



# Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

## Lamiidy

Petr Bureš



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Lamiidy

Bazální krytosemenné

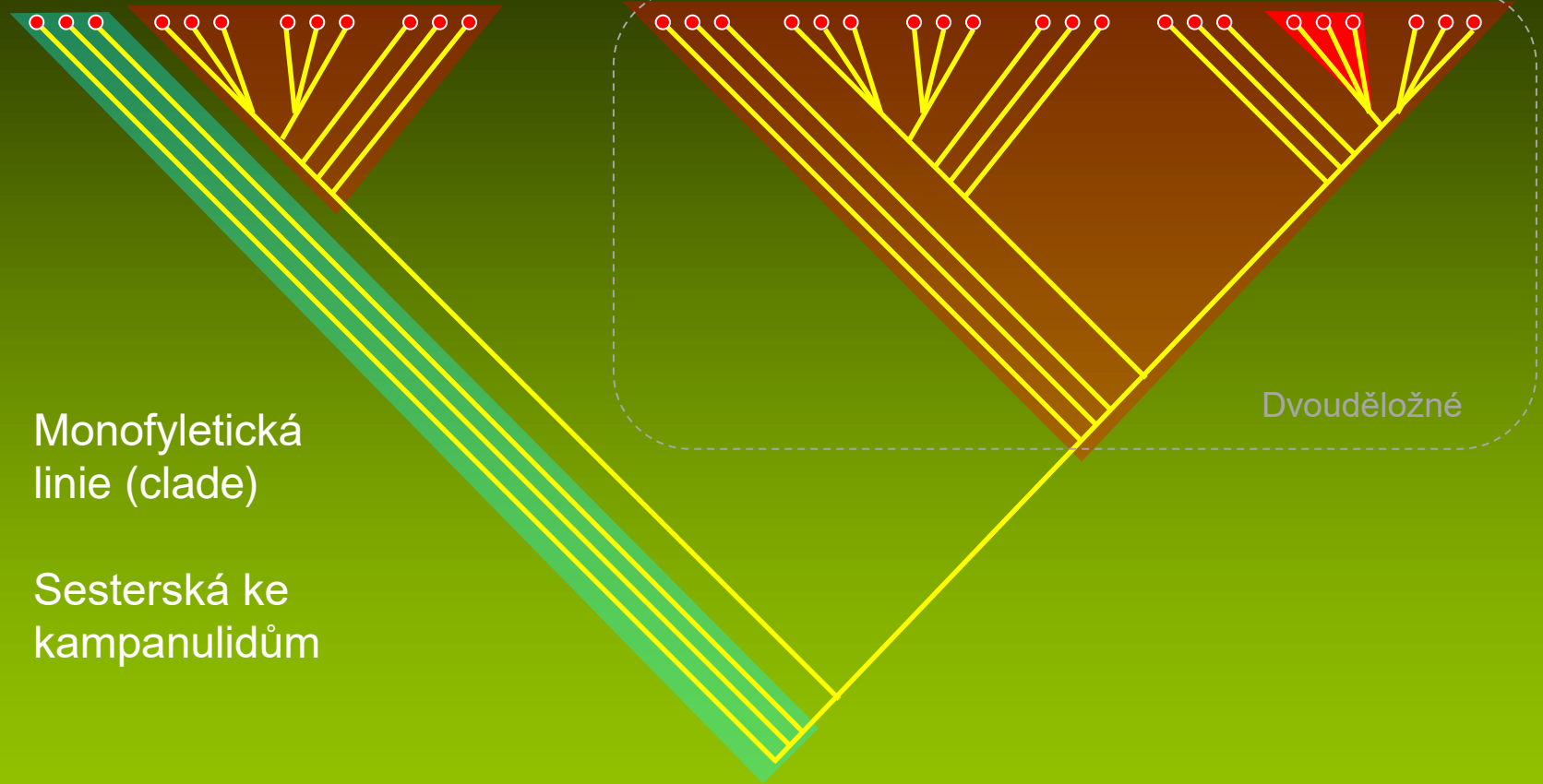
Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Rosidy

Bazální asteridy

Campanulidy

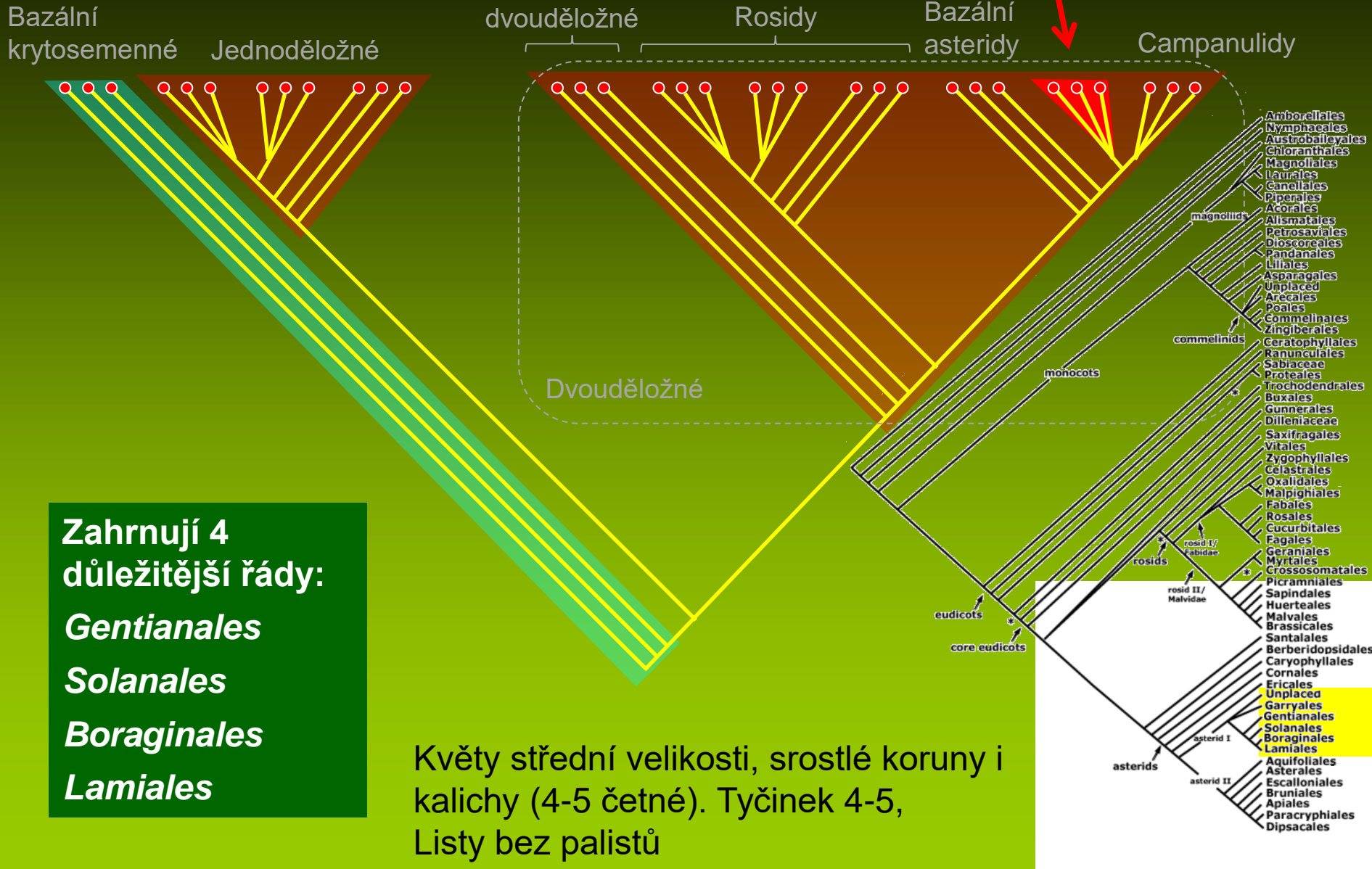


Monofyletická linie (clade)

Sesterská ke kampanulidům

Dvouděložné

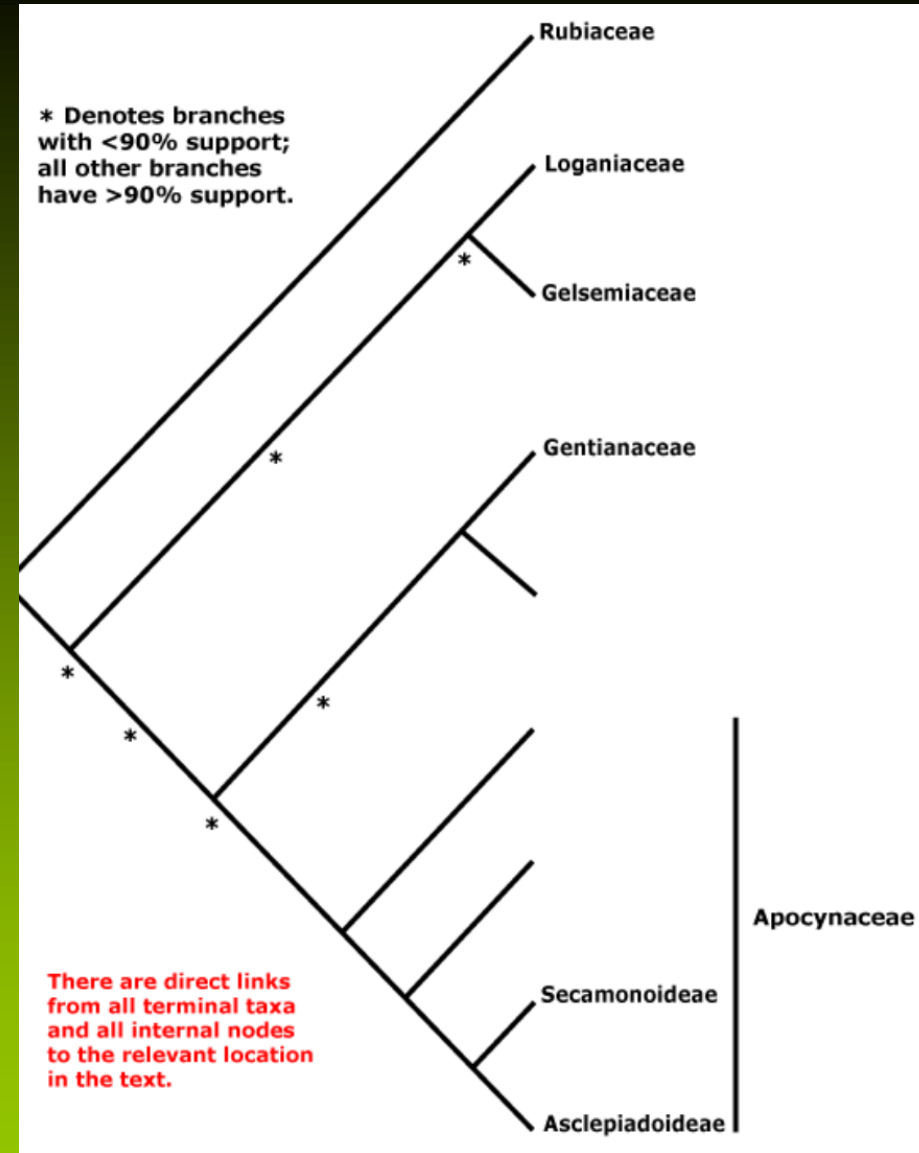
# Lamiidy



# 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*



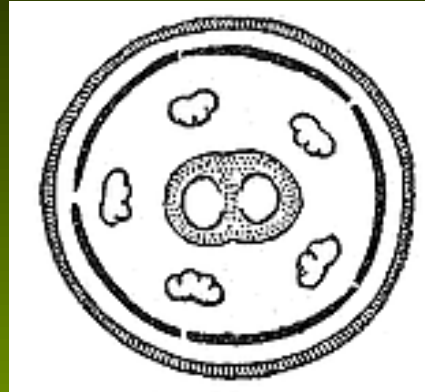
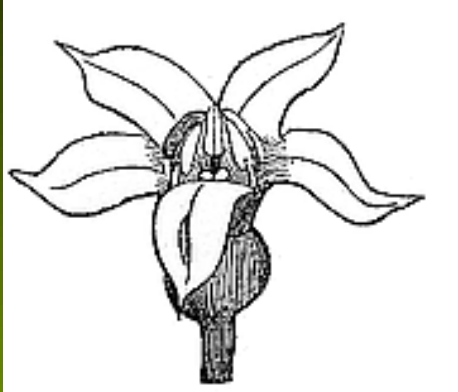
*Coffea arabica*



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

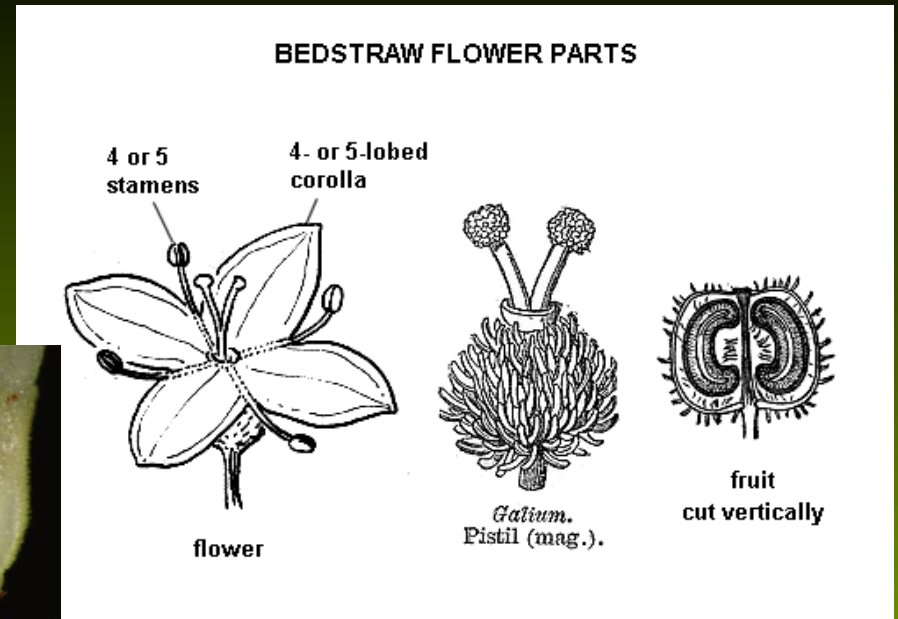
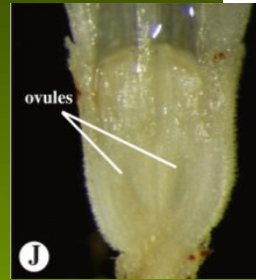


[www.ulsamer.at](http://www.ulsamer.at)



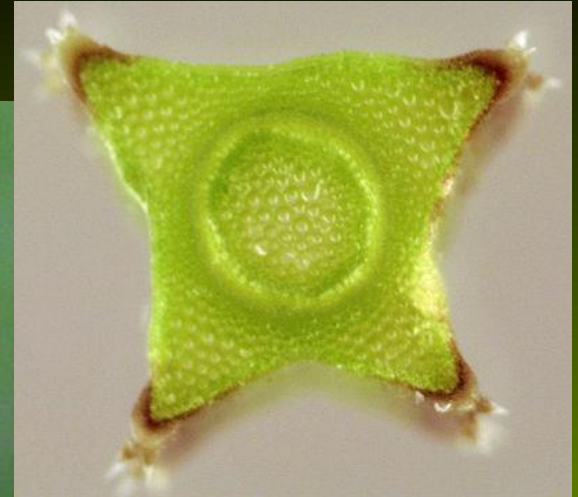


Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů,  
semeník spodní, plod u našich zástupců  
dvoupouzdrá tobolka, nebo dvounažka  
rozpadající se na 2 merikarpia, jinak též  
bobule nebo peckovice



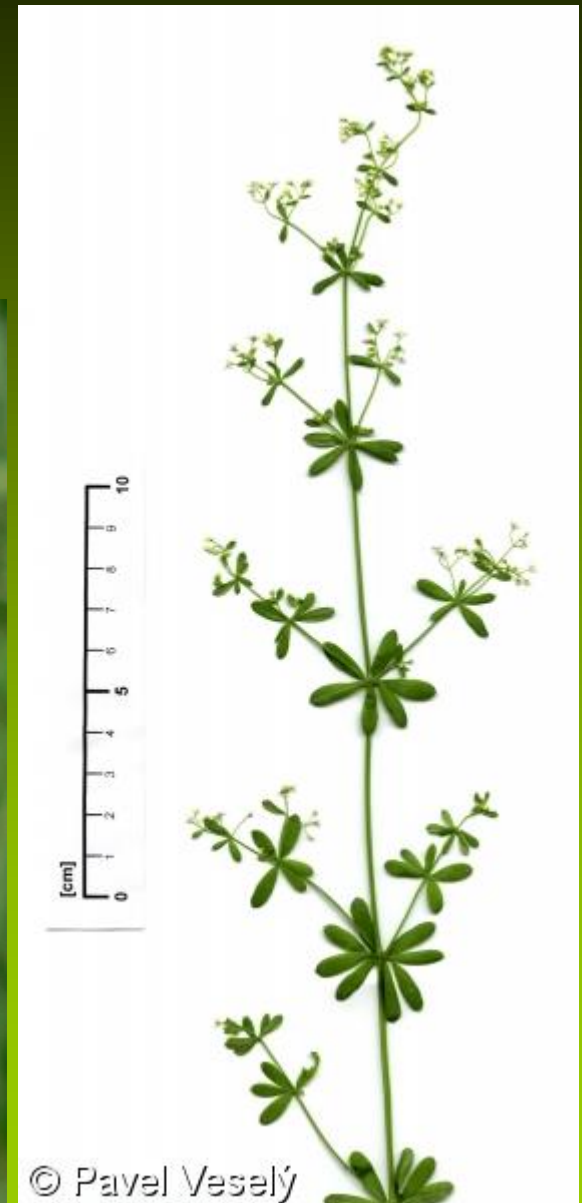
pensum

# svízel přítula (*Galium aparine*)



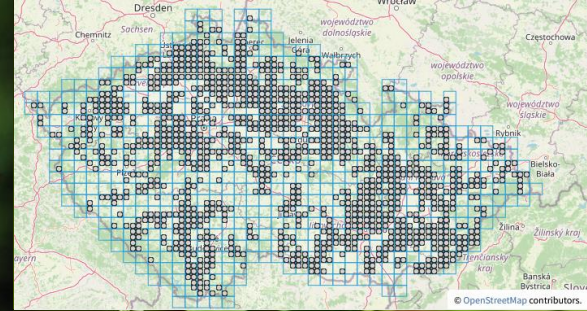
svízel povázka (*Galium mollugo*)

pensum



svízel lesní (*Galium sylvaticum*)

© Martin Duchoslav  
Lokalita: CZ, Novobydžovsko



# svízel syřišťový (*Galium verum*)

pensum



© Vladimír Motyčka



© WildFlowersProvence.fr

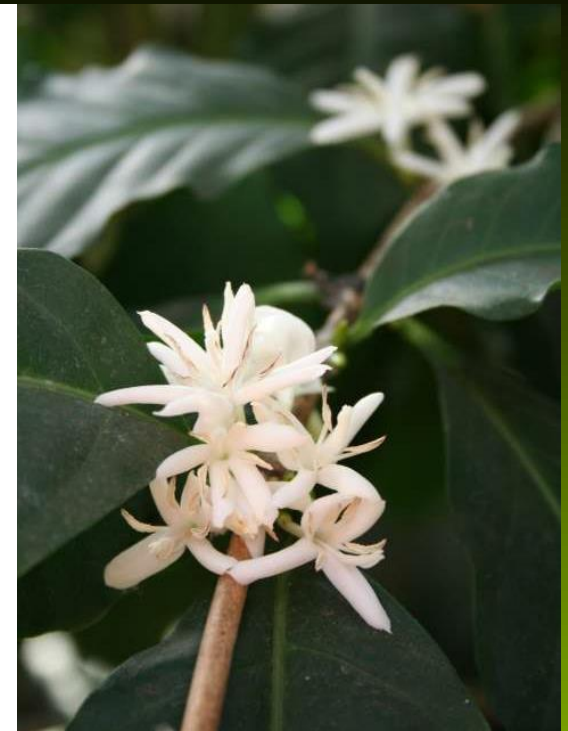
mařinka vonná (*Asperula odorata*)

pensum

= svízel vonný (*Galium odoratum*)



kávovník  
(*Coffea arabica*)



Plod peckovice se  
dvěma peckami





## 2. řád *Solanales*

zahrnuje 5 čeledí z nichž důležité jsou dvě:

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



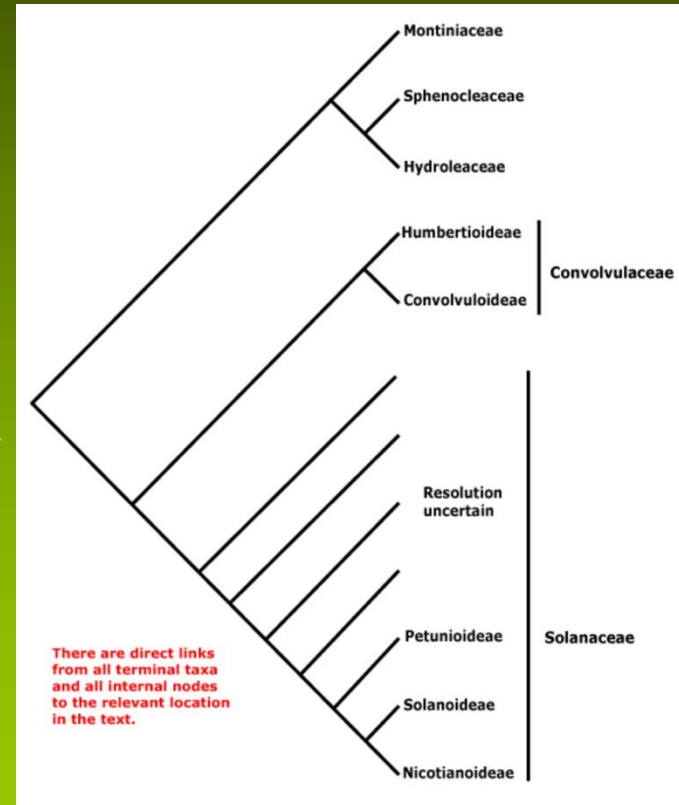
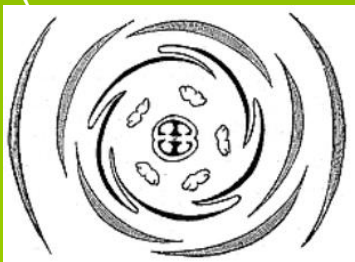
<http://botanika.wendys.cz>

vyznačují se:

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

svlačec rolní  
(*Convolvulus arvensis*)

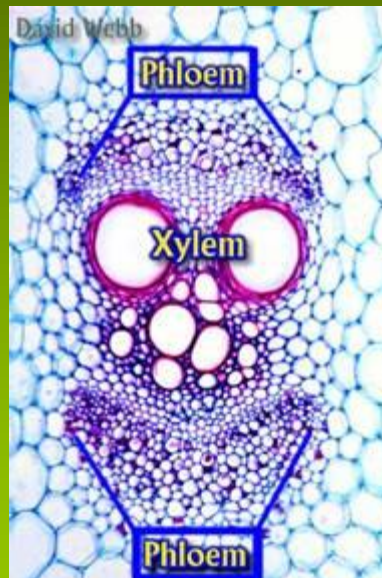
pensum



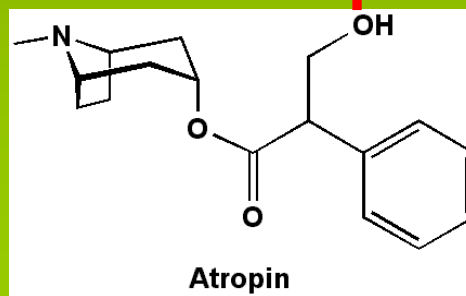


# ***Solanaceae* – lilkovité**

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.

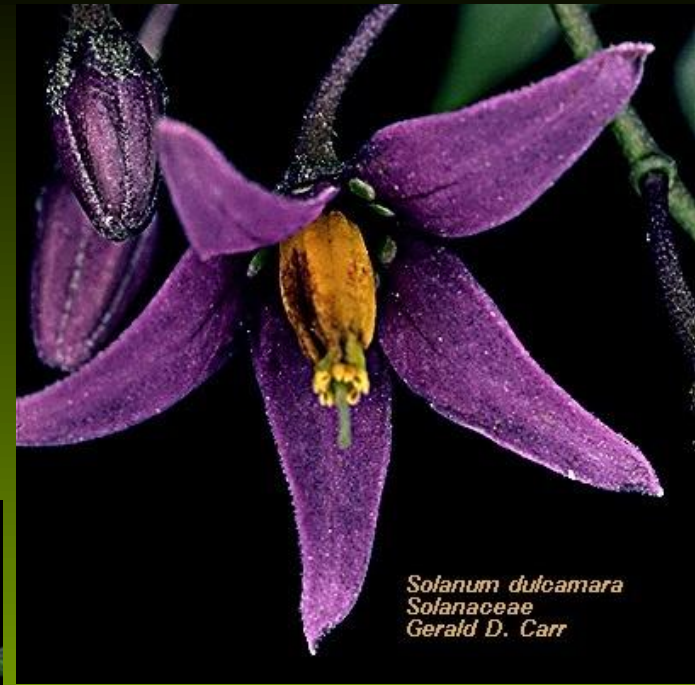
Kalich zčásti  
srostlý, s 5  
cípy, vytrvává i  
za plodu



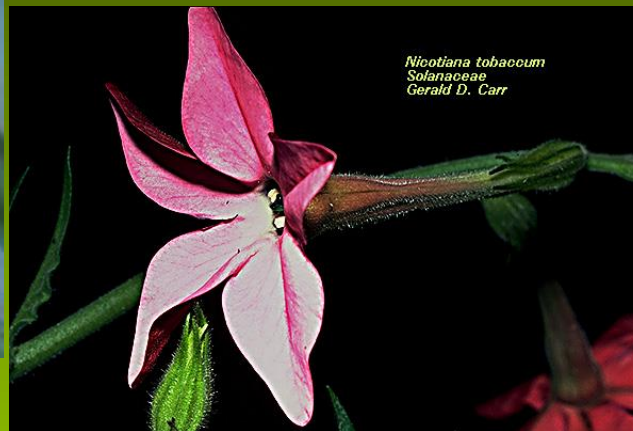
© Gerald F. Guala 2006



Koruna srostlá,  
s 5 cípy



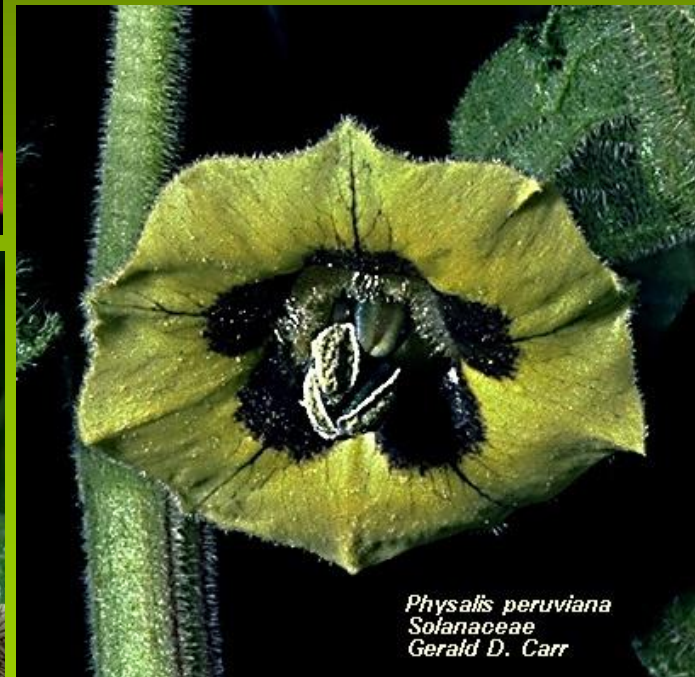
*Solanum dulcamara*  
Solanaceae  
Gerald D. Carr



*Nicotiana tobaccum*  
Solanaceae  
Gerald D. Carr

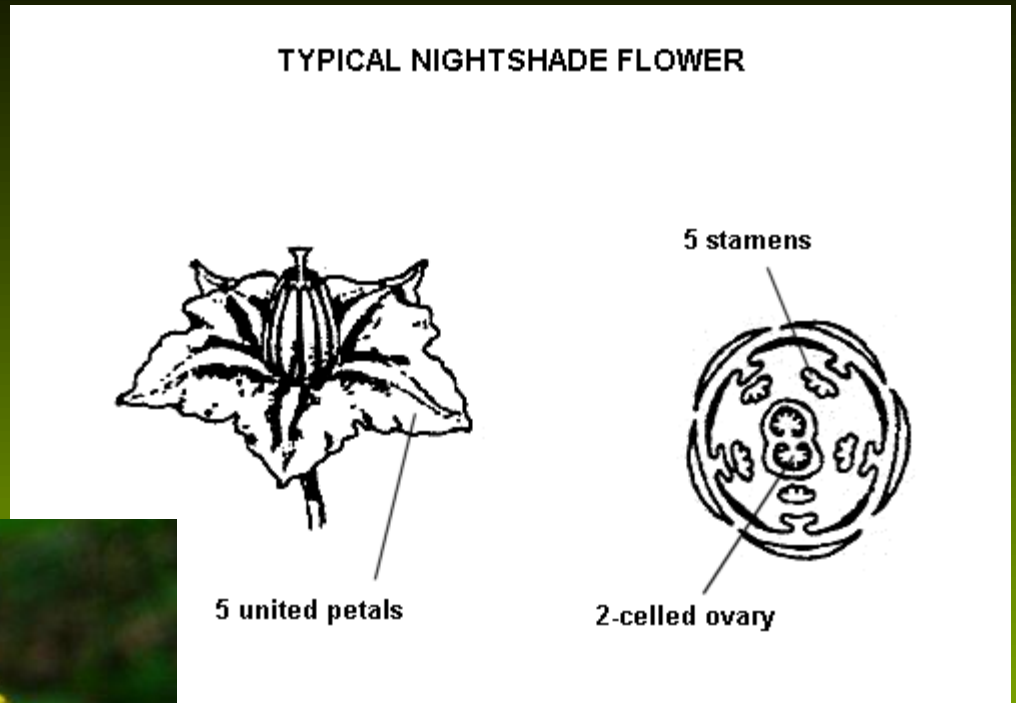


Villet (*Hyoscyamus niger*)  
© Biopix.dk; JC Schou

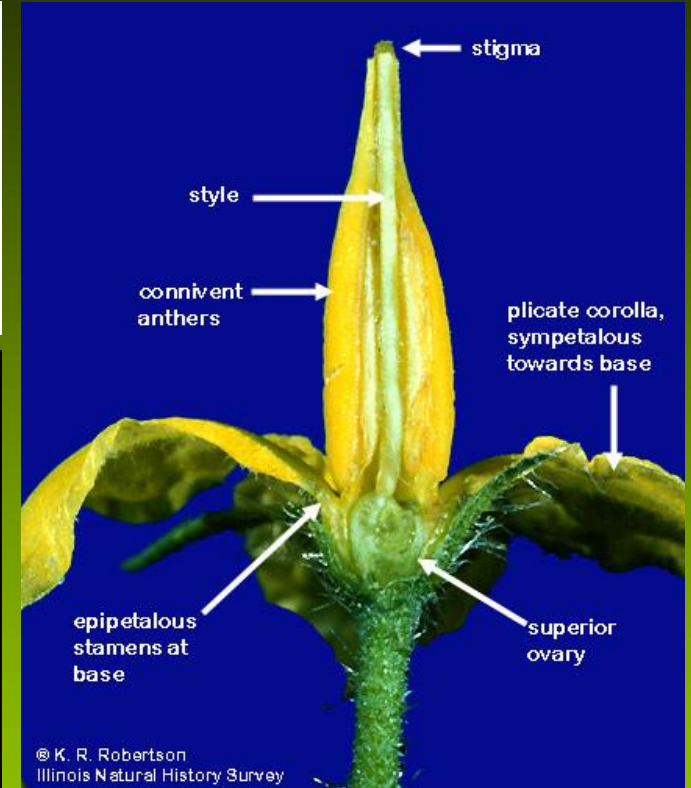
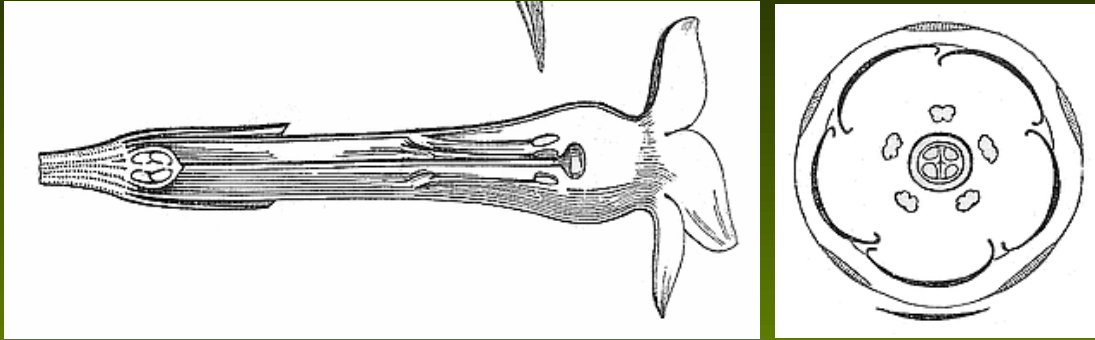


*Physalis peruviana*  
Solanaceae  
Gerald D. Carr

# 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 J Ameriky: brambor  
(*Solanum tuberosum*), rajče  
(*Lycopersicon aesculentum*),

pensum

pensum

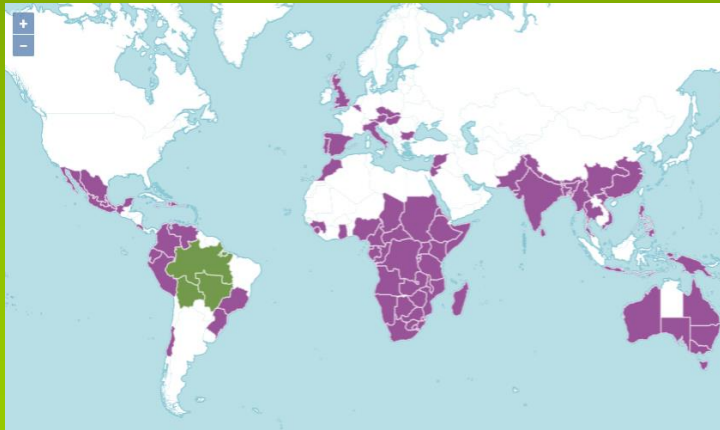


Foto: Arne Anderberg

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



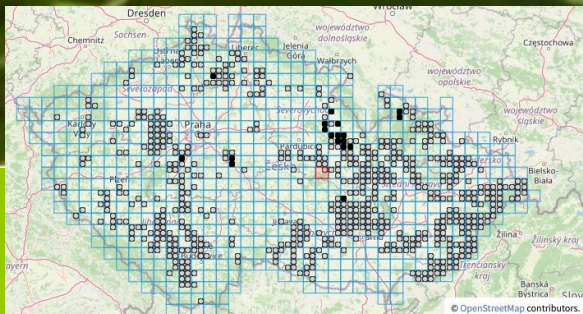
mochyně peruánská (*Physalis peruviana*) s nafouklým zveličeným zelenavým kalichem.



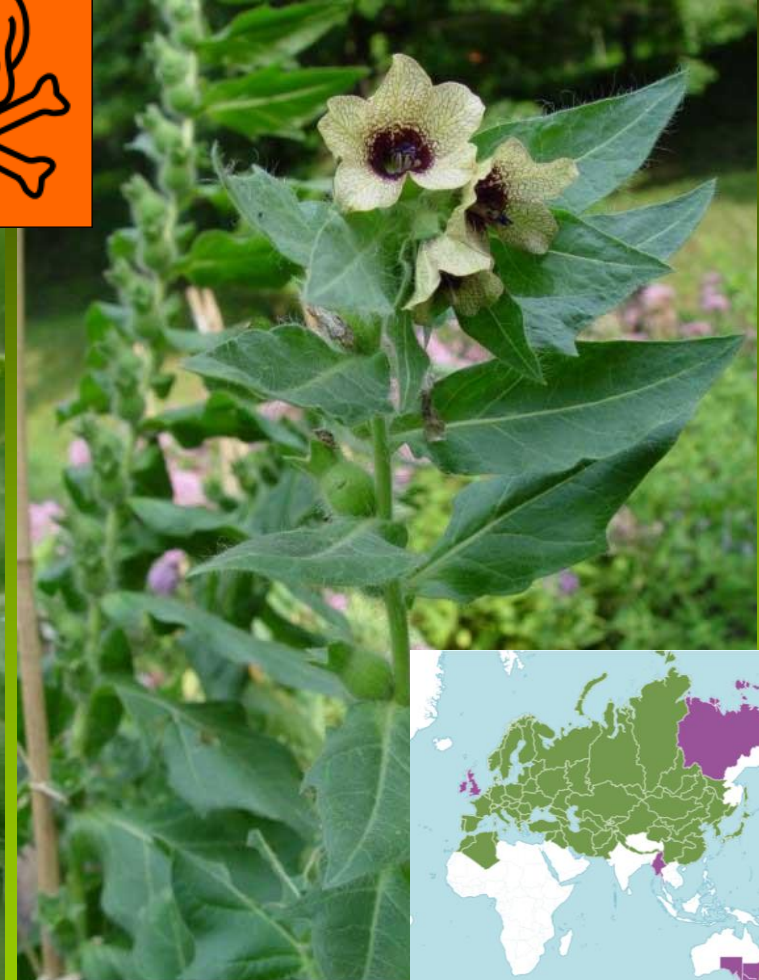
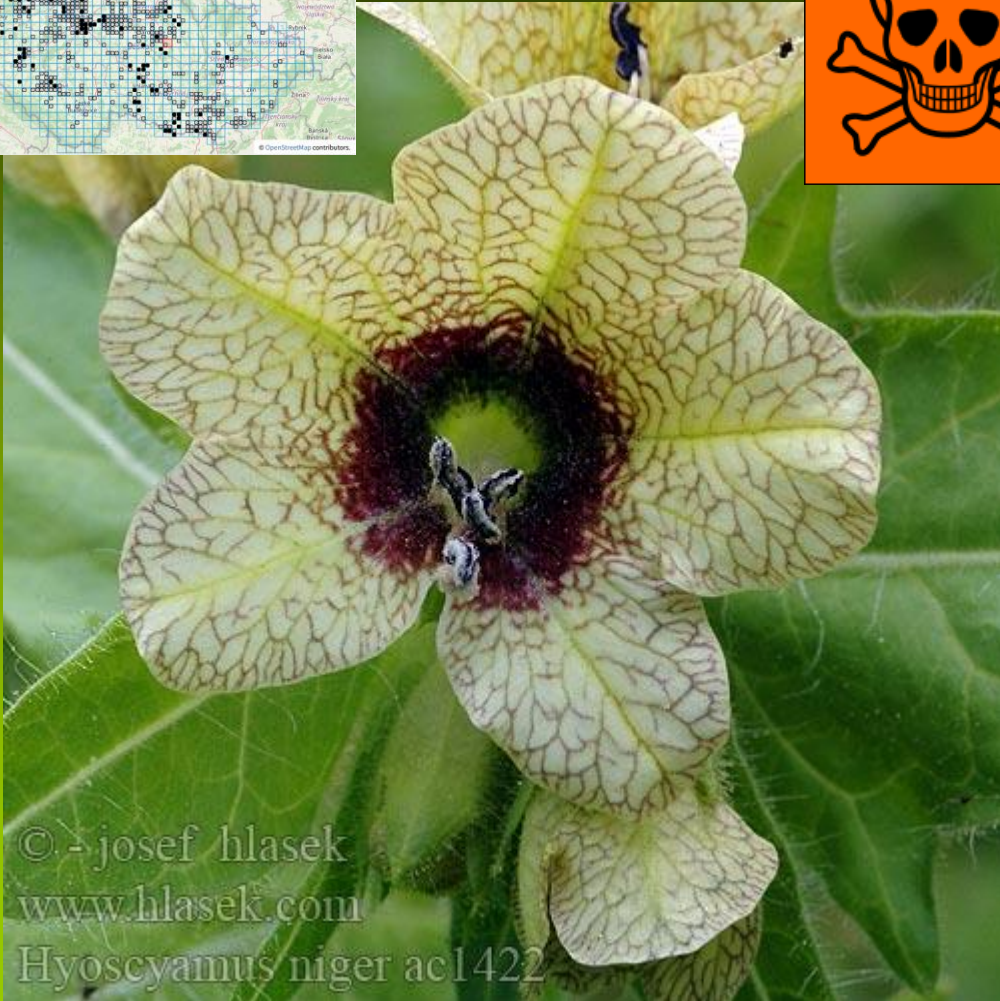
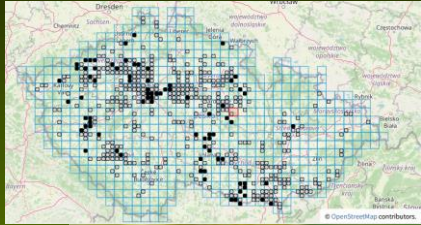
z Afriky pochází baklažán (*Solanum melongena*).  
Pro okrasu se pěstuje středomořská mochně židovská třešeň (*Physalis alkekengi*) s nafouklým zveličeným oranžovým kalichem.




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*)



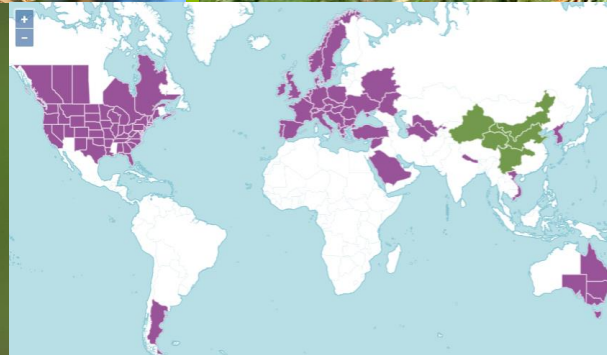
© - josef hlasek  
www.hlasek.com  
*Hyoscyamus niger* ac1422

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

pensum

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



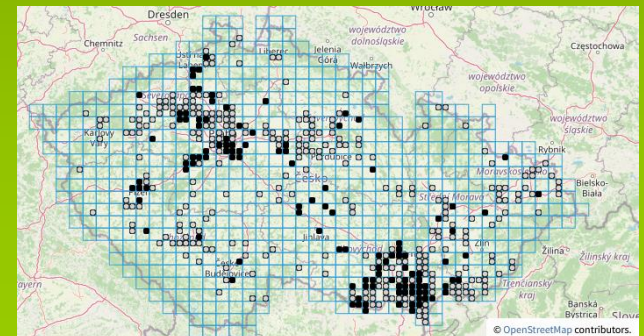
nebo kustovníci cizí (*Lycium barbarum*)



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



Nemá bobuli, ale ostnitou tobolku



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

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

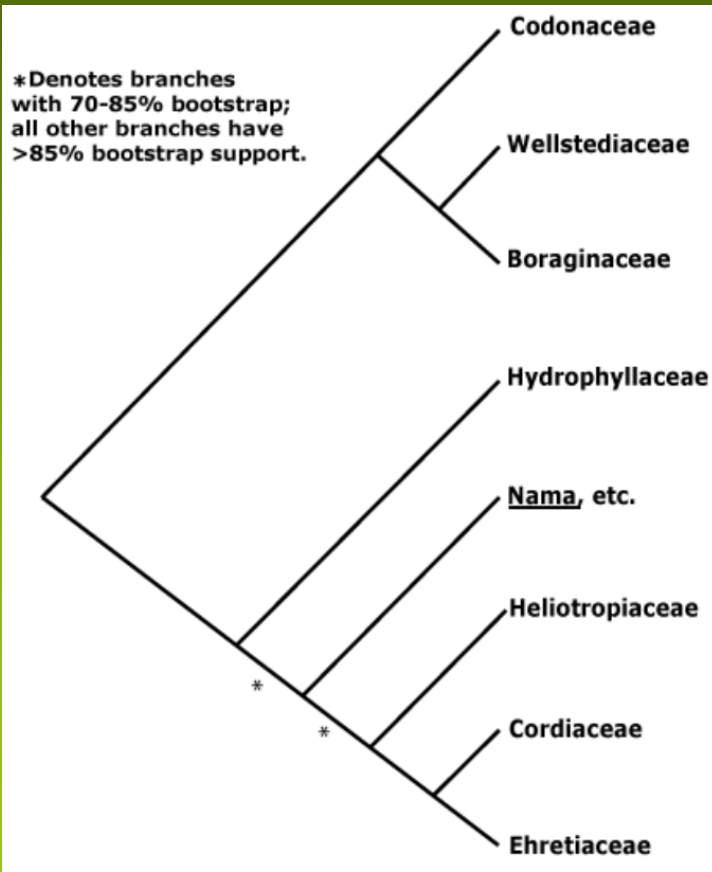




### 3. řád *Boraginales*

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  
 $\text{CaCO}_3$  nebo  $\text{SiO}_2$ ) s žilnatinou  
zpeřenou



Květy nejčastěji ve dvojvijanech,

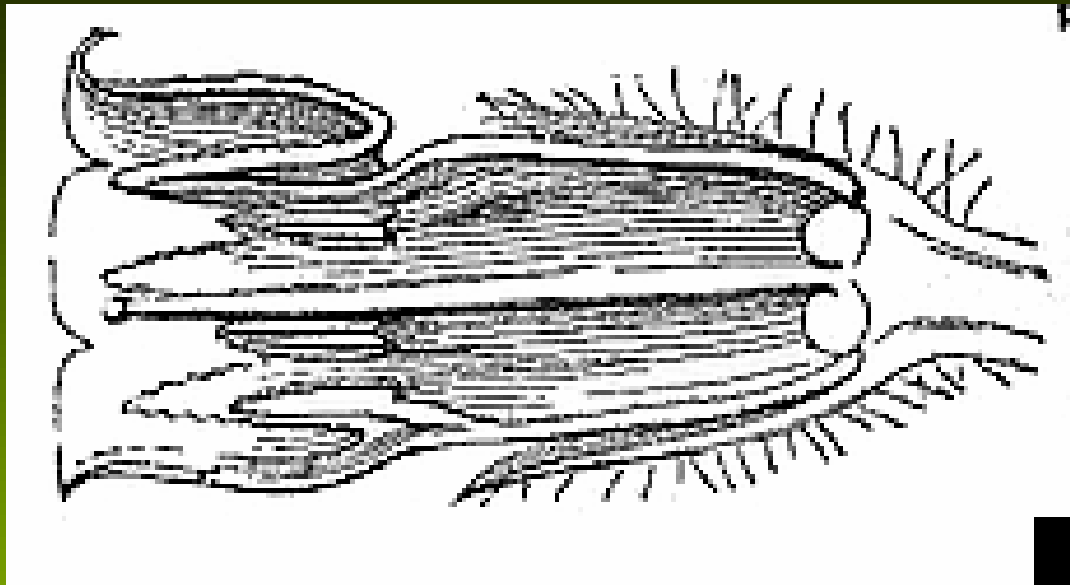




květy středně velké až  
menší, oboupohlavné,  
pravidelné,  
se srostlými obaly, K5  
nebo (5), C(5), A5, G(2)

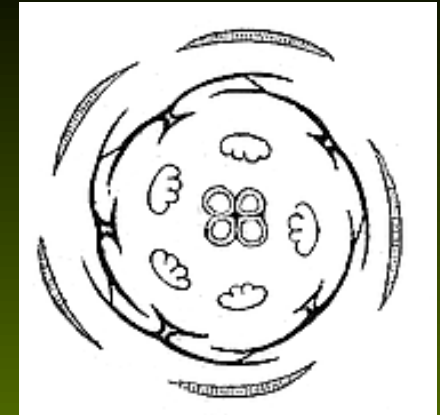
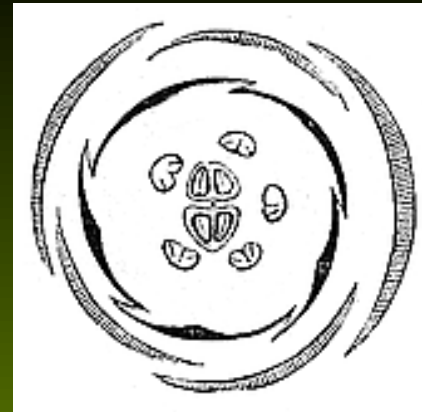


Tyčinek 5, přirostlých ke koruně,





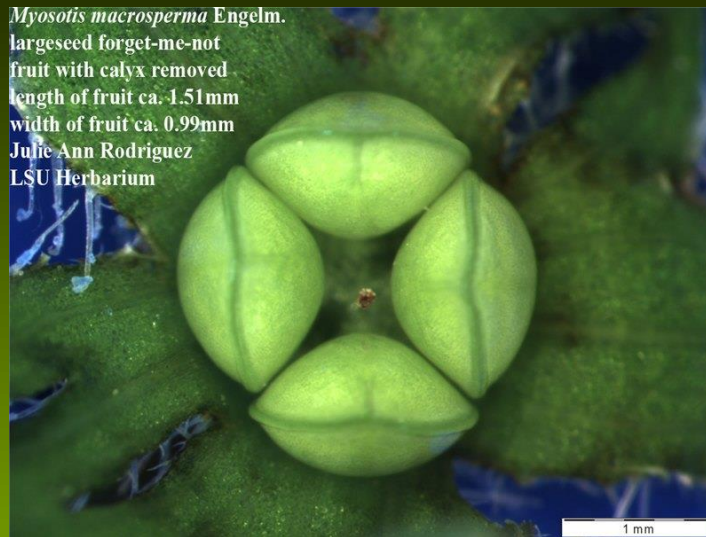
gynoceum ze 2 plodolistů srostlé, každý karpel se 2 vajíčky, semeník svrchní, blizna hlavatá



*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

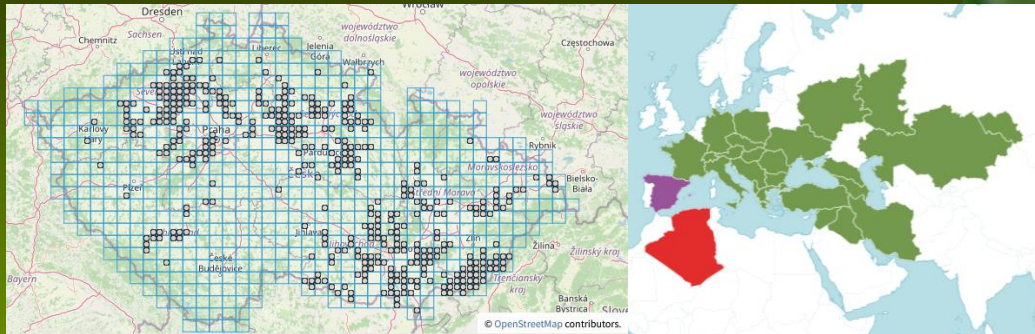
2 mm



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

pakorunka

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



© Dana Míchalcová

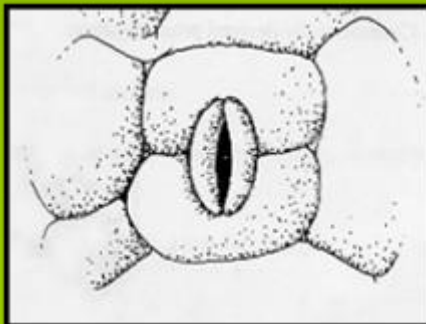


© Dana Míchalcová

# 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)



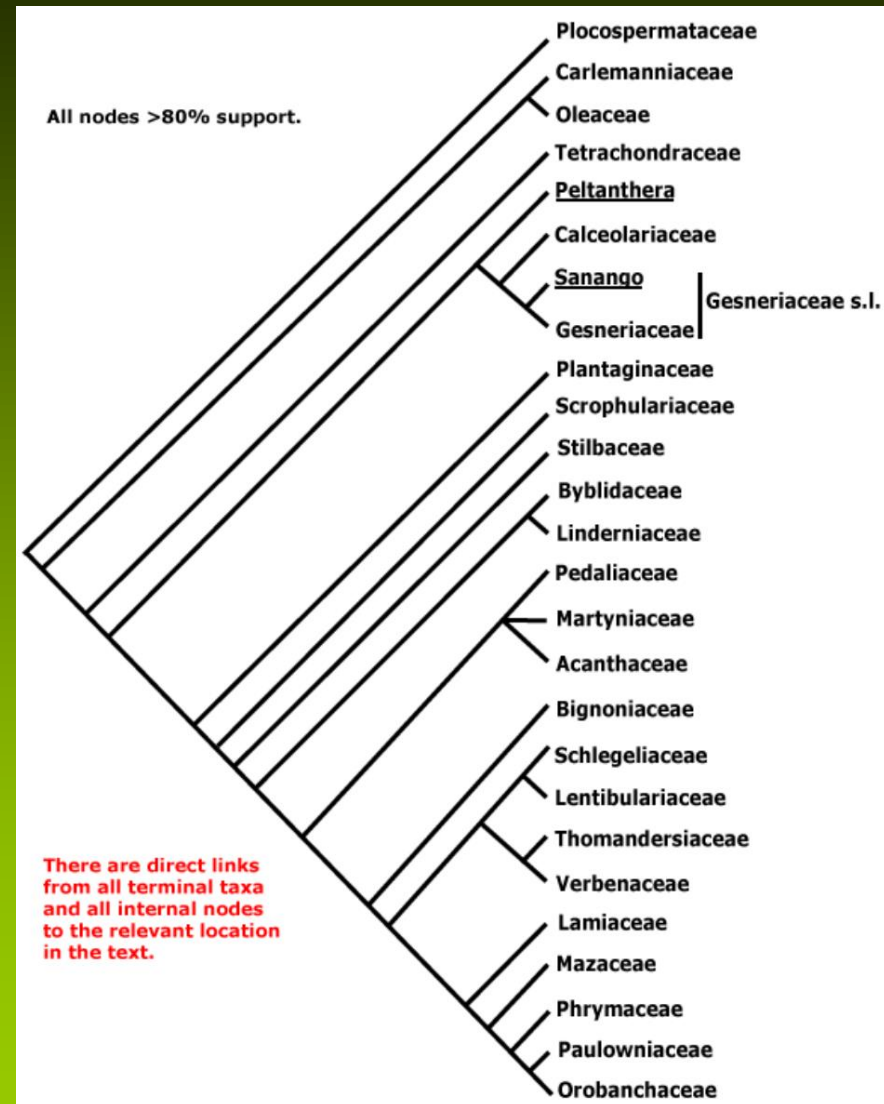


# 4. řád *Lamiales*

zahrnuje 24-25 čeledí z nichž důležité jsou čtyři:

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

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

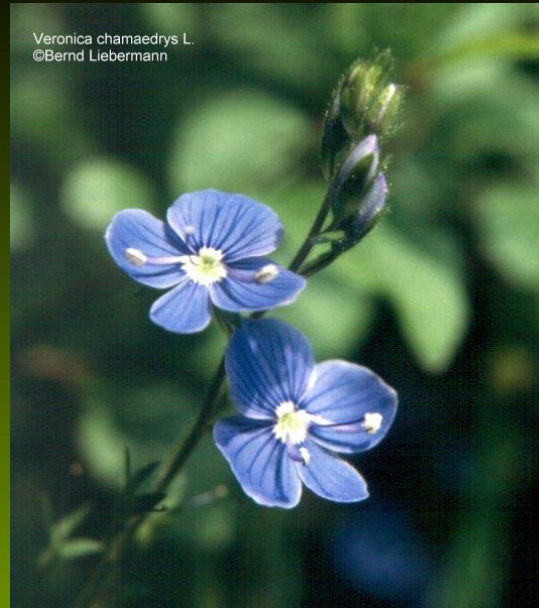


# *Plantaginaceae* – jitrocelovité

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

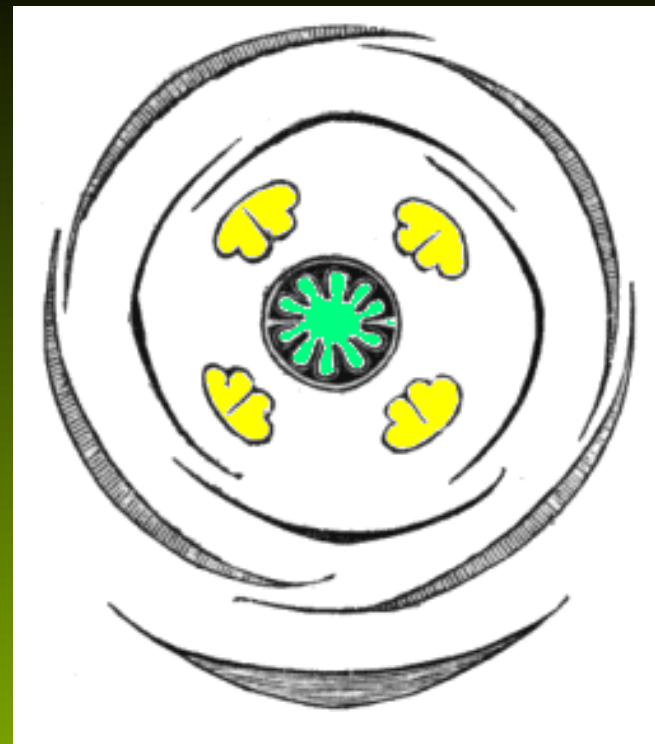
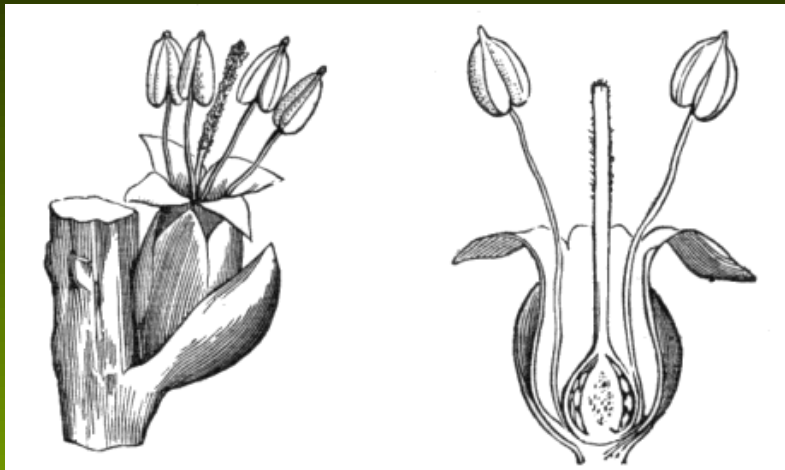
- často jednoduché,
- někdy jen v přízemní růžici,
- někdy se souběžnou žilnatinou, odvozeně až jednožilné.



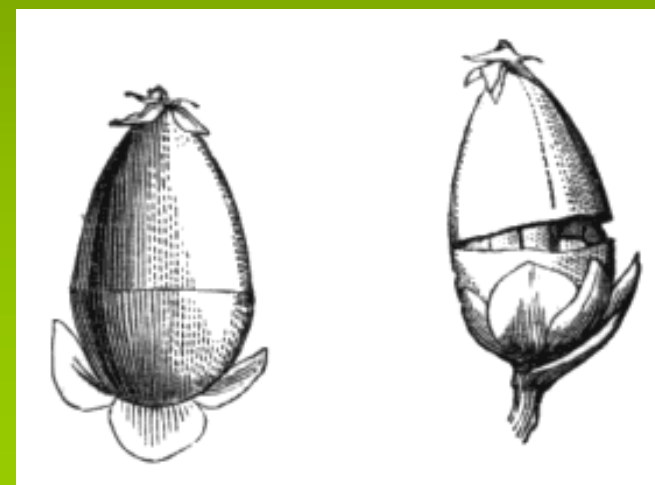
Květy často v klasech,  
nebo hroznech,

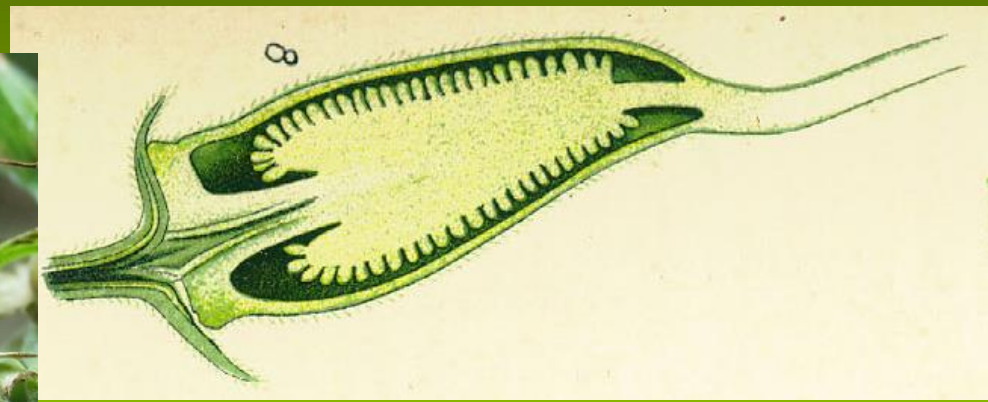


K (4), C (4), A 4, G (2),  
semeník svrchní, plod tobolka

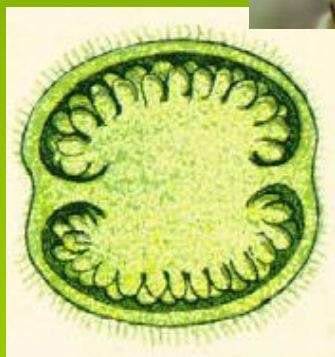


*Plantago lanceolata*





© copyright 2005 Miranda Hodgson  
www.wildchicken.com



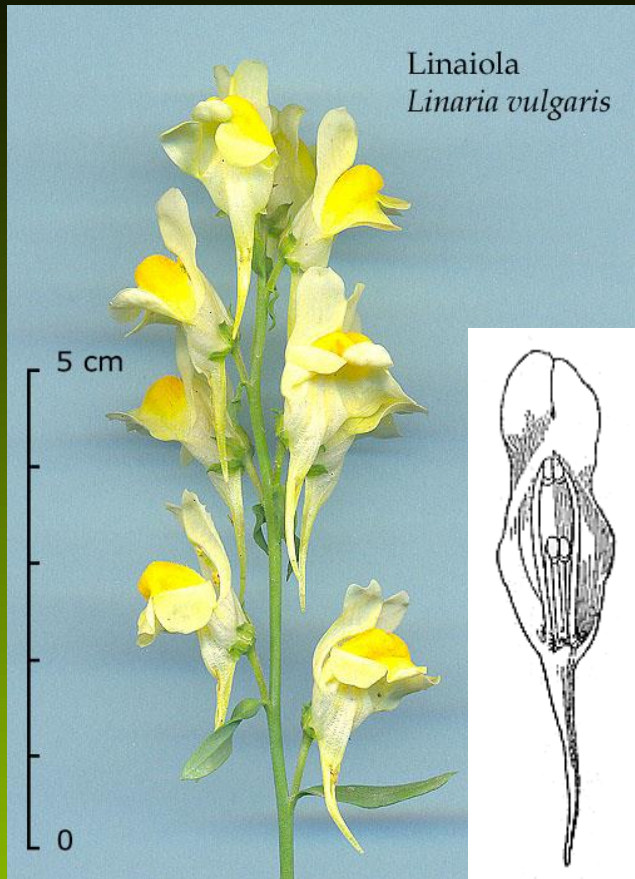
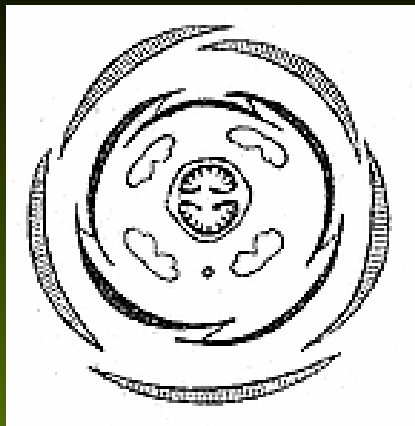
*Digitalis purpurea*  
K 5, C (5), A 4, G (2)  
květenství hrozen  
plod: dvoupouzdrá  
tobolka

# Inice květel (*Linaria vulgaris*)

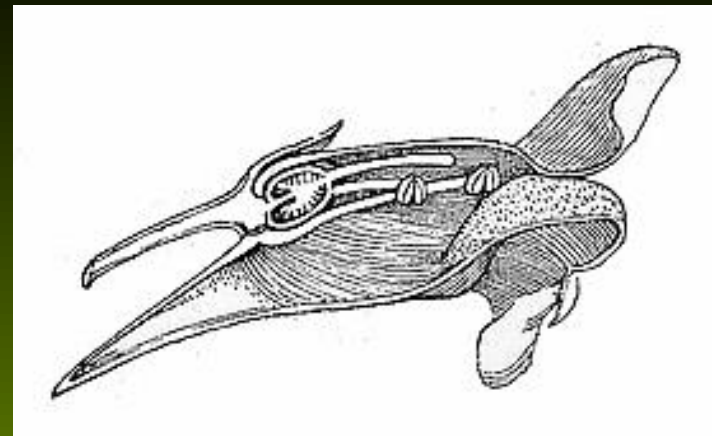


<http://botanika.wendys.cz>

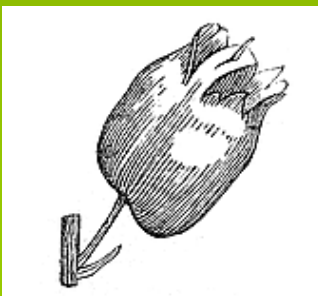




Linaiola  
*Linaria vulgaris*



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



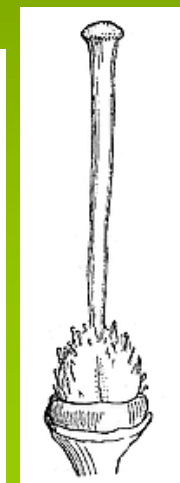
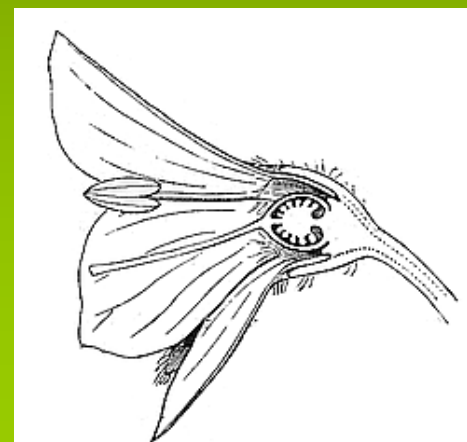
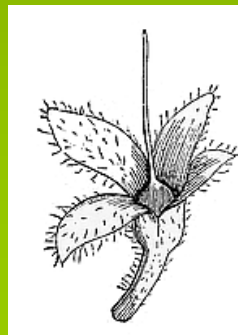
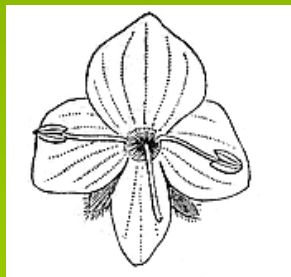


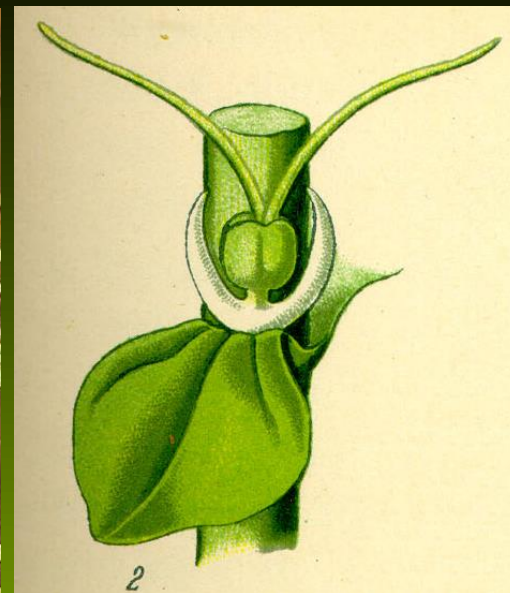
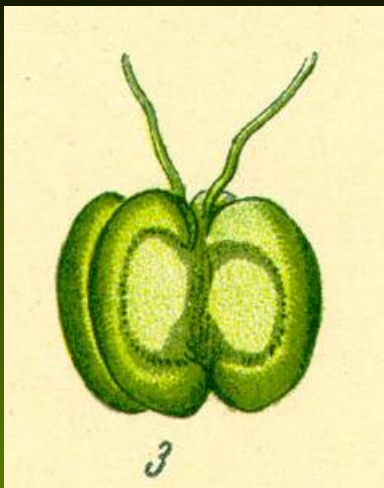
# hledík větší (*Antirrhinum majus*)





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





hvězdoš

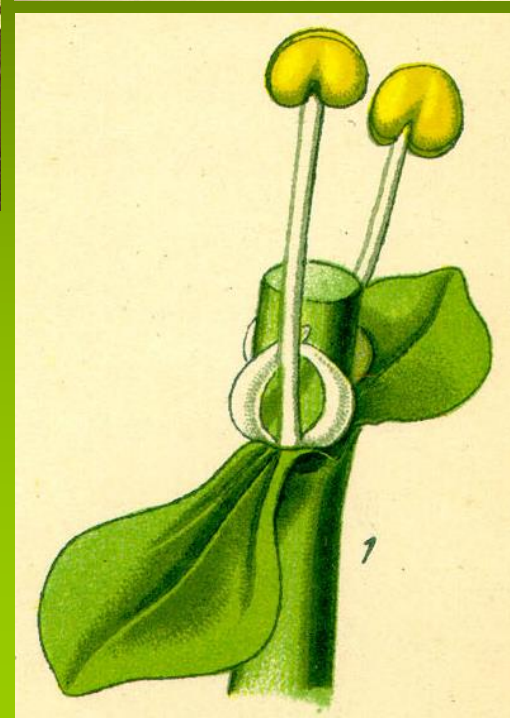
*Callitriche*

redukované  
jednopohlavné  
květy

A1

G (2)

Schizokarpium  
se rozpadá na 4  
merikarpia



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

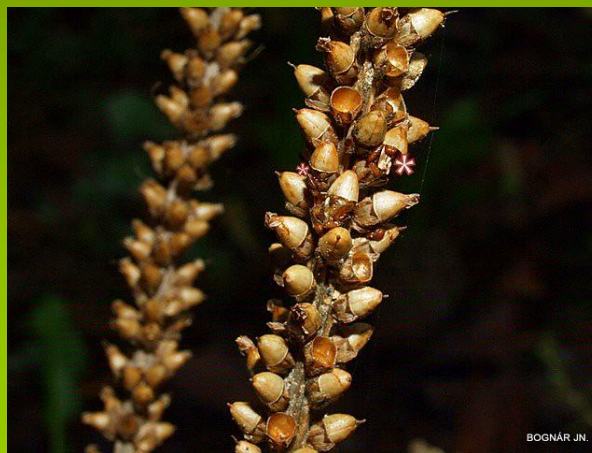


jitrocely jsou opylovány větrem – jejich květy jsou proto drobné a v bohatých hustých klasech

jitrocel prostřední (*Plantago media*) <sup>pensum</sup>



pensum

jitrocel větší (*Plantago major*)

# rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*)



<http://botanika.wendys.cz>



DMD



DMD

rozrazil rolní (*Veronica arvensis*)

pensum

Plantaginaceae





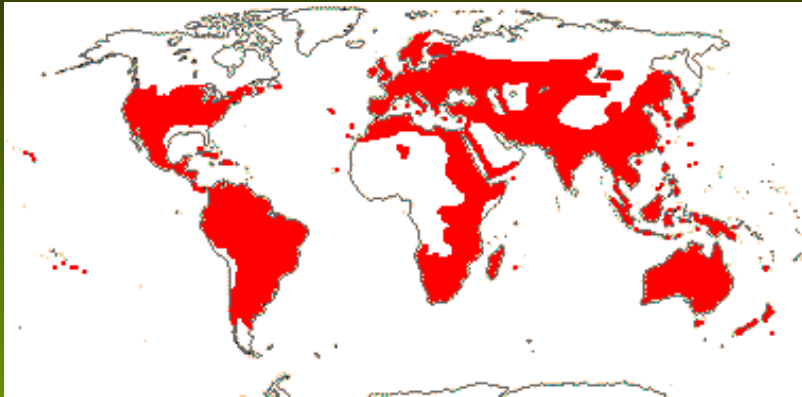
rozrazil perský (*Veronica persica*)  
pensum

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)

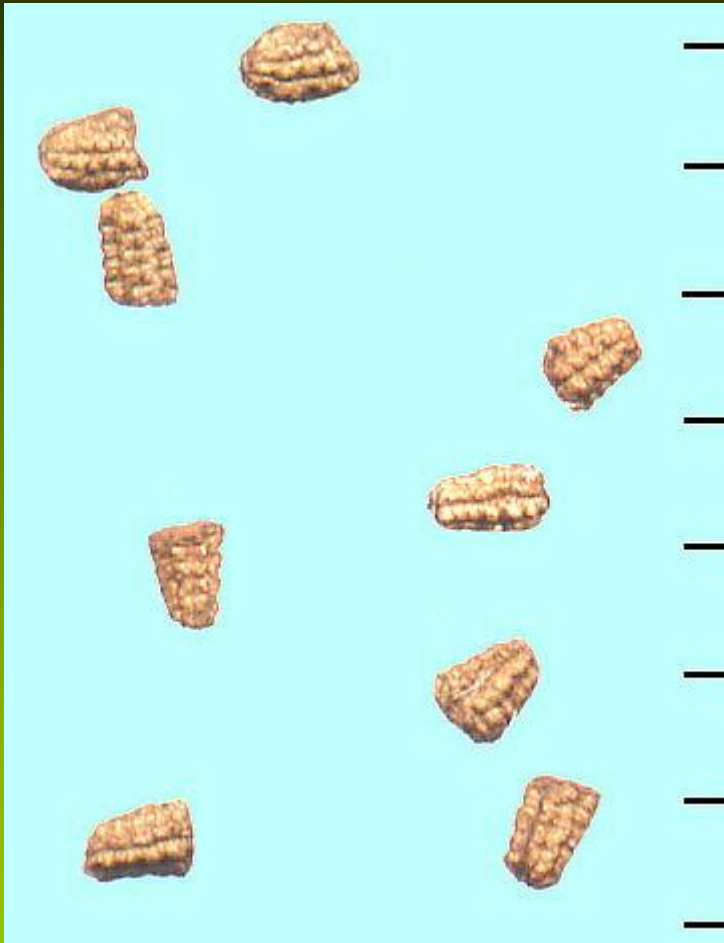
Květy zygomorfní až skoro aktinomorfni (divizna, *Verbascum*)

Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů, semeník svrchní.

Plod dvoupouzdrá tobolka.



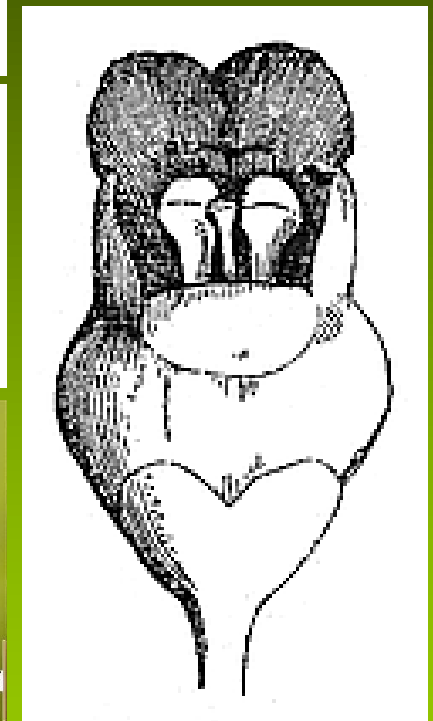
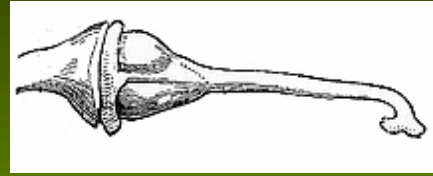
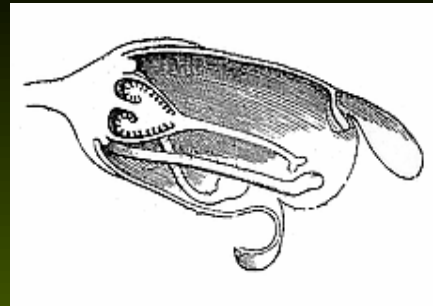
Krtičník i divizna mají charakteristický tvar a povrch semen s podélnými řadami papil



krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

pensum





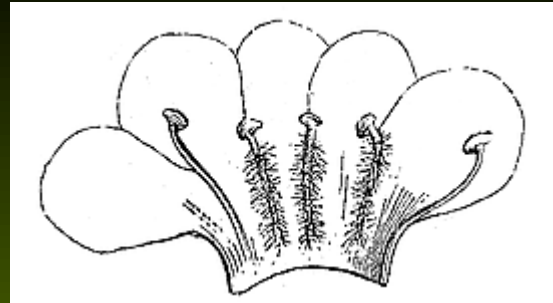
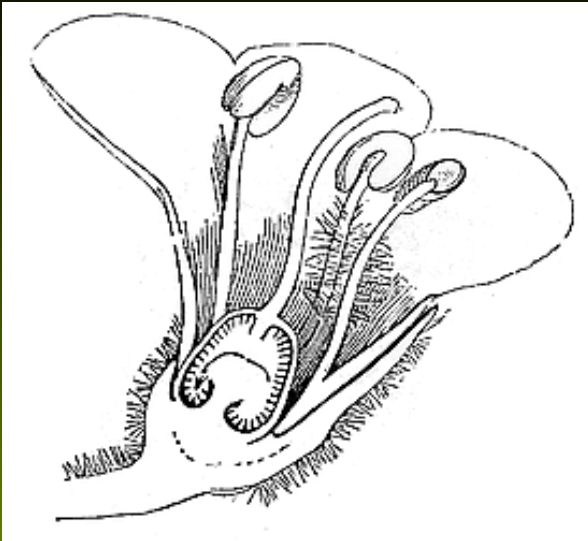
krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

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

divizna malokvětá (*Verbascum thapsus*)

pensum

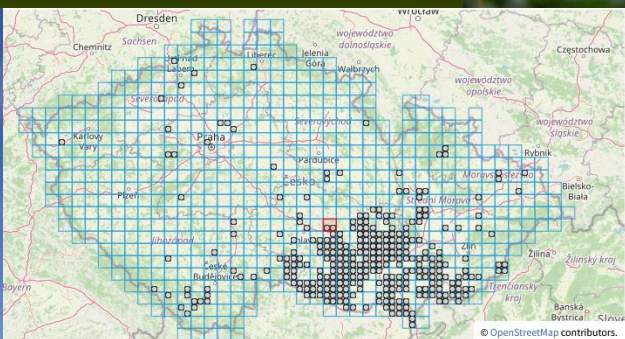
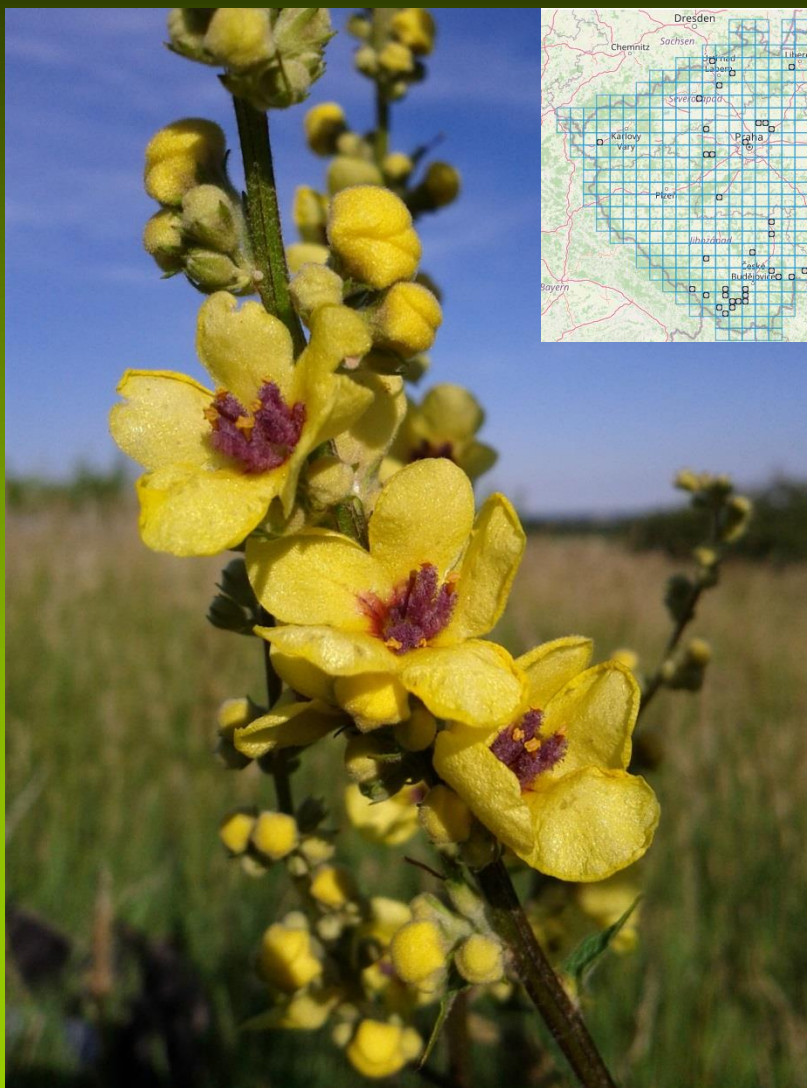






# divizna jižní (*Verbascum chaixii*)

pensum



© Josef Klíč

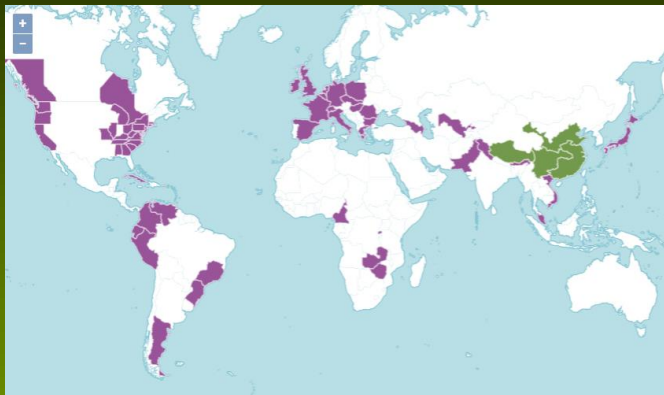


© Dana Michalcová



© 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.

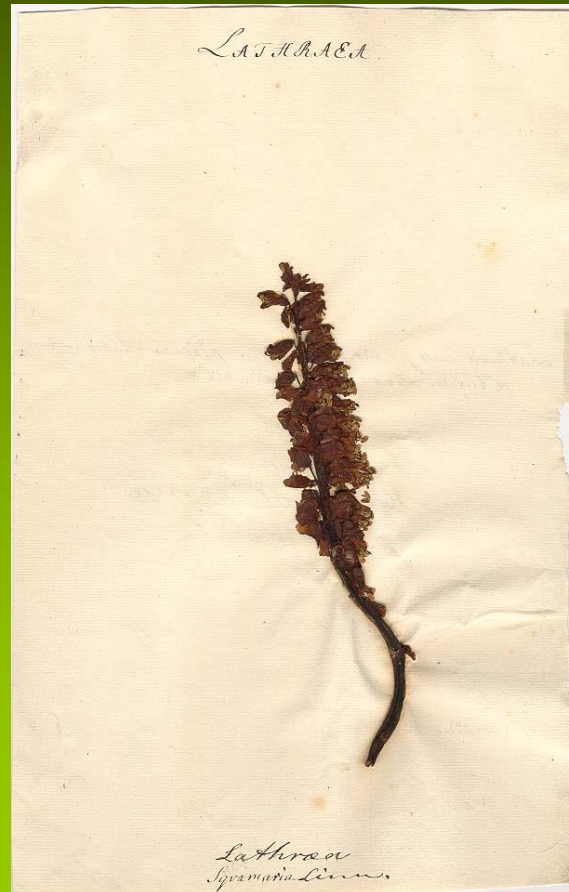
Plod jednopouzdrá tobolka

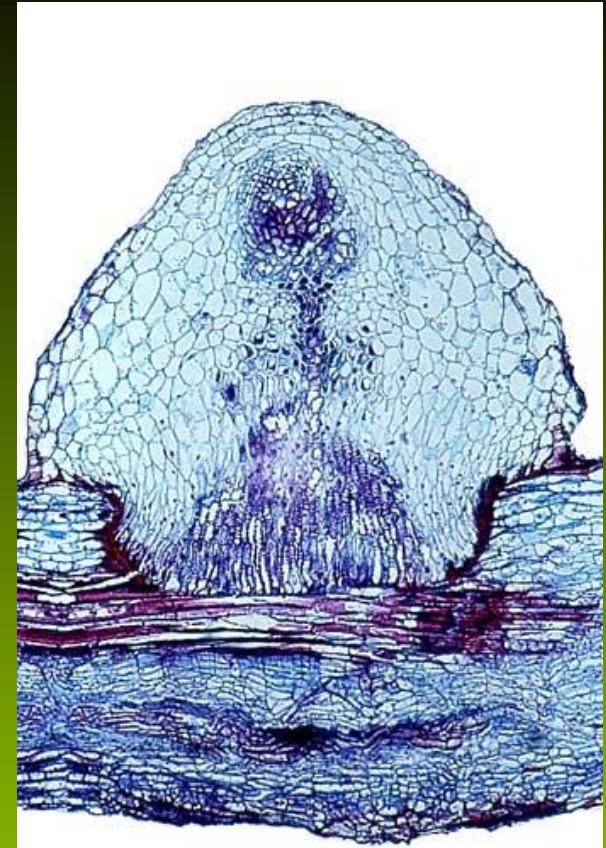


Listy u zelených poloparazitů zpeřeně členěné u nezelených parazitů šupinovitě



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

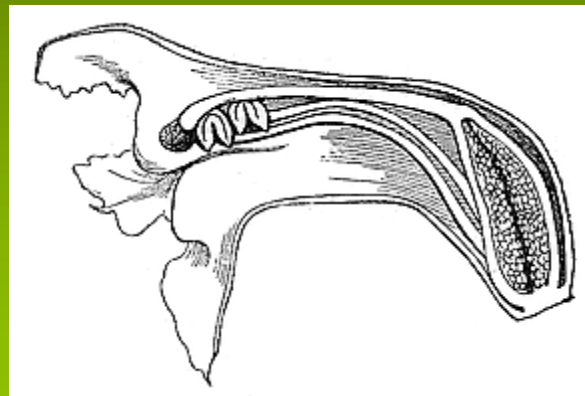
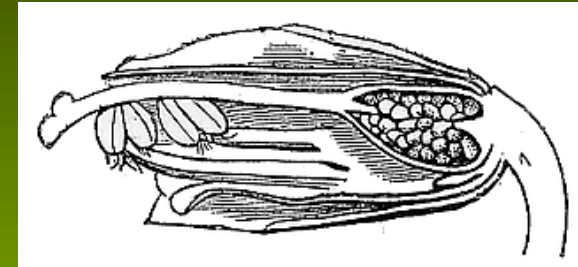
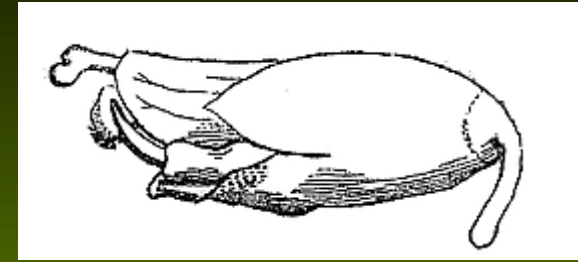
K 4cípý (*Euphrasia*, *Melampyrum*,  
*Rhinanthus*)

5cípý (*Pedicularis*)

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



A 4, dvoumocné



*Orobanche*



*Lathraea*

*Euphrasia*

G (2) semeník svrchní, plod tobolka

Podbílek 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*)

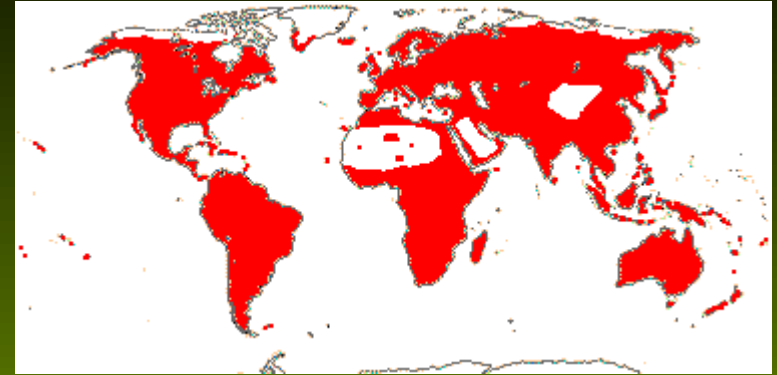


# *Lamiaceae* – hluchavkovité

U nás byliny.

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

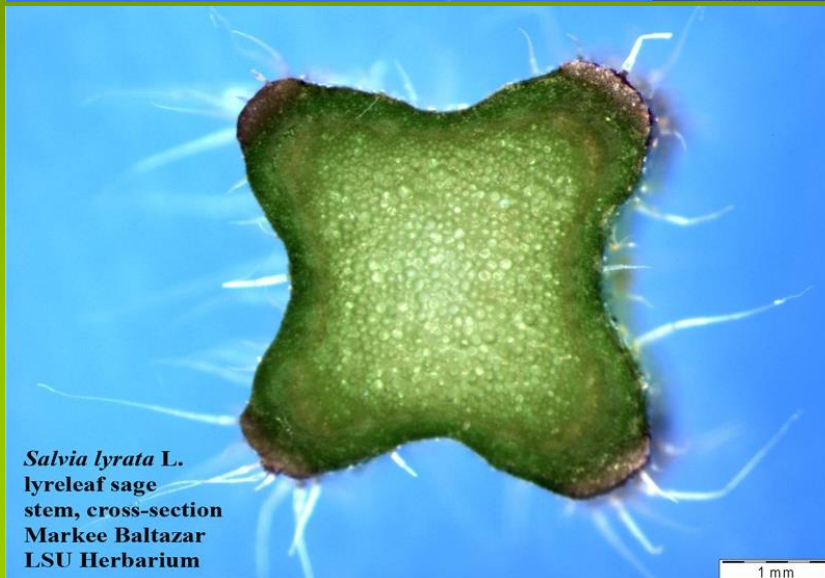
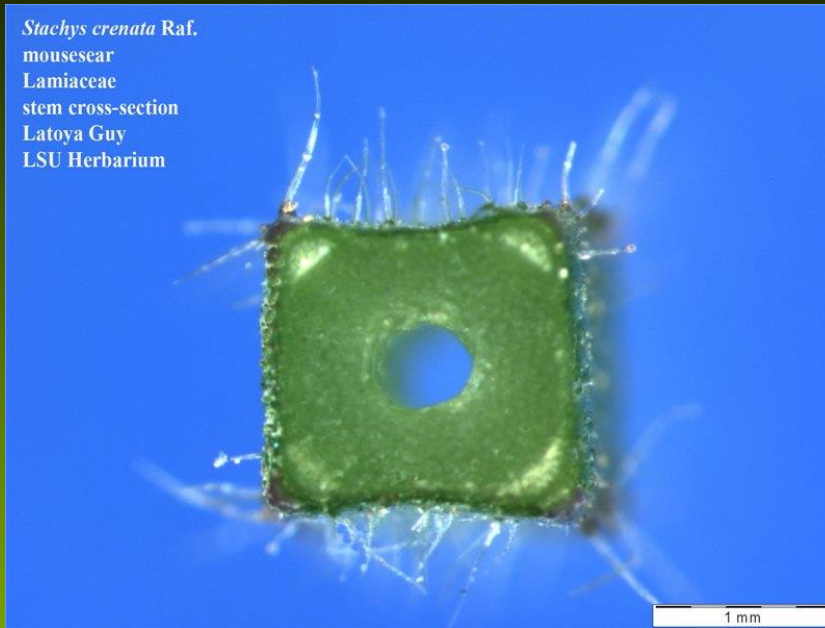
u nás 30/70.



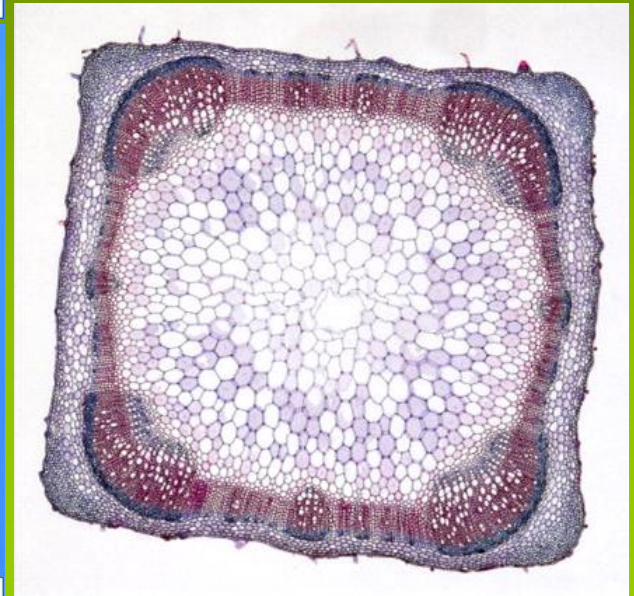
## čtyřhranná lodyha



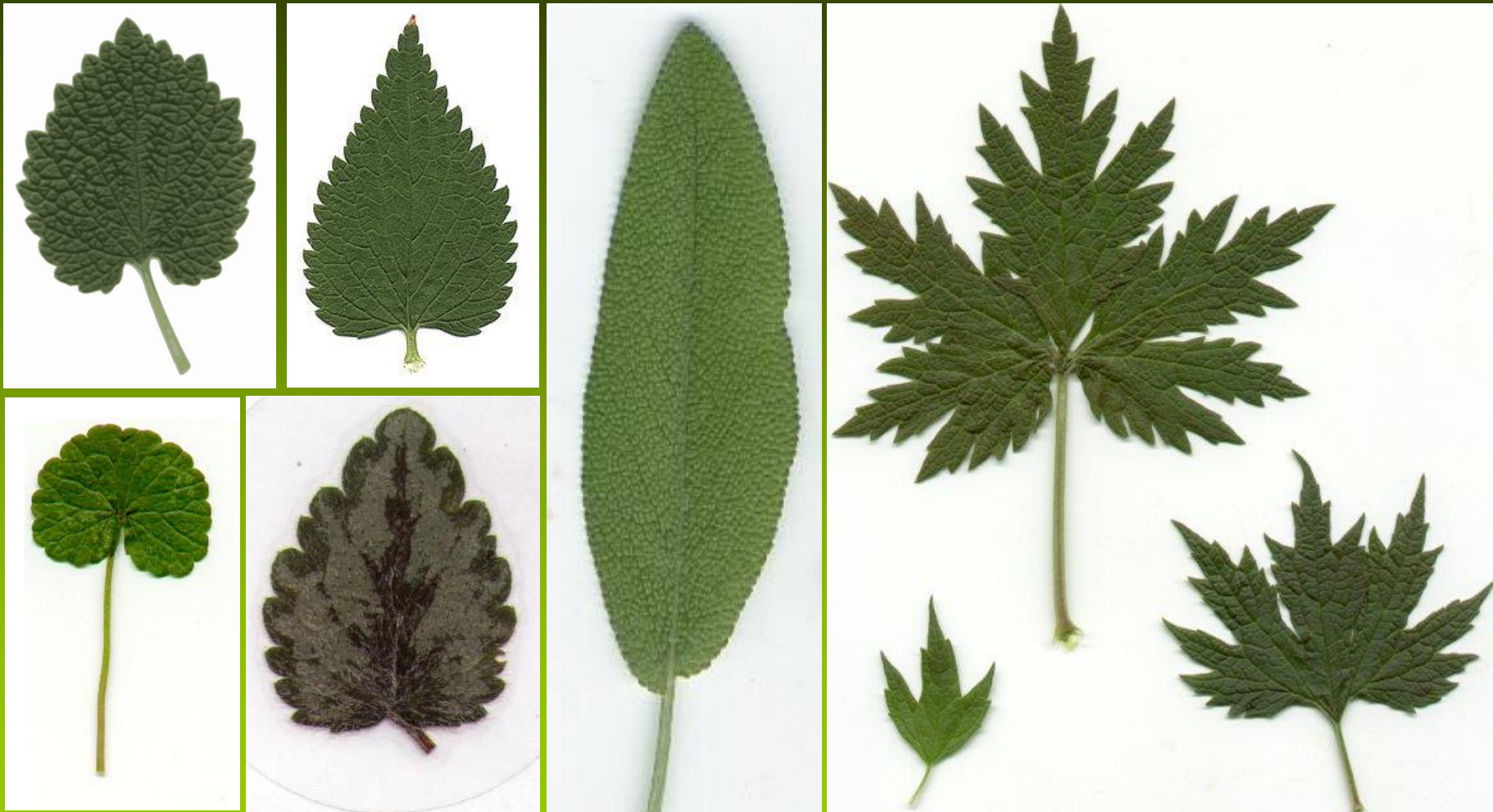
*Stachys crenata* Raf.  
mousesear  
Lamiaceae  
stem cross-section  
Latoya Guy  
LSU Herbarium



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



listy zpravidla celistvé, zubaté nebo vroubkované





listy vstřícné,  
křížmostojné

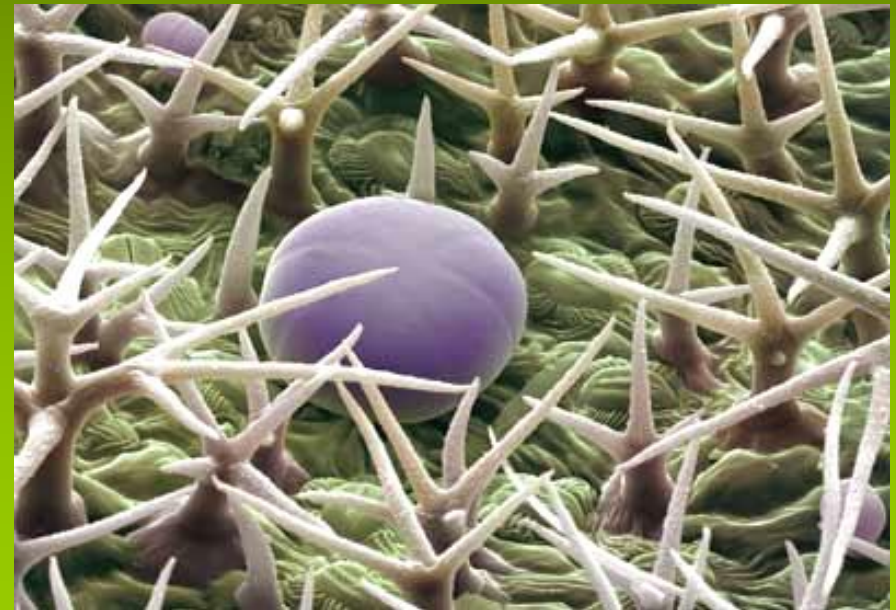
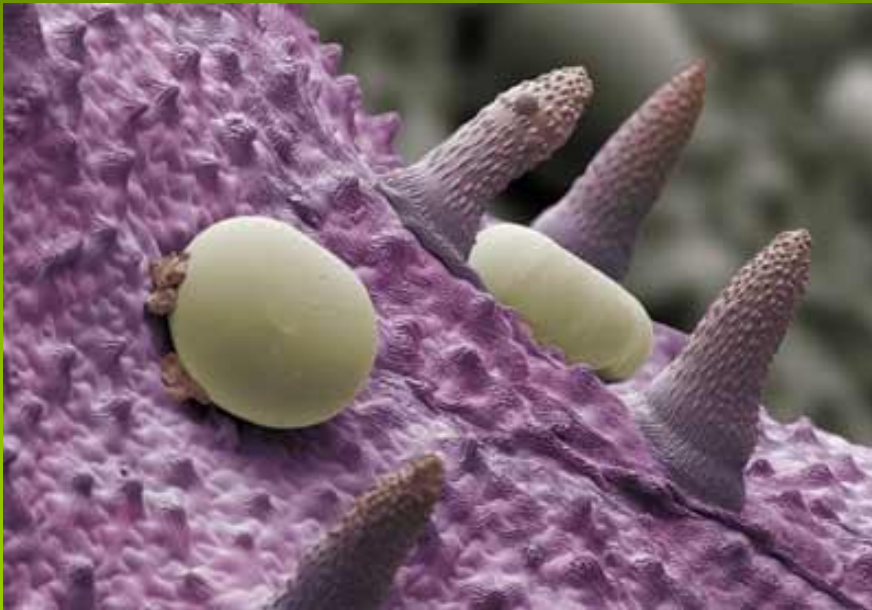
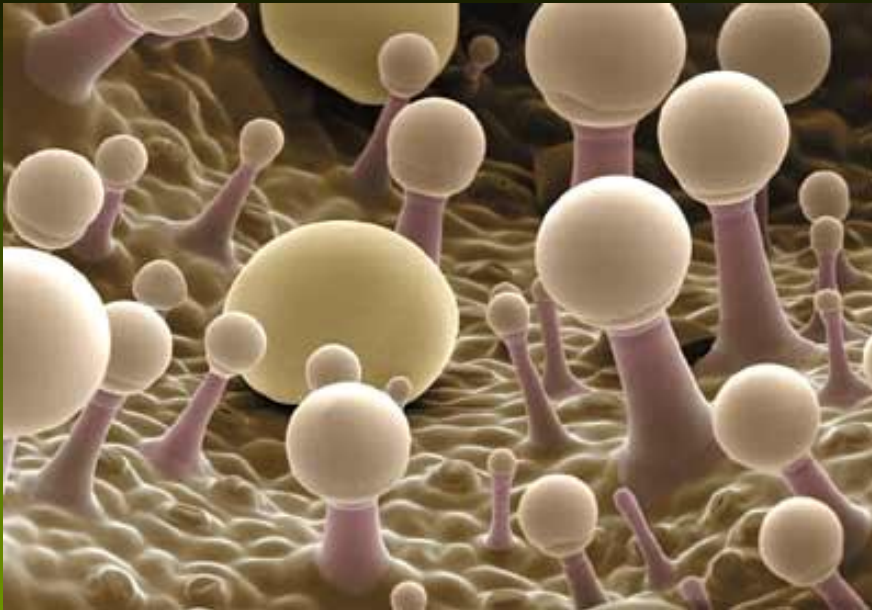


## Produkují aromatické silice

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

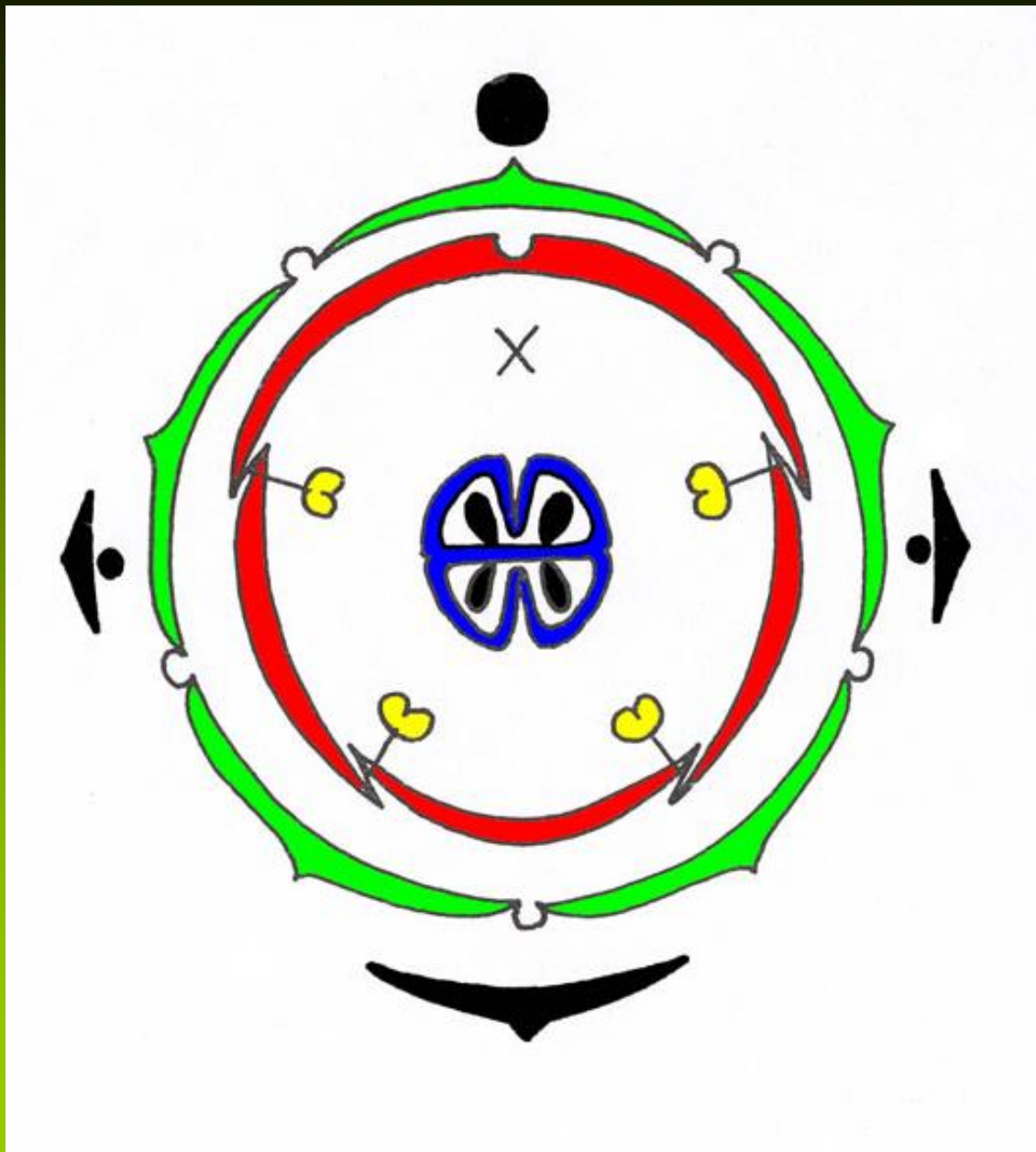
sekreční žlázy vylučující silice na povrch listu máty (*Mentha*)

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



# květy v lichopřeslenech





K (5)

C (4)

A 4

G (2)

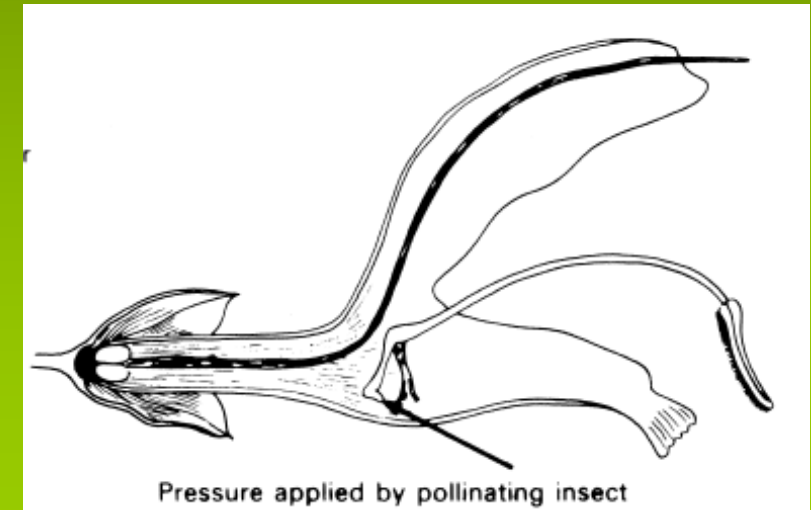
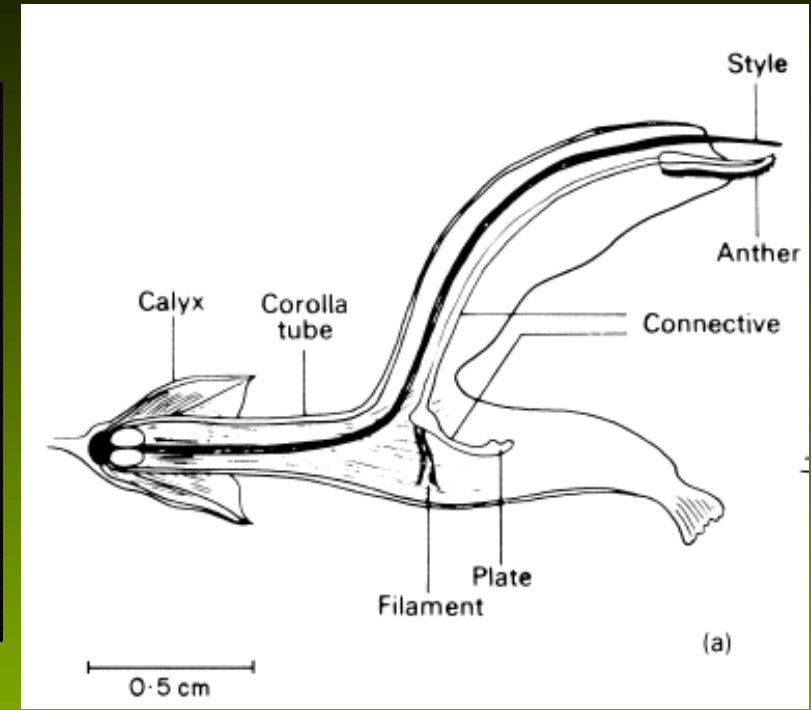
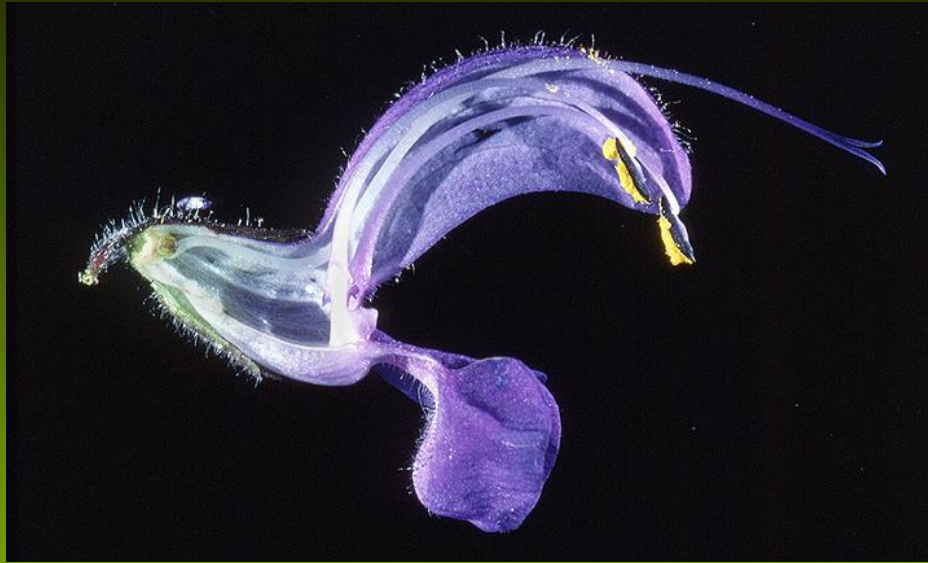


Koruna se 4 cípy, dvoupyská, horní pysk někdy kryje tyčinky jako deštník, dolní pysk je přistávací plochou pro opylovače

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



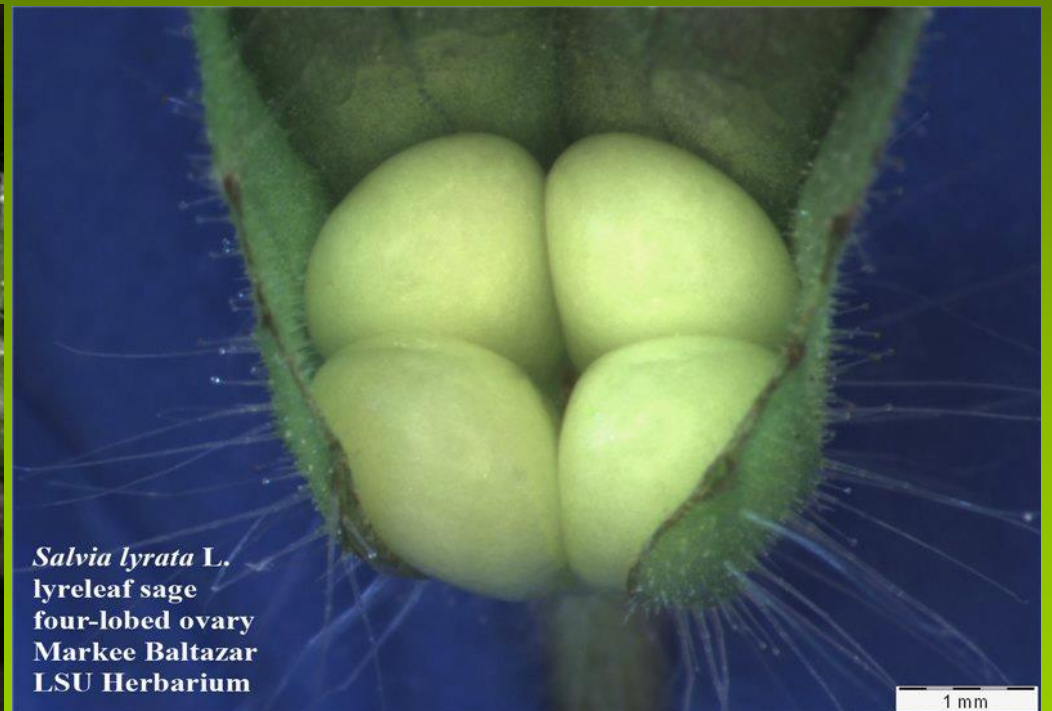
*Prunella vulgaris* L.  
common selfheal  
maturing fruits  
Karl Hartdegen  
LSU Herbarium



*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*)

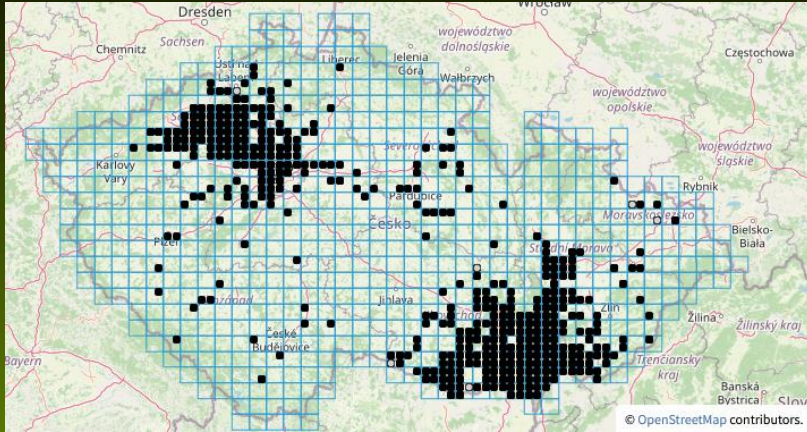


pensum

šalvěj luční (*Salvia pratensis*)



# šalvěj hajní (*Salvia nemorosa*)



© Dana Michalcová



měrnice černá (*Ballota nigra*)

pensum



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

pensum



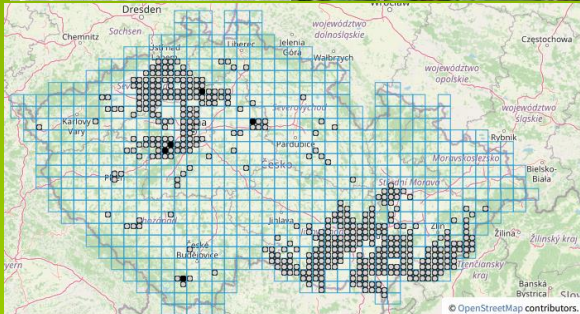
© Pavel Veselý



© Pavel Veselý



<http://botanika.wendys.cz>



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*)



<sup>pensum</sup>  
popenec břech'anovitý  
(*Glechoma hederacea*)

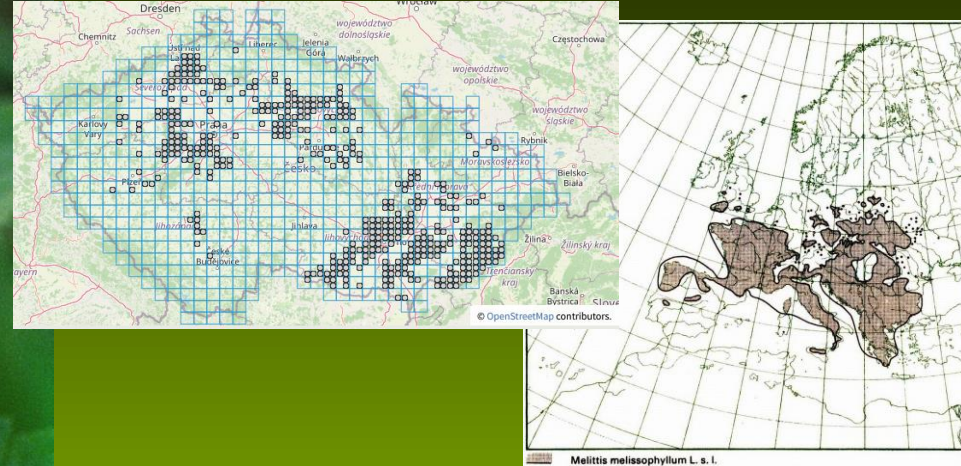


© - josef hlasek  
www.hlasek.com  
Galeopsis speciosum 4763



konopice velkokvětá  
(*Galeopsis speciosa*)

# medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*)





šišák vroubkovaný  
(*Scutellaria galericulata*)



karbinec evropský (*Lycopus europaeus*)