



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

Lamiidy

Petr Bureš



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lamiidy

Bazální krytosemenné

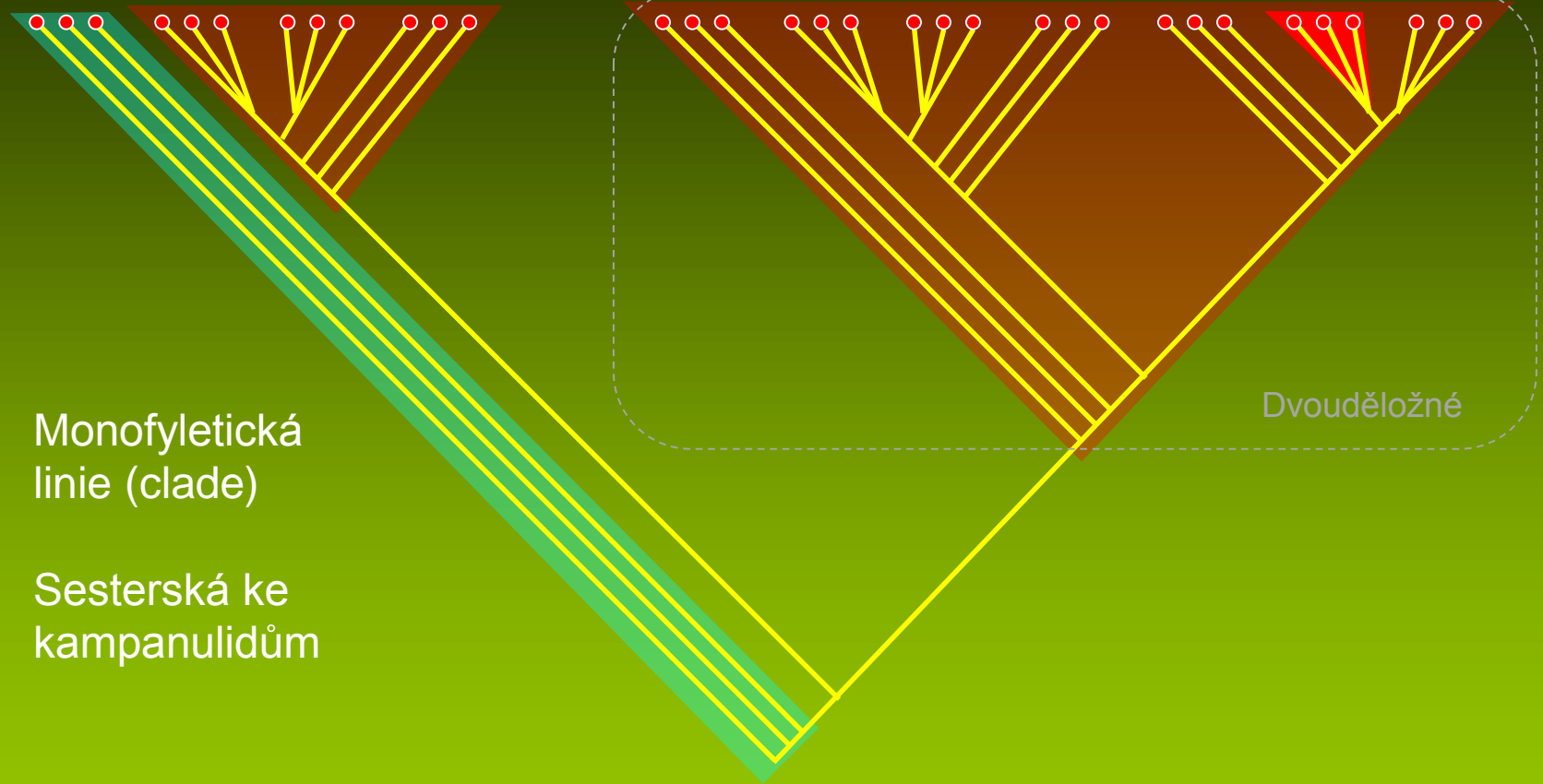
Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Rosidy

Bazální asteridy

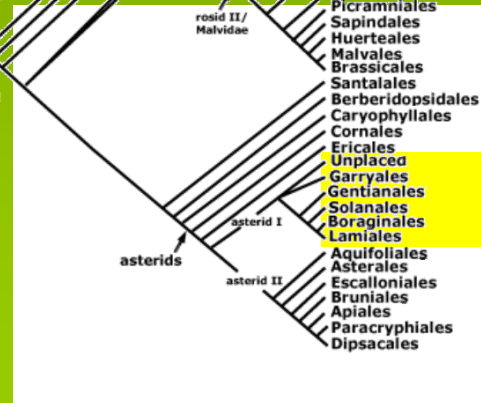
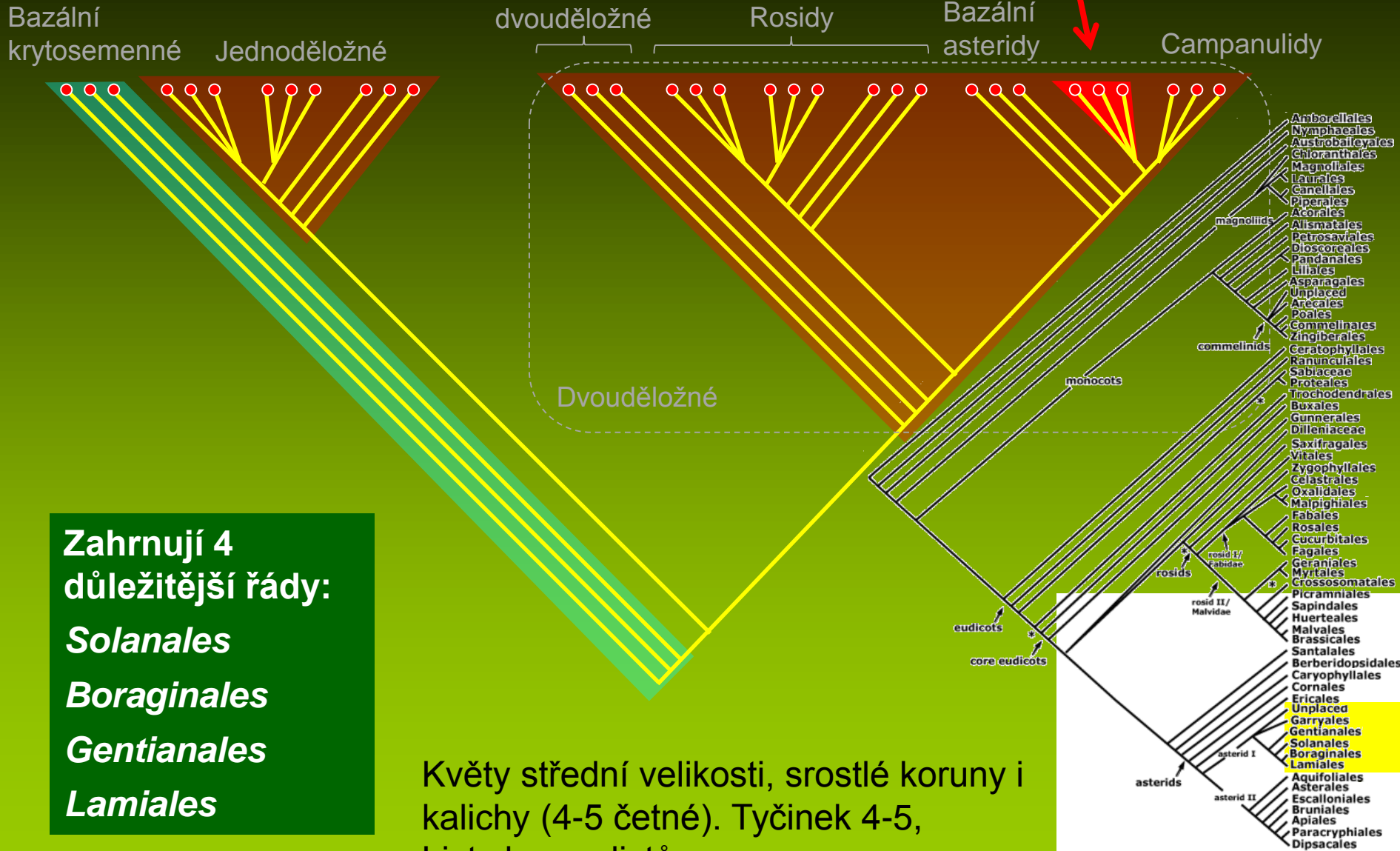
Campanulidy



Monofyletická linie (clade)

Sesterská ke kampanulidům

Lamiidy



1. řád *Gentianales*

zahrnuje 5 čeledí, z nichž důležité jsou především

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



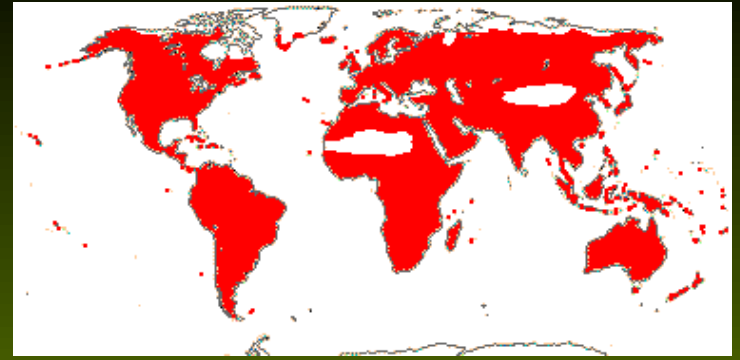
vstřícné celistvé listy

Rubiaceae – mořenovitě

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

550/9000

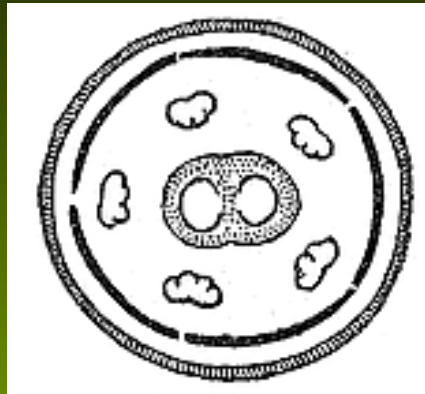
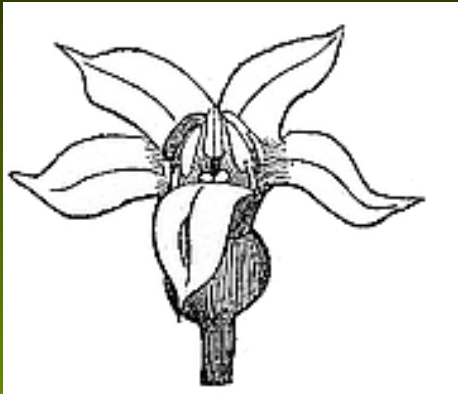
kosmopolitní s největší diverzitou v tropech a subtropích



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



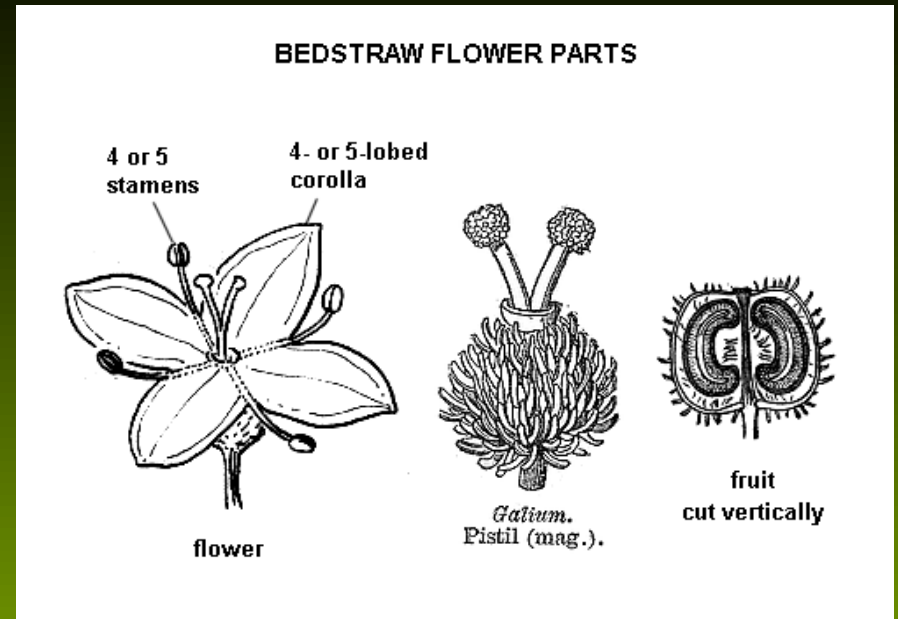
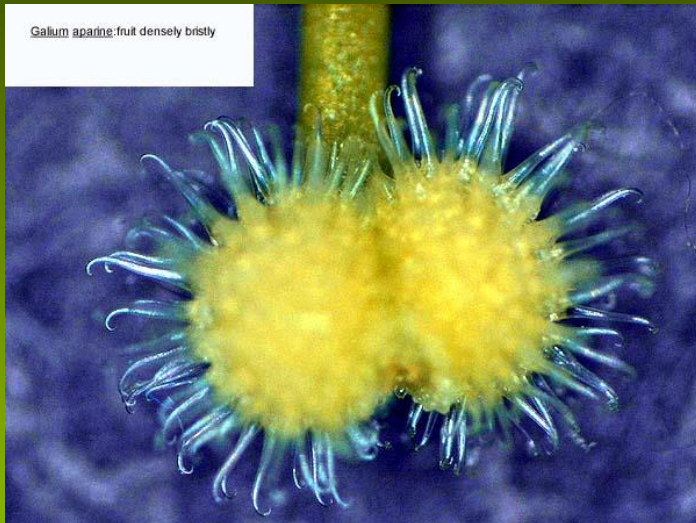
Koruna u našich zástupců 4-cípá, jinak také 5-cípá, tyčinek u našich zástupců 4, jinak také pět



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



svízel povázka (*Galium mollugo*)



svízel přítula (*Galium aparine*)



svízel lesní (*Galium sylvaticum*)svízel syřišťový (*Galium verum*)

mařinka vonná (*Asperula odorata*)
kávovník (*Coffea arabica*)





2. řád *Solanales*

zahrnuje 5 čeledí z nichž důležité jsou dvě:

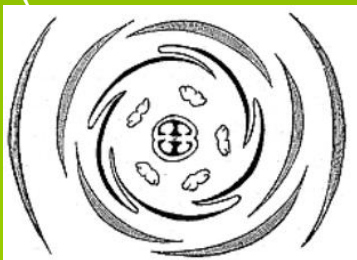
- svlačcovité (*Convolvulaceae*)
- lilkovité (*Solanaceae*)



<http://botanika.wendys.cz>

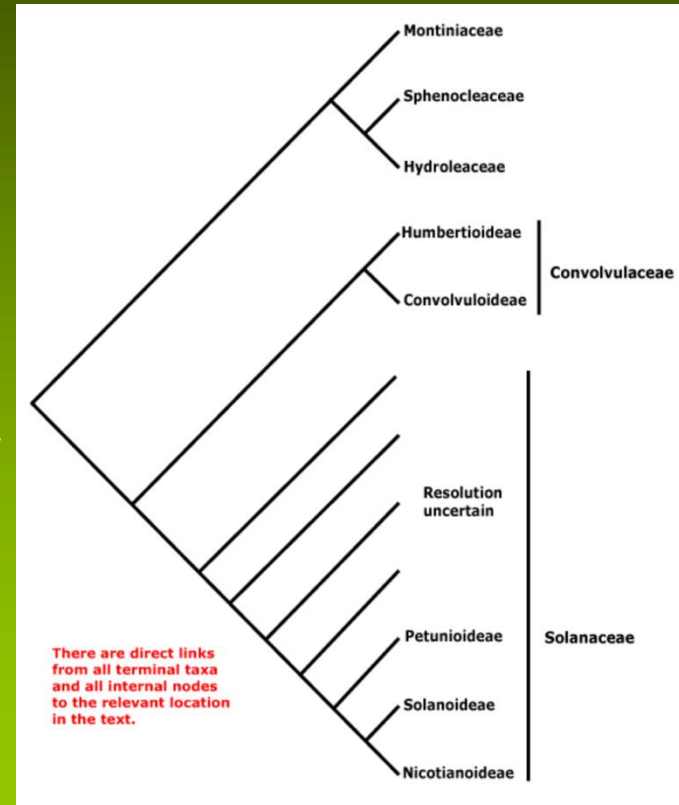
svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*)

pensum



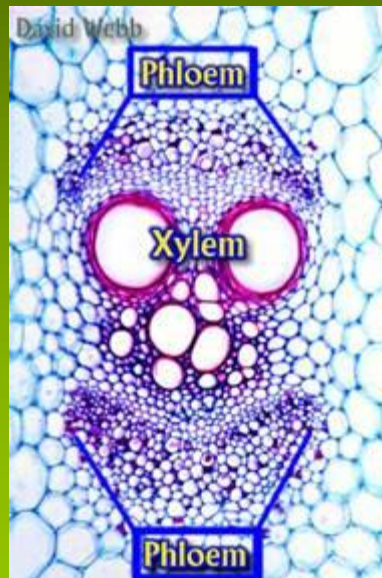
vyznačují se:

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

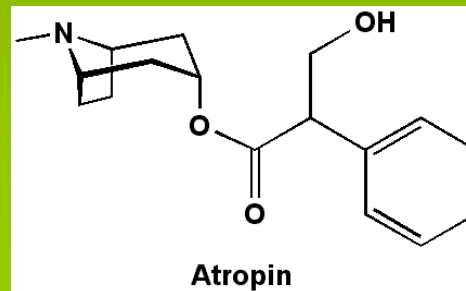


***Solanaceae* – lilkovité**

Byliny, v tropech dřeviny
s bikolaterálními cévními svazky.
90/2500, prakticky kosmopolitně,
nejvíce ve stř. a j. Americe, u nás 6/7.



Listy jednoduché, někdy až peřnosečné nebo přetřhovaně lichozpeřené



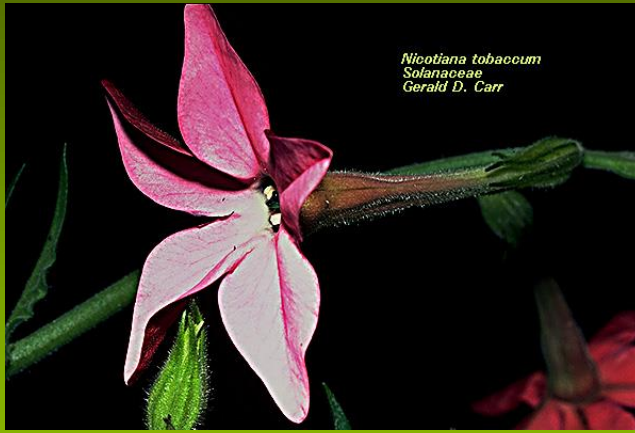
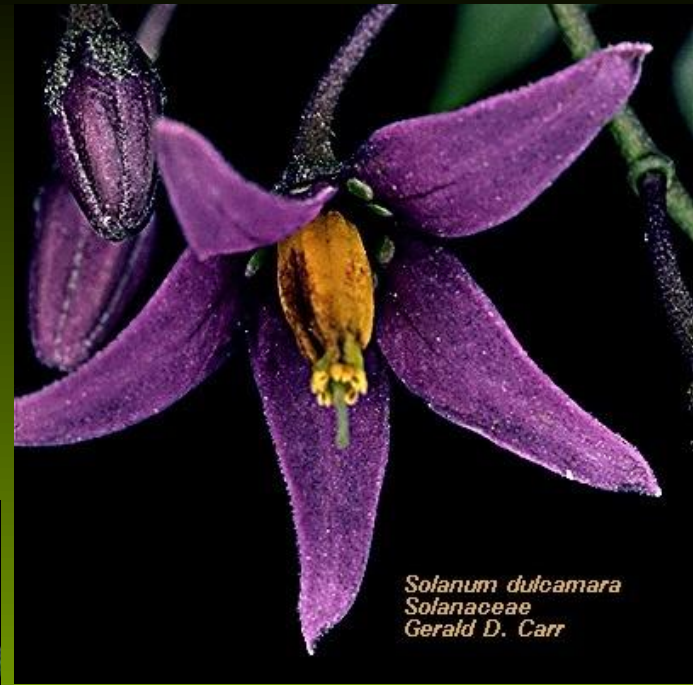
Obsahují produkty sekundárního metabolismu, nejčastěji alkaloidy.

Květy
oboupohlavné,
zpravidla
aktinomorfní.

Kalich srostlý,
s 5 cípy,
vytrvává i za
plodu



Koruna srostlá, s 5 cípy

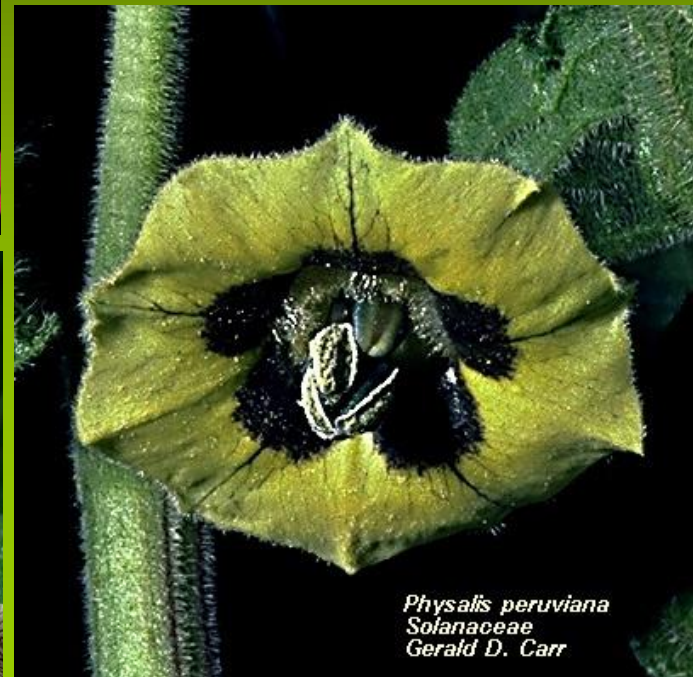


Nicotiana tobaccum
Solanaceae
Gerald D. Carr

Solanum dulcamara
Solanaceae
Gerald D. Carr

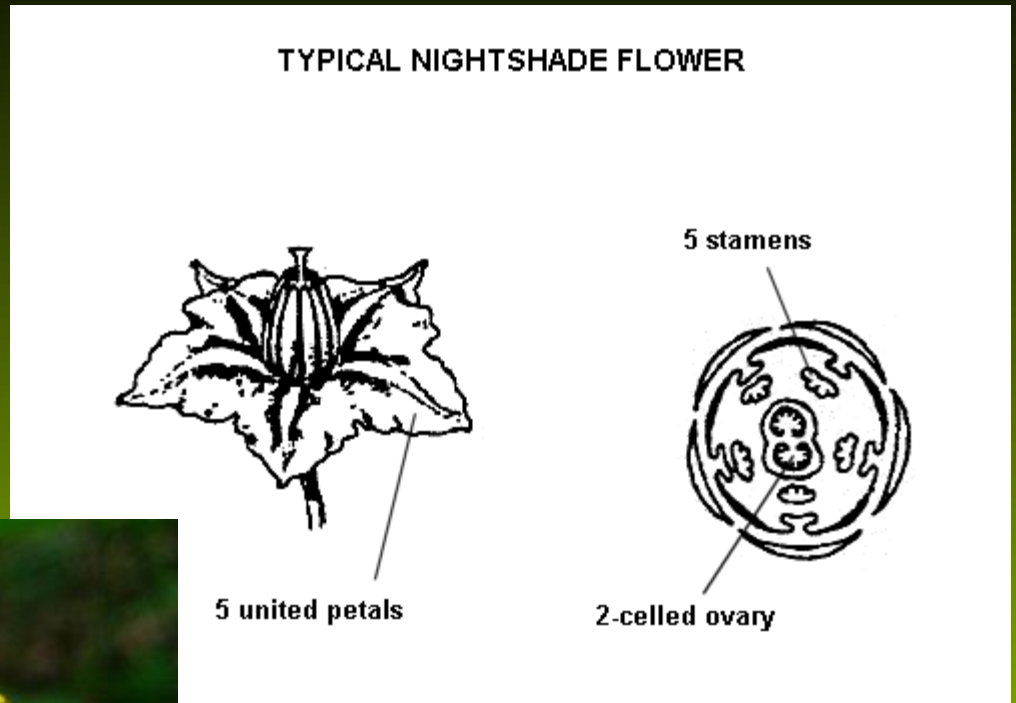


Vilket (Hyocyanus niger)
© Biopix.dk; JC Schou

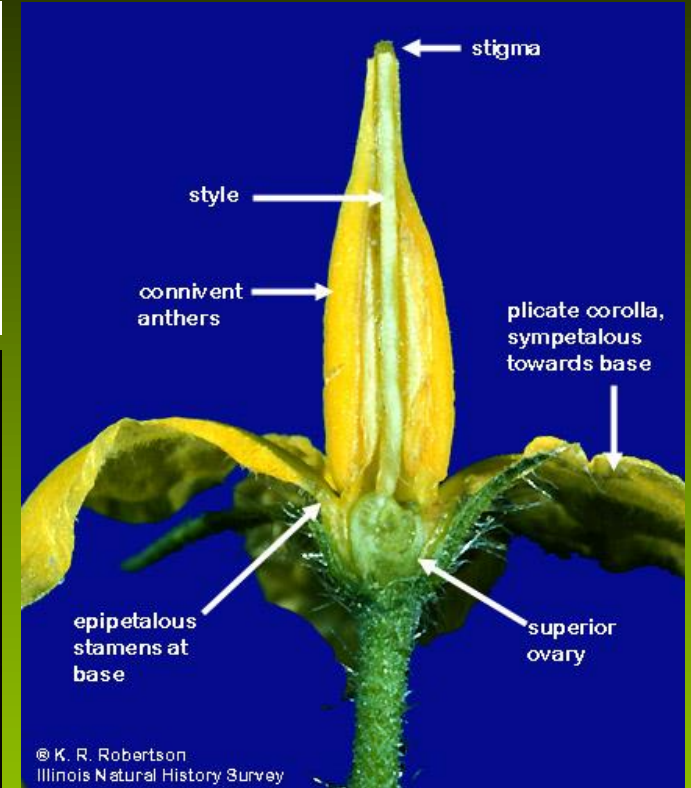
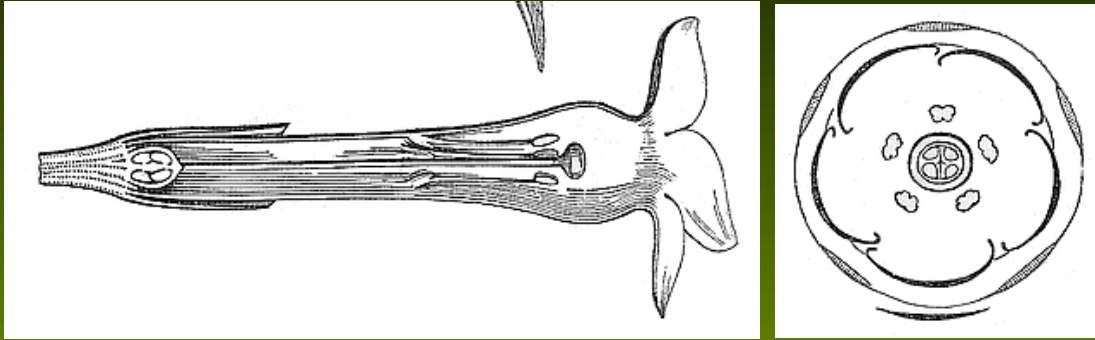


Physalis peruviana
Solanaceae
Gerald D. Carr

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 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 často lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*)

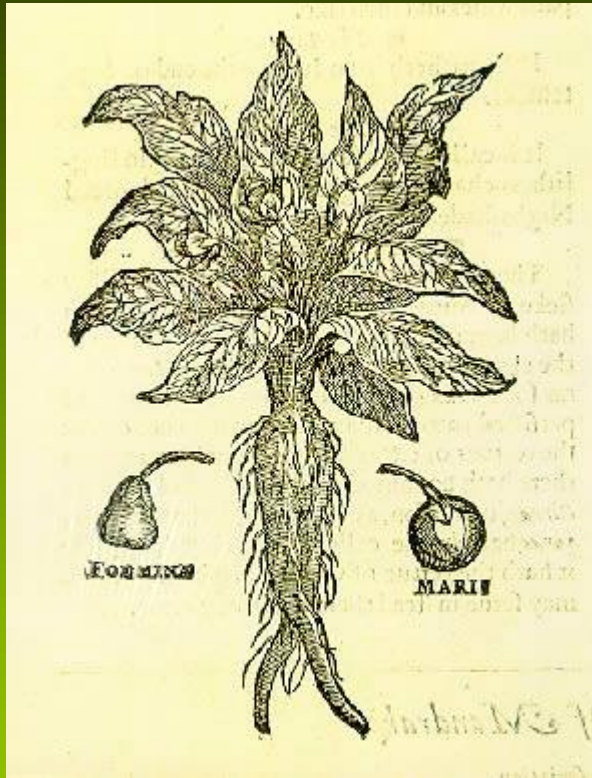


durman obecný (*Datura stramonium*), využívaný pro halucinogenní účinky narkomany, je prudce jedovatý !



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.

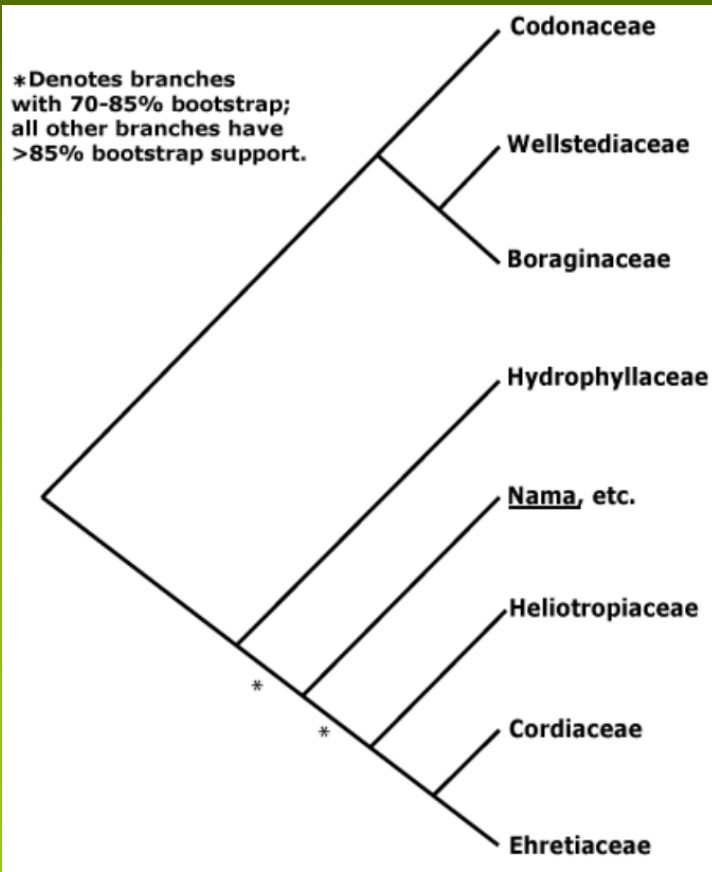




3. řád *Boraginales*

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,

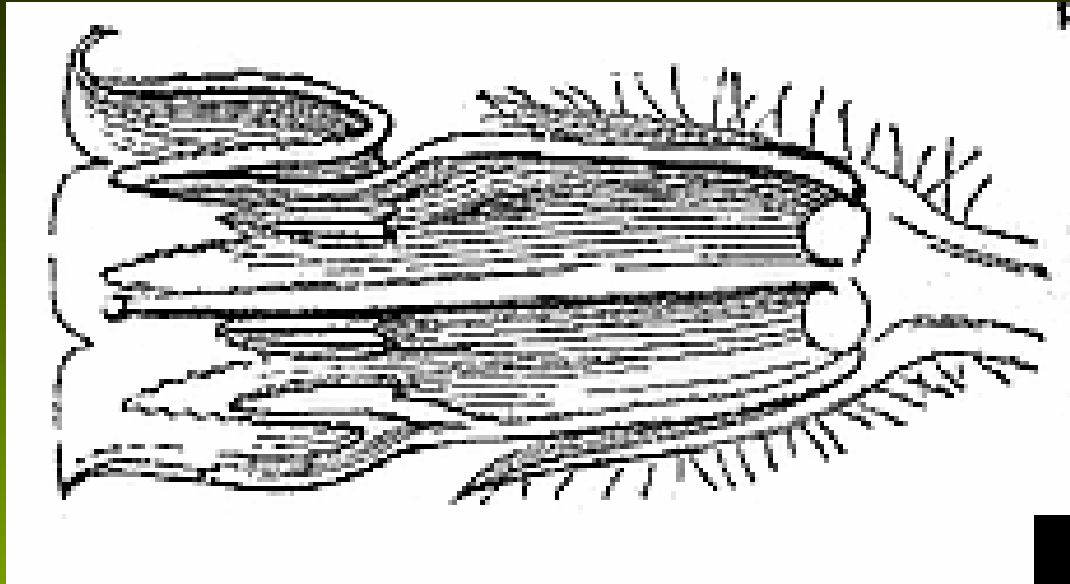




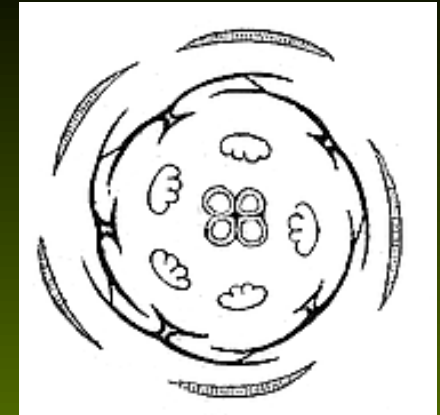
květy středně velké až
menší, oboupohlavné,
pravidelné,
se srostlými obaly, K5
nebo (5), C(5), A5, G(2)



Tyčinek 5, přirostlých ke koruně,



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

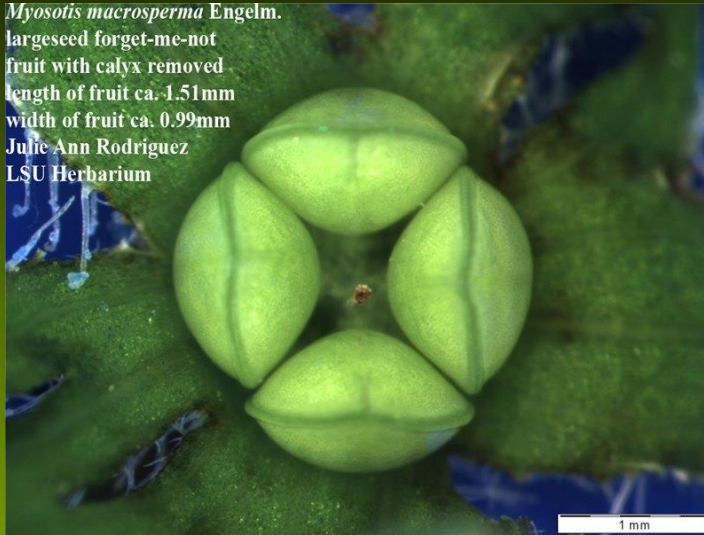


Myosotis macrosperma Engelm.
largeseed forget-me-not
pistil side view
pistil ca. 0.93mm
Julie Ann Rodriguez
LSU Herbarium



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

Myosotis macrosperma Engelm.
largeseed forget-me-not
fruit with calyx removed
length of fruit ca. 1.51mm
width of fruit ca. 0.99mm
Julie Ann Rodriguez
LSU Herbarium



Cynoglossum officinale
Boraginaceae
Gerald D. Carr

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://fotobabji.blogspot.com>



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



© Dana Michalcová

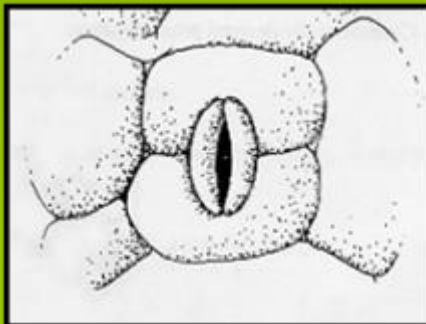


© Dana Michalcová

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)

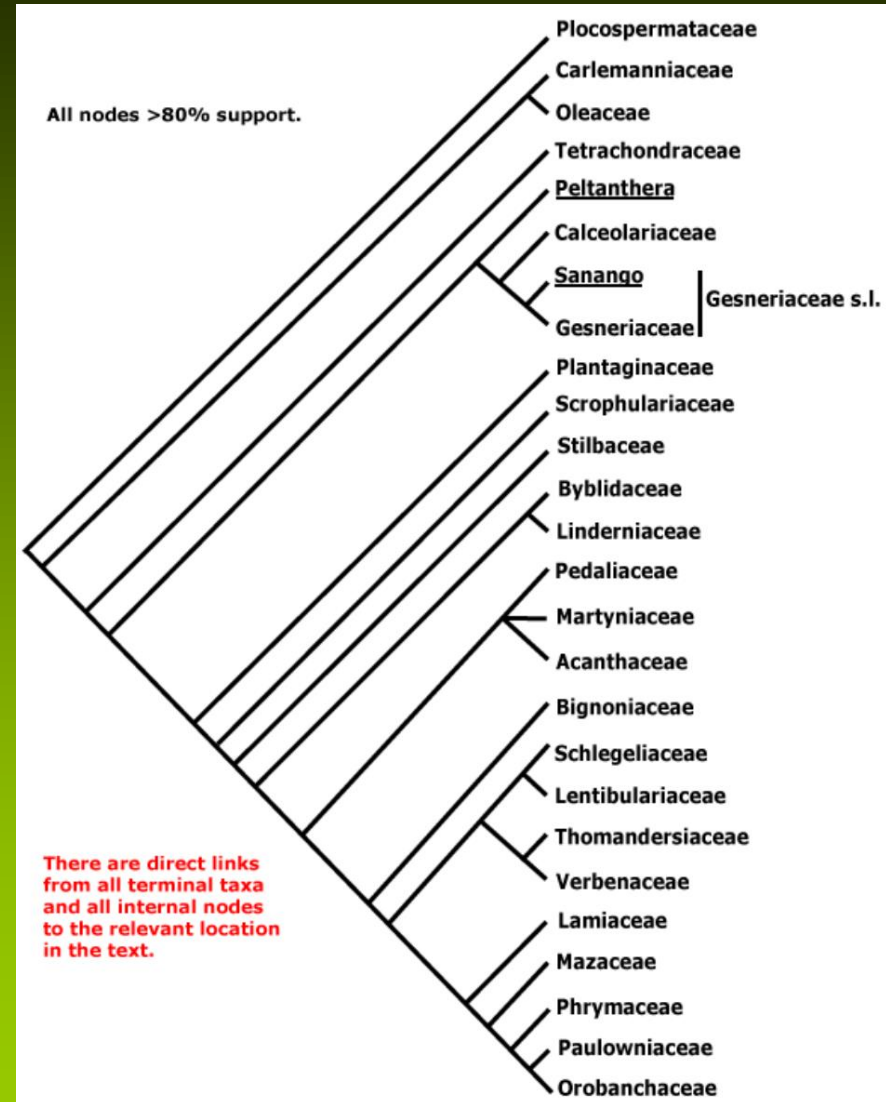


4. řád *Lamiales*

zahrnuje 24-25 čeledí z nichž důležité jsou čtyři:

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

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

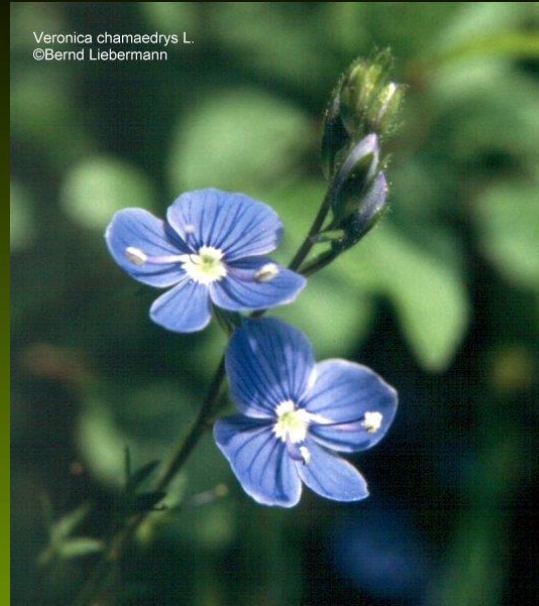


Plantaginaceae – jitrocelovité

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
kardiotickými účinky

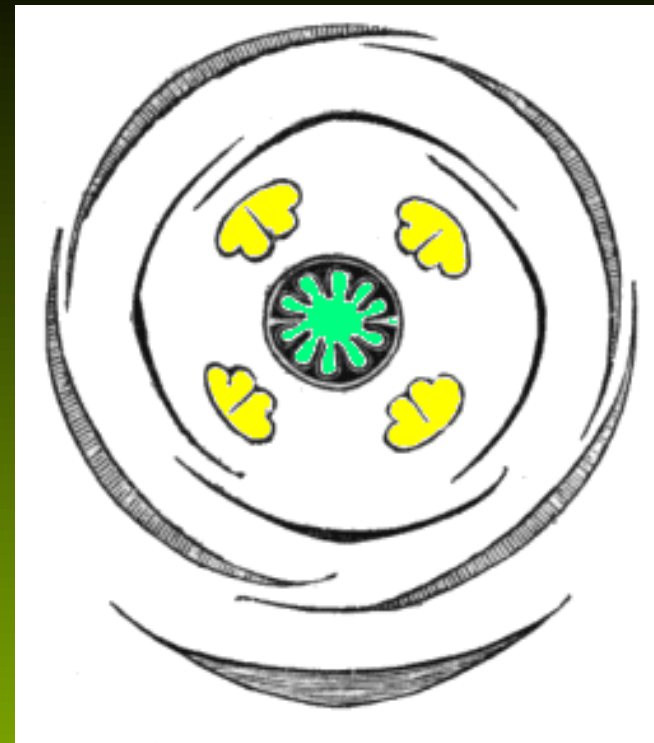
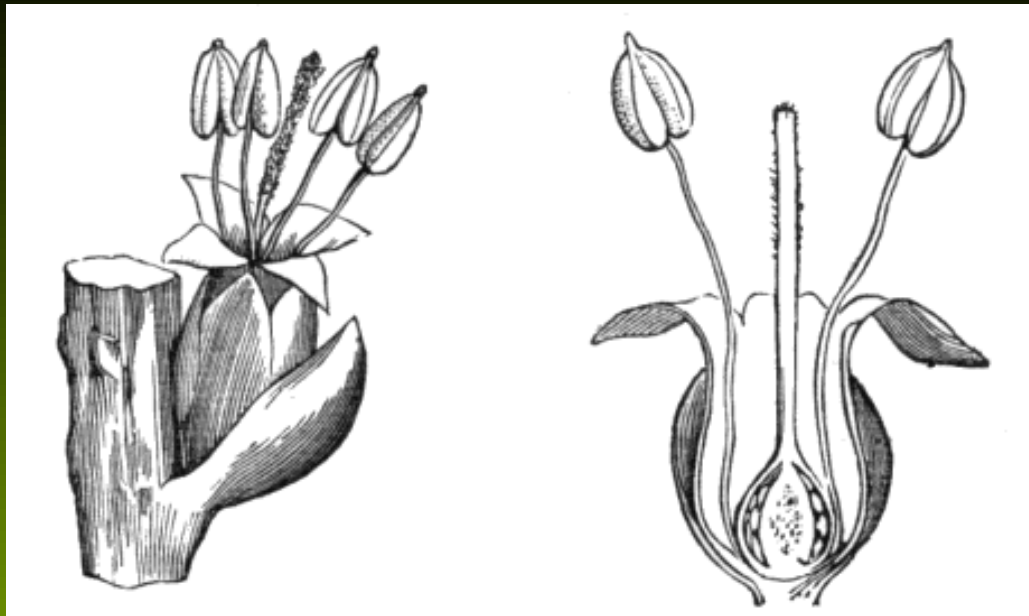
Listy – vstřícné

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

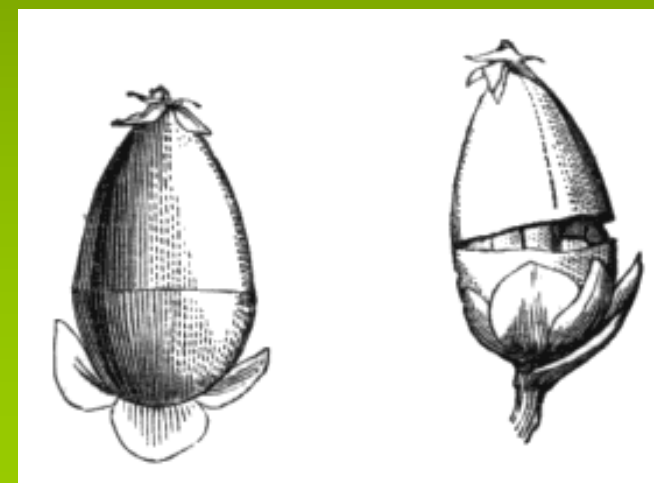


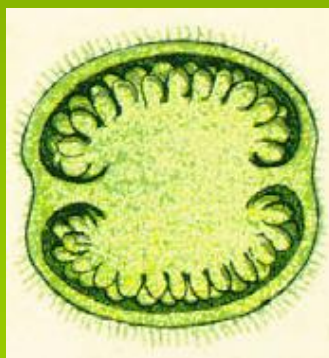
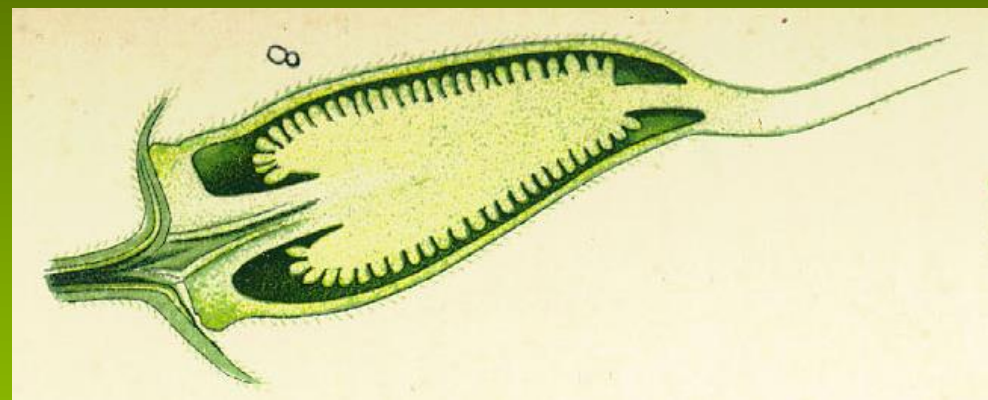
Květy často v klasech,
nebo hroznech,
K (4) nebo (5)
C (4) nebo (5)
A 4 nebo 2
G (2), semeník svrchní
Plod tobolka



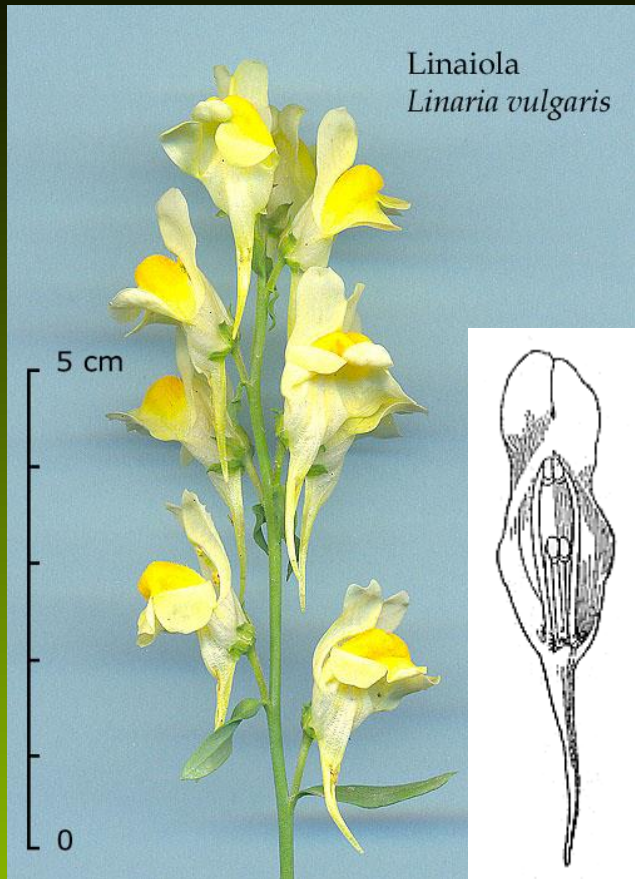
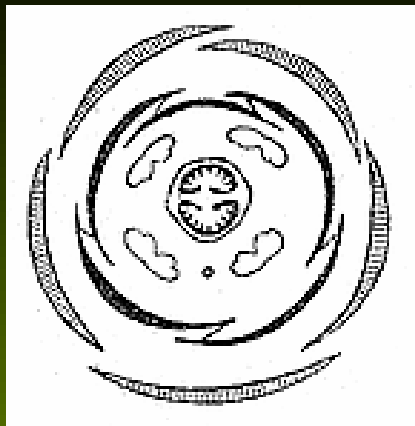


Plantago lanceolata

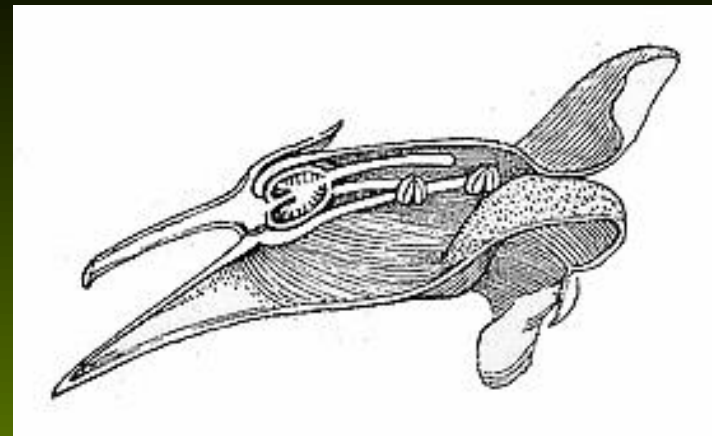




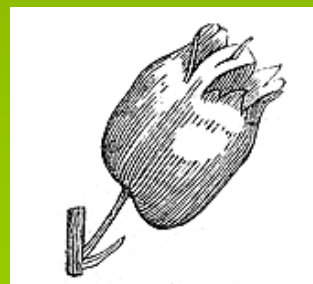
Digitalis purpurea
K 5, C (5), A 4, G (2)
květenství hrozen
plod: dvoupouzdrá
tobolka



Linaiola
Linaria vulgaris

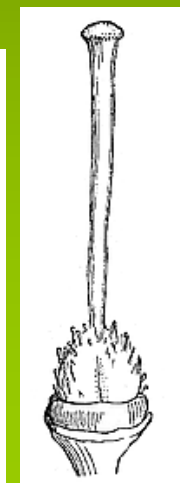
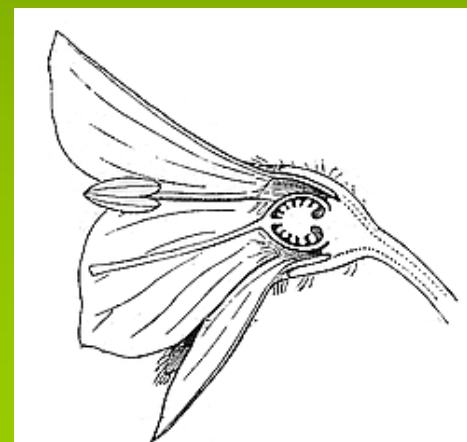
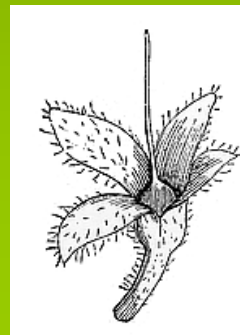
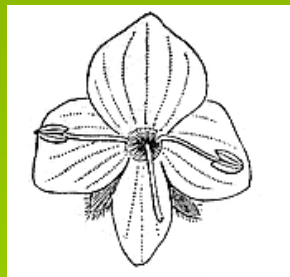


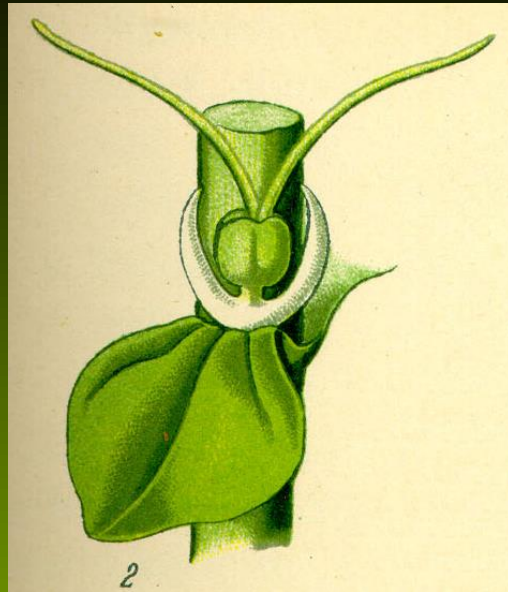
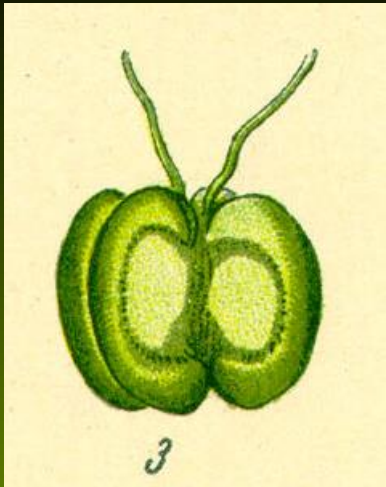
Inice květél (*Linaria vulgaris*),
K (5), C (5), A 4, G (2). Plod
tobolka.





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*)^{pensum}



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



pensum

jitrocel větší (*Plantago major*)

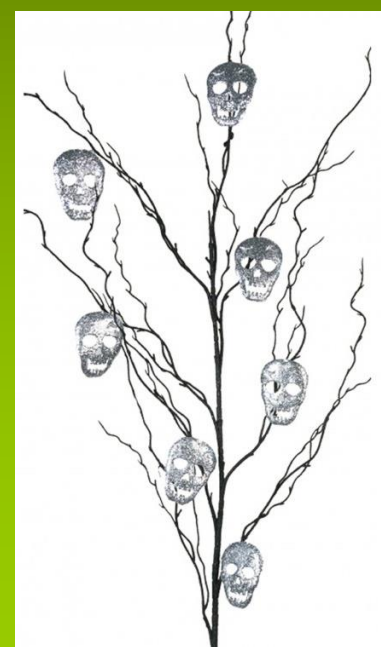


Inice květel (*Linaria vulgaris*)

<http://botanika.wendys.cz>



hledík větší (*Antirrhinum majus*)



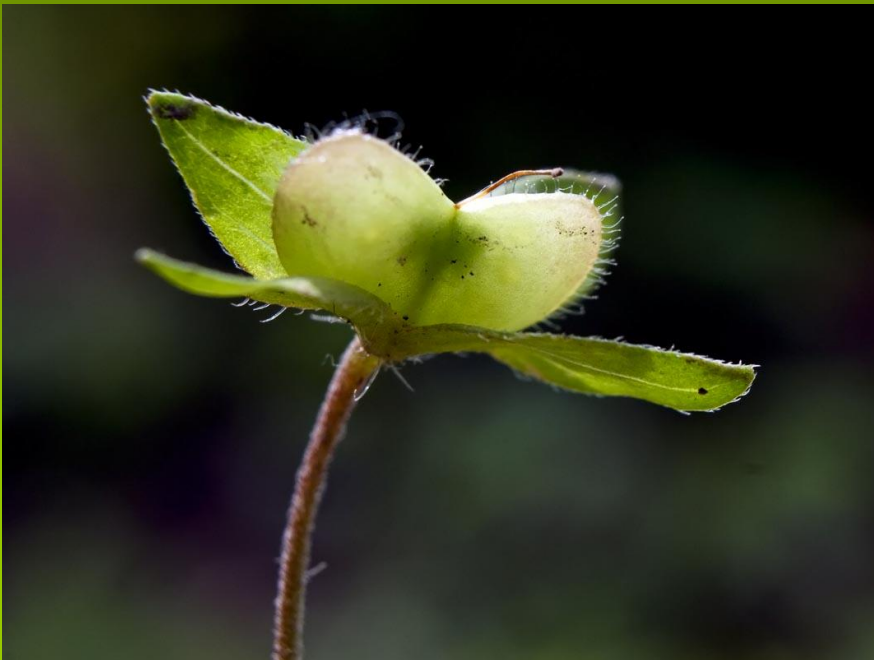
rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*)^{pensum}

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)

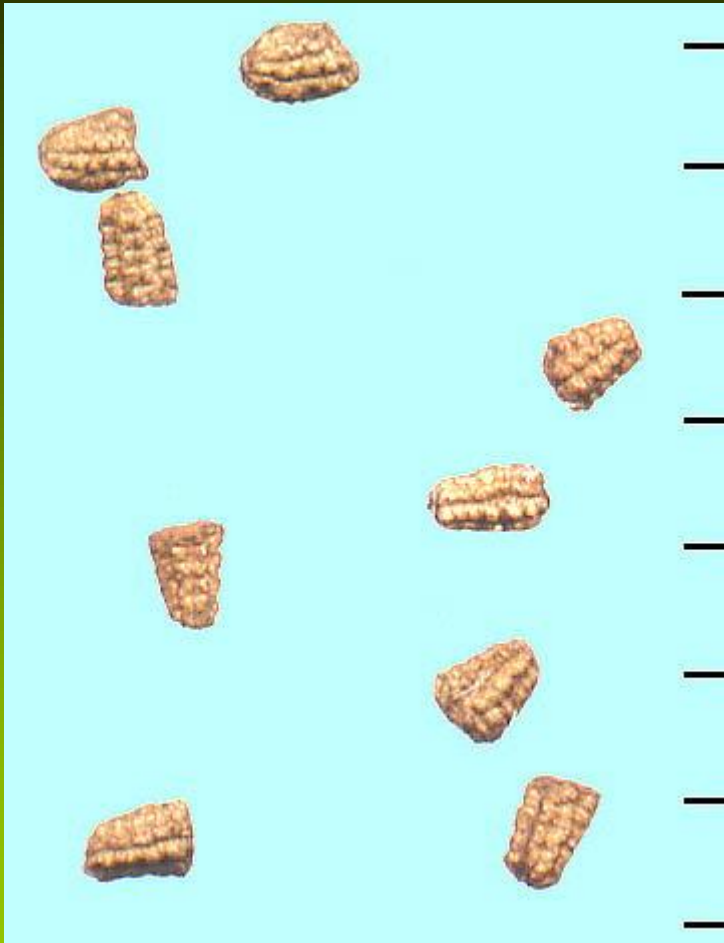
Květy zygomorfní až skoro aktinomorfní
(divizna, *Verbascum*)

Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů,
semeník svrchní.

Plod dvoupouzdrá tobolka.



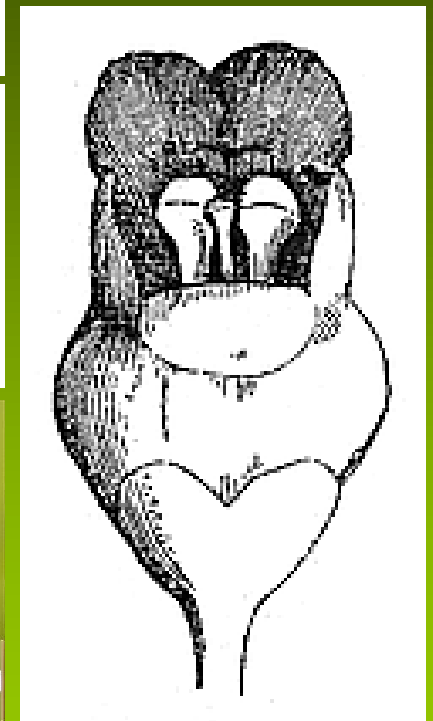
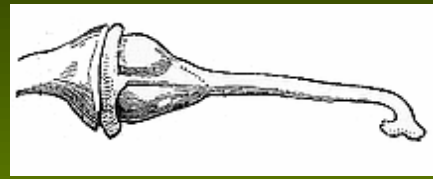
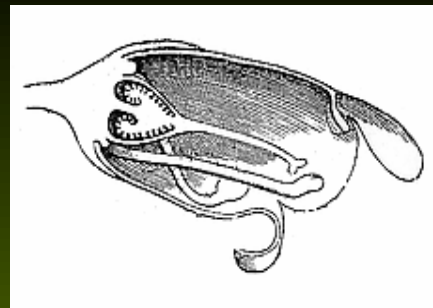
Krtičník i divizna mají charakteristický tvar a povrch semen s podélnými řadami papil



krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

pensum



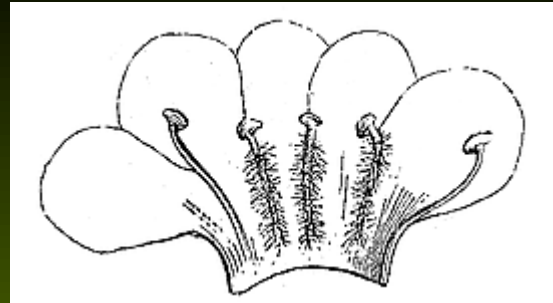
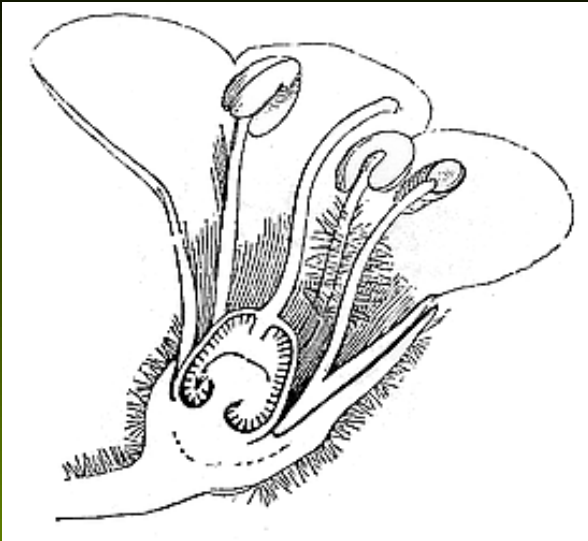


krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

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

divizna malokvětá (*Verbascum thapsus*)





divizna jižní (*Verbascum chaixii*)

pensum



© Josef Klíč



© Dana Michalcová



© Dana Michalcová

Orobanchaceae – zárazovité

100/2000

zelené poloparazitické byliny, nebo
nezelené parazitické rostliny,

od předcházející čeledi se odlišují
jednopouzdrým dvouplodolistovým
gyneceem.

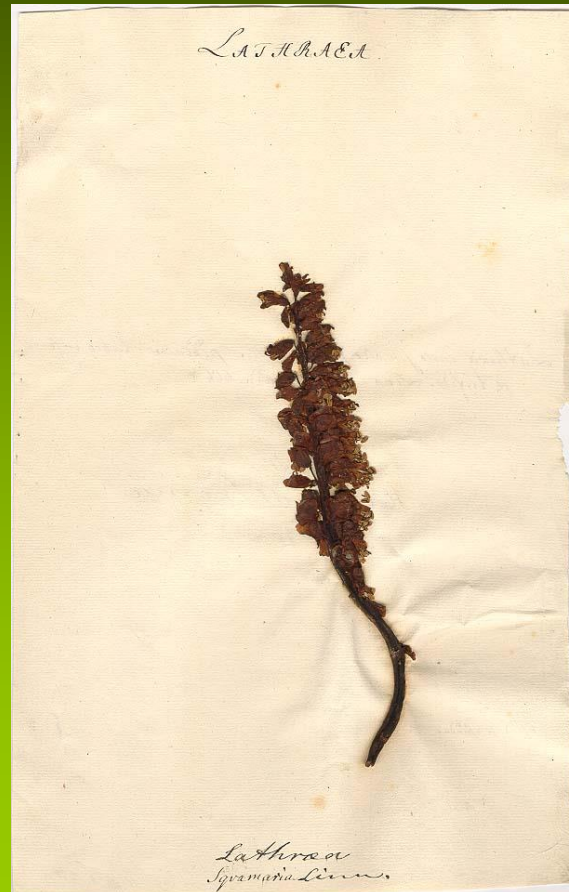
Plod jednopouzdrá tobolka

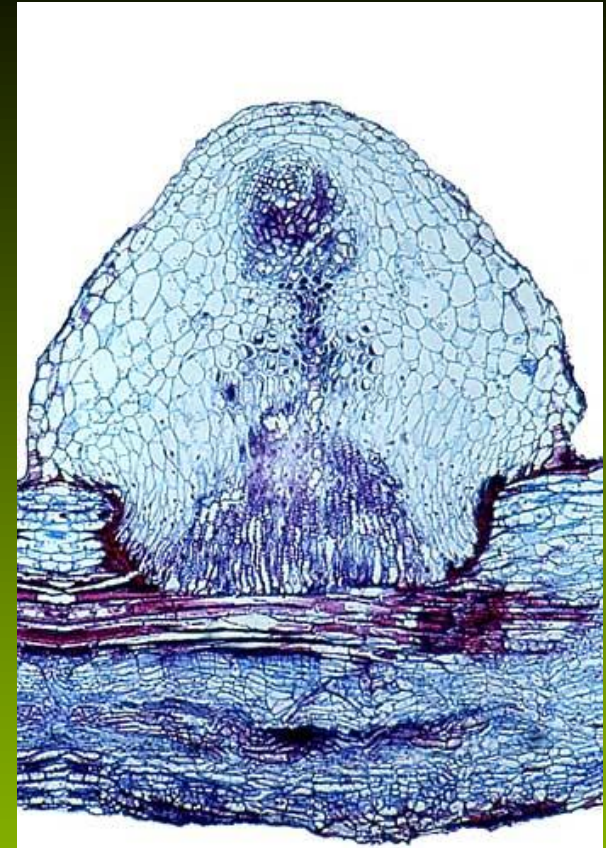


Listy u zelených poloparazitů zpeřeně členěné u nezelených parazitů šupinovitě



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





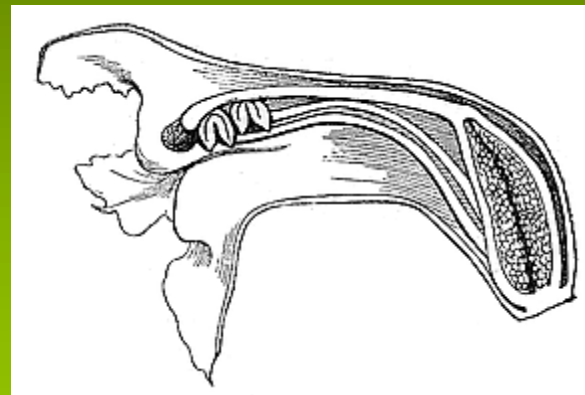
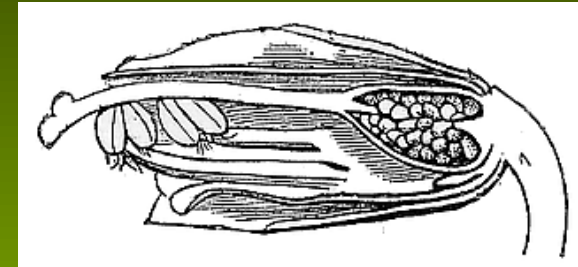
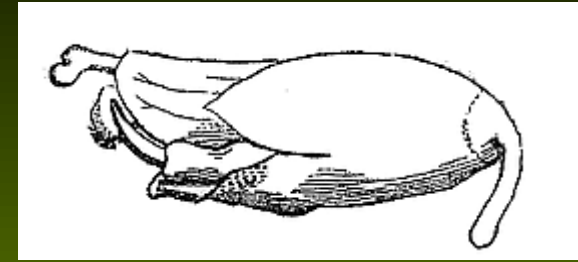
na kořenech mají přísavky
haustoria, jimiž parazitují na
kořenech hostitelských
rostlin

Květy oboupohlavné,
heterochlamydeické, zygomorfní

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

5cípý (*Pedicularis*)

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



Orobanche



Lathraea

Euphrasia

G (2) semeník svrchní, plod tobolka

Podbílek šupinatý
(*Lathraea squamaria*)

pensum



Walter Obermayer

Světlík lékařský pensum
(*Euphrasia rostkoviana*)



Kokrhel menší
(*Rhinanthus minor*)
pensum



Černýš hajní (*Melampyrum nemorosum*)



pensum

Černýš luční (*Melampyrum pratense*)

Všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*)

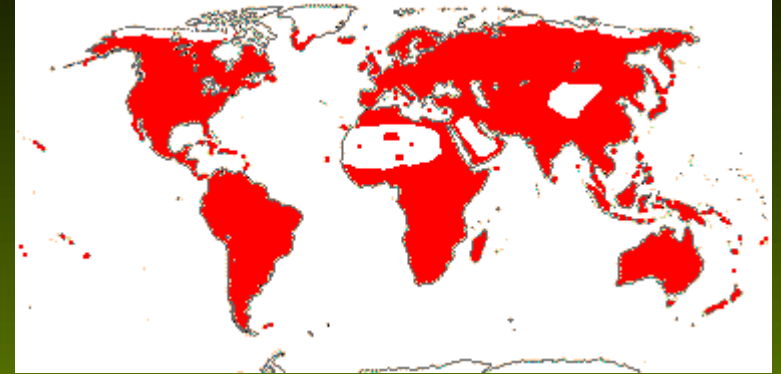


Lamiaceae – hluchavkovité

U nás byliny.

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

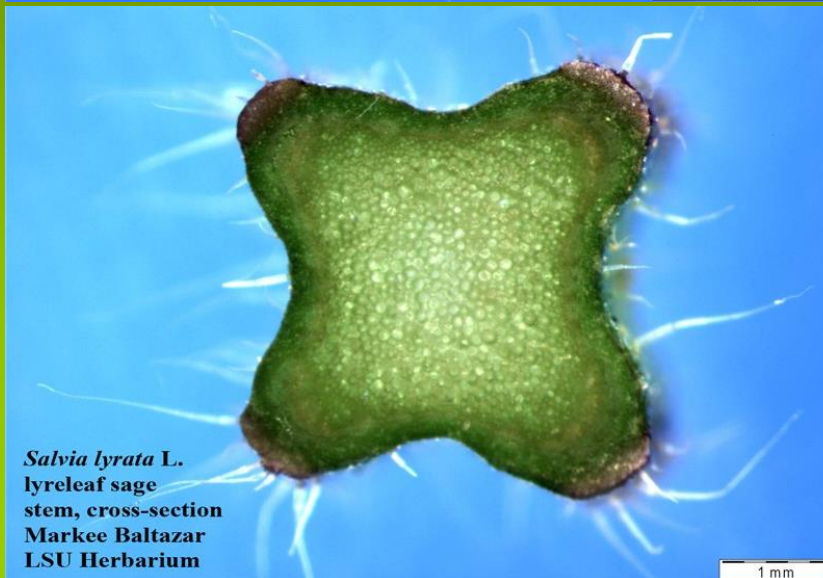
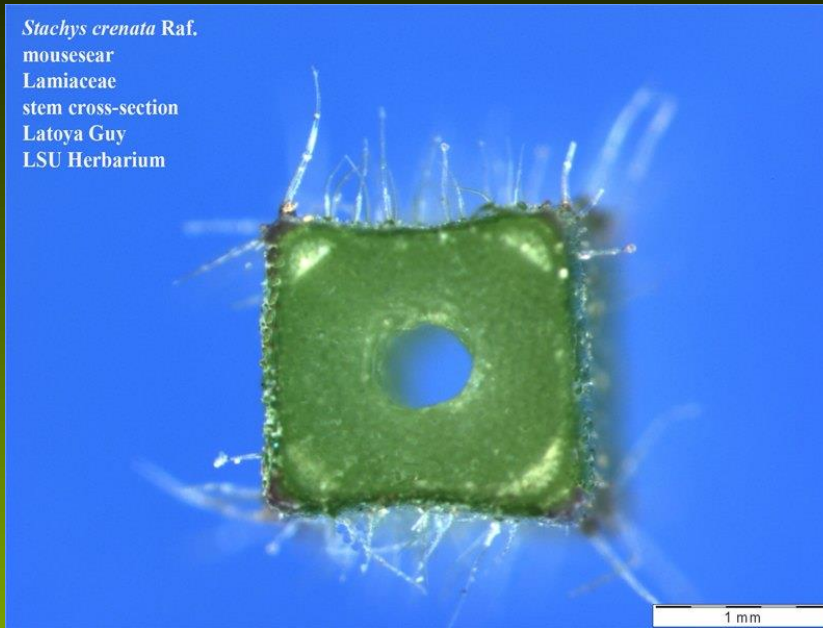
u nás 30/70.



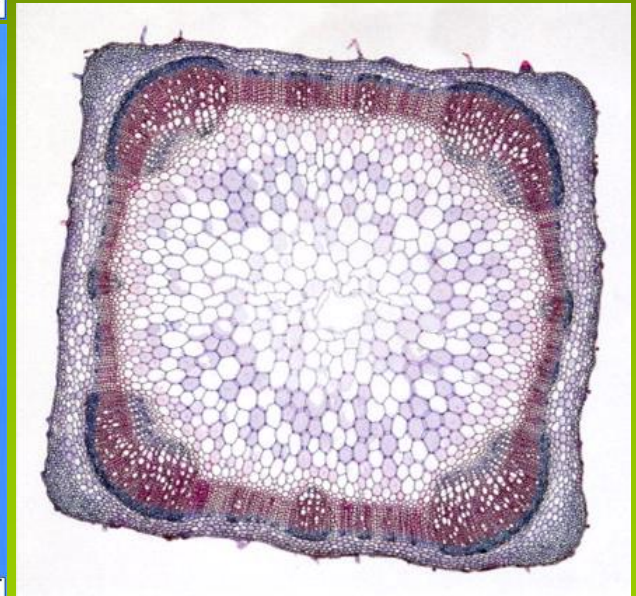
čtyřhranná lodyha



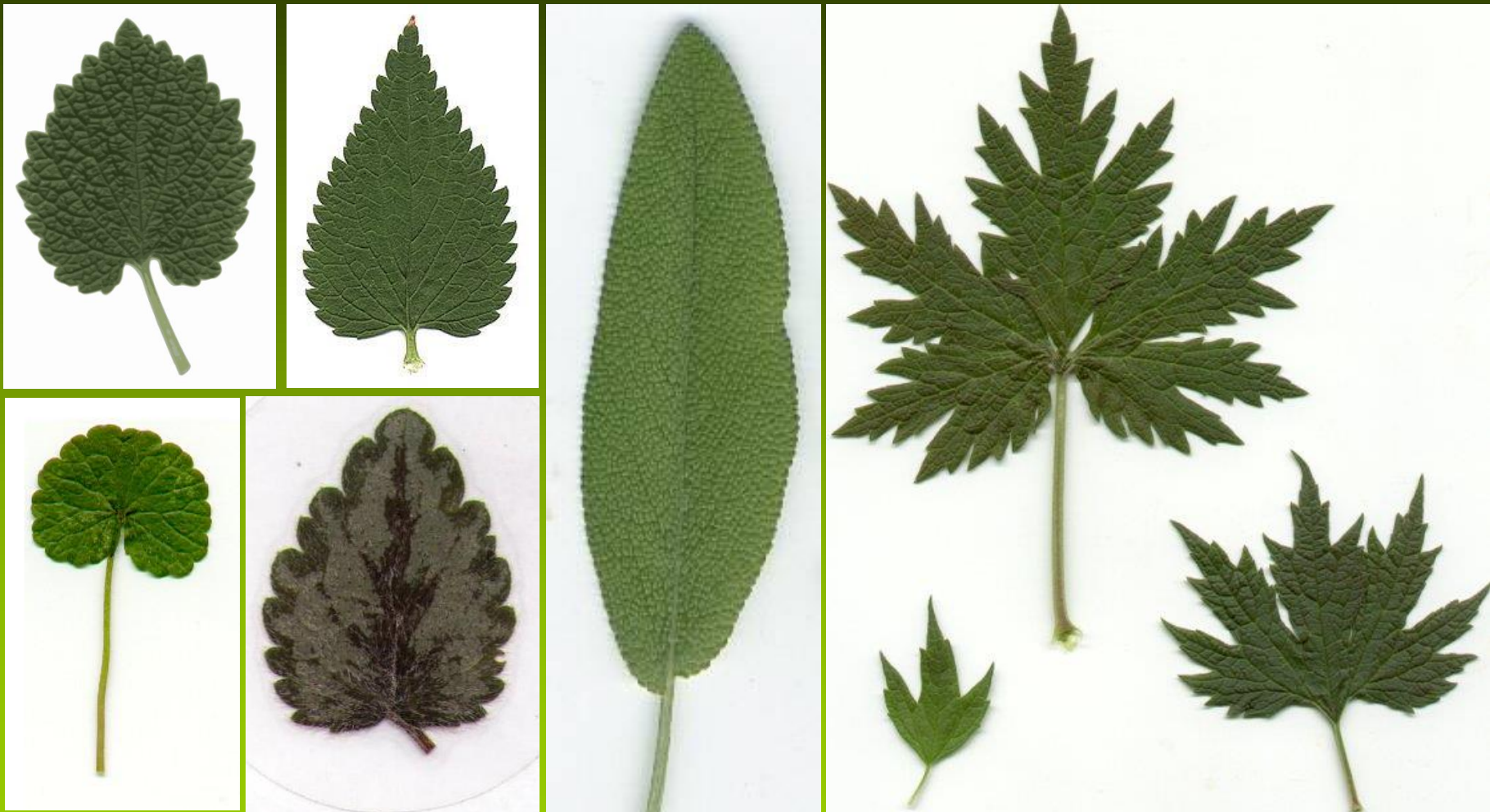
Stachys crenata Raf.
mousesear
Lamiaceae
stem cross-section
Latoya Guy
LSU Herbarium



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



listy zpravidla celistvé, zubaté nebo vroubkované



listy vstřícné,
křížmostojné

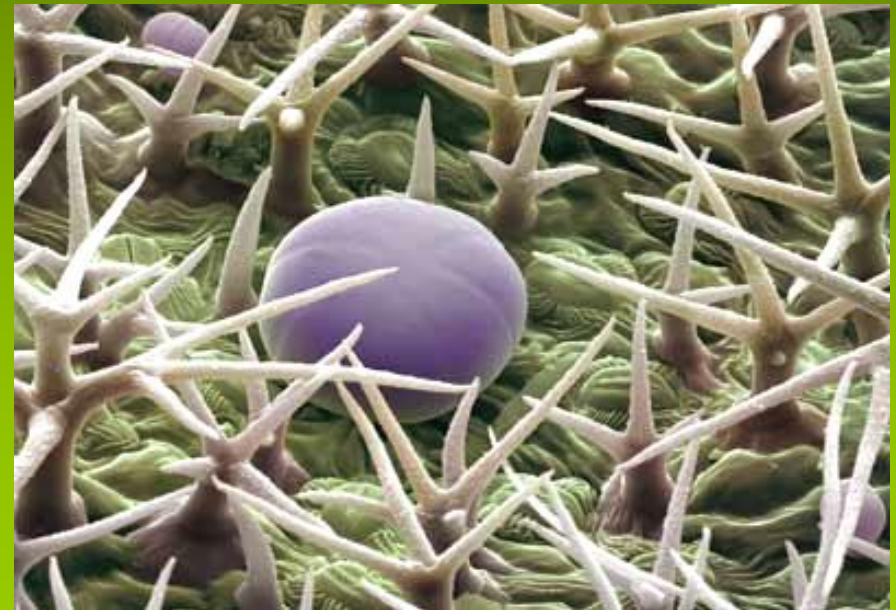
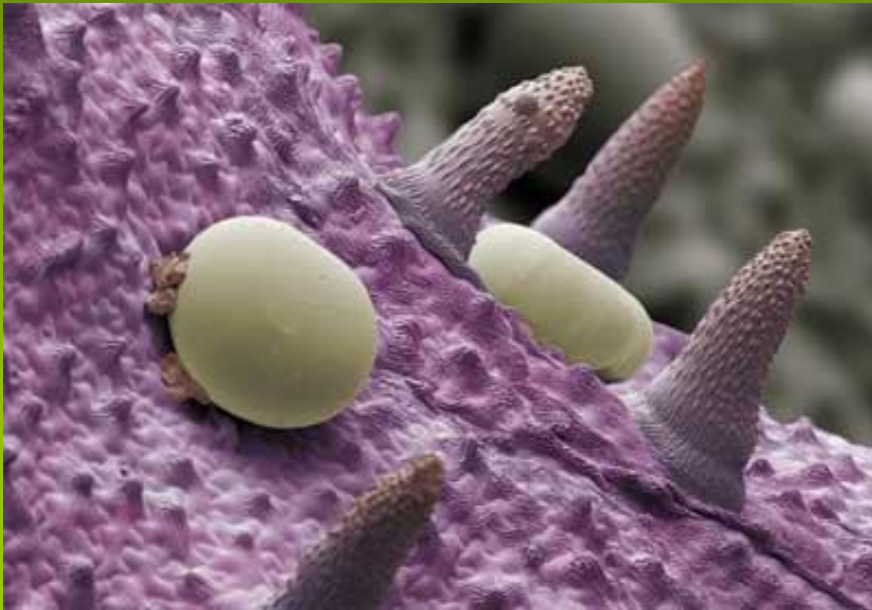
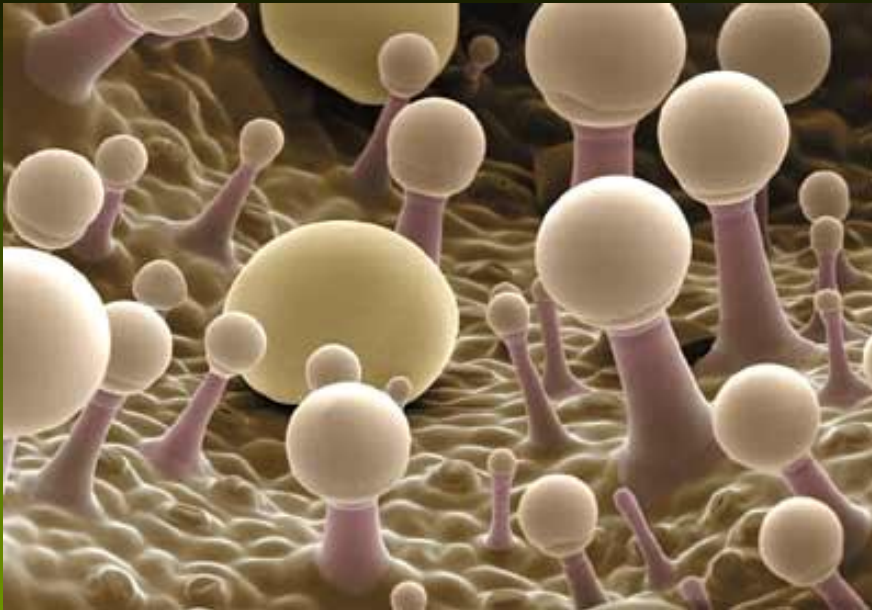


Produkují aromatické silice

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

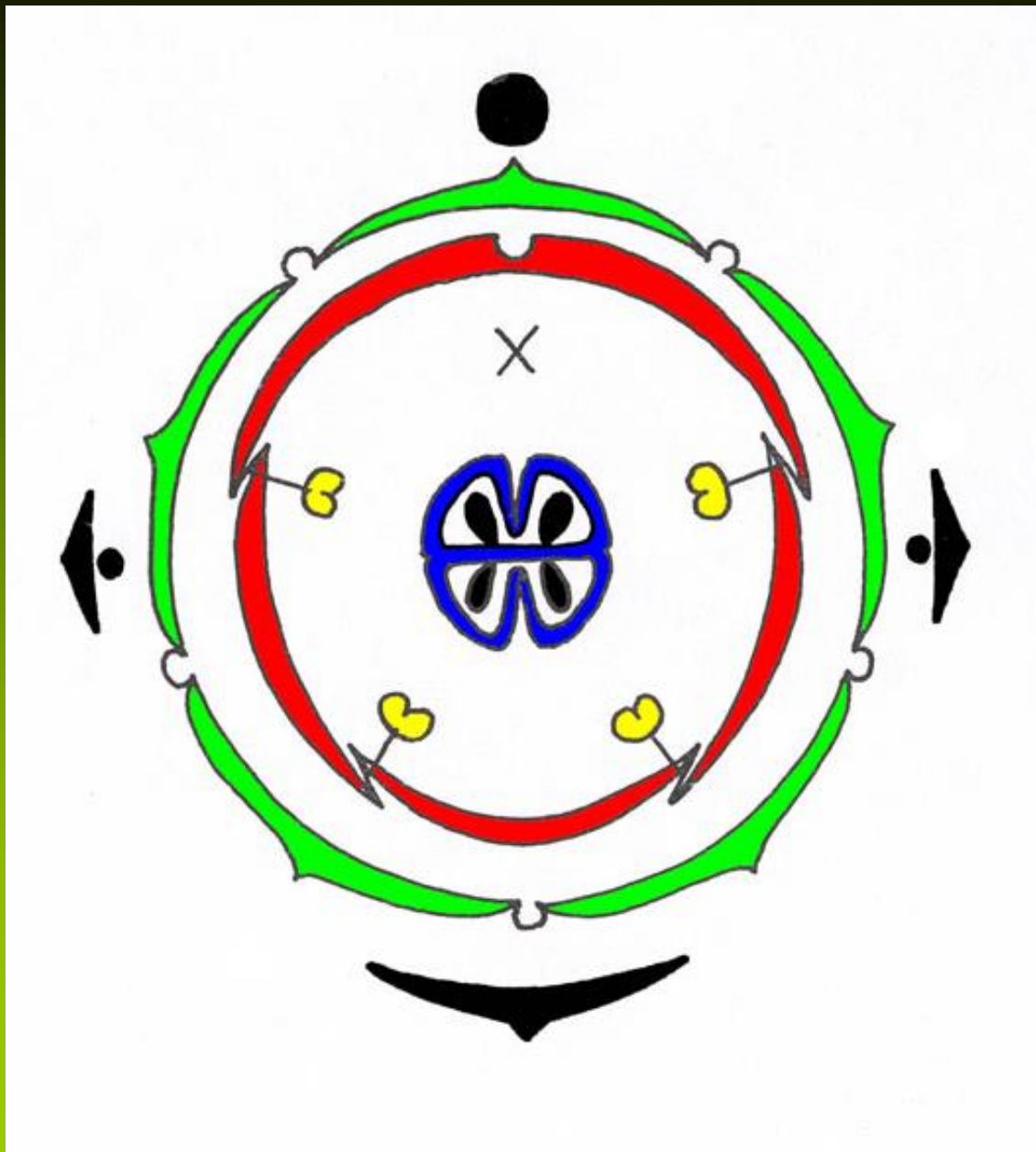
sekreční žlázy vylučující silice na povrch listu máty (*Mentha*)

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



květy v lichopřeslenech





K (5)

C (4)

A 4

G (2)

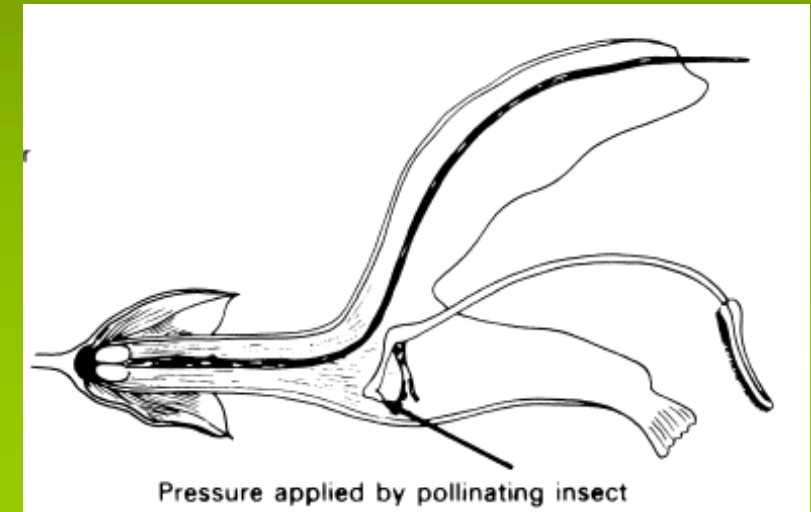
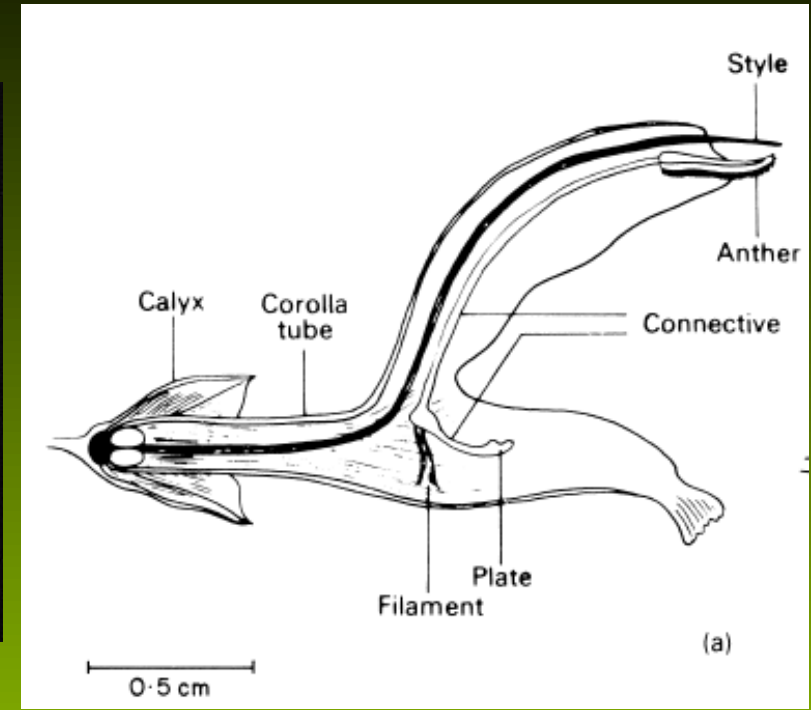
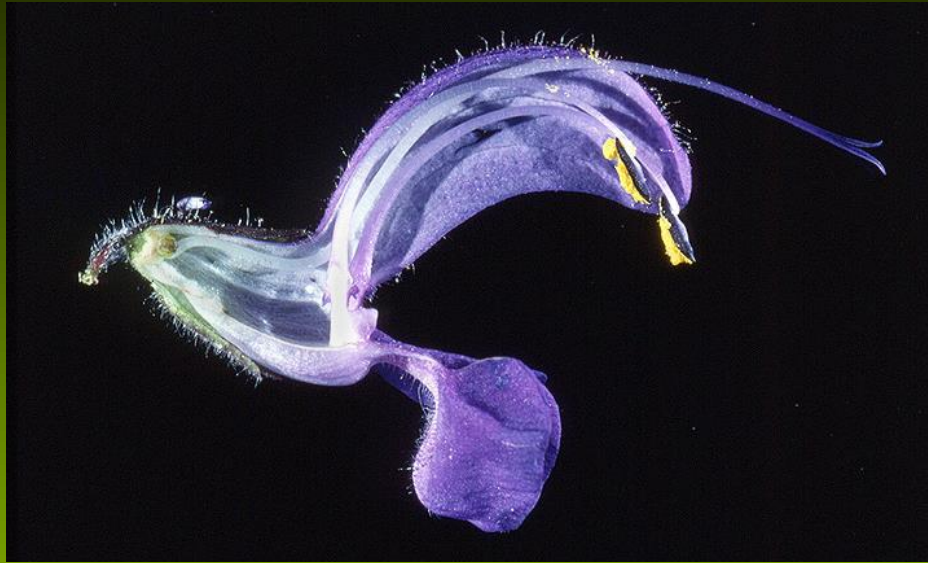


Koruna se 4 cípy, dvoupyská, horní pysk někdy kryje tyčinky jako deštník, dolní pysk je přistávací plochou pro opylovače

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



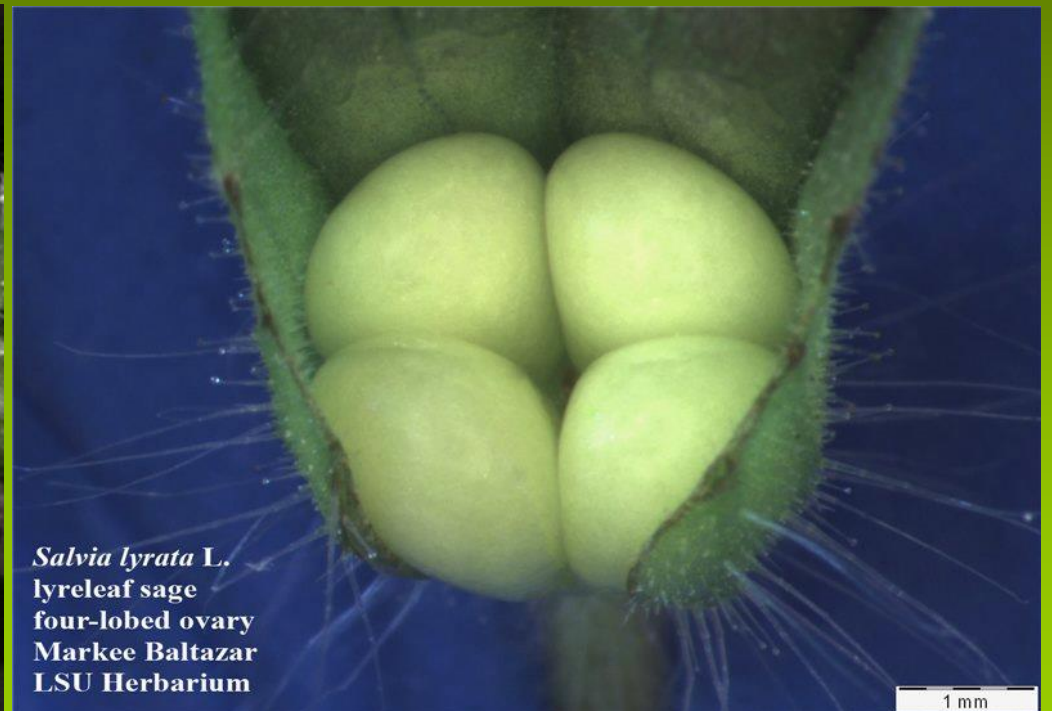
Prunella vulgaris L.
common selfheal
maturing fruits
Karl Hartdegen
LSU Herbarium



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*)

měrnice černá (*Ballota nigra*)

pensum



ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*)

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*)

© M. Hassler

čistec bahenní (*Stachys palustris*)

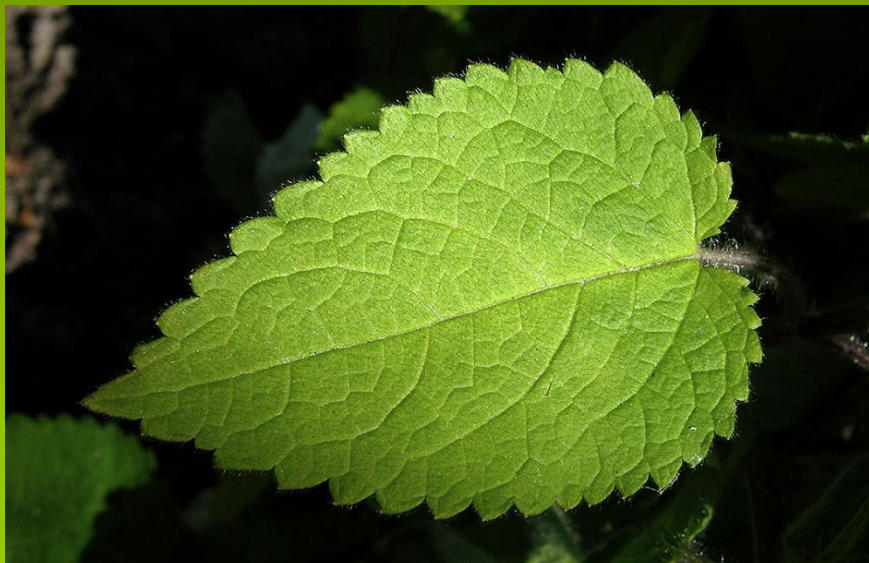


© Libor Ekrt



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*)