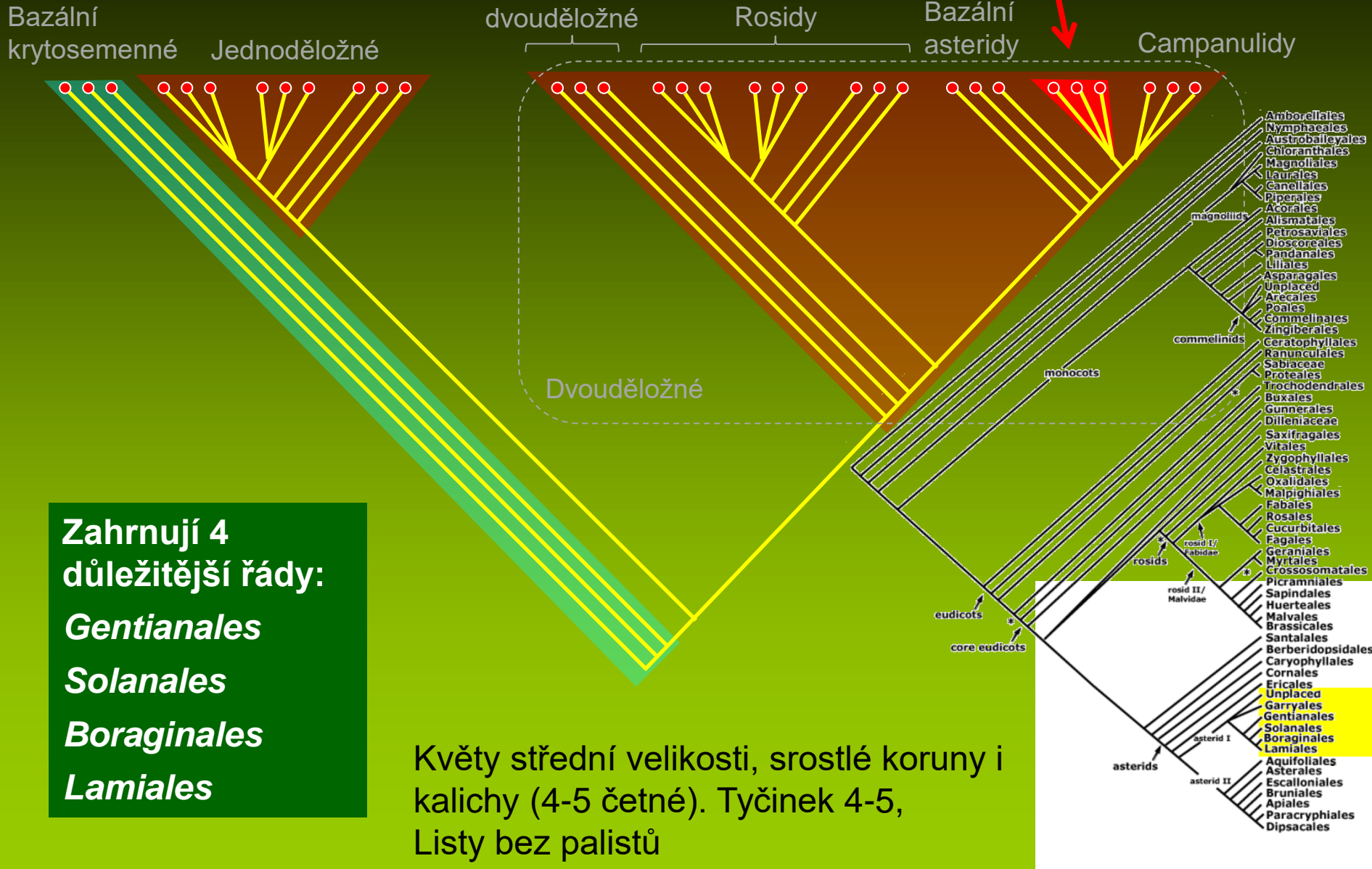


Monofyletická linie (clade)

Sesterská ke kampanulidům

Dvouděložné

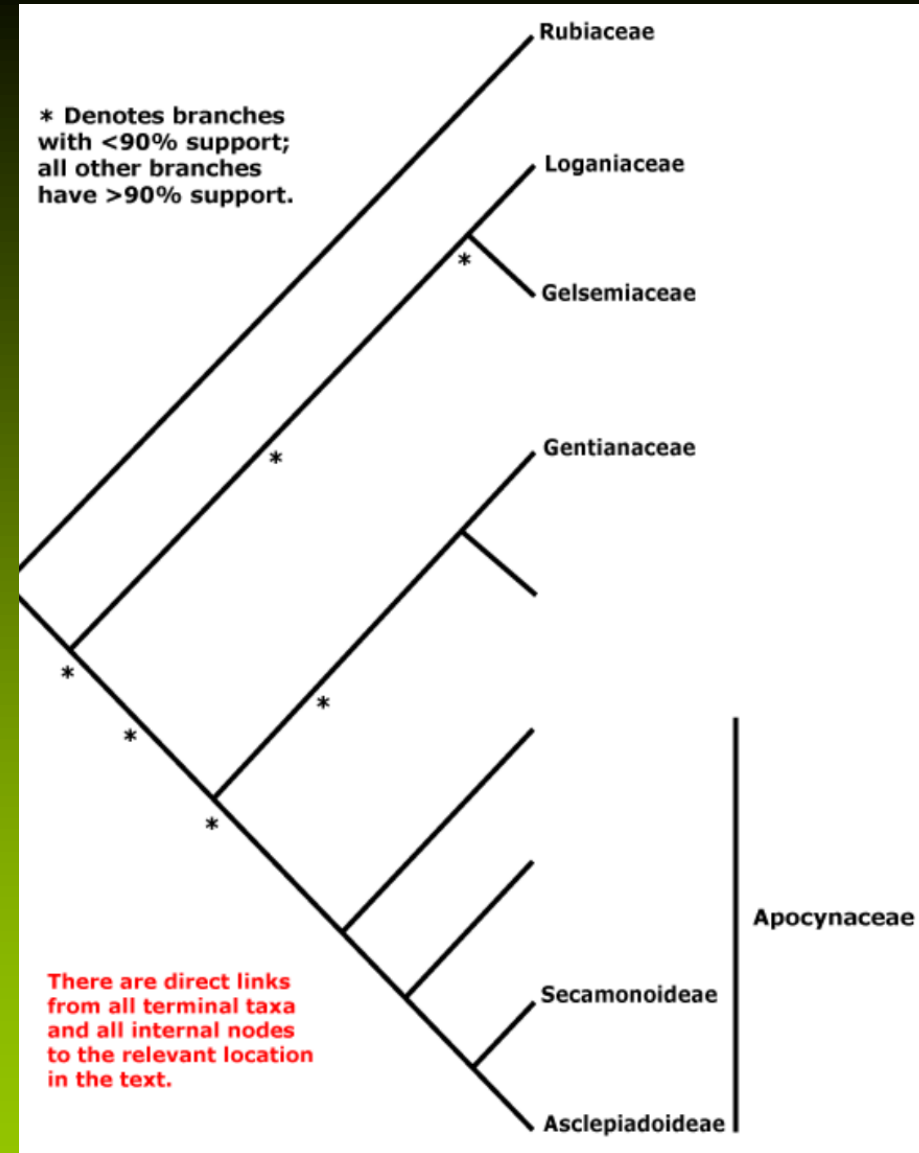
Lamiidy



1. řád *Gentianales*

zahrnuje 5 čeledí z nichž důležité jsou především

- mořenovitě (*Rubiaceae*)



1. řád *Gentianales*

zahrnuje 5 čeledí, z nichž důležité jsou především

- mořenovité (*Rubiaceae*)
dále jsem patří také
hořcovité (*Gentianaceae*) a
toješťovité (*Apocynaceae*)



**vstřícné
celistvé listy**



Rubiaceae – mořenovitě

u nás byliny, jinde dřeviny s jednoduchými celistvými listy, se zpeřenou žilnatinou, postavenými vstřícně, nebo v přeslenech

550/9000

kosmopolitní s největší diverzitou v tropech a subtropích

Morinda tinctoria



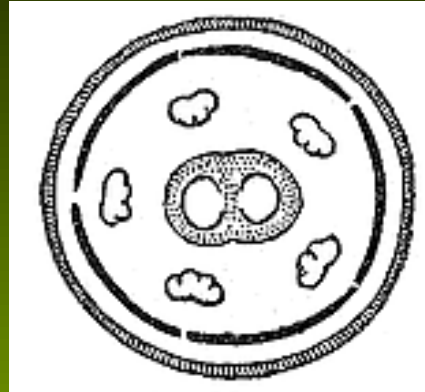
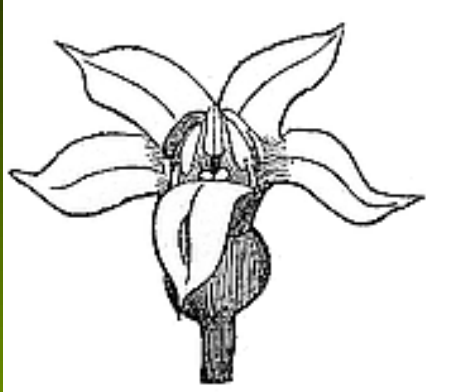
Coffea arabica



Kalich 4- nebo 5-cípý, u našich zástupců zpravidla chybí



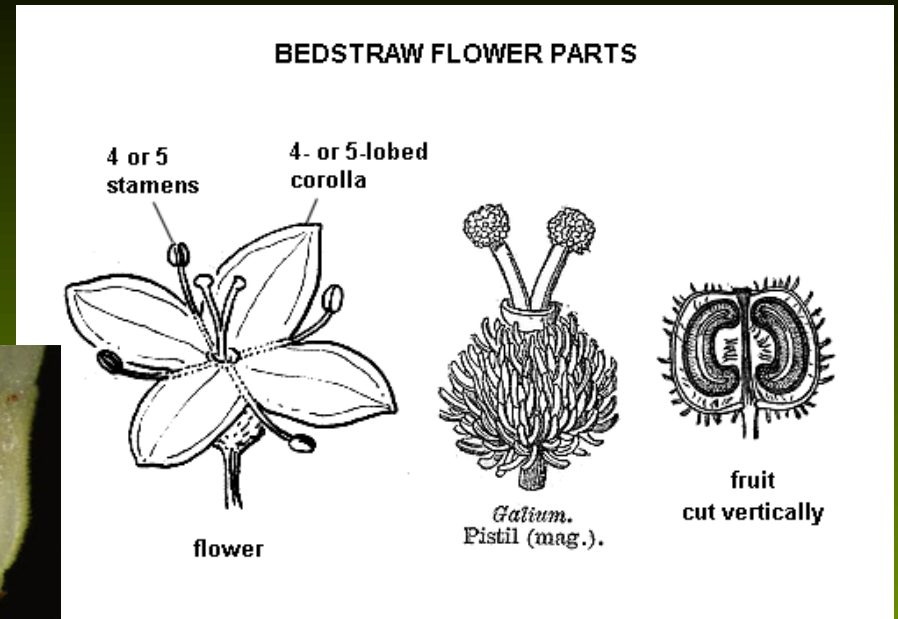
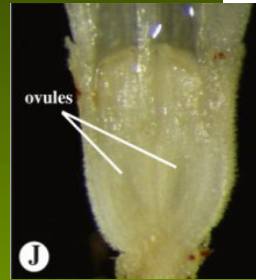
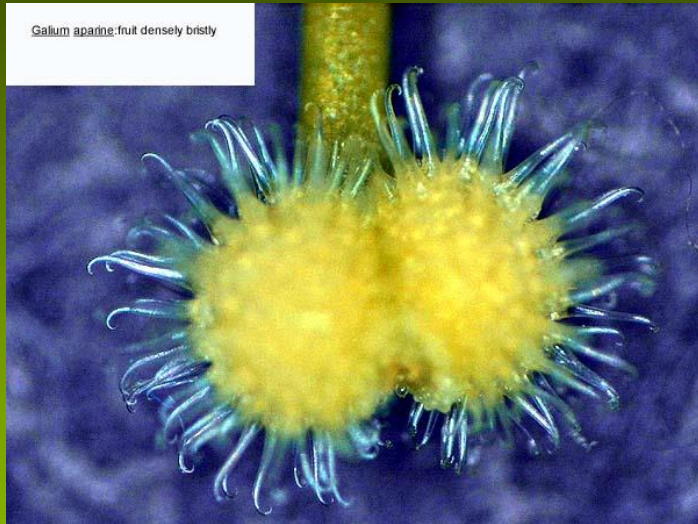
Koruna u našich zástupců 4-cípá, jinak také 5-cípá, tyčinek u našich zástupců 4, jinak také pět



www.ulsamer.at

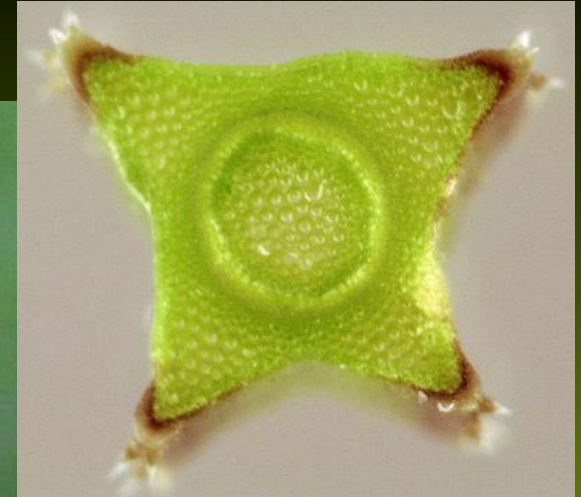


Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů,
semeník spodní, plod u našich zástupců
dvoupouzdrá tobolka, nebo dvounažka
rozpadající se na 2 merikarpia, jinak též
bobule nebo peckovice



pensum

svízel přítula (*Galium aparine*)



svízel povázka (*Galium mollugo*)

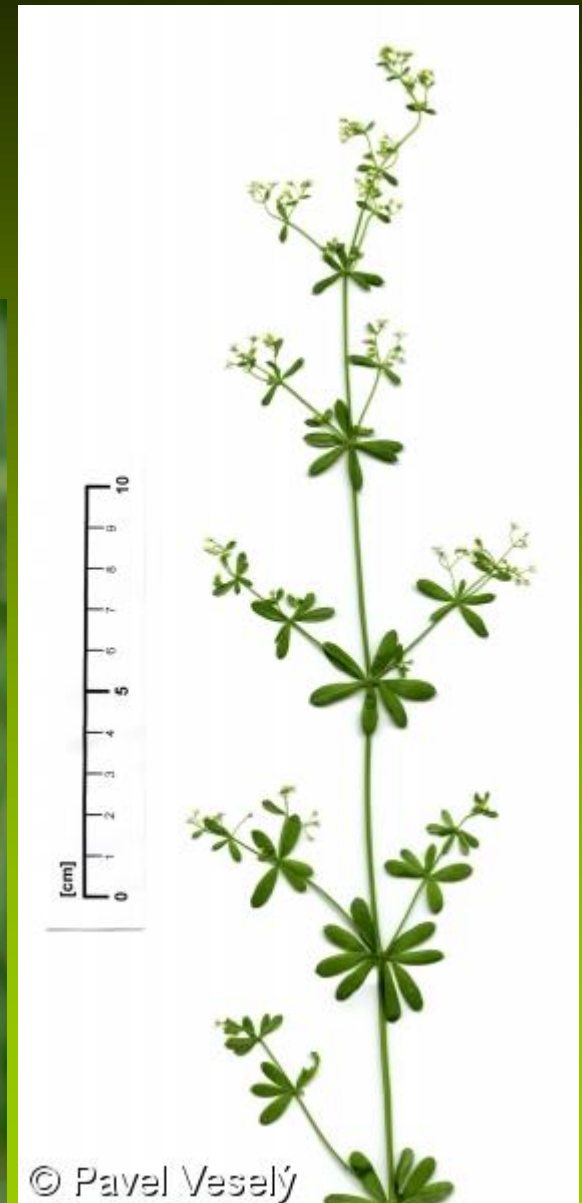
pensum



© Dana Michalcová



© Dana Michalcová



© Pavel Veselý

svízel lesní (*Galium sylvaticum*)

3/10 © Martin Duchoslav
Lokalita: CZ, Novobydžovsko

svízel syřišťový (*Galium verum*)

pensum



© Vladimír Motyčka



© WildFlowersProvence.fr

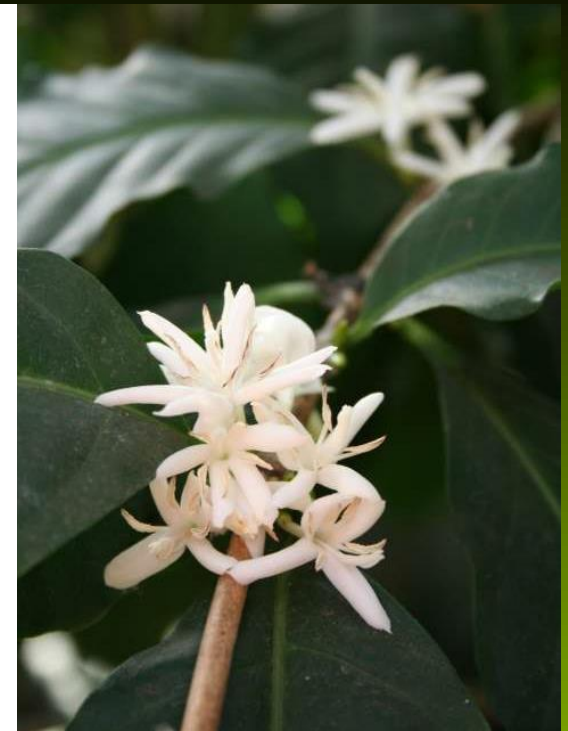
mařinka vonná (*Asperula odorata*)

pensum

= svízel vonný (*Galium odoratum*)



kávovník
(*Coffea arabica*)





2. řád *Solanales*

zahrnuje 5 čeledí z nichž důležité jsou dvě:

- svlačcovité (*Convolvulaceae*)
- lilkovité (*Solanaceae*)

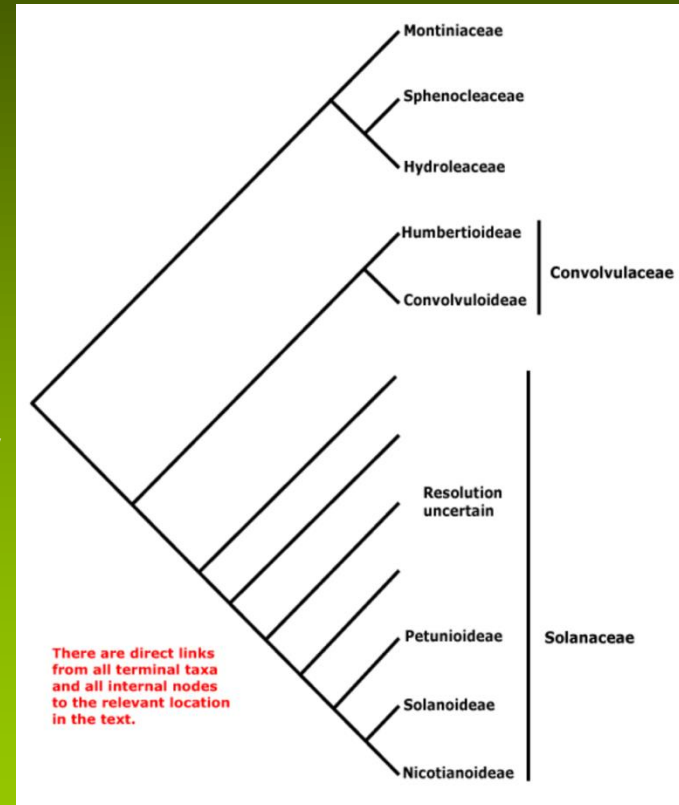
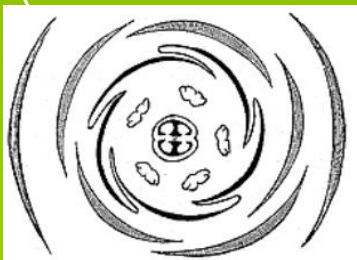


vyznačují se:

- aktinomorfními, sympetalními středními květy
- zpravidla pětičetnými květy
- zpravidla střídavými jednoduchými listy bez palistů

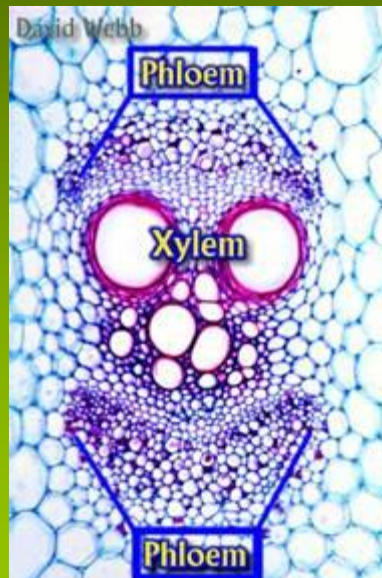
svlačec rolní
(*Convolvulus arvensis*)

pensum

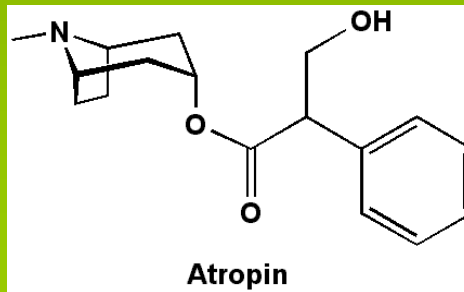


Solanaceae – lilkovité

Byliny, v tropech dřeviny
s bikolaterálními cévními svazky.
90/2500, hlavně subtropy a
temperátní oblasti, nejvíce ve Stř. a
Již. Americe, u nás 6/7.



Listy jednoduché, někdy až peřnosečné nebo přetřhovaně lichozpeřené



Obsahují produkty sekundárního metabolismu, nejčastěji alkaloidy.

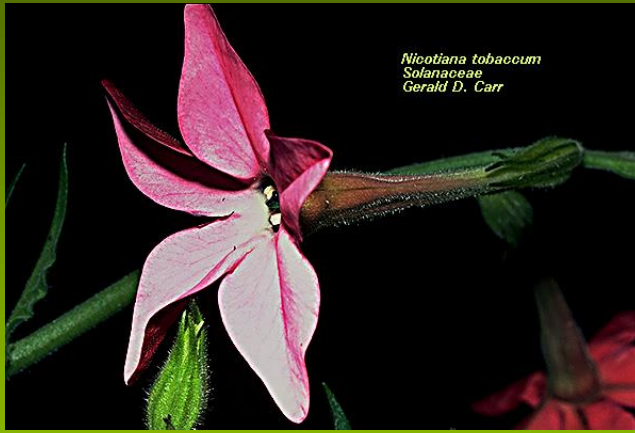
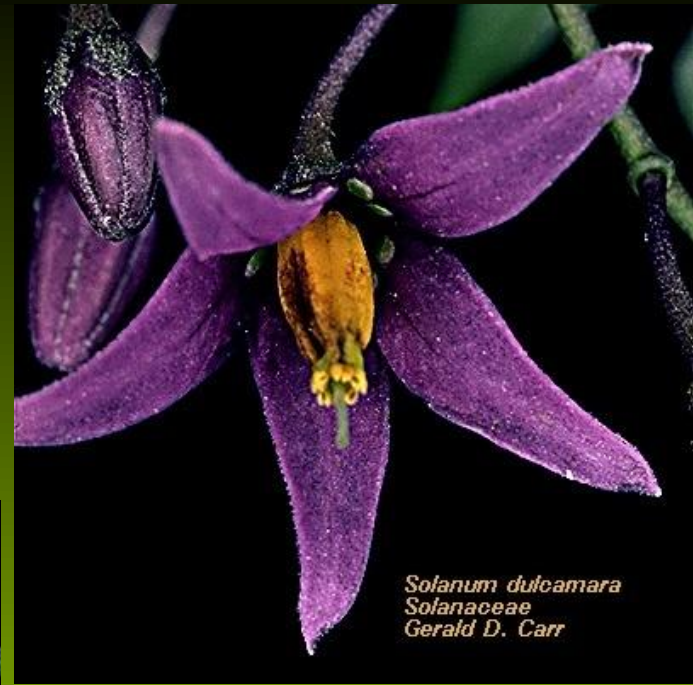


Květy
oboupohlavné,
zpravidla
aktinomorfní.

Kalich zčásti
srostlý, s 5
cípy, vytrvává i
za plodu



Koruna srostlá,
s 5 cípy

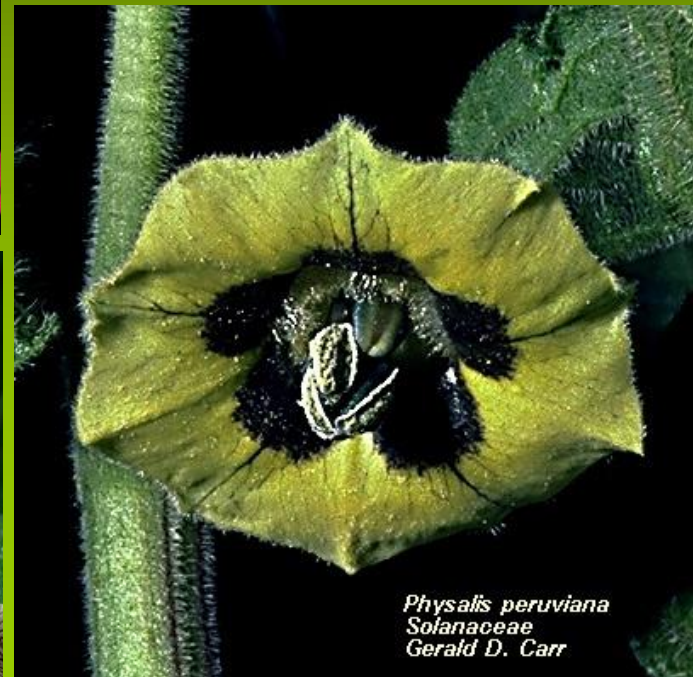


Nicotiana tobaccum
Solanaceae
Gerald D. Carr

Solanum dulcamara
Solanaceae
Gerald D. Carr

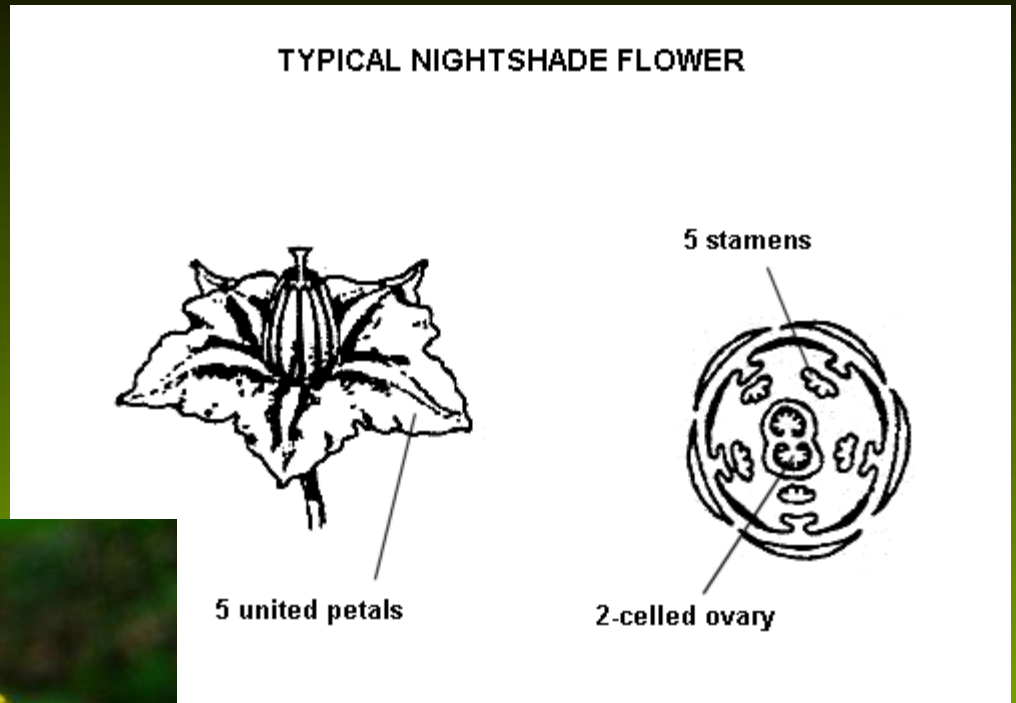


Vilhel (Hyoscyamus niger)
© Biopix.dk; JC Schou

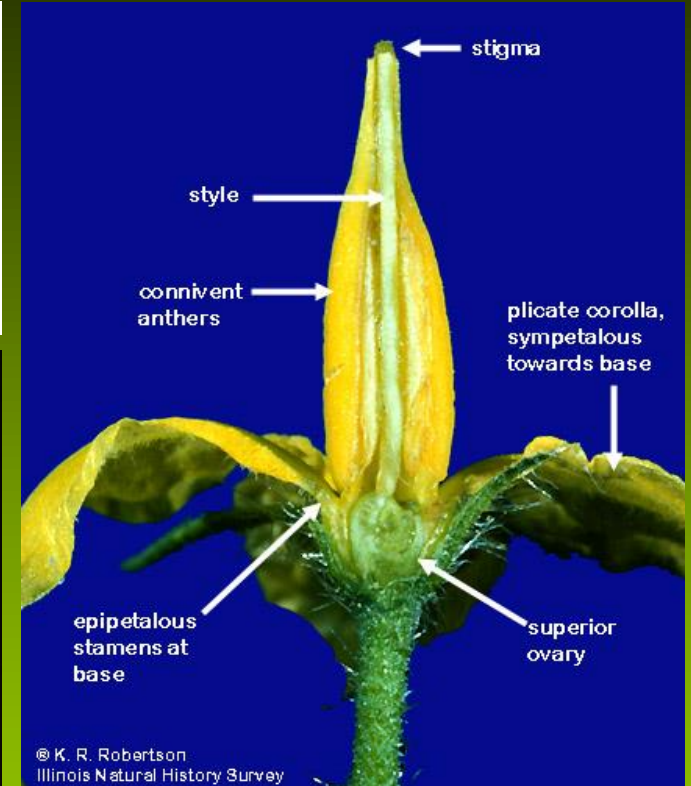
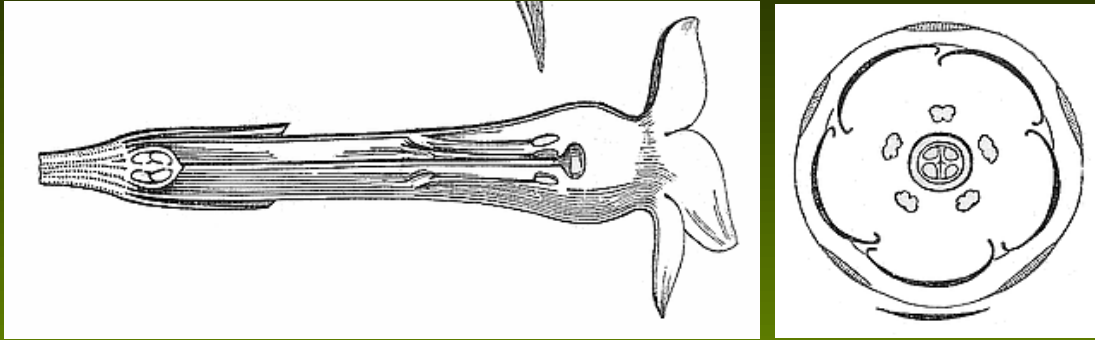


Physalis peruviana
Solanaceae
Gerald D. Carr

Tyčinek zpravidla 5.



Gyneceum srůstá ze 2 plodolistů, svrchní.





Plod tobolka nebo bobule, chráněná
vytrvalým kalichem.



Květenství – vijanovité



Patří sem velmi významné užitkové druhy původem z Ameriky: brambor (*Solanum tuberosum*), rajče (*Lycopersicon aesculentum*),

pensum

pensum



Foto: Arne Anderberg

paprika (*Capsicum annuum*), tabák (*Nicotiana tabacum*);



z Afriky pochází baklažán (*Solanum melongena*).
Pro okrasu se pěstuje středomořská mochyně židovská třešeň (*Physalis alkekengi*) s nafouklým zveličeným oranžovým kalichem.



Naše divoce rostoucí druhy jsou vzhledem k vysokému obsahu alkaloidů (atropin, hyoscyamin, daturin, scopolamin) většinou jedovaté - ve světlých lesích a na pasekách roste rulík zlomocný (*Atropa bella-dona*),

pensum



na polích a ruderálních místech v teplejších krajích se vyskytuje blín černý
(*Hyoscyamus niger*)



Solanaceae - HYOSCYAMUS NIGER L. - blín černý
Evropa, Západní Asie

© - josef hlasek
www.hlasek.com
Hyoscyamus niger ac1422

pensum

Podél cest najdeme v teplejších krajích často lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*)



nebo kustovníci cizí (*Lycium barbarum*)



durman obecný (*Datura stramonium*), využívaný pro halucinogenní účinky narkomany, je prudce jedovatý !



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Datura stramonium a6230

Nemá bobuli, ale ostnitou
tobolku

Vysokým obsahem alkaloidů vyniká i středomořská mandragora (*Mandragora officinalis*) s kořenem ztlustlým ve tvaru lidského těla, zvláště ceněná v dobách středověkých.

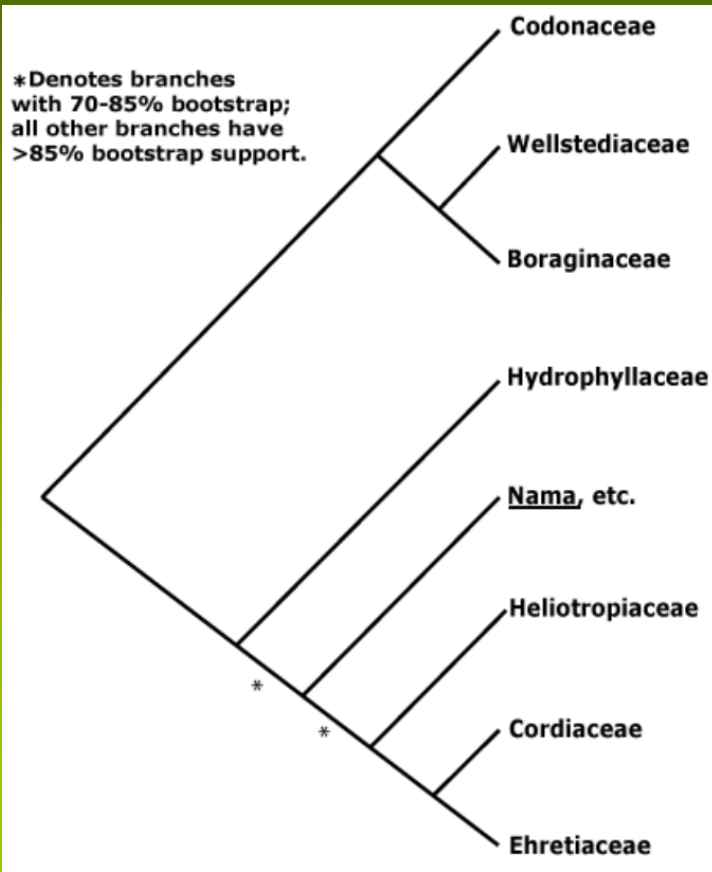




3. řád *Boraginales*

zahrnuje 6 čeledí z nichž důležité jsou jen:

- brutnákovité (*Boraginaceae*)



Boraginaceae – brutnákovité

U nás byliny,

Listy

- celistvé,
- střídavé,
- zpravidla oděné tuhými štětinovitými chlupy

100/2000

těžiště - sušší subtropy–mírné pásmo
sev. polokoule

u nás 18/40 druhů.

Řada druhů je léčivých.



Listy celistvé, vesměs střídavé,
na dotyk drsné = často pokryté
tuhými trichomy (inkrustovanými
 CaCO_3 nebo SiO_2) s žilnatinou
zpeřenou



Květy nejčastěji ve dvojvijanech,

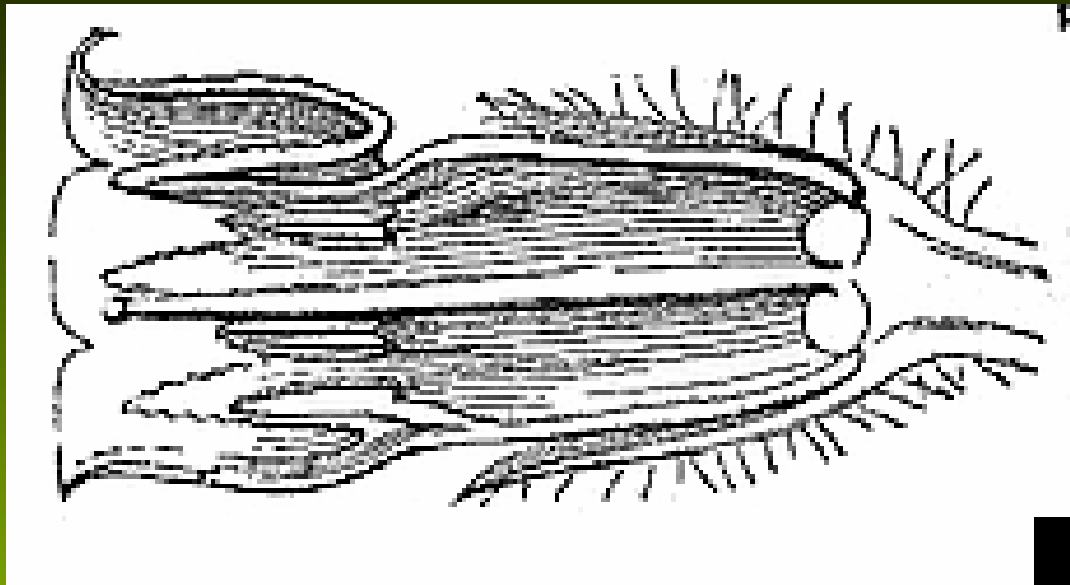




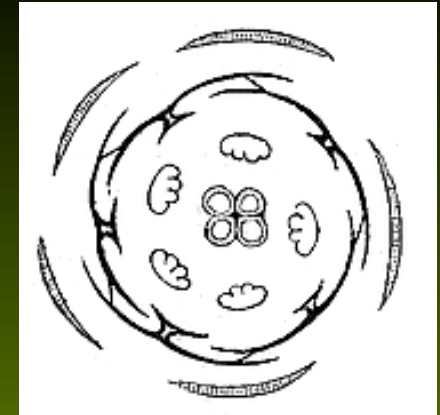
květy středně velké až
menší, oboupohlavné,
pravidelné,
se srostlými obaly, K5
nebo (5), C(5), A5, G(2)



Tyčinek 5, přirostlých ke koruně,



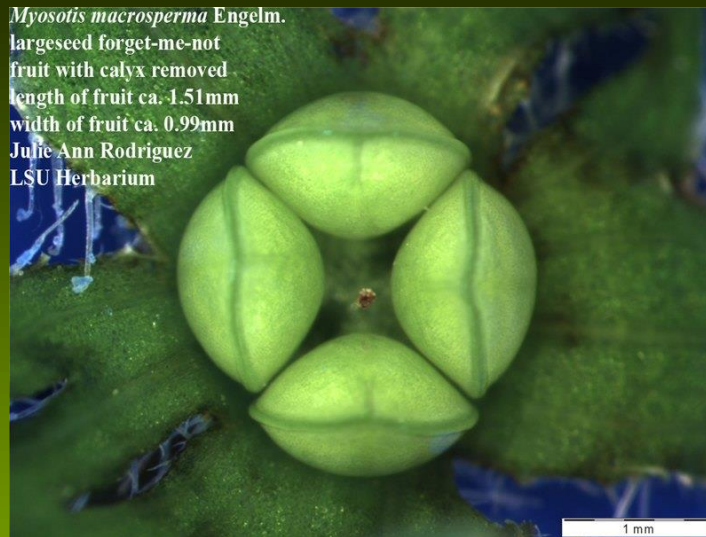
gynoceum ze 2 plodolistů srostlé, každý karpel se 2 vajíčky, semeník svrchní, blizna hlavatá



Myosotis macrosperma Engelm.
largeseed forget-me-not
pistil side view
pistil ca. 0.93mm
Julie Ann Rodriguez
LSU Herbarium



Plody tvrdky, chráněné na dně kalicha, někdy adaptované na epizoochorii.



Boraginaceae se v mnohém podobají čeledi *Solanaceae*, liší se však:

Solanaceae

Mnoho vajíček / plodolist

Plod zpravidla bobule

Často členěné listy

Jedovaté alkaloidy

Boraginaceae

2-4 vajíčka / plodolist

Poltivý plod = 4 tvrdky

Jednoduché listy

Nejedovaté alkaloidy

V listnatých lesích je častý plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*) plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*)



podél cest je hojný kostival lékařský (*Symphytum officinale*) a hadinec obecný (*Echium vulgare*),

pensum

pensum

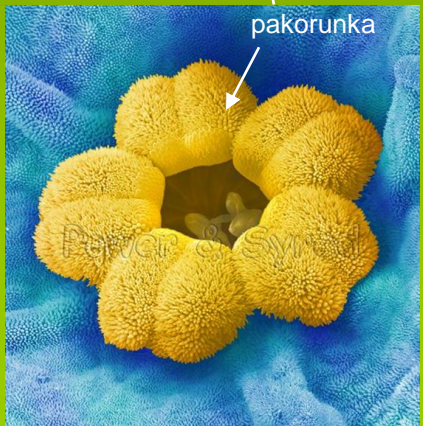


na vlhčích místech je častá pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*), na polích pak pomněnka rolní (*Myosotis arvensis*), v lesích p. lesní (*M. sylvatica*)

pensum



Myosotis palustris - Niezapominajka blotna <http://fotobabij.blogspot.com>



V teplých oblastech roste
voskovka menší (*Cerithe minor*)
pensum



© Dana Michalcová

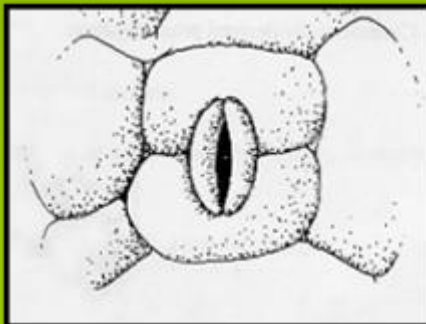


© Dana Michalcová

4. řád *Lamiales*

vyznačují se

- diacytickými průduchy (s alespoň jedním párem podpurných buněk sousedících kolmo na svěrací buňky)
- žláznatými trichomy
- květy - často 4-četné, někdy zygomorfní, drobnější, v bohatších květenstvích
- listy vstřícné, jednoduché (bez palistů - jako většina asteridů)

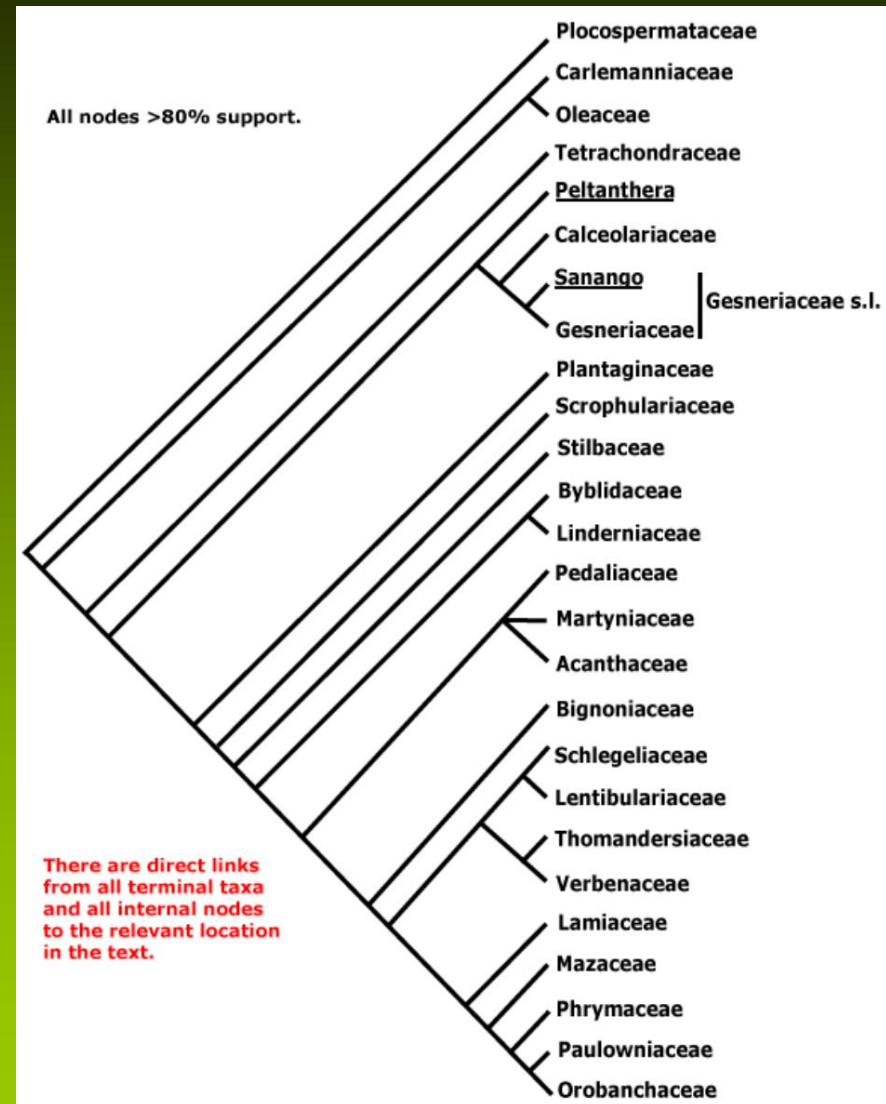


4. řád *Lamiales*

zahrnuje 24-25 čeledí z nichž důležité jsou čtyři:

- jitrocelovité (*Plantaginaceae*)
- krtičníkovité (*Scrophulariaceae*)
- zárazovité (*Orobanchaceae*)
- hluchavkovité (*Lamiaceae*)

Z dalších čeledí sem patří olivovníkovité (*Oleaceae*),

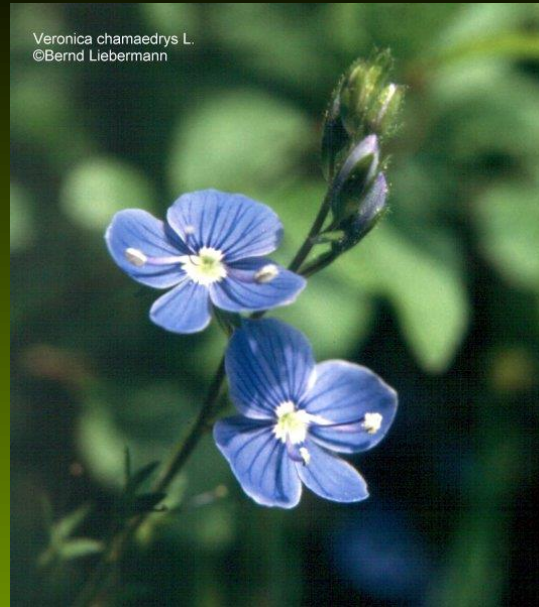


Plantaginaceae – jitrocelovité

Zahrnuje část dřívější čel.
krtičníkovité (*Scrophulariaceae*)
a čeledi prustkovité
(*Hippuridaceae*) a
hvězdošovitě (*Callitrichaceae*)

Kosmopolitně rozšířená čeleď
90/1900,

u nás 77 druhů vč. běžně
pěstovaných



Nejsou parazitické ani poloparazitické

Pletiva – s glykosidy, někdy s kardiotoxickými účinky

Listy – vstřícné

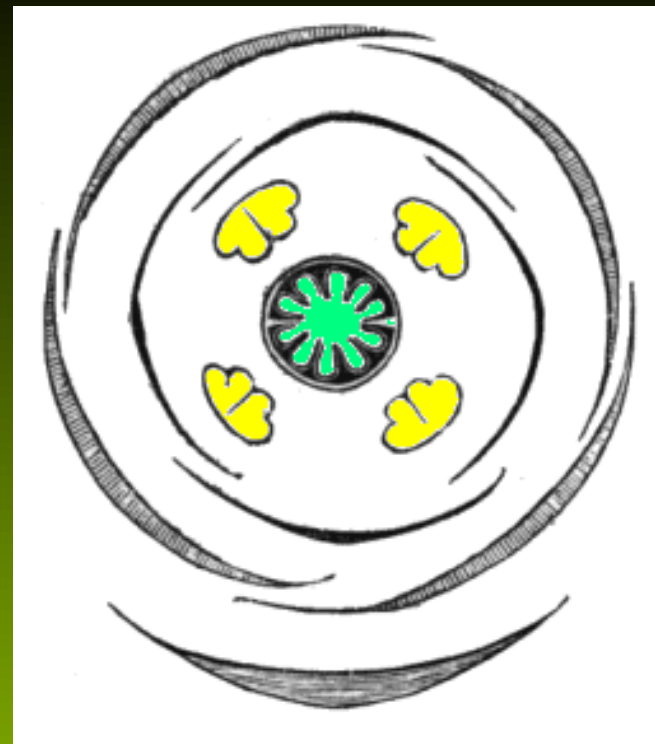
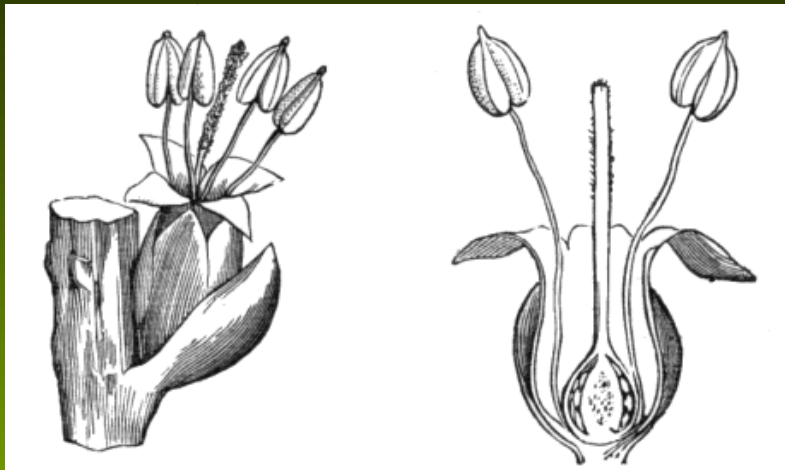
- často jednoduché,
- někdy jen v přízemní růžici,
- někdy se souběžnou žilnatinou, odvozeně až jednožilné.



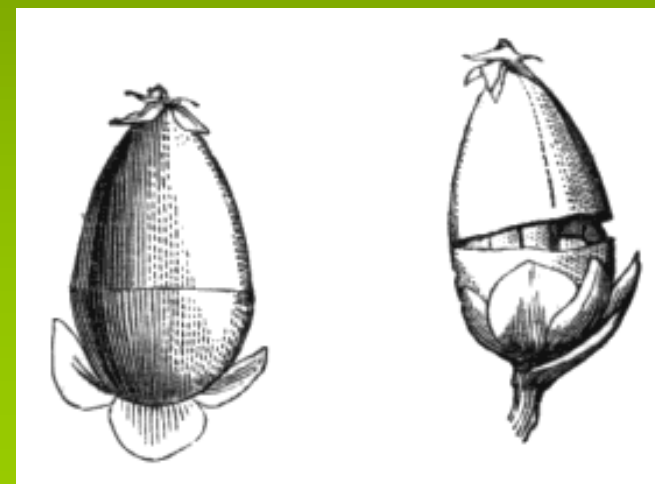
Květy často v klasech,
nebo hroznech,

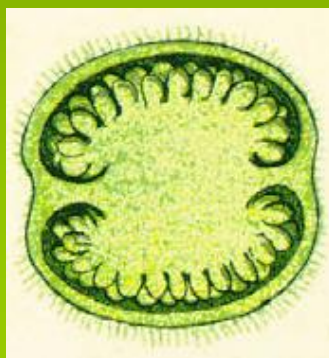
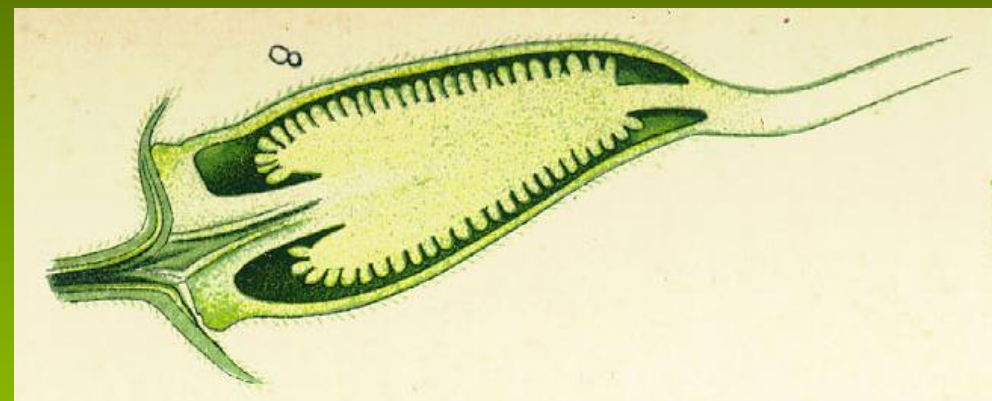


K (4), C (4), A 4, G (2),
semeník svrchní, plod tobolka

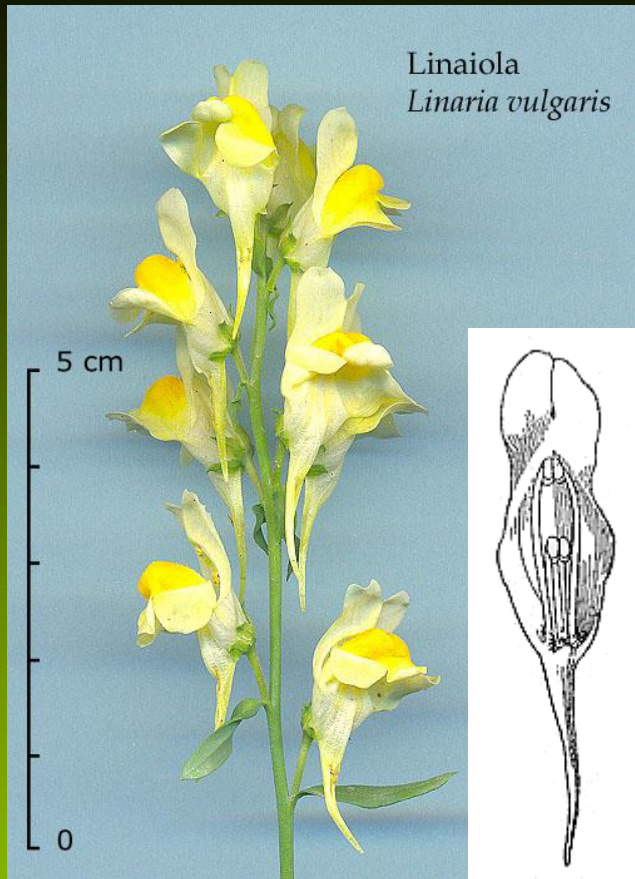
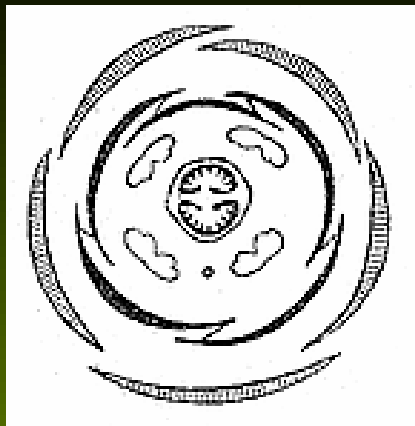


Plantago lanceolata

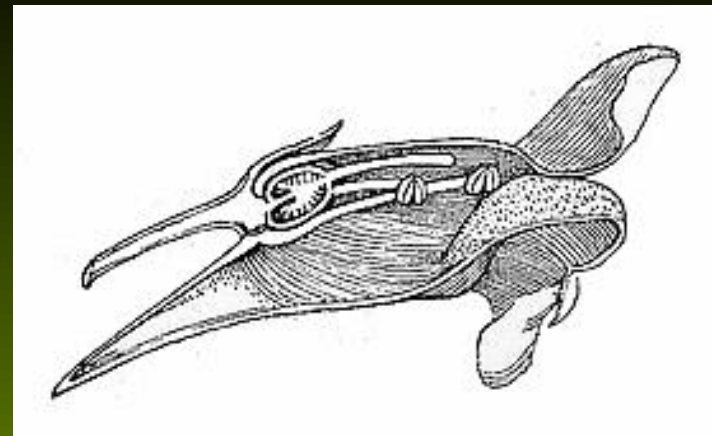




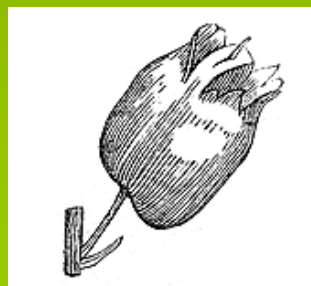
Digitalis purpurea
K 5, C (5), A 4, G (2)
květenství hrozen
plod: dvoupouzdrá
tobolka



Linaiola
Linaria vulgaris

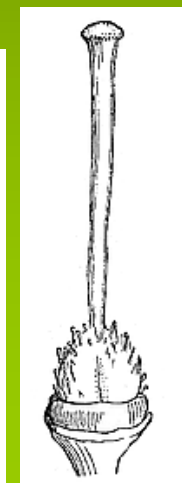
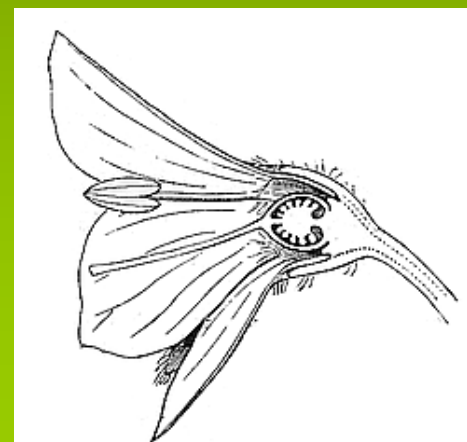
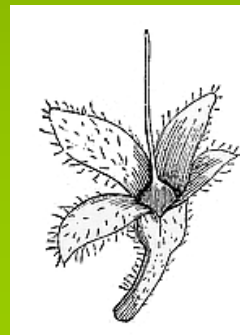
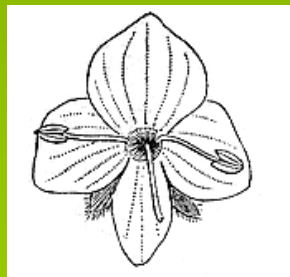


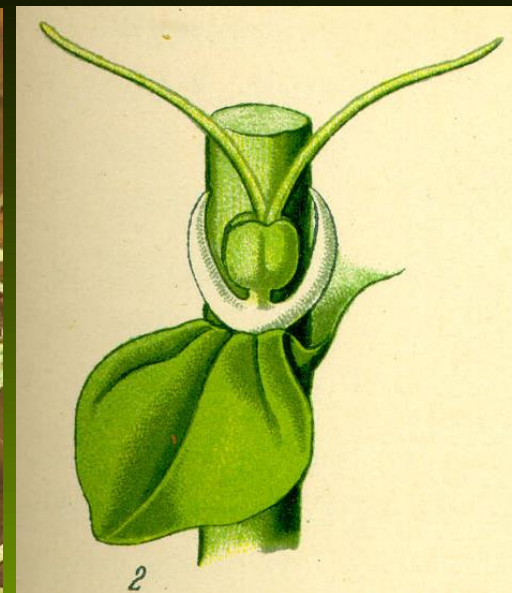
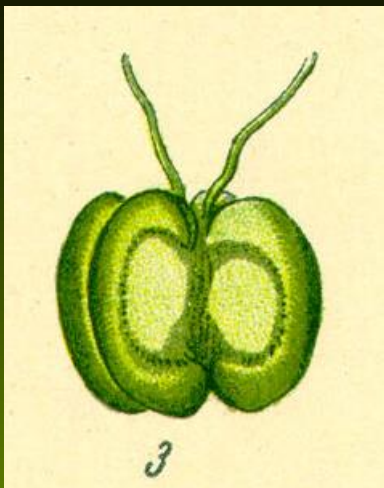
Inice květel (*Linaria vulgaris*),
K (5), C (5), A 4, G (2). Plod
tobolka.





rozrazil (*Veronica*), K (4), C (4), A 2, G (2), plod 2pouzdrá tobolka





hvězdoš

Callitriche

redukované
jednopohlavné
květy

A1

G (2)



K nejběžnějším patří na loukách jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*)



jitrocely jsou opylovány větrem – jejich květy jsou proto drobné a v bohatých hustých klasech

jitrocel prostřední (*Plantago media*) ^{pensum}



pensum

jitrocel větší (*Plantago major*)

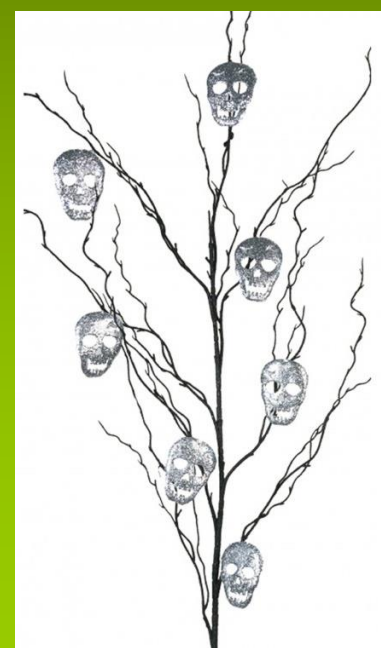


Inice květel (*Linaria vulgaris*)

<http://botanika.wendys.cz>



hledík větší (*Antirrhinum majus*)



rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*)^{pensum}

rozrazil rolní (*Veronica arvensis*)

pensum

Plantaginaceae



rozrazil perský (*Veronica persica*)
pensum

pensum

náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora*)

Scrophulariaceae – krtičníkovité Zpravidla byliny. Rozšířené kosmopolitně, především však v mírných pásmech, 52/1680, u nás 17 druhů.



Listy jednoduché, bez palistů

K zpravidla (5), C zpravidla (5)

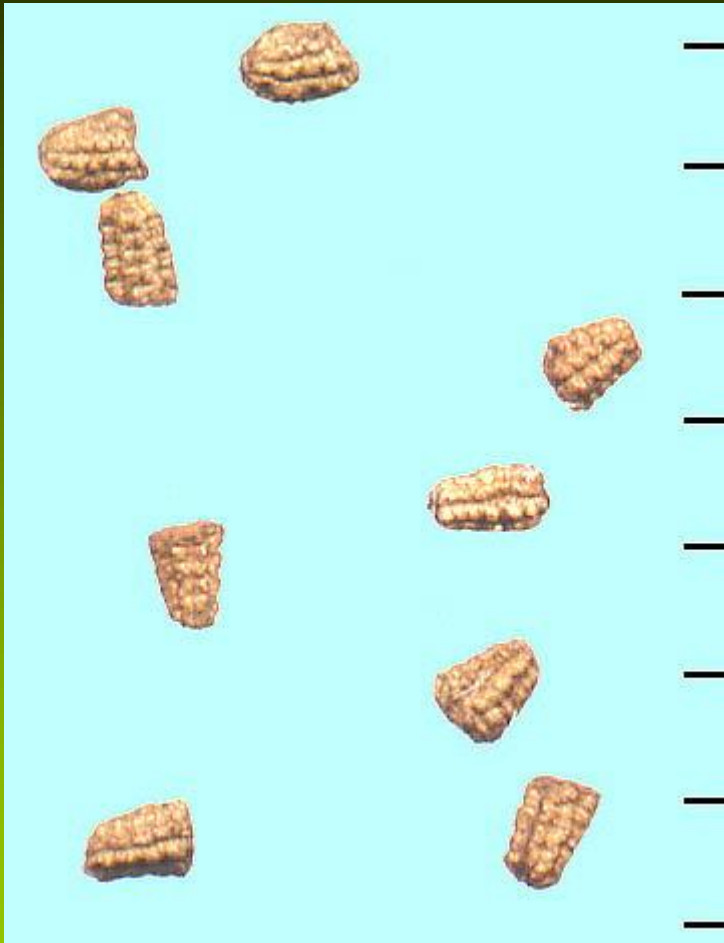
Květy zygomorfní až skoro aktinomorfni (divizna, *Verbascum*)

Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů, semeník svrchní.

Plod dvoupouzdrá tobolka.



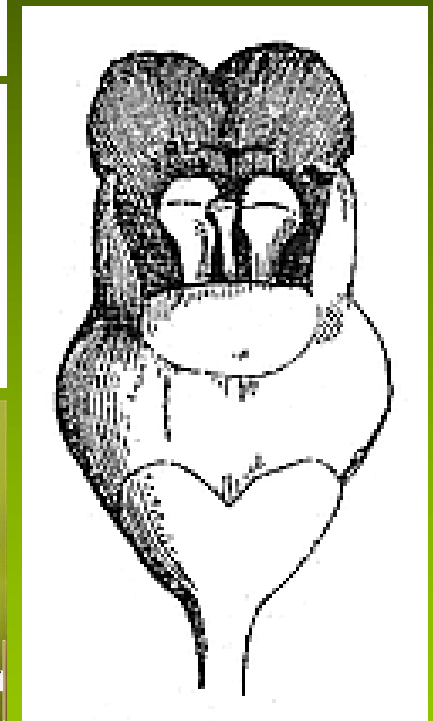
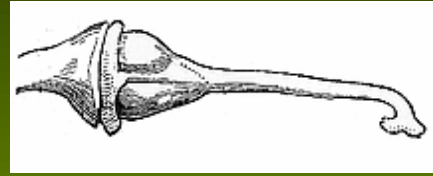
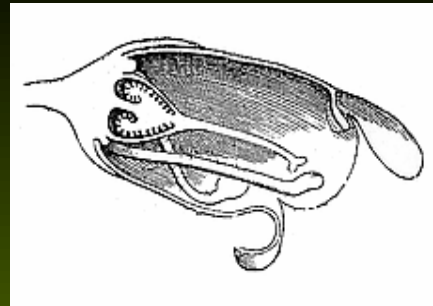
Krtičník i divizna mají charakteristický tvar a povrch semen s podélnými řadami papil



krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

pensum





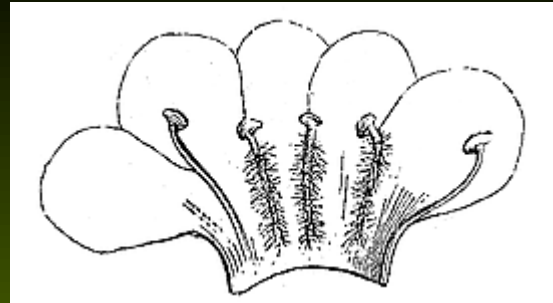
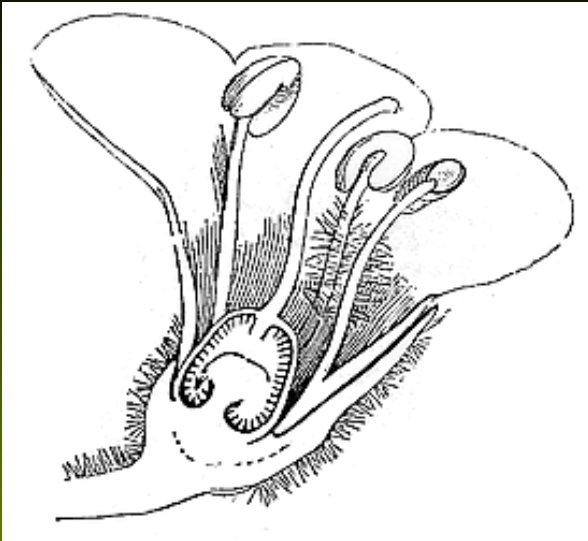
krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

K 5, C(5), A 4, G 2

divizna malokvětá (*Verbascum thapsus*)

pensum





divizna jižní (*Verbascum chaixii*)

pensum



© Josef Klíč



© Dana Michalcová



© Dana Michalcová

oblíbeným keřem opylovaným motýly je často pěstovaná komule Davidova
(*Buddleja davidii*)



Orobanchaceae – zárazovité

100/2000

zelené poloparazitické byliny, nebo
nezelené parazitické rostliny,

od předcházející čeledi se odlišují
jednopouzdrým dvouplodolistovým
gyneceem.

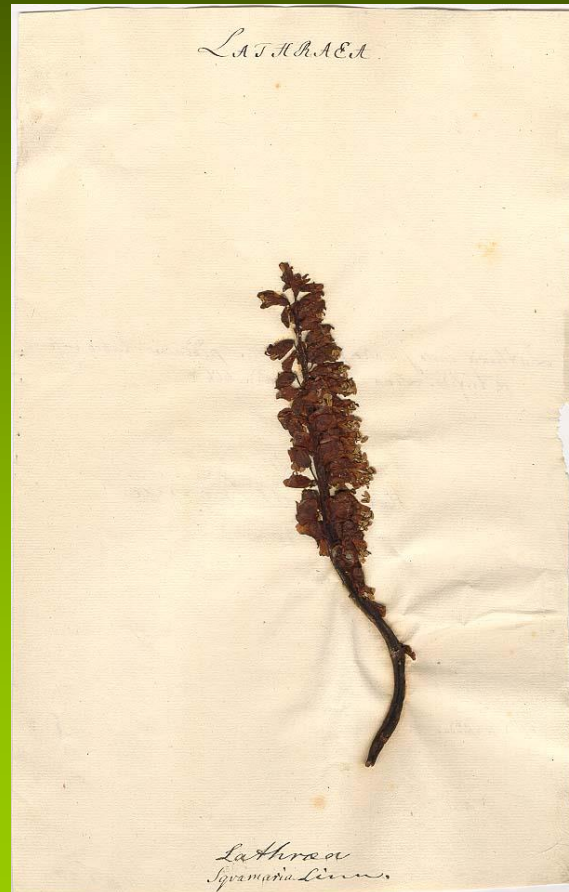
Plod jednopouzdrá tobolka

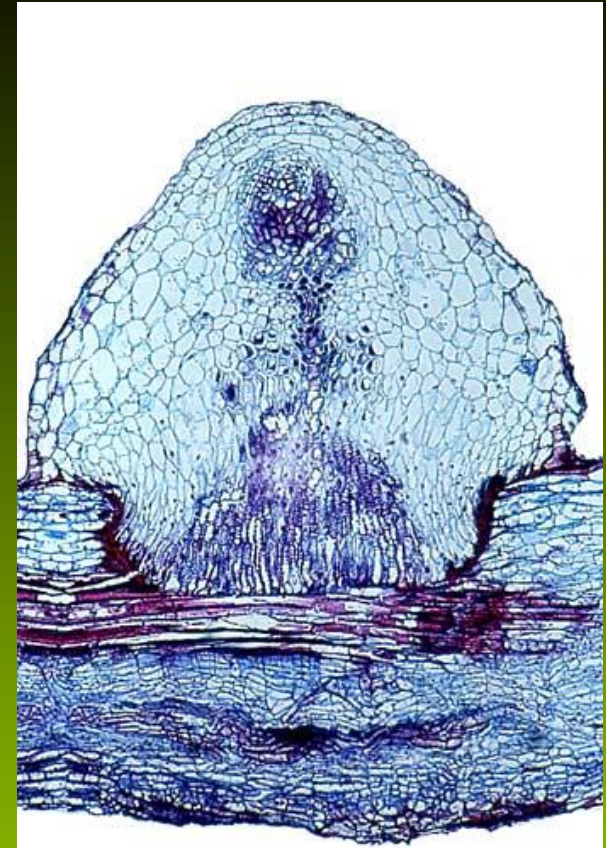
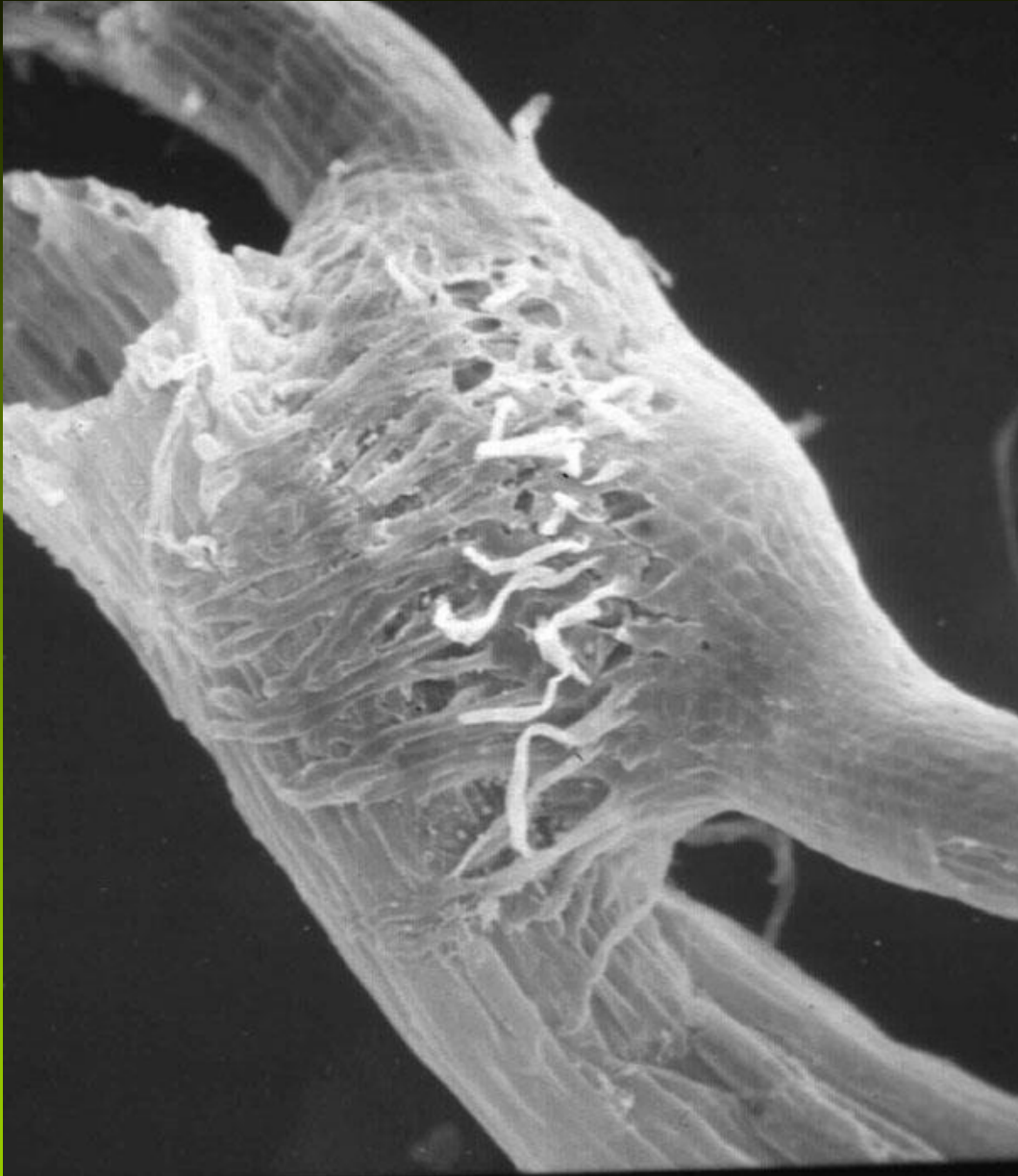


Listy u zelených poloparazitů zpeřeně členěné u nezelených parazitů šupinovitě



V pletivech mají fenolický glykosid orobanchin, způsobující postmortální černání rostlin při snaze upravit je sušením do herbáře.





na kořenech mají přísavky
haustoria, jimiž parazitují na
kořenech hostitelských
rostlin

Květy oboupohlavné,
heterochlamydeické, zygomorfní

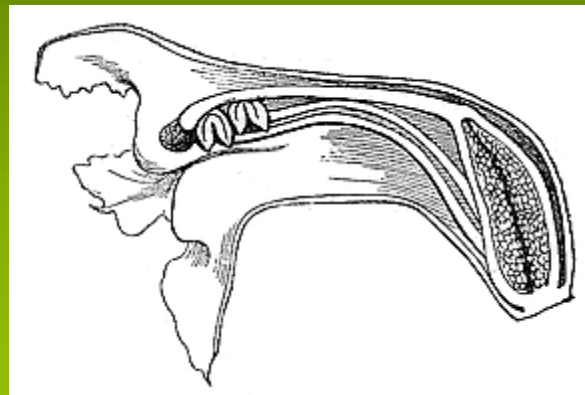
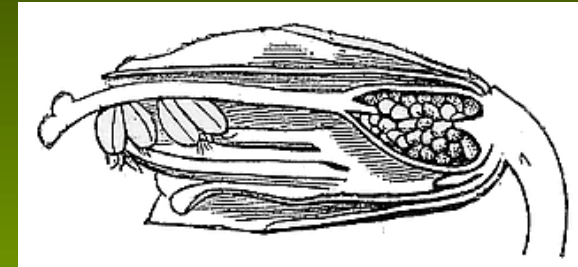
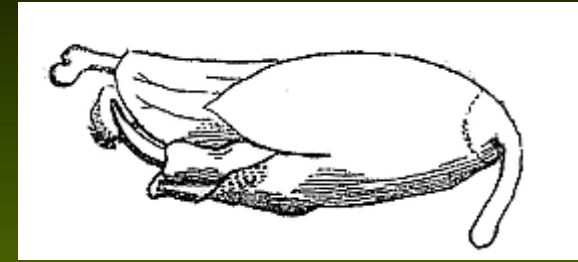
K 4cípý (*Euphrasia*, *Melampyrum*,
Rhinanthus)

5cípý (*Pedicularis*)

Koruna 3-5cípá,
často s horním a
dolním pyskem



A 4, dvoumocné



Orobanche



Lathraea

Euphrasia

G (2) semeník svrchní, plod tobolka

Podbíllek šupinatý
(*Lathraea squamaria*)

pensum



Walter Obermayer

Světlík lékařský pensum
(*Euphrasia rostkoviana*)



Kokrhel menší
(*Rhinanthus minor*)
pensum



pensum

Černýš hajní (*Melampyrum nemorosum*)



Černýš luční (*Melampyrum pratense*)



Všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*)

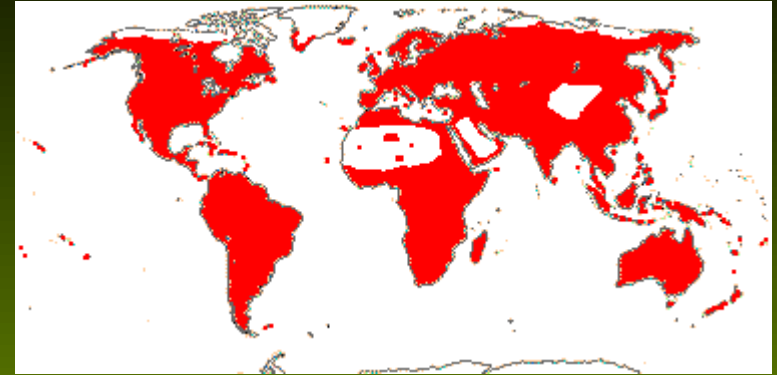


Lamiaceae – hluchavkovité

U nás byliny.

Dostí rozsáhlá čeleď 252/6800,
převážně ve Středozeří a Přední Asii,

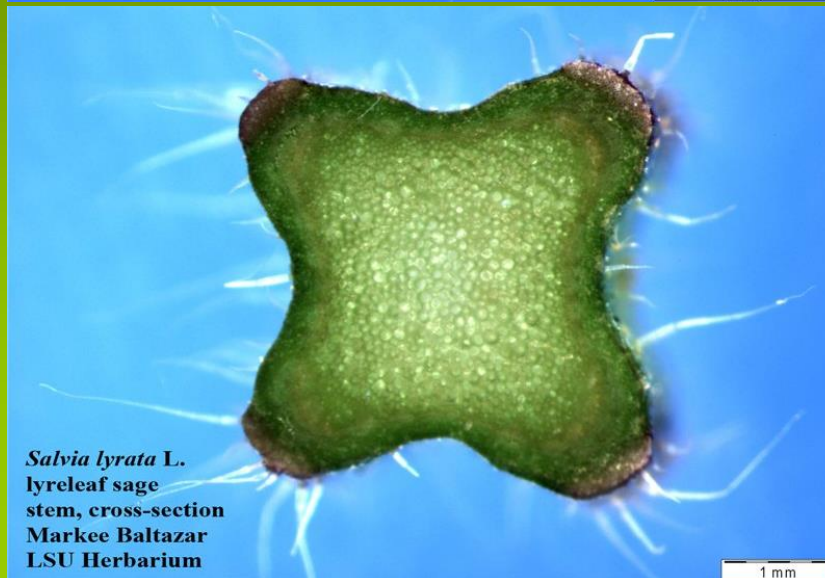
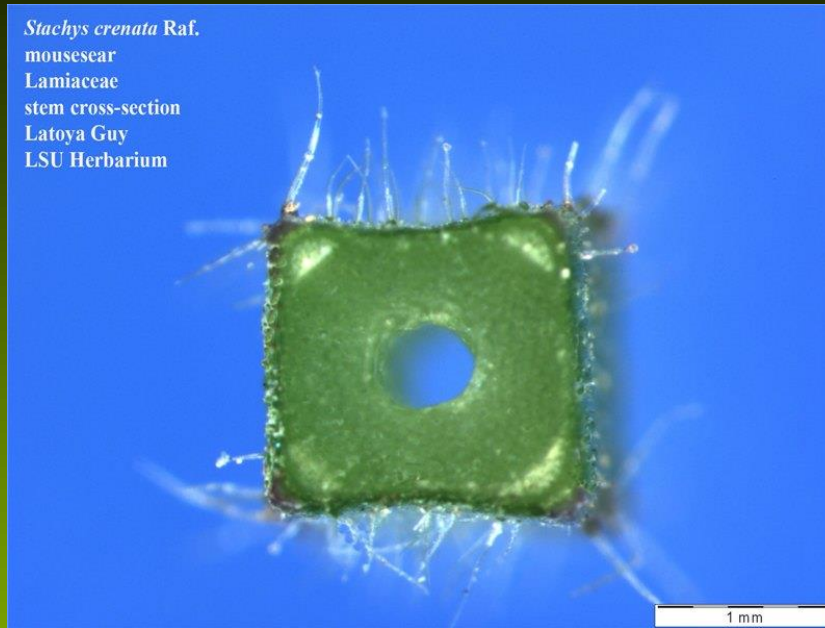
u nás 30/70.



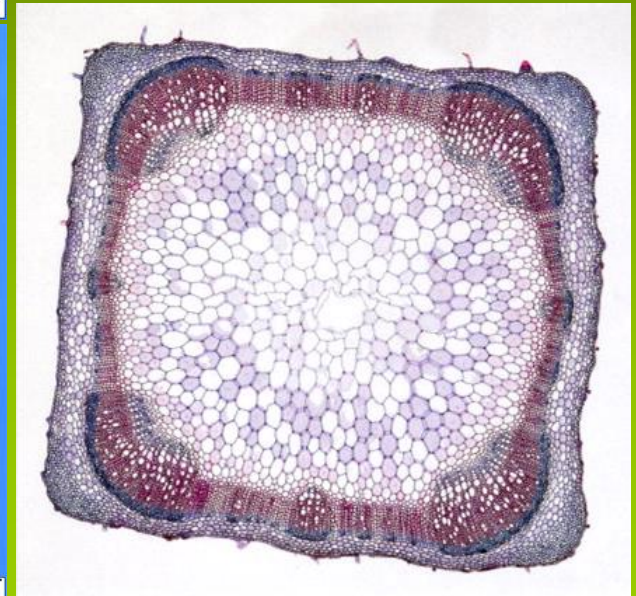
čtyřhranná lodyha



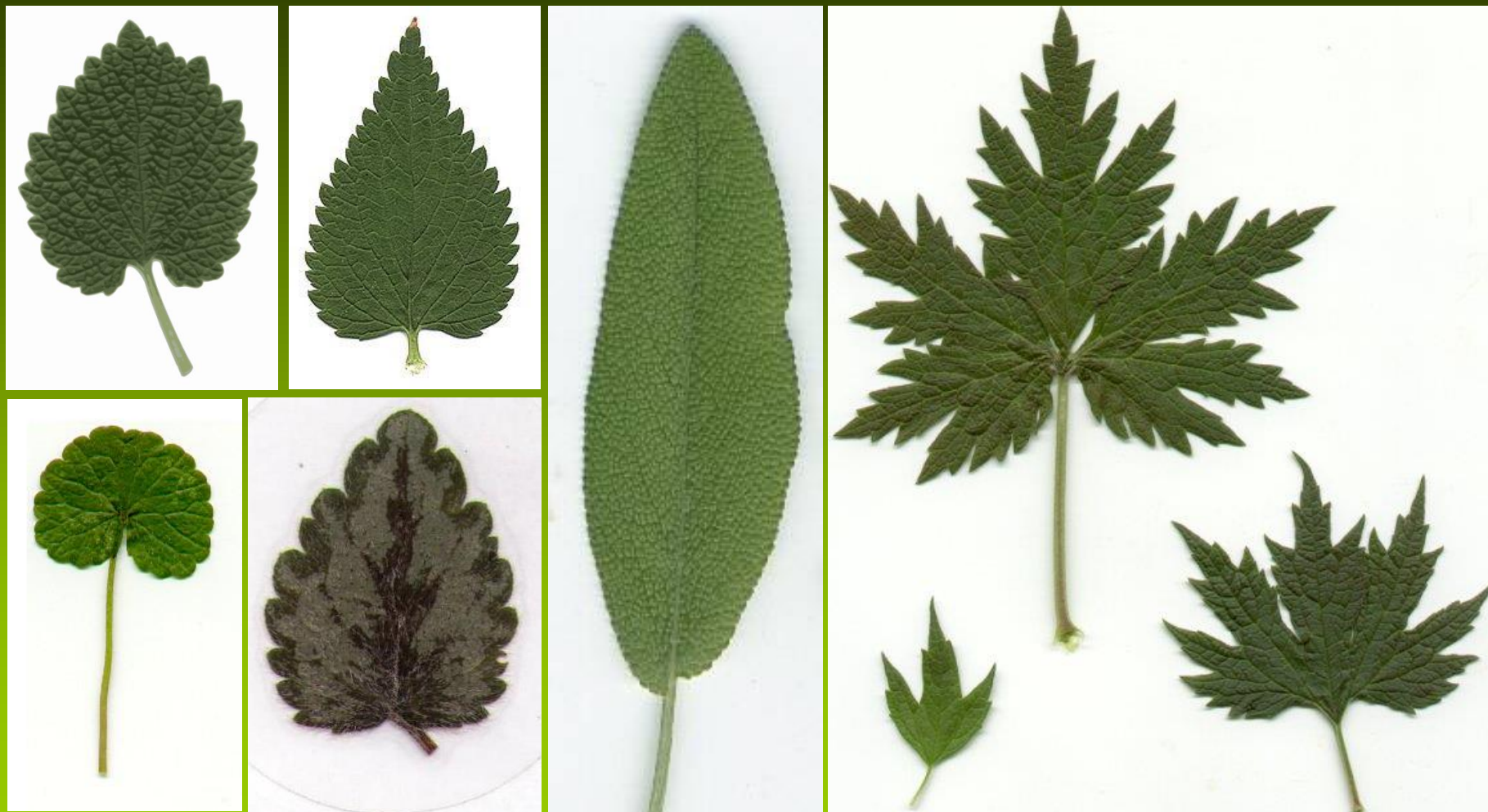
Stachys crenata Raf.
mouseear
Lamiaceae
stem cross-section
Latoya Guy
LSU Herbarium



Salvia lyrata L.
lyreleaf sage
stem, cross-section
Markee Baltazar
LSU Herbarium



listy zpravidla celistvé, zubaté nebo vroubkované



listy vstřícné,
křížmostojné

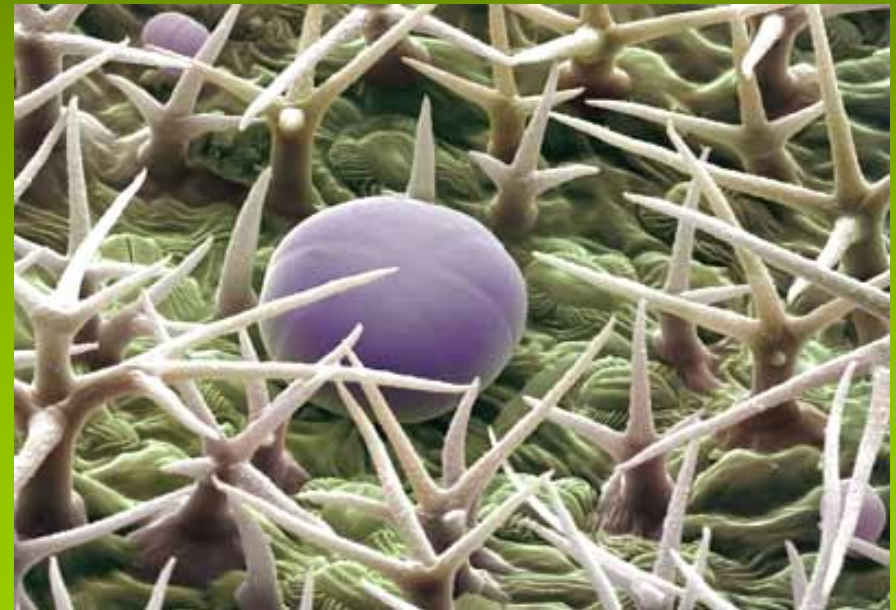
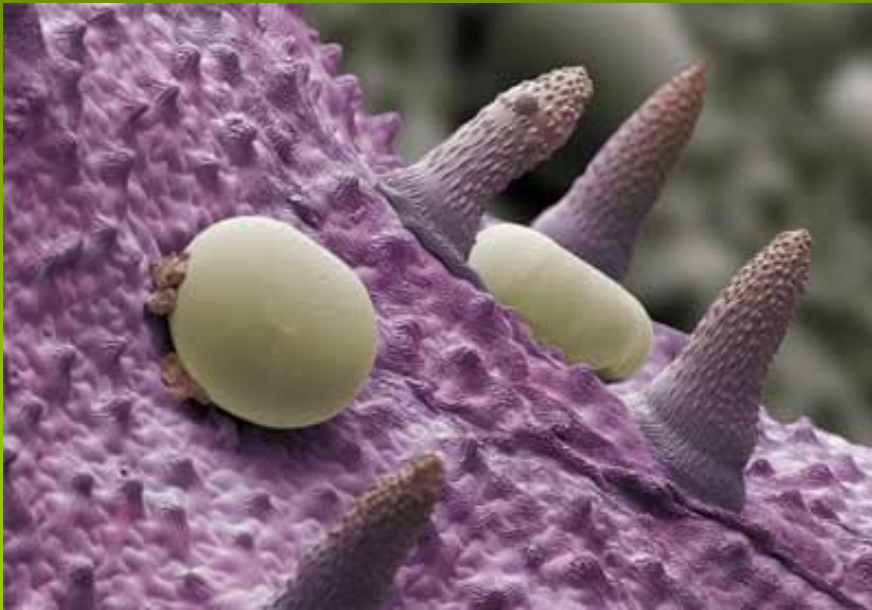
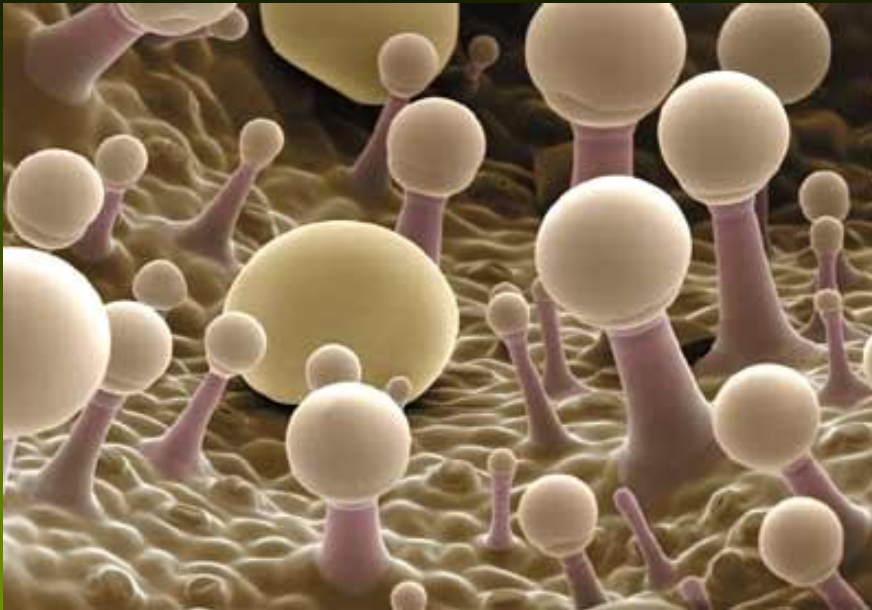


Produkují aromatické silice

<- žlaznaté trichomy vylučující silice na povrch listu šalvěje (*Salvia*)

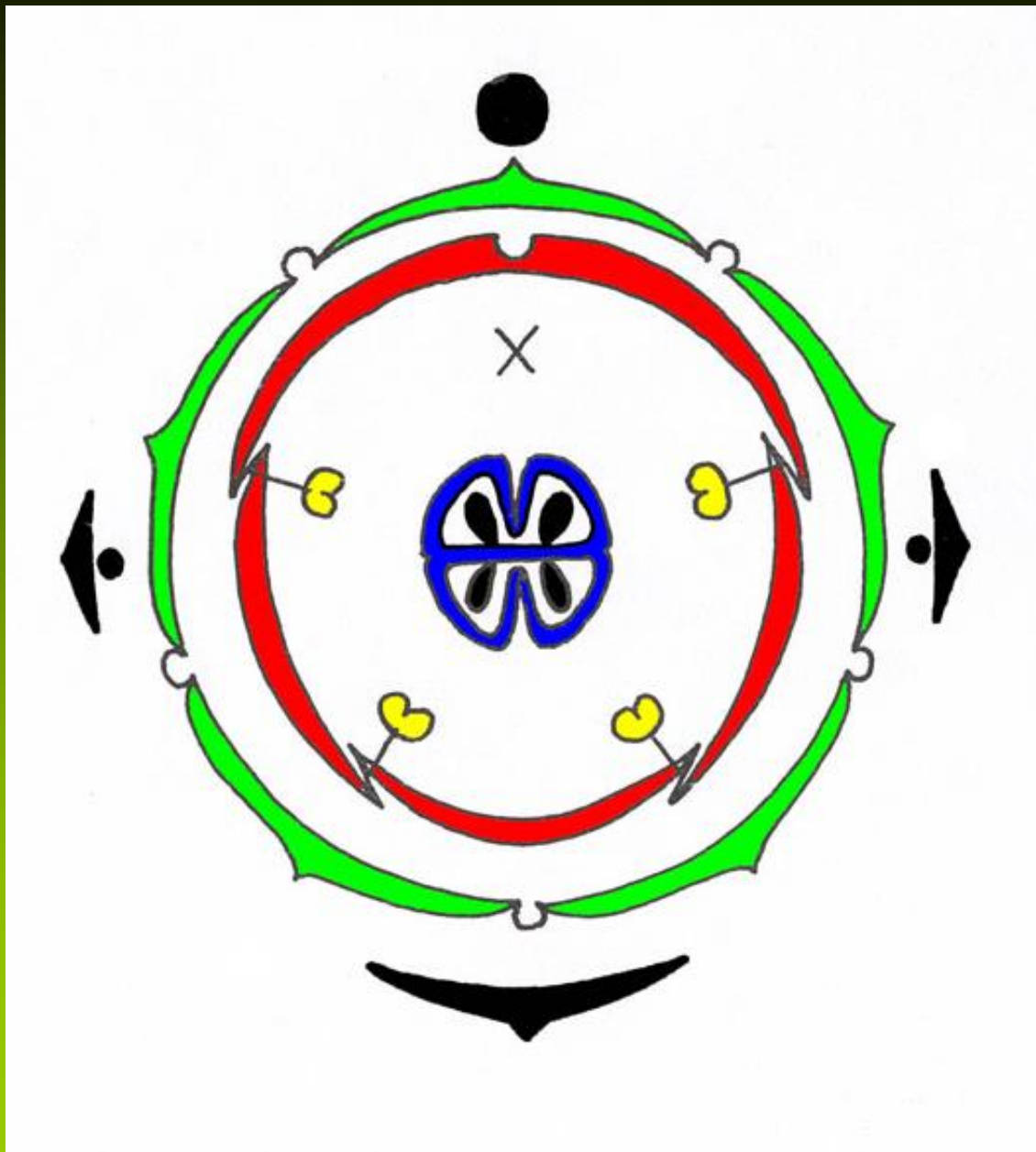
sekreční žlázy vylučující silice na povrch listu máty (*Mentha*)

přisedlé sekreční žlázy vylučující silice na povrch listu levandule (*Lavandula*) mezi nežlaznatými trichomy



květy v lichopřeslenech





K (5)

C (4)

A 4

G (2)

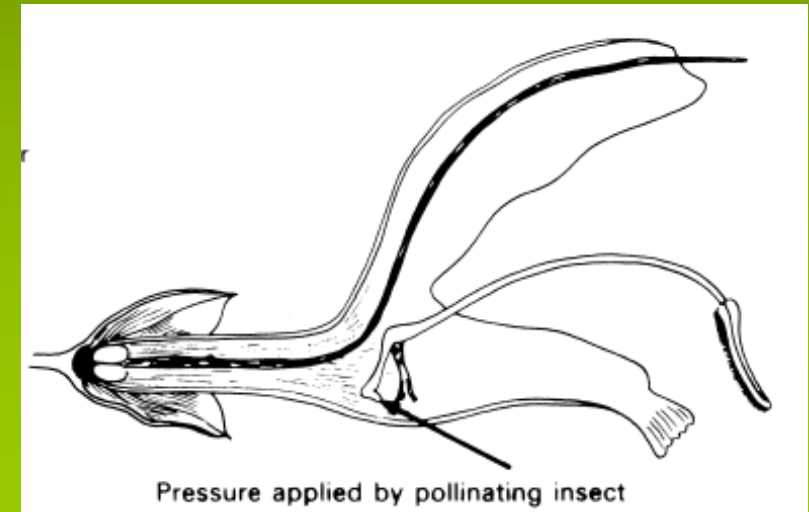
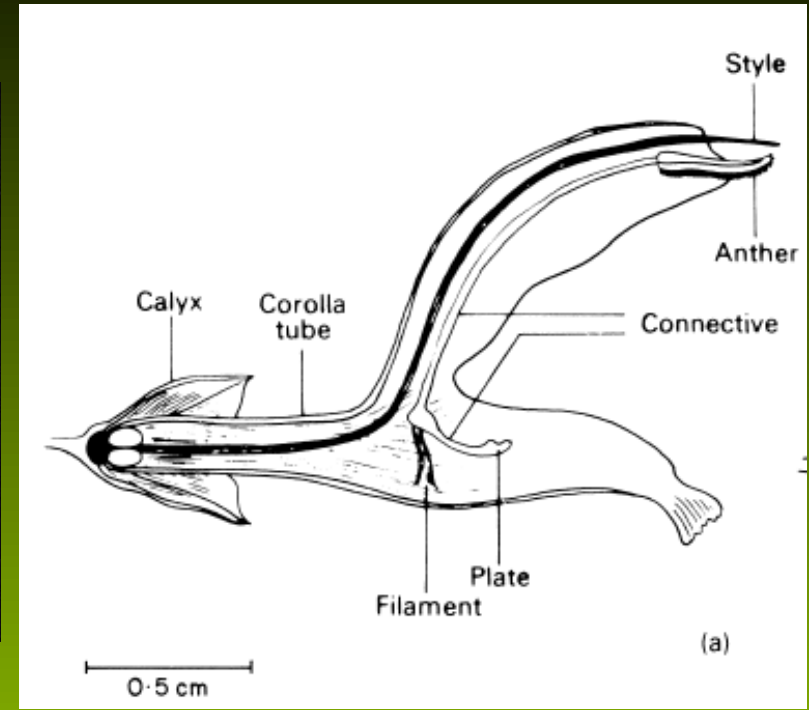
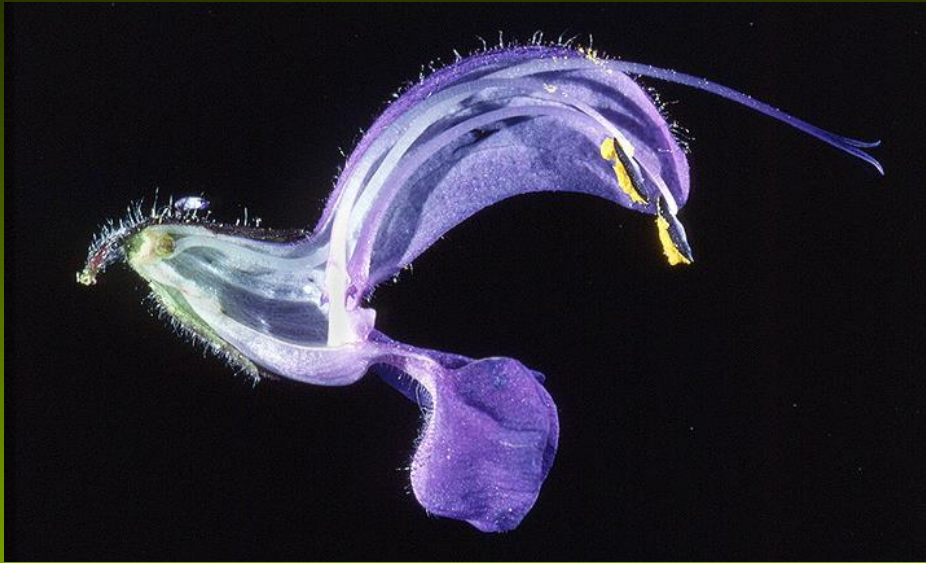


Koruna se 4 cípy, dvoupyská, horní pysk někdy kryje tyčinky jako deštník, dolní pysk je přistávací plochou pro opylovače

A 4, 2 delší, 2 kratší



A 4, 2 delší, 2 kratší, pákový mechanismus
na bázi nitky usnadňuje opylení



Gyneceum srostlé
ze 2 plodolistů,
každý plodolist
nese 2 vajíčka.

Semeník svrchní.

Plod: 4 tvrdky
chráněné kalichem



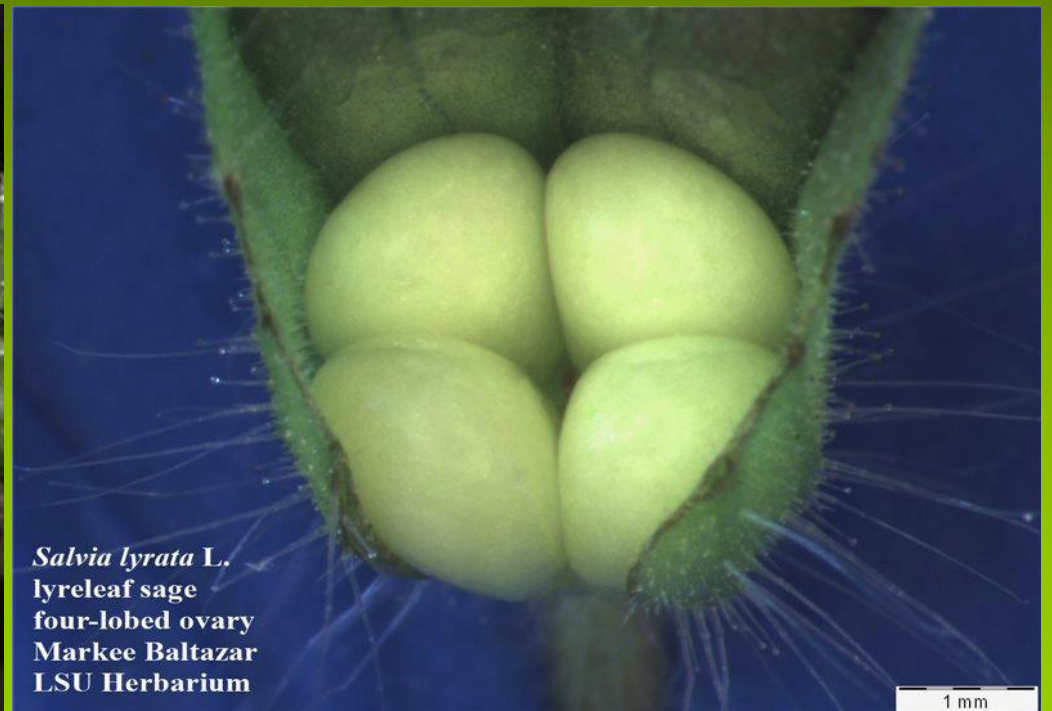
Prunella vulgaris L.
common selfheal
maturing fruits
Karl Hartdegen
LSU Herbarium



Stachys crenata Raf.; mouseear
Lamiaceae; developing fruit
Latoya Guy; LSU Herbarium



Salvia lyrata L.
lyreleaf sage
four-lobed ovary
Markee Baltazar
LSU Herbarium



hluchavka bílá (*Lamium album*)

pensum

Lamiaceae



Vířleťer (*Lamium album*)
© Biopix.dk N Sloth





hluchavka nachová (*Lamium
purpureum*)

pensum



hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*)

pensum





hluchavka objímavá (*Lamium amplexicaule*)



pitulník horský (*Galeobdolon montanum*)

pensum



pensum

máta rolní (*Mentha arvensis*)



Máta dlouholistá (*Mentha longifolia*)



pensum

šalvěj luční (*Salvia pratensis*)

šalvěj hajní (*Salvia nemorosa*)

© Dana Michalcová



měrnice černá (*Ballota nigra*)

pensum



ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*) – teplé vápnité stráně

pensum



mateřídouška vejčitá (*Thymus
pulegioides*)

pensum



tymián (*Thymus vulgaris*)dobromysl, = oregáno (*Origanum vulgare*)saturejka (*Satureja hortensis*)levandule (*Lavandula officinalis*)

bazalka (*Ocimum basilicum*)majoránka (*Majorana hortensis*)

čistec bahenní (*Stachys palustris*)



© Libor Ekrt



čistec lesní (*Stachys sylvatica*)

pensum





pensum

zběhovec plazivý (*Ajuga reptans*)



zběhovec ženevský
(*Ajuga genevensis*)



pensum
černohlávek obecný
(*Prunella vulgaris*)



^{pensum}
popenec břech'anovitý
(*Glechoma hederacea*)



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Galeopsis speciosum 4763



konopice velkokvětá
(*Galeopsis speciosa*)

medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*)





šišák vroubkovaný
(*Scutellaria galericulata*)



karbinec evropský (*Lycopus europaeus*)