



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

Lamiidy

Petr Bureš



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

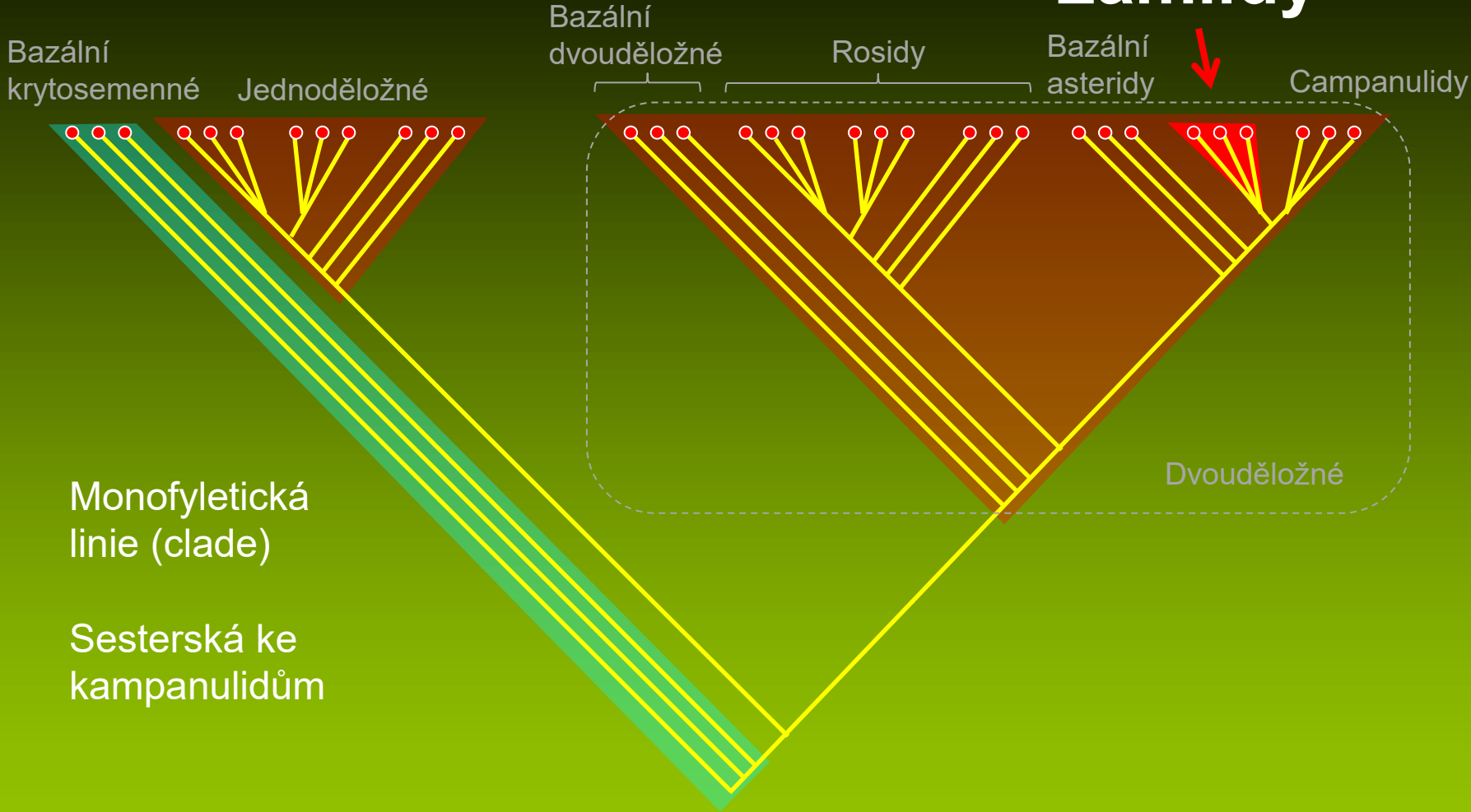


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lamiidy



Bazální krytosemenné

Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Rosidy

Bazální asteridy

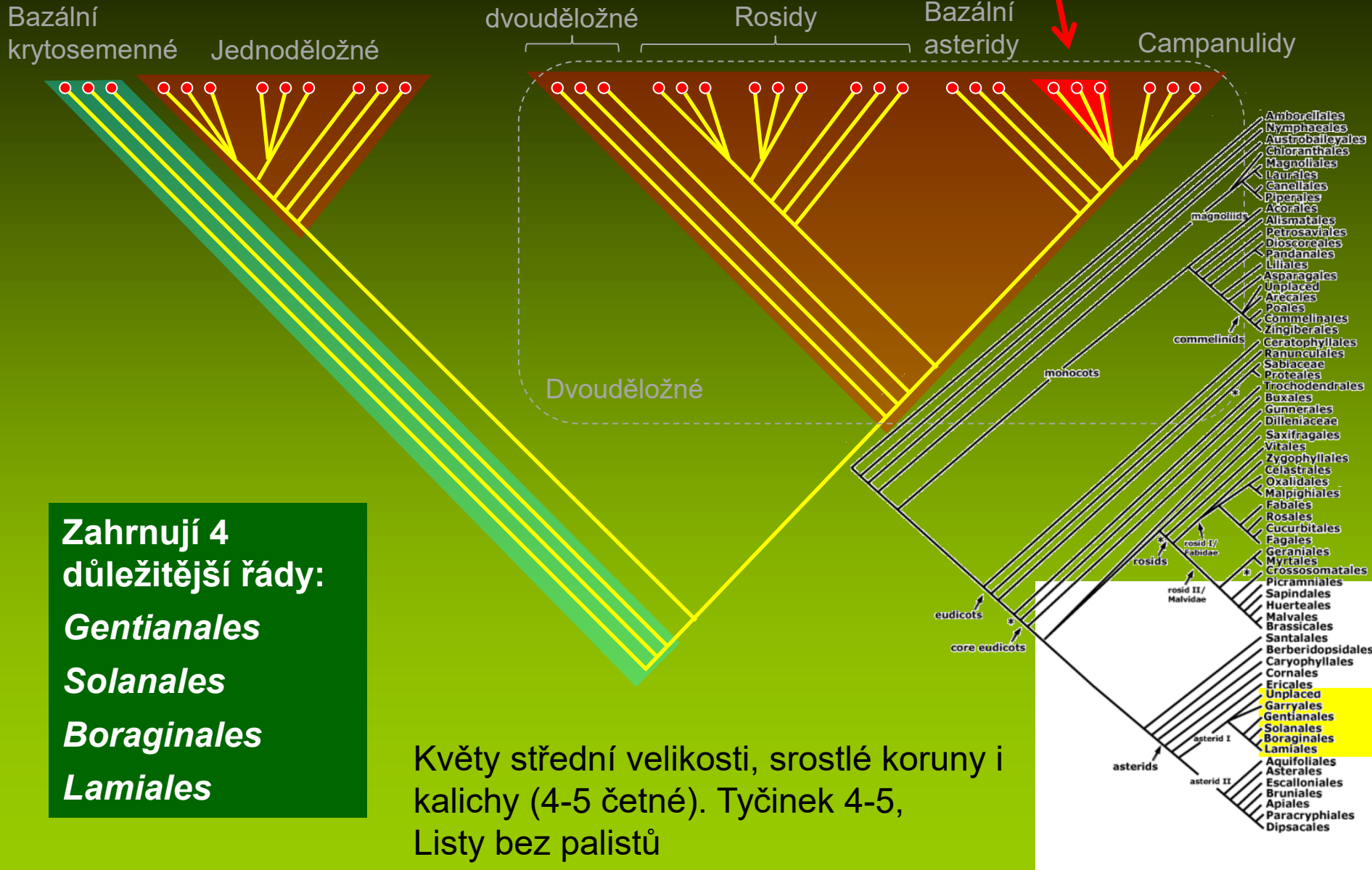
Campanulidy

Monofyletická linie (clade)

Sesterská ke kampanulidům

Dvouděložné

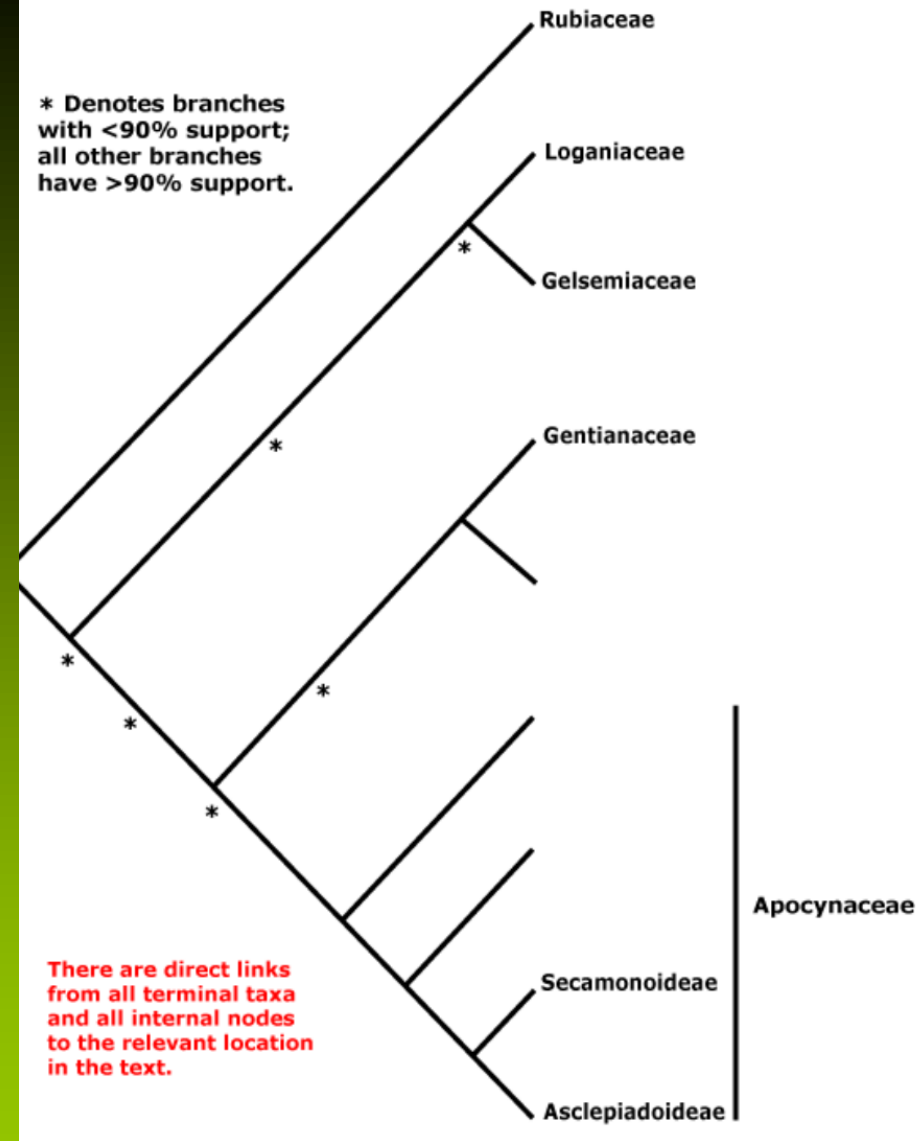
Lamiidy



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

ca 600/ca 14 200
kosmopolitní s největší diverzitou v tropech a subtropích

Morinda tinctoria



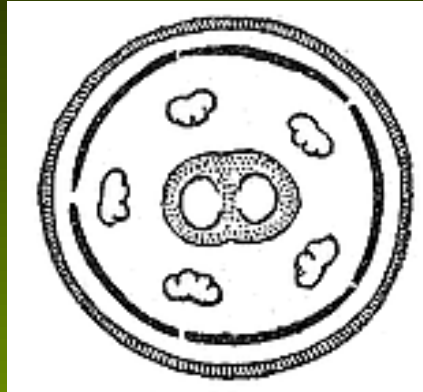
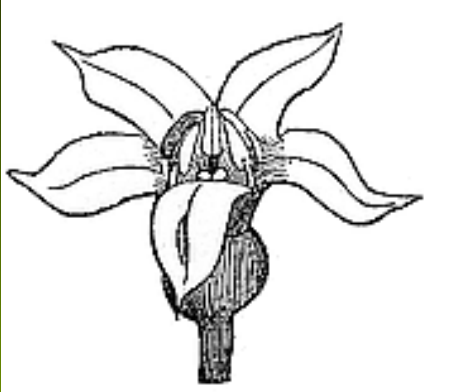
Coffea arabica



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



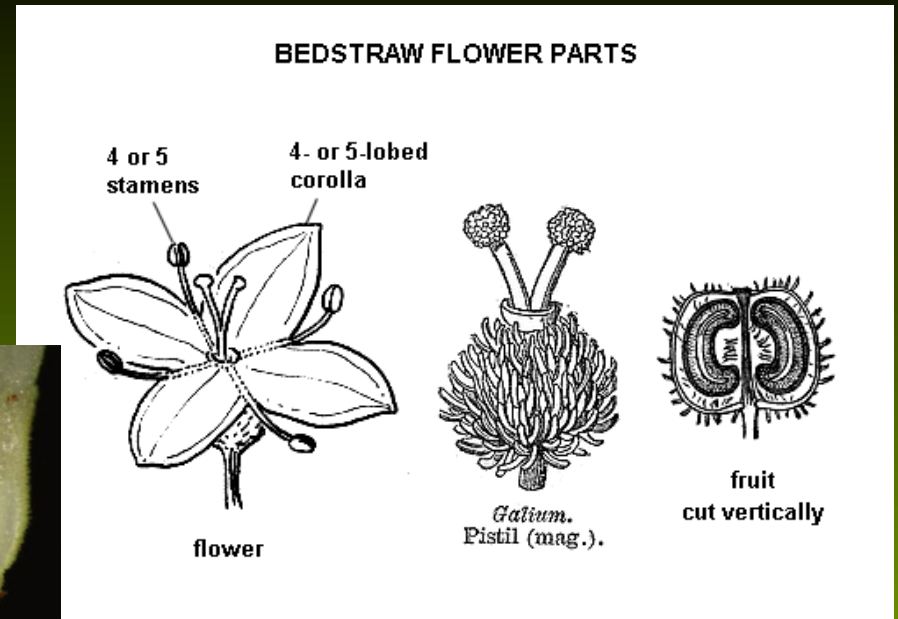
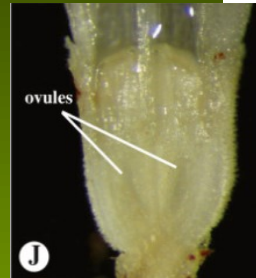
Koruna u našich zástupců 4-cípá, jinak také 5-cípá, tyčinek u našich zástupců 4, jinak také pět



www.ulsamer.at

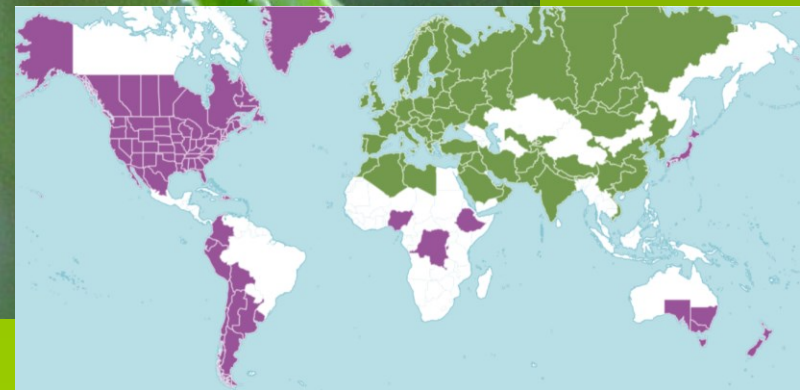
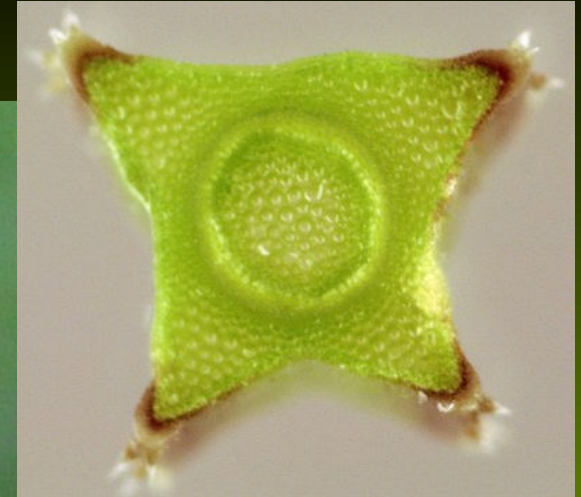


Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů,
semeník spodní, plod u našich zástupců
dvoupouzdrá tobolka, nebo dvounažka
rozpadající se na 2 merikarpia, jinak též
bobule nebo peckovice



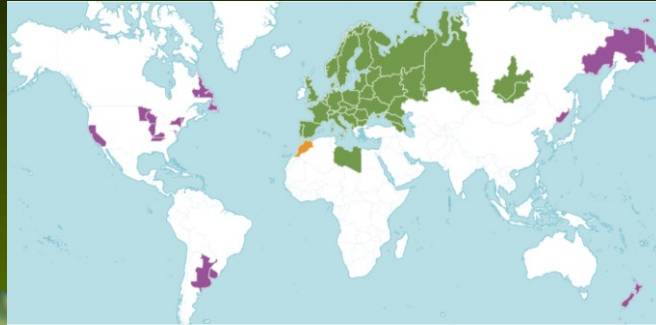
pensum

svízel přítula (*Galium aparine*)



svízel povázka (*Galium mollugo*)

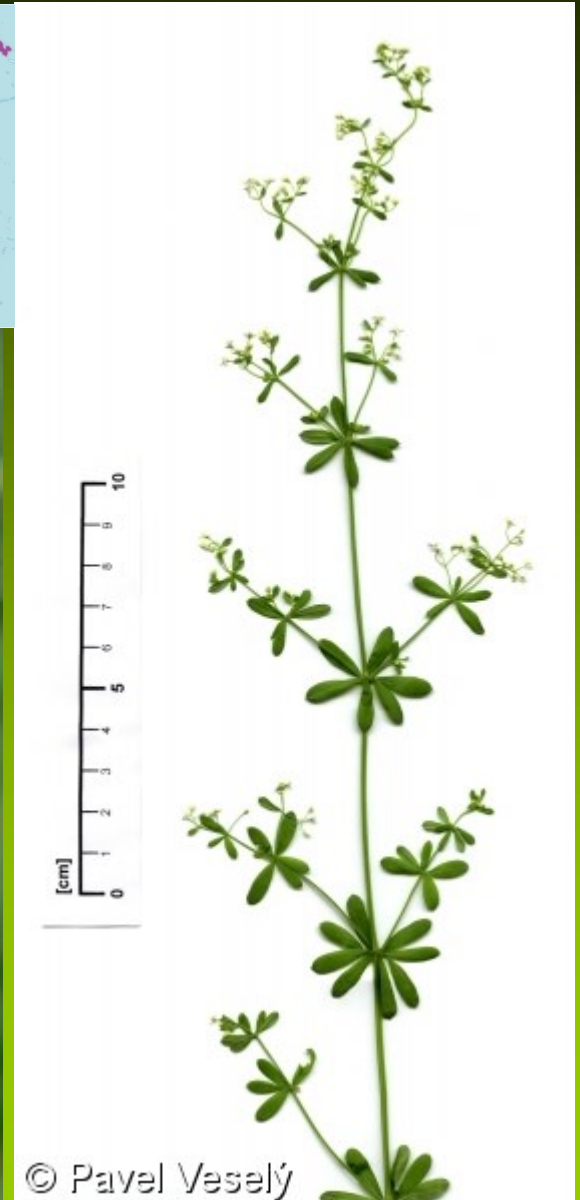
pensum



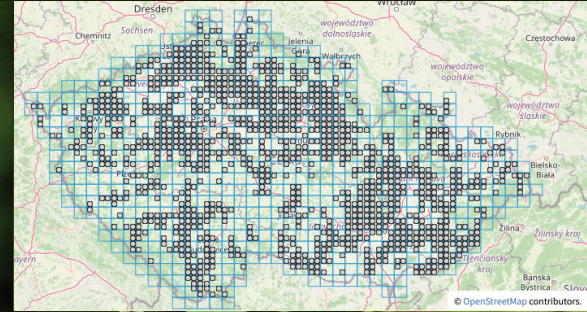
© Dana Michalcová



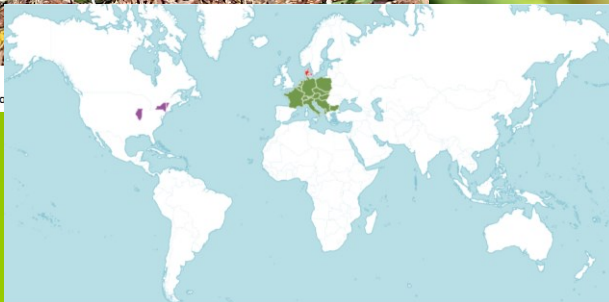
© Dana Michalcová



© Pavel Veselý

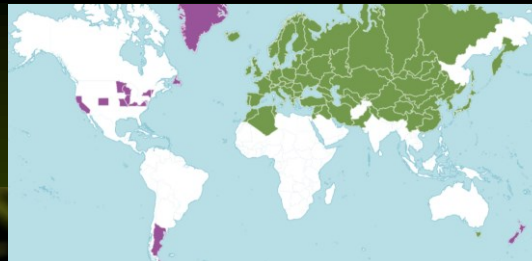
svízel lesní (*Galium sylvaticum*)

3/10 © Martin Duchoslav
Lokalita: CZ, Novobydžovsko



svízel syřišťový (*Galium verum*)

pensum



© Vladimír Motyčka



© WildFlowersProvence.fr

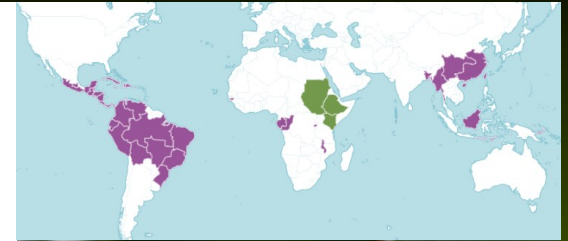
mařinka vonná (*Asperula odorata*)

pensum

= svízel vonný (*Galium odoratum*)



kávovník
(*Coffea arabica*)



Plod peckovice se
dvěma peckami





2. řád *Solanales*

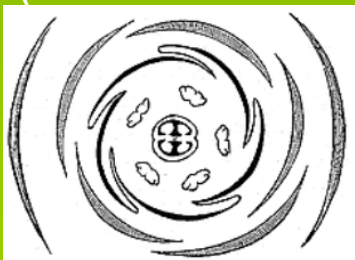
zahrnuje 5 čeledí z nichž důležité jsou dvě:

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



svlačec rolní
(*Convolvulus arvensis*)

pensum



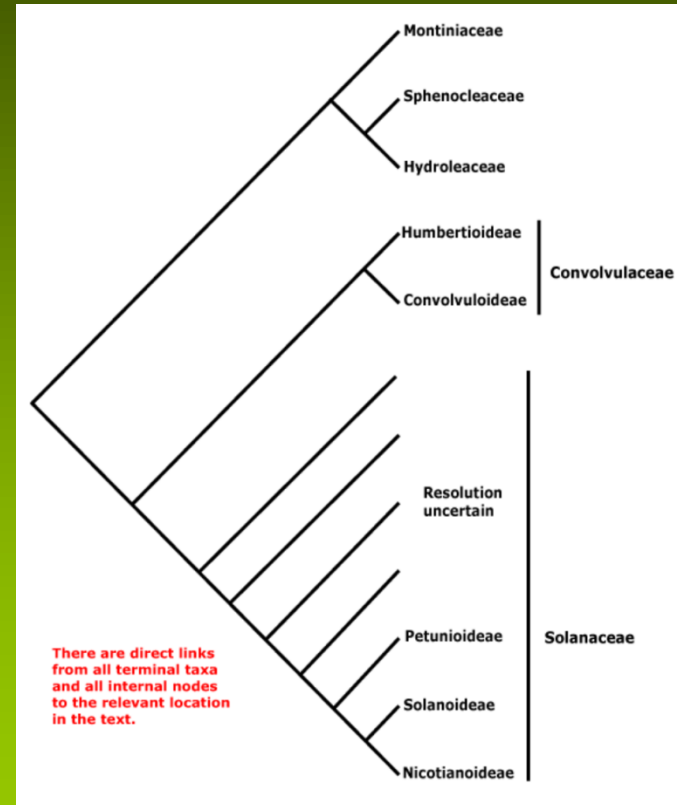
vyznačují se:

- aktinomorfními, sympetalními středně velkými květy,

zpravidla pětičetnými,

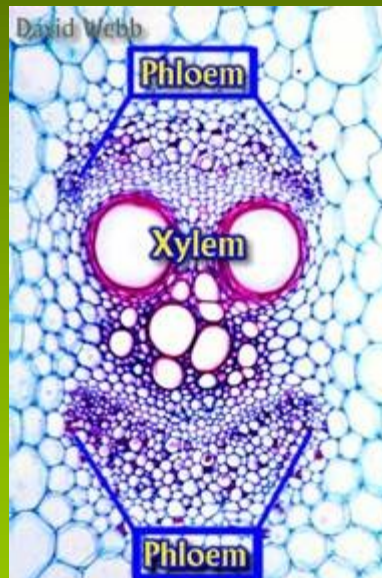
G(2)

zpravidla se střídavými jednoduchými listy bez palistů

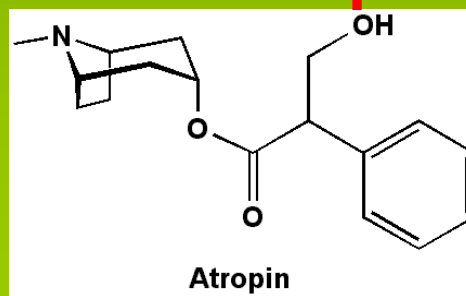


***Solanaceae* – lilkovité**

Byliny, v tropech dřeviny
s bikolaterálními cévními svazky.
ca 100/ca 2900, hlavně subtropy a
temperátní oblasti, nejvíce ve Stř. a
Již. Americe, u nás 6/7.



Listy složené (přetrhovaně lichožpeřené), členěné (peřenosečné), vz. celistvé



Obsahují produkty sekundárního metabolismu, nejčastěji alkaloidy.

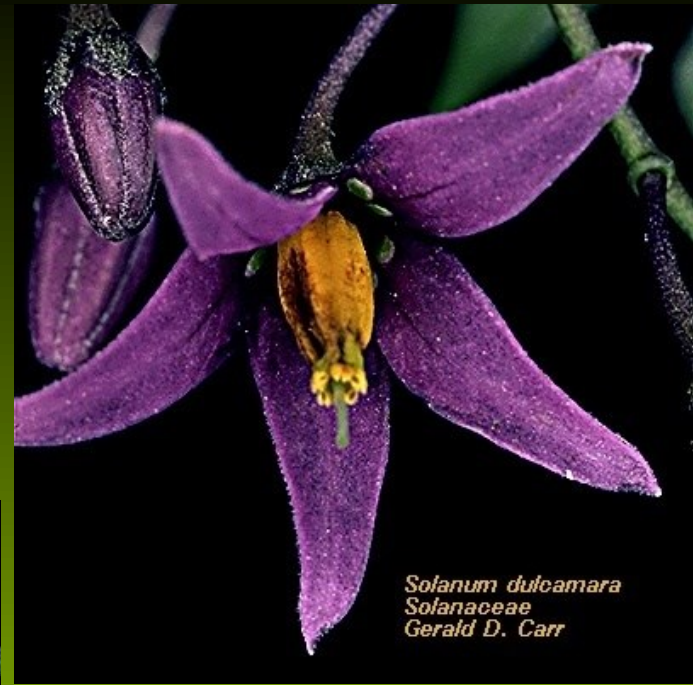


Květy
oboupohlavné,
zpravidla
aktinomorfní.

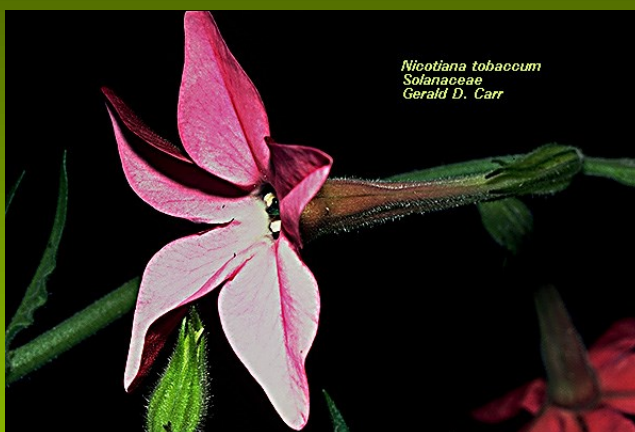
Kalich zčásti
srostlý, s 5
cípy, vytrvává i
za plodu



Koruna srostlá,
s 5 cípy



Solanum dulcamara
Solanaceae
Gerald D. Carr



Nicotiana tobaccum
Solanaceae
Gerald D. Carr

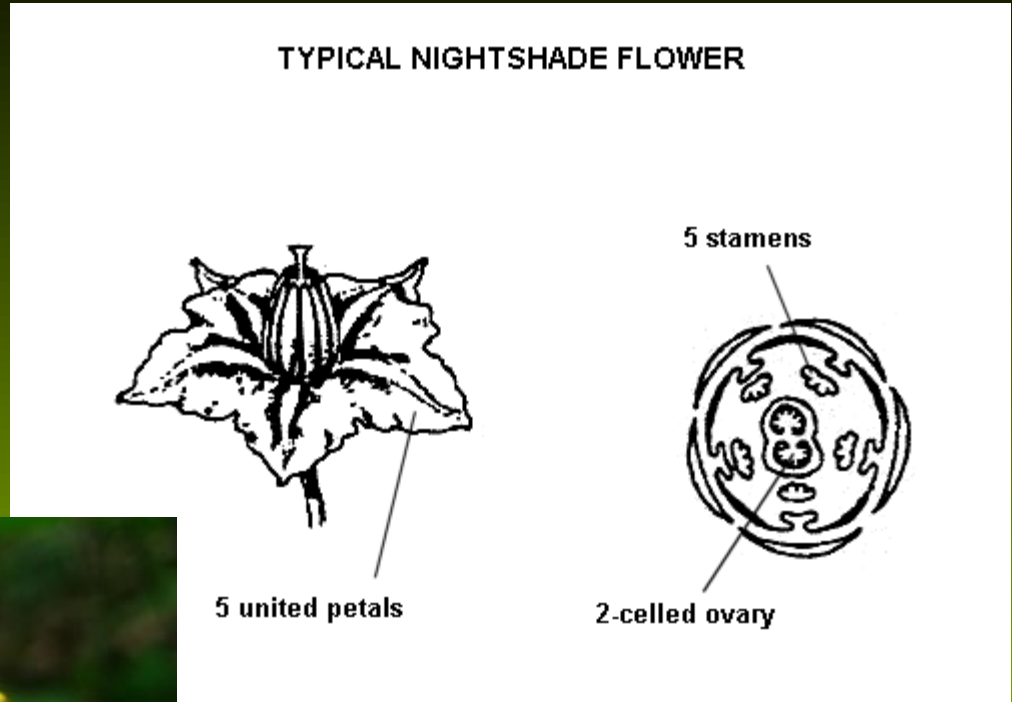


Villet (*Hyoscyamus niger*)
© Biopix.dk; JC Schou

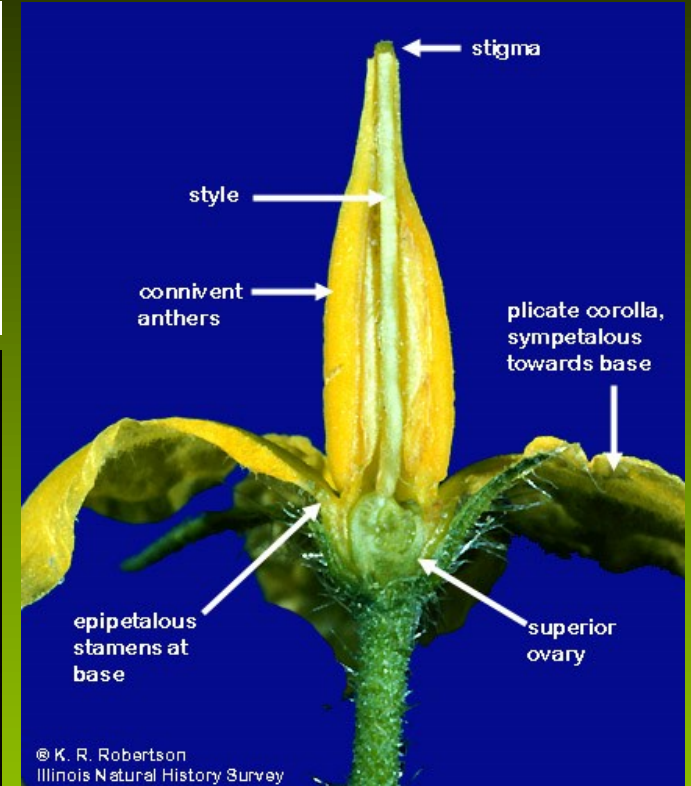
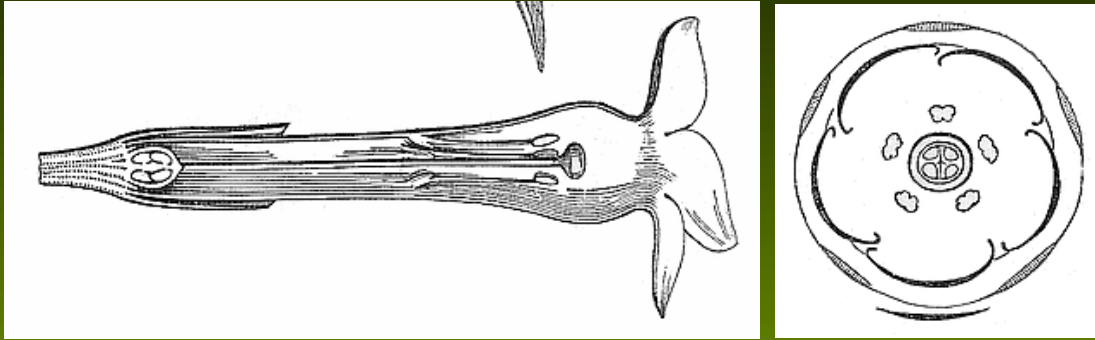


Physalis peruviana
Solanaceae
Gerald D. Carr

Tyčinek zpravidla 5.



Gyneceum srůstá ze 2 plodolistů, svrchní.





Plod tobolka nebo bobule, chráněná
vytrvalým kalichem.



Květenství – dvojvijn



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

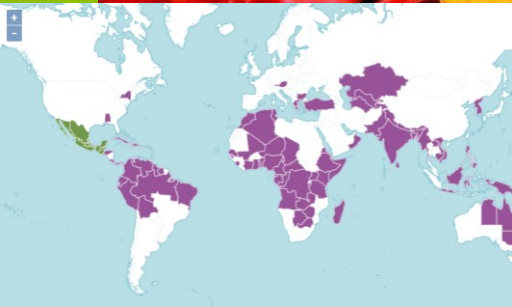
pensum

pensum

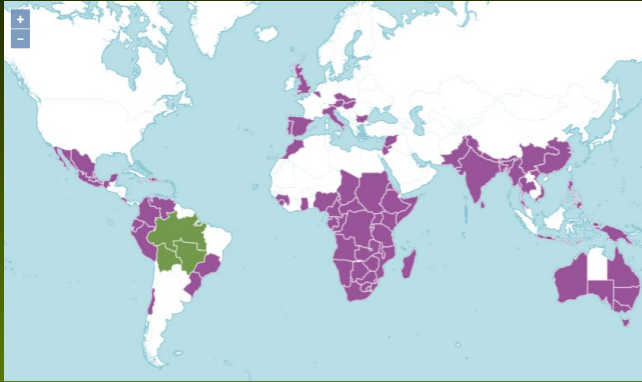


Foto: Arne Anderberg

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



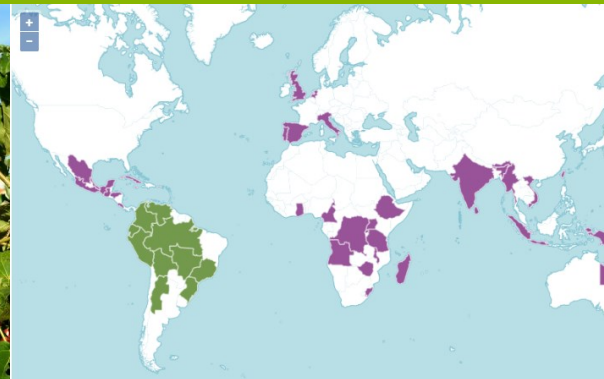
mochyně peruánská (*Physalis peruviana*) s nafouklým zveličeným zelenavým kalichem



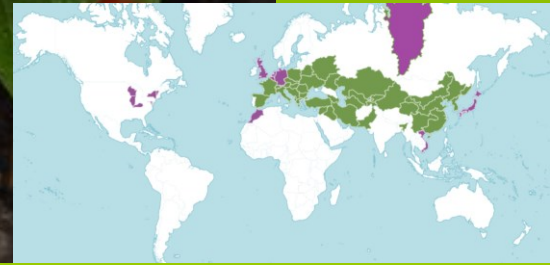
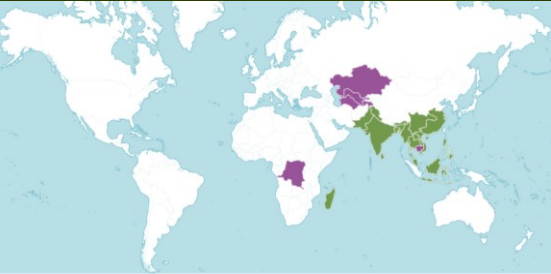
tamarillo



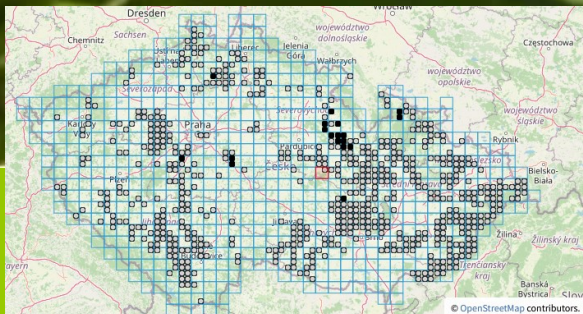
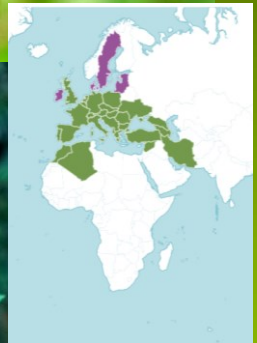
Cyphomandra betacea



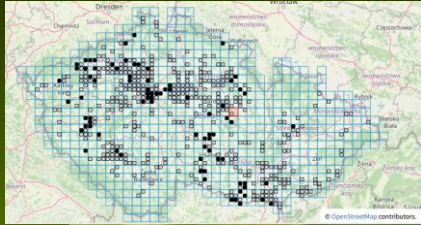
z Indie pochází baklažán (*Solanum melongena*).
Pro okrasu se pěstuje středomořská mochně židovská třešeň (*Physalis alkekengi*) s nafouklým zveličeným oranžovým kalichem.




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*)



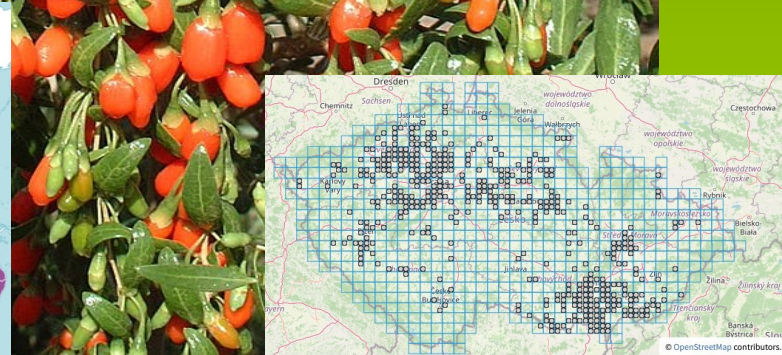
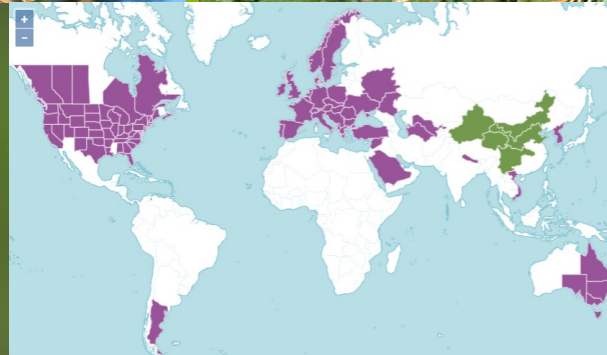
 Solanaceae - **HYOSCYAMUS NIGER L.** - blín černý
Evropa, Západní Asie

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

pensum

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



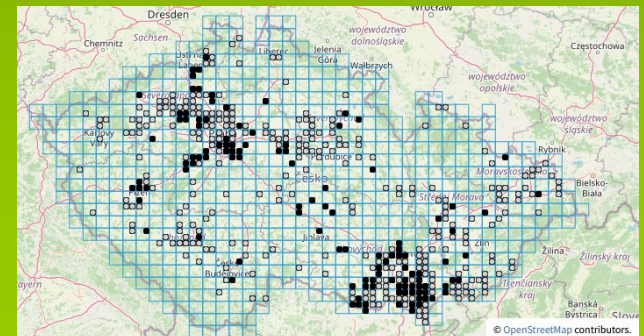
nebo kustovníci cizí (*Lycium barbarum*)

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

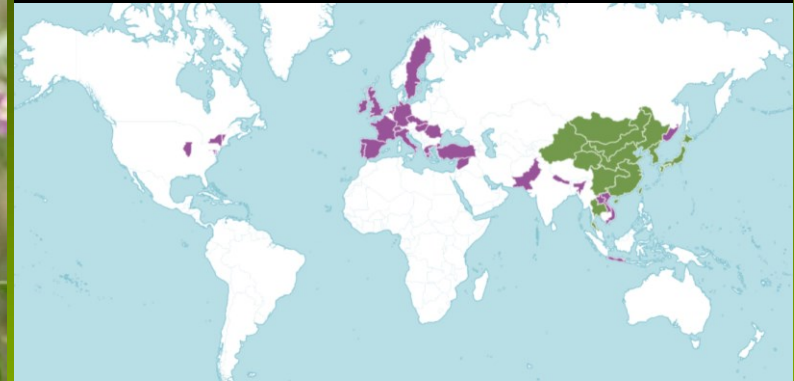
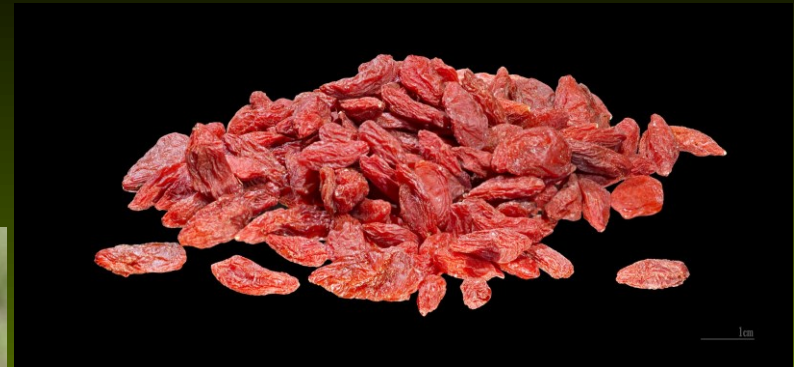


© - josef hlasek
www.hlasek.com
Datura stramonium a6230

Nemá bobuli, ale ostnitou tobolku



Jako pochutina se k nám dováží sušené bobule kustovnice čínské (*Lycium chinense*)



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

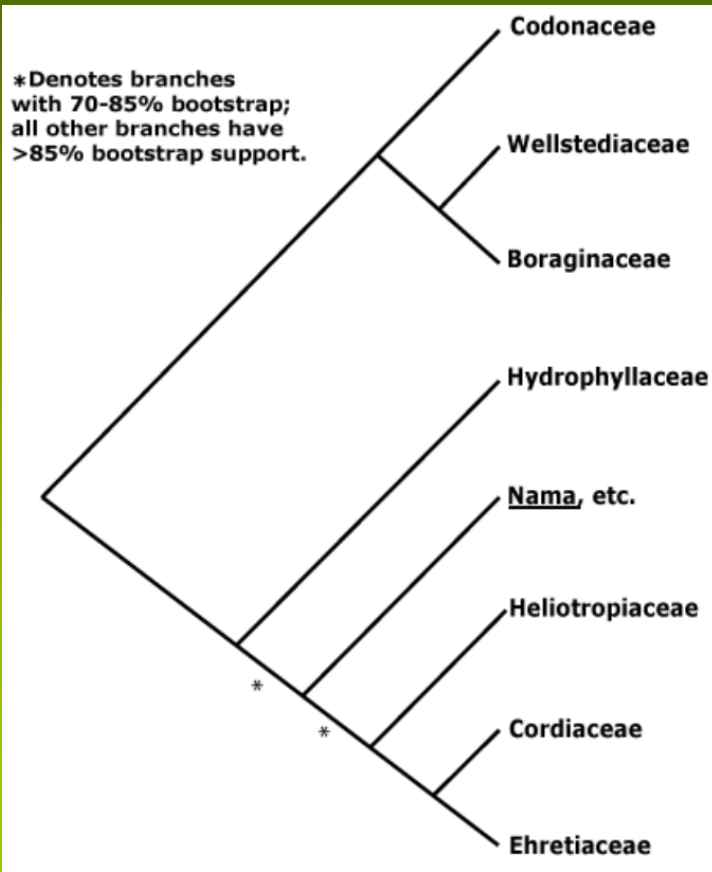




3. řád *Boraginales*

zahrnuje 6 čeledí z nichž důležité jsou jen:

- brutnákovité (*Boraginaceae*)



Boraginaceae – brutnákovité

U nás byliny,

Listy

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

ca 110/ca 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,

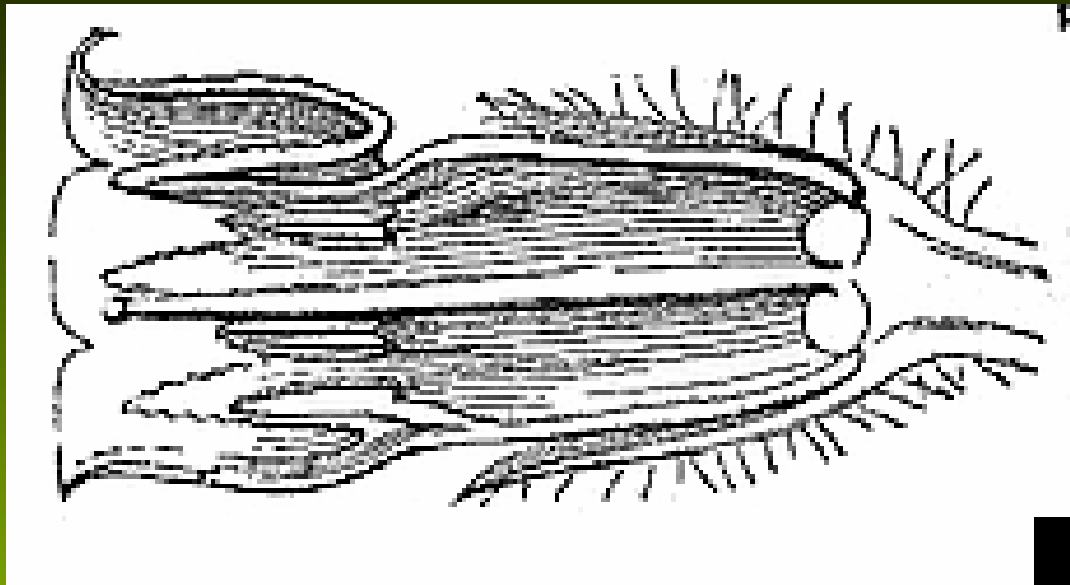




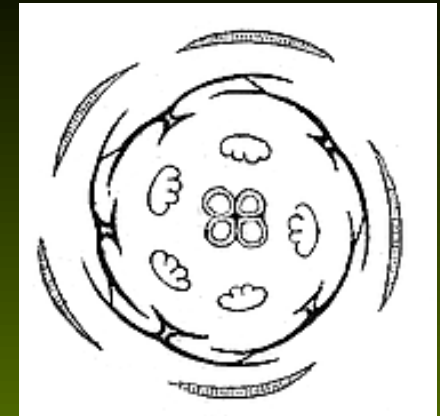
květy středně velké až menší,
oboupohlavné, pravidelné,
se srostlými obaly,
K5 nebo (5),
C(5), A5, G(2)



Tyčinek 5, přirostlých ke koruně,



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

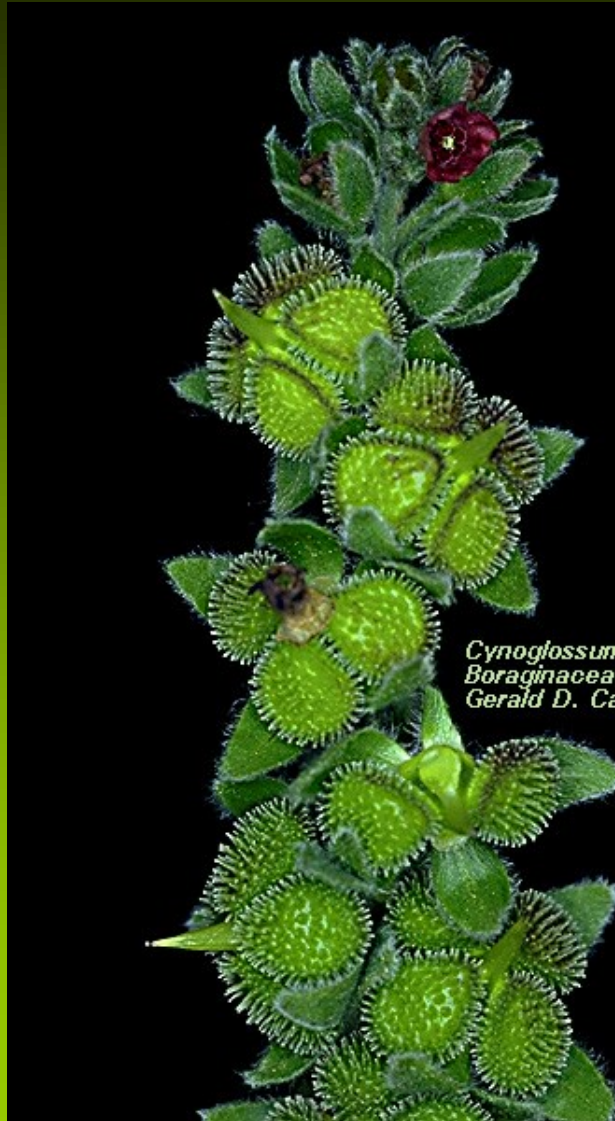
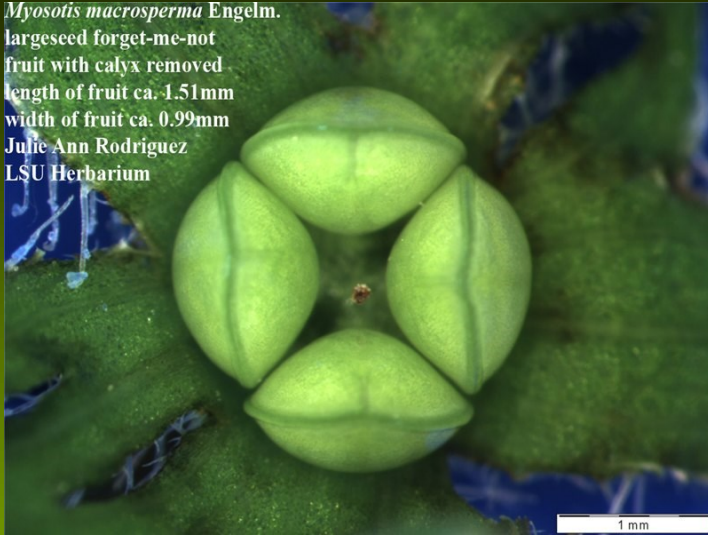


Myosotis macrosperma Engelm.
largeseed forget-me-not
pistil side view
pistil ca. 0.93mm
Julie Ann Rodriguez
LSU Herbarium

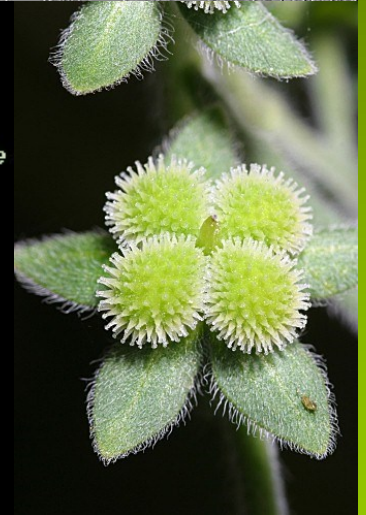
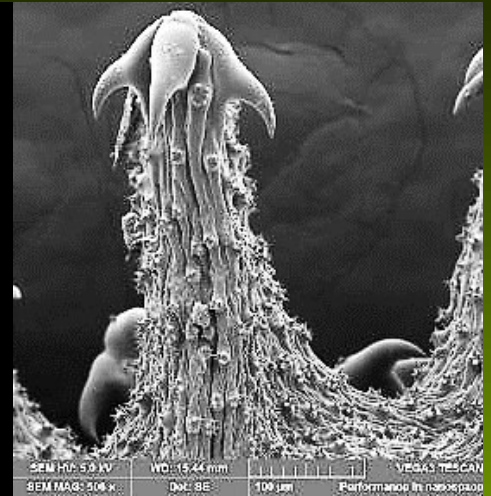


Plody tvrdky, chráněné na dně kalicha, někdy adaptované na epizoochorii.

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 vajíčků / plodolist

Plod zpravidla bobule

Často členěné listy

Jedovaté alkaloidy

Boraginaceae

2-4 vajíčka / plodolist

Poltivý plod = 4 tvrdky

Jednoduché listy

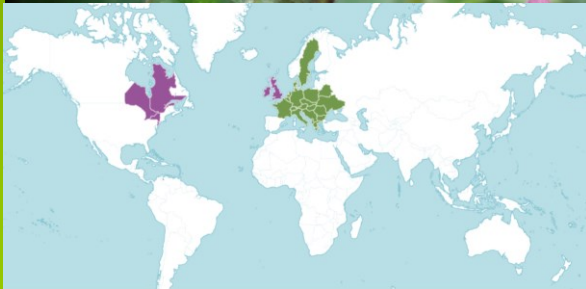
Nejedovaté alkaloidy

V listnatých lesích je častý plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*) plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*)^{pensum}



Plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*)

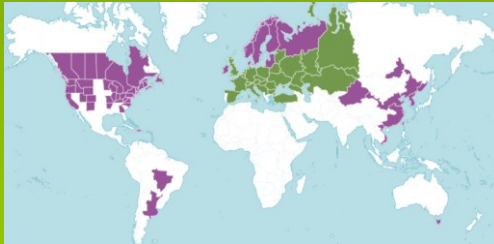
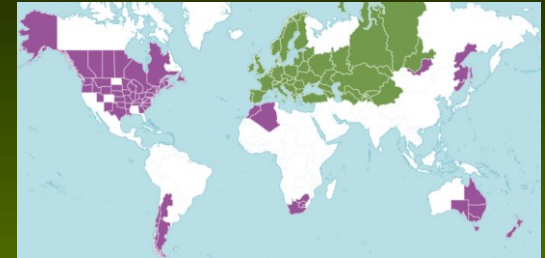
botanika.borec.cz



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

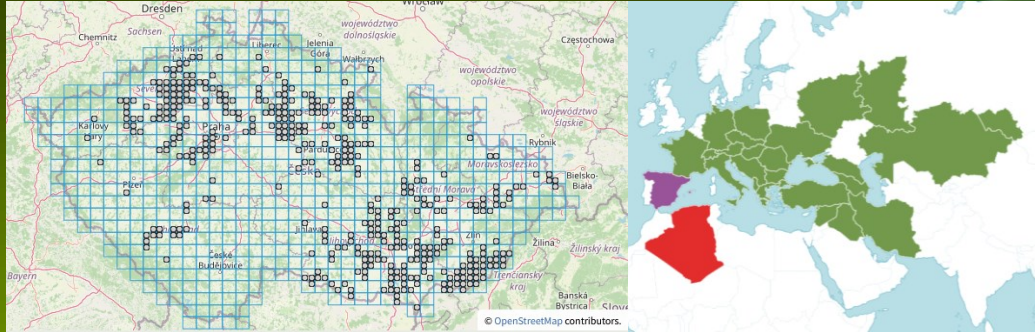
2 mm



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

pakorunka

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



© Dana Míchalcová

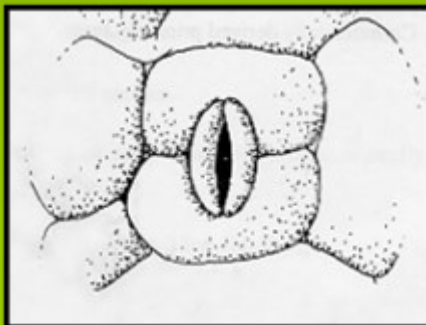


© Dana Míchalcová

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)

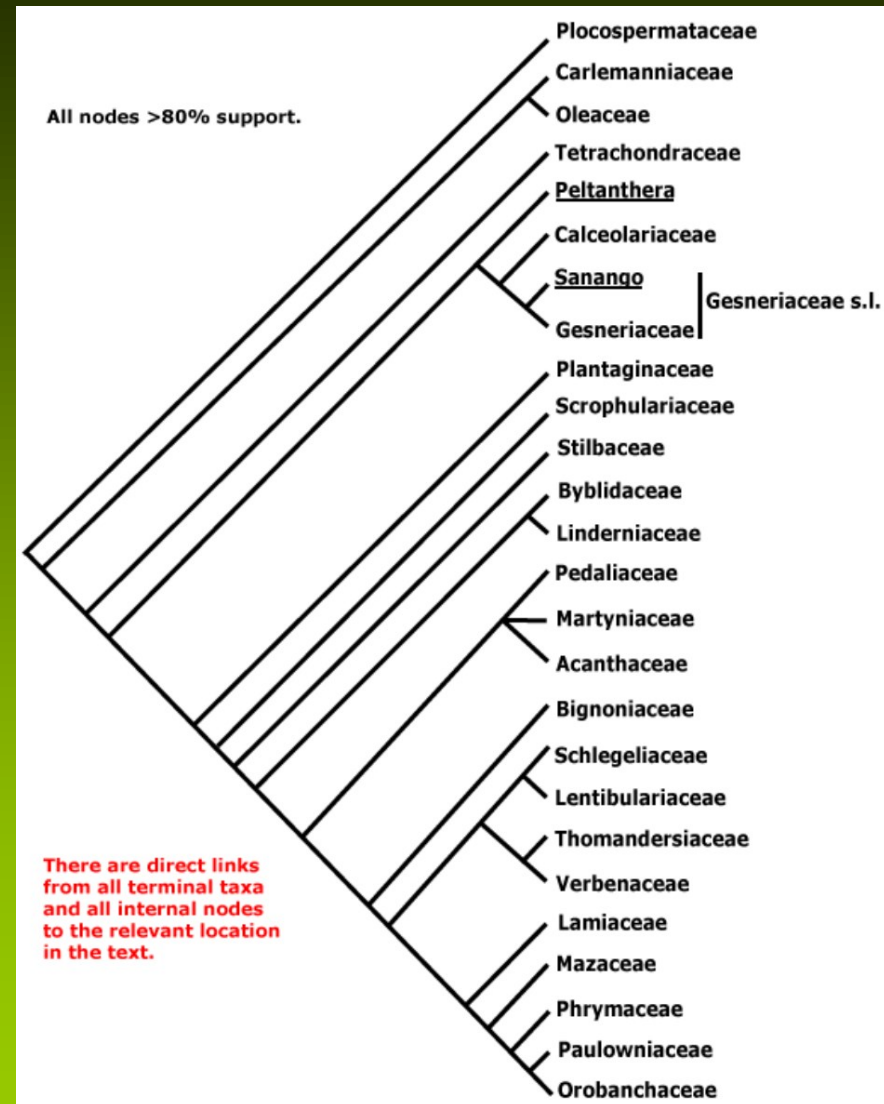


4. řád *Lamiales*

zahrnuje 24-25 čeledí z nichž důležité jsou čtyři:

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

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

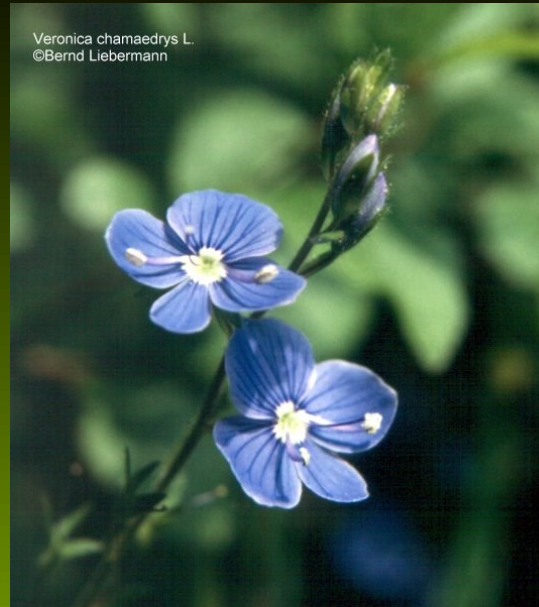


Plantaginaceae – jitrocelovité

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

Kosmopolitně rozšířená čeleď
ca 90/ca 2000,

u nás 77 druhů vč. běžně
pěstovaných



Nejsou parazitické ani poloparazitické

Pletiva – s glykosidy, někdy s kardiotoxickými účinky

Listy – vstřícné

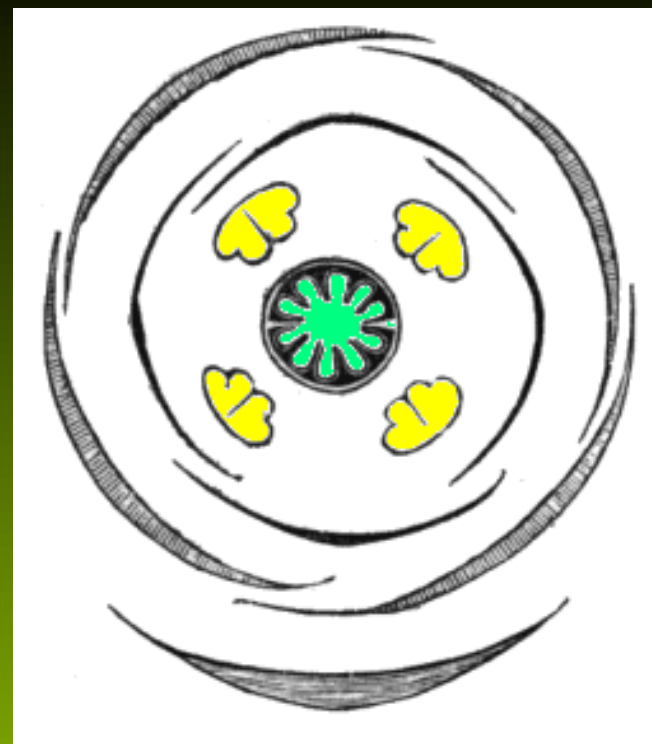
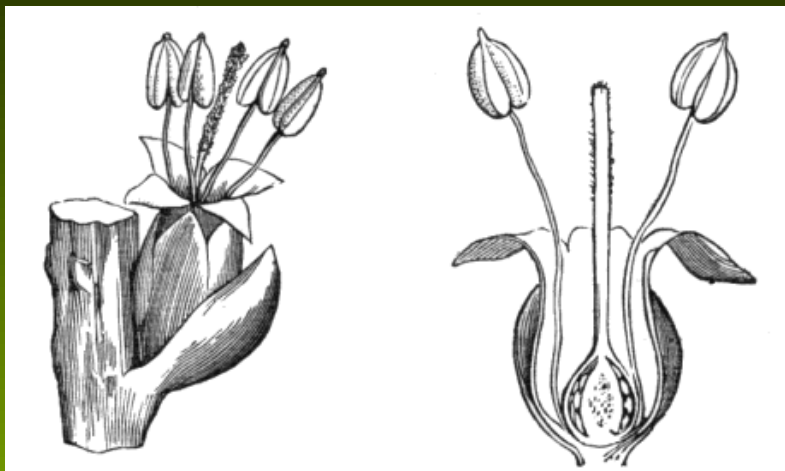
- často jednoduché,
- někdy jen v přízemní růžici,
- někdy se souběžnou žilnatinou, odvozeně až jednožilné.



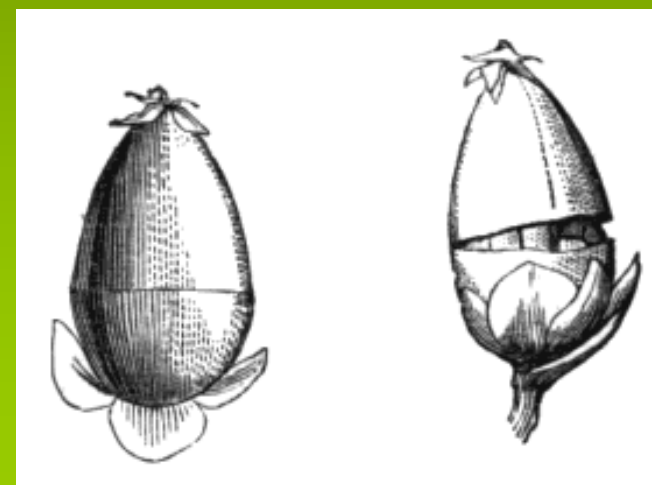
Květy často v klasech,
nebo hroznech,

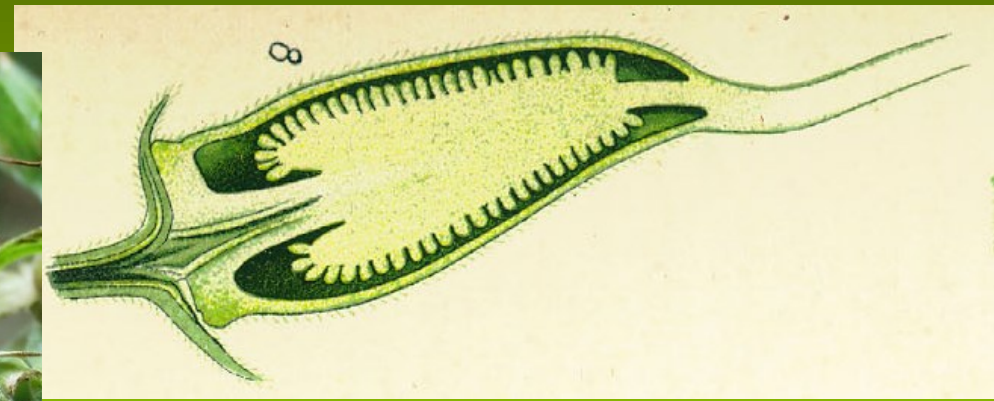
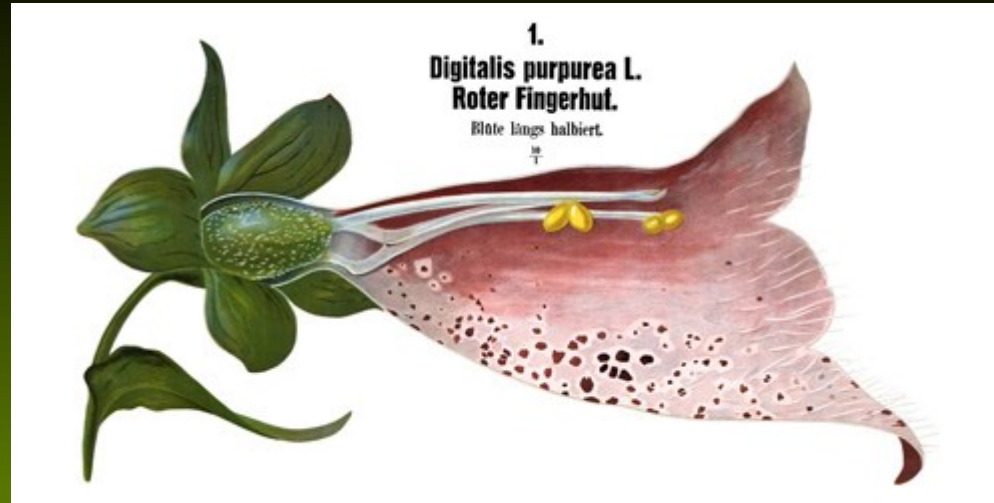


K (4), C (4), A 4 nebo 2, G (2),
semeník svrchní, plod tobolka

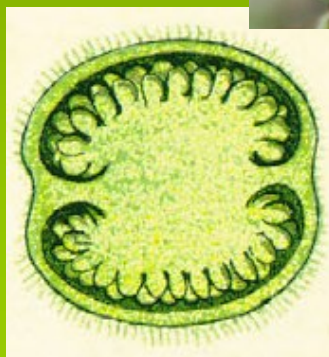


Plantago lanceolata





© copyright 2005 Miranda Hodgson
www.wildchicken.com

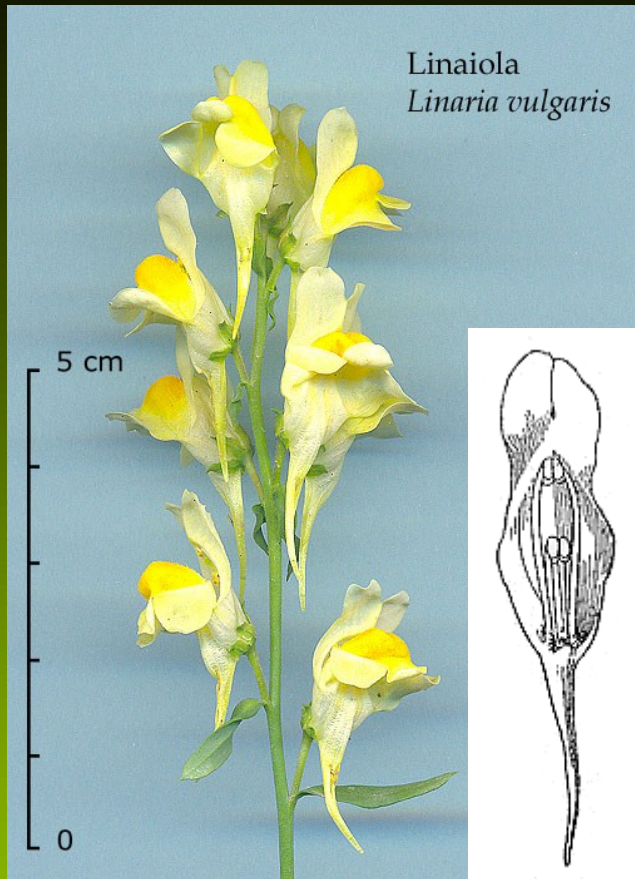
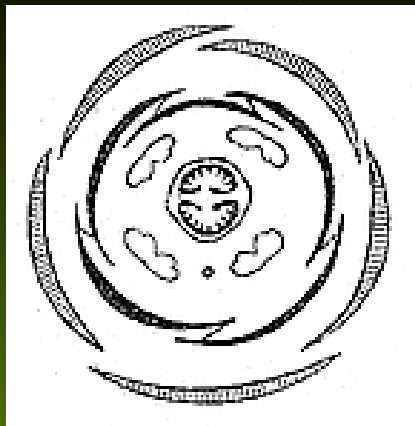


Digitalis purpurea
K 5, C (5), A 4, G (2)
květenství hrozen
plod: dvoupouzdrá
tobolka

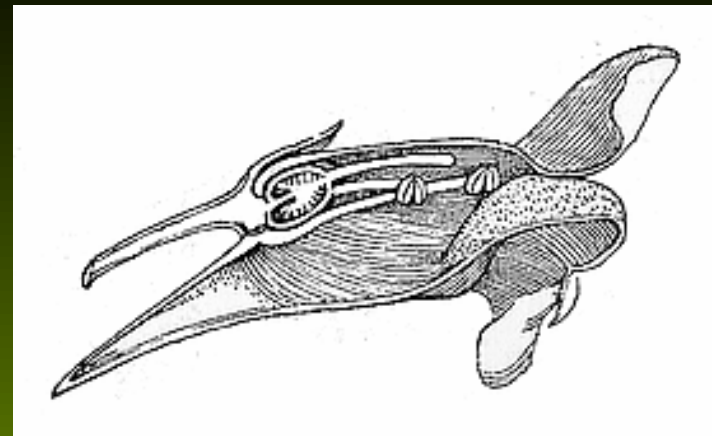
Inice květel (*Linaria vulgaris*)

<http://botanika.wendys.cz>

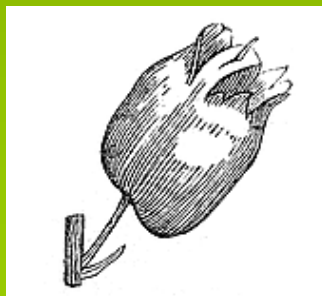
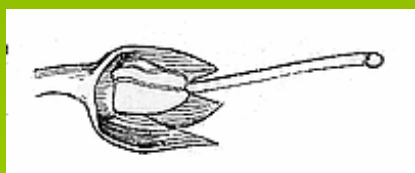




Linaiola
Linaria vulgaris



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

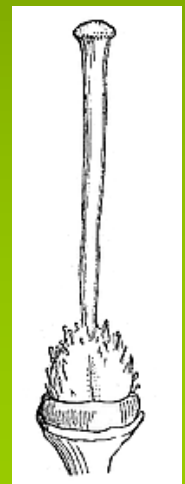
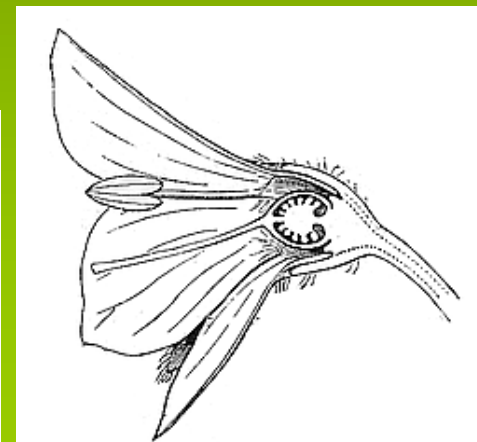
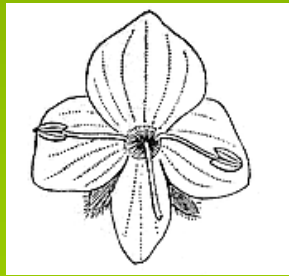


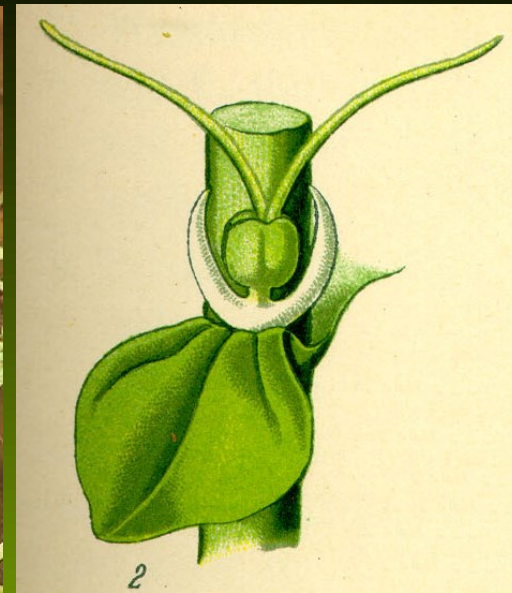
hledík větší (*Antirrhinum majus*)





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

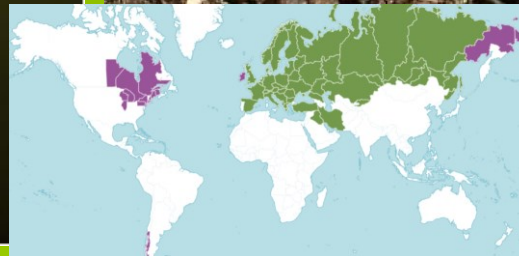


K nejběžnějším patří na loukách jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*)



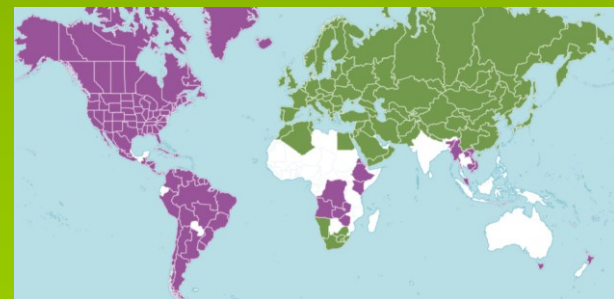
jitrocely jsou opylovány větrem – jejich květy jsou proto drobné a v bohatých hustých klasech

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



pensum

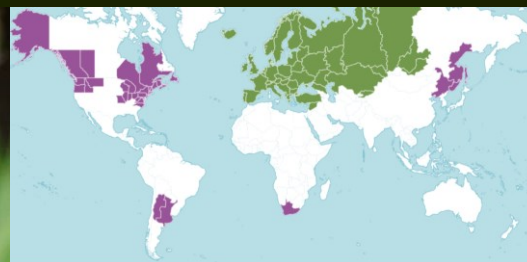
jitrocel větší (*Plantago major*)



rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*)



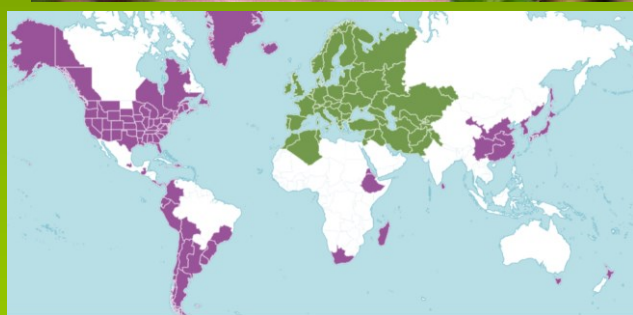
<http://botanika.wendys.cz>



DMD

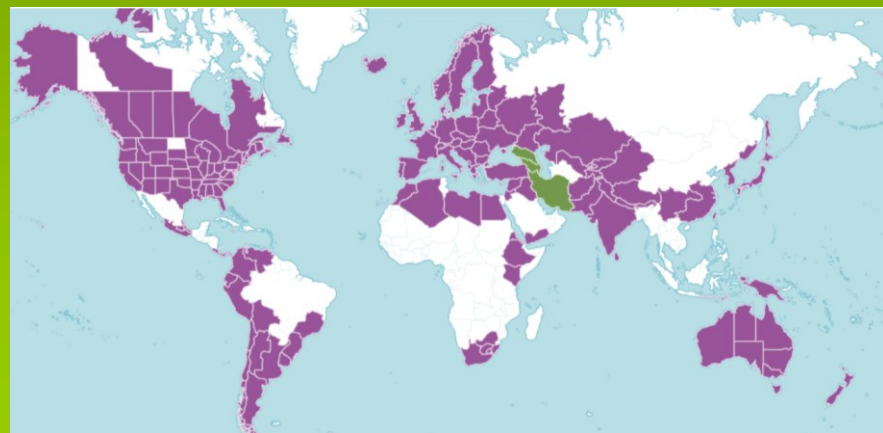
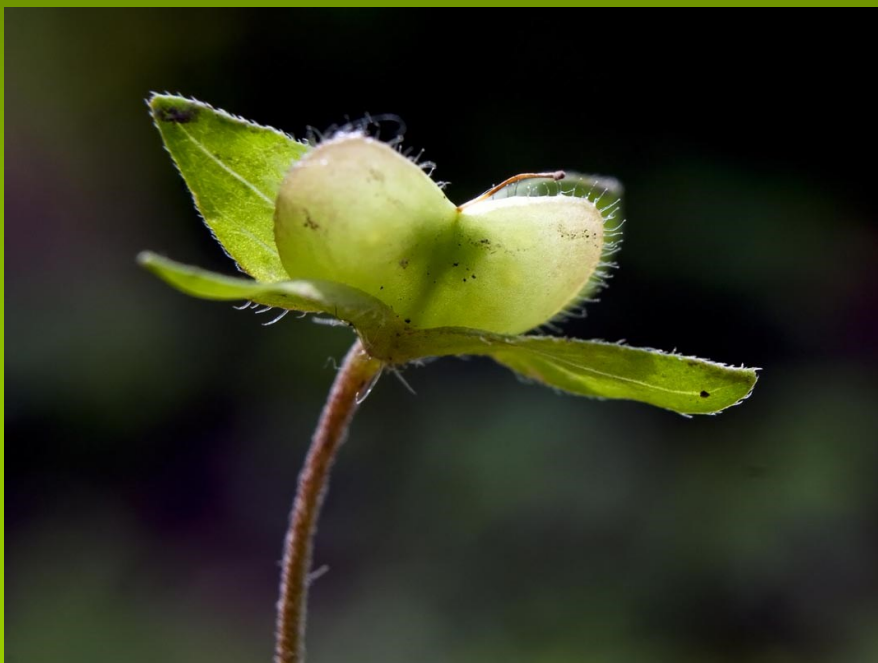


DMD

rozrazil rolní (*Veronica arvensis*)

rozrazil perský (*Veronica persica*)

pensum

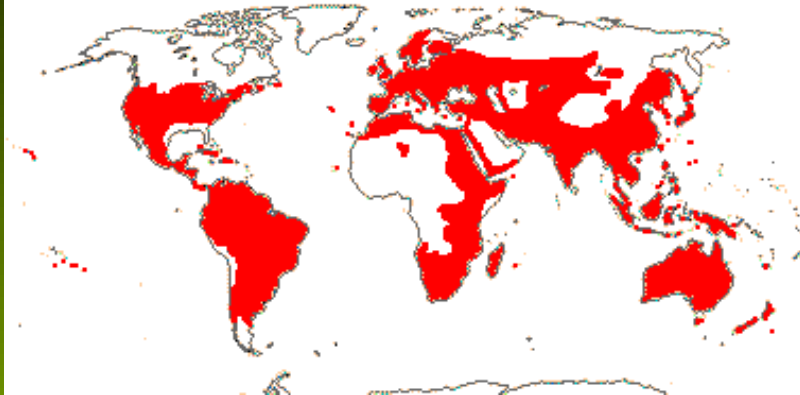


pensum

náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora*)



Scrophulariaceae – krtičníkovité Zpravidla byliny. Rozšířené kosmopolitně, především však v mírných pásmech, 62/ca 2000, u nás 17 druhů.



Listy jednoduché, bez palistů

K zpravidla (5), C zpravidla (5)

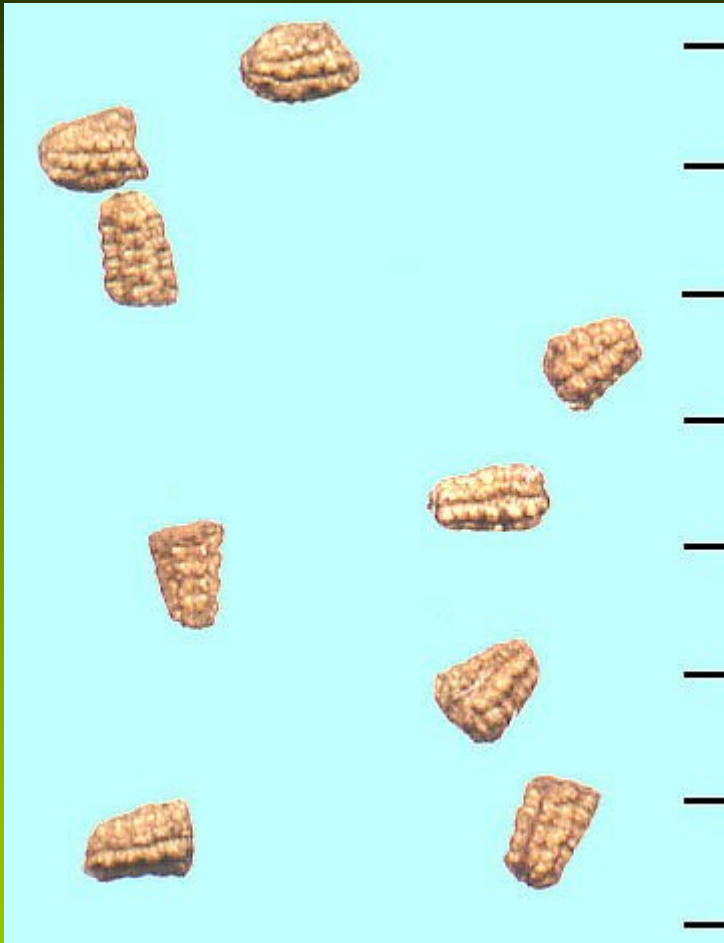
Květy zygomorfní až skoro aktinomorfni (divizna, *Verbascum*)

Gyneceum srostlé ze 2 plodolistů, semeník svrchní.

Plod dvoupouzdrá tobolka.



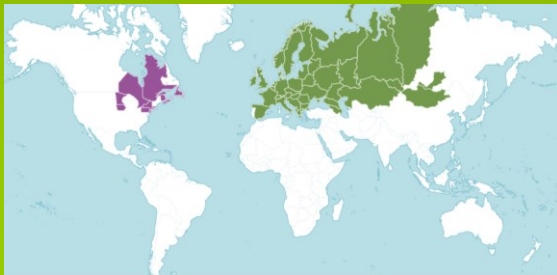
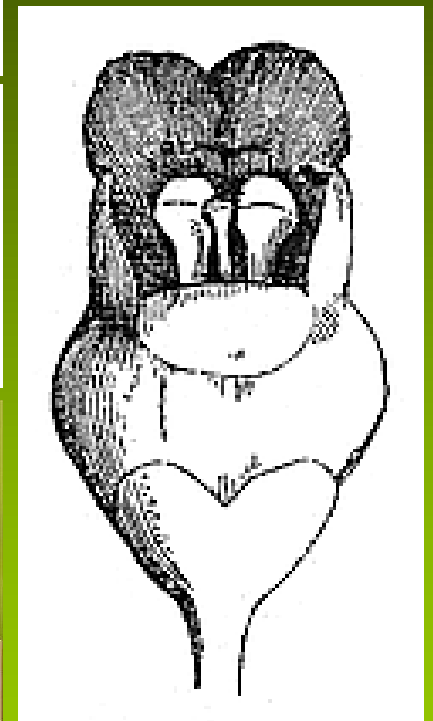
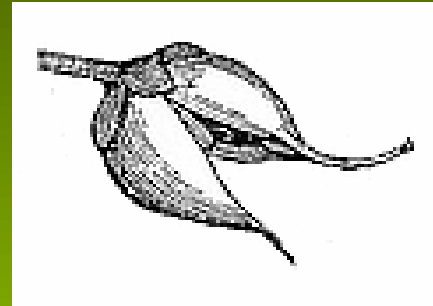
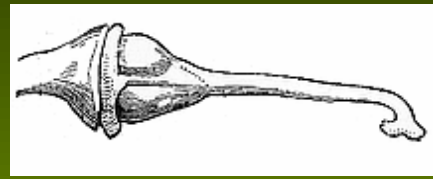
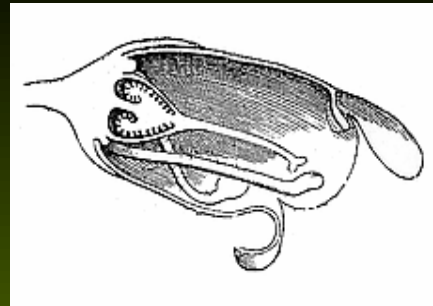
Krtičník i divizna mají charakteristický tvar a povrch semen s podélnými řadami papil



krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

pensum



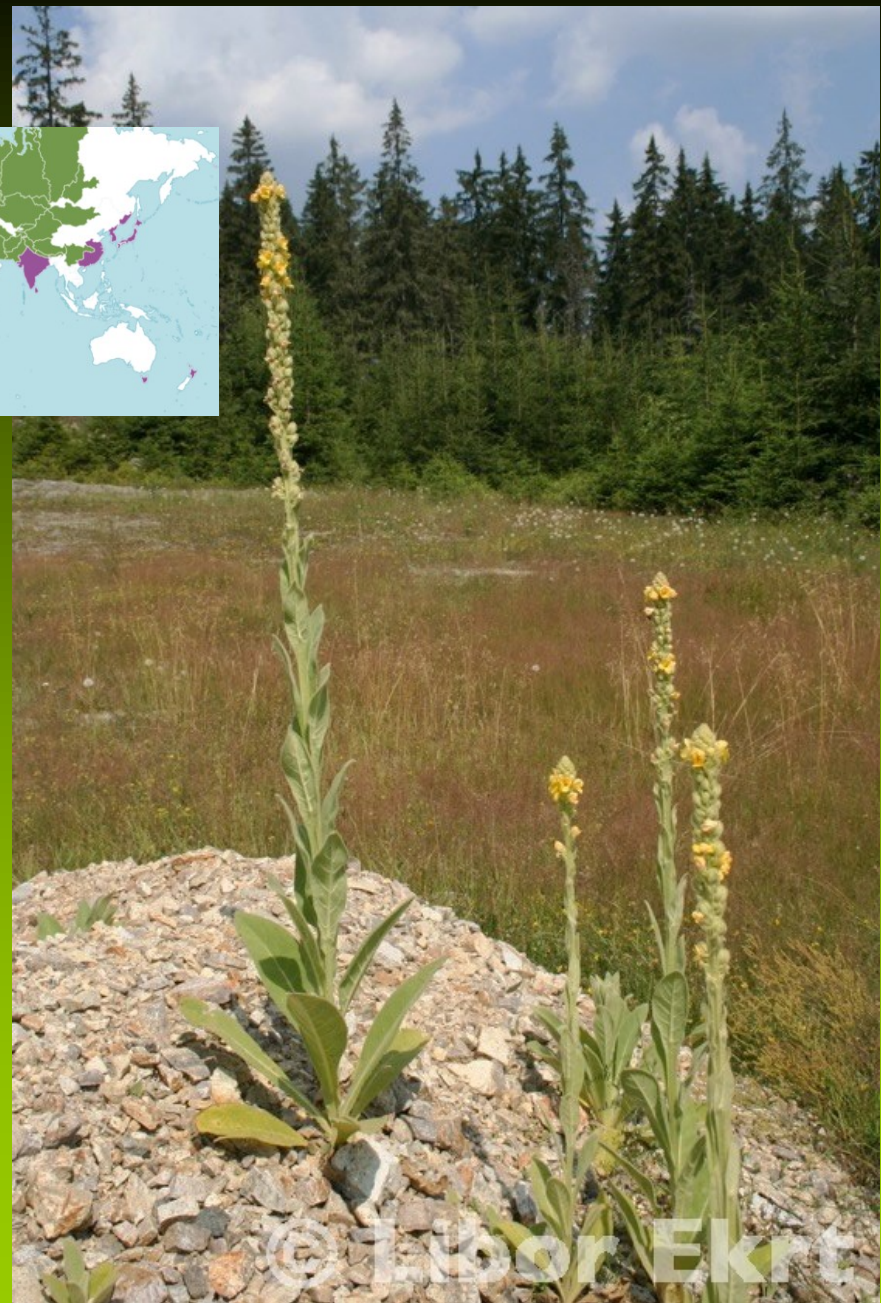
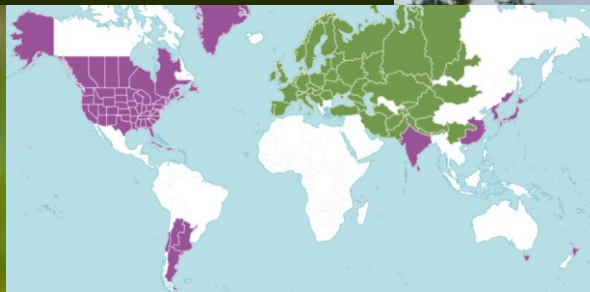


krtičník uzlovitý (*Scrophularia nodosa*)

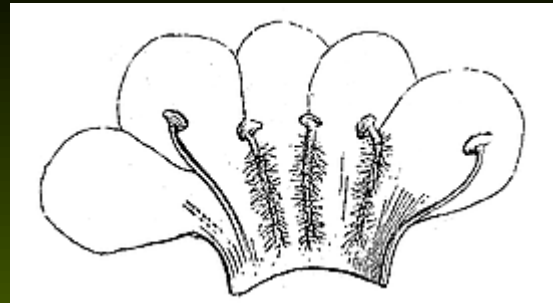
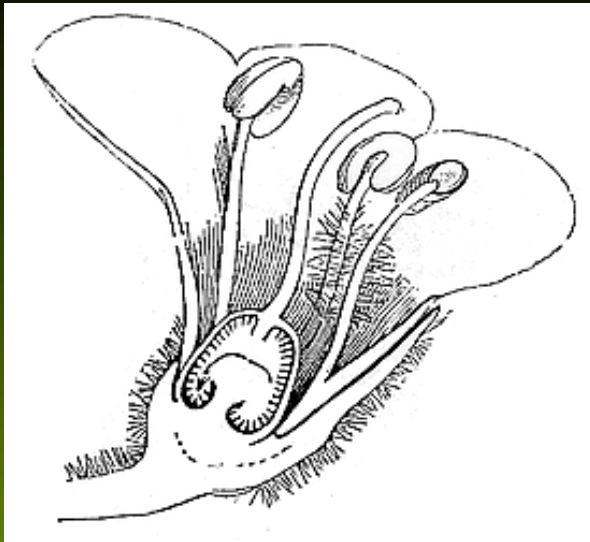
K 5, C(5), A 4, G 2

divizna malokvětá (*Verbascum thapsus*)

pensum



© Libor Ekr

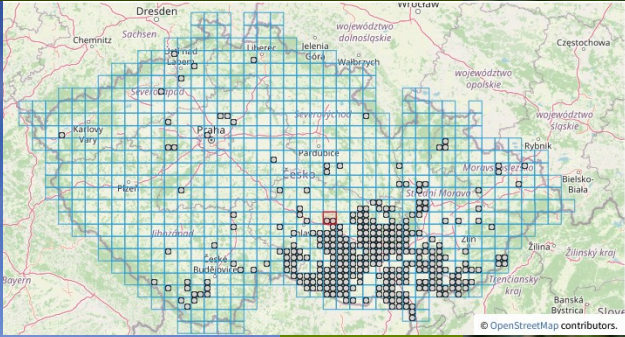


divizna jižní (*Verbascum chaixii*)

pensum



© Josef Klíč

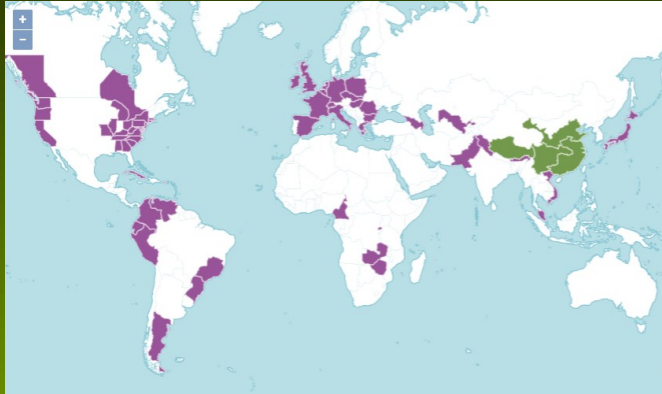


© Dana Michalcová



© Dana Michalcová

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



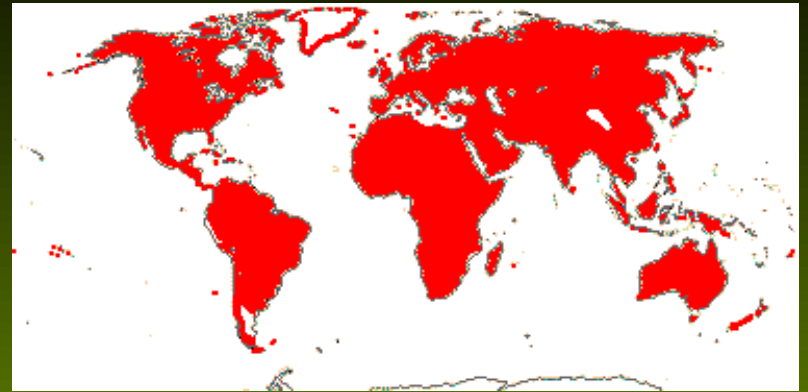
Orobanchaceae – zárazovité

ca 100/ca 2200

zelené poloparazitické byliny, nebo
nezelené parazitické rostliny,

od předcházející čeledi se odlišují
jednopouzdrým dvouplodolistovým
gyneceem.

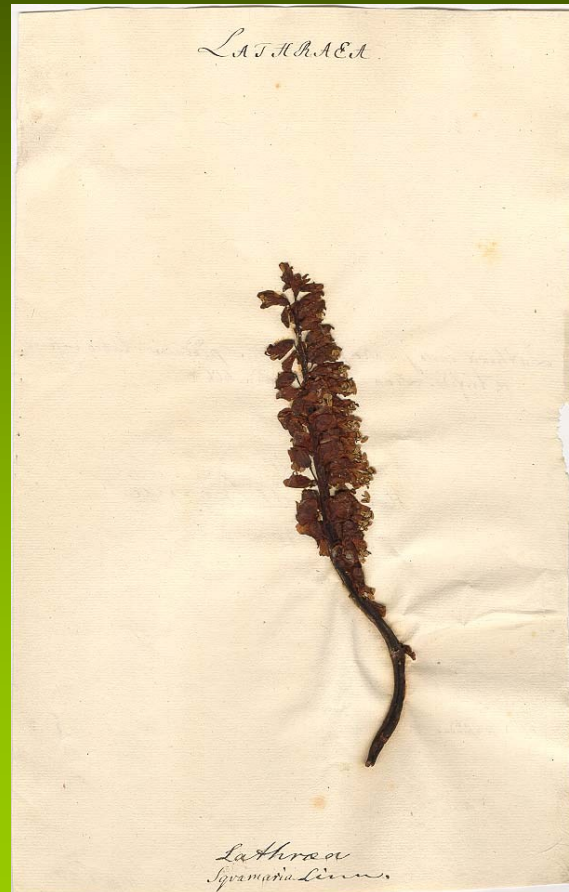
Plod jednopouzdrá tobolka

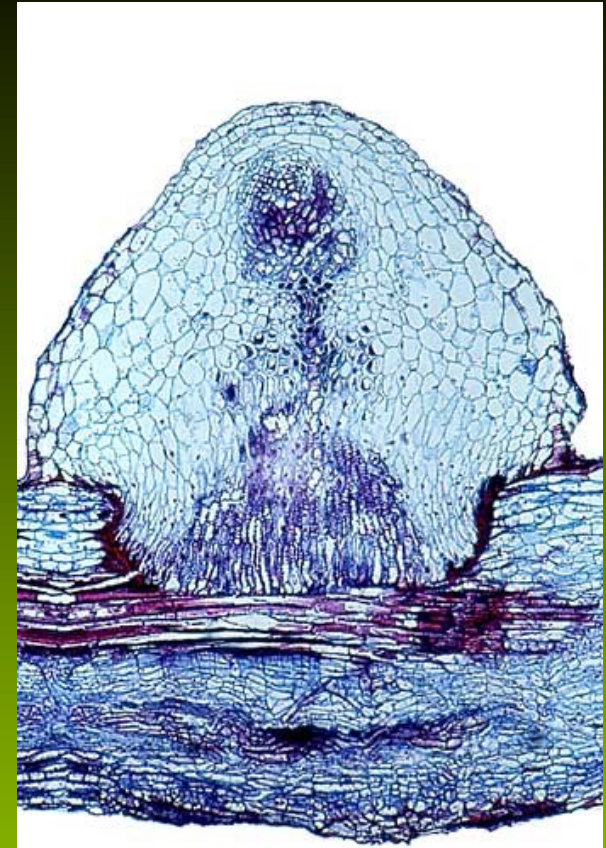
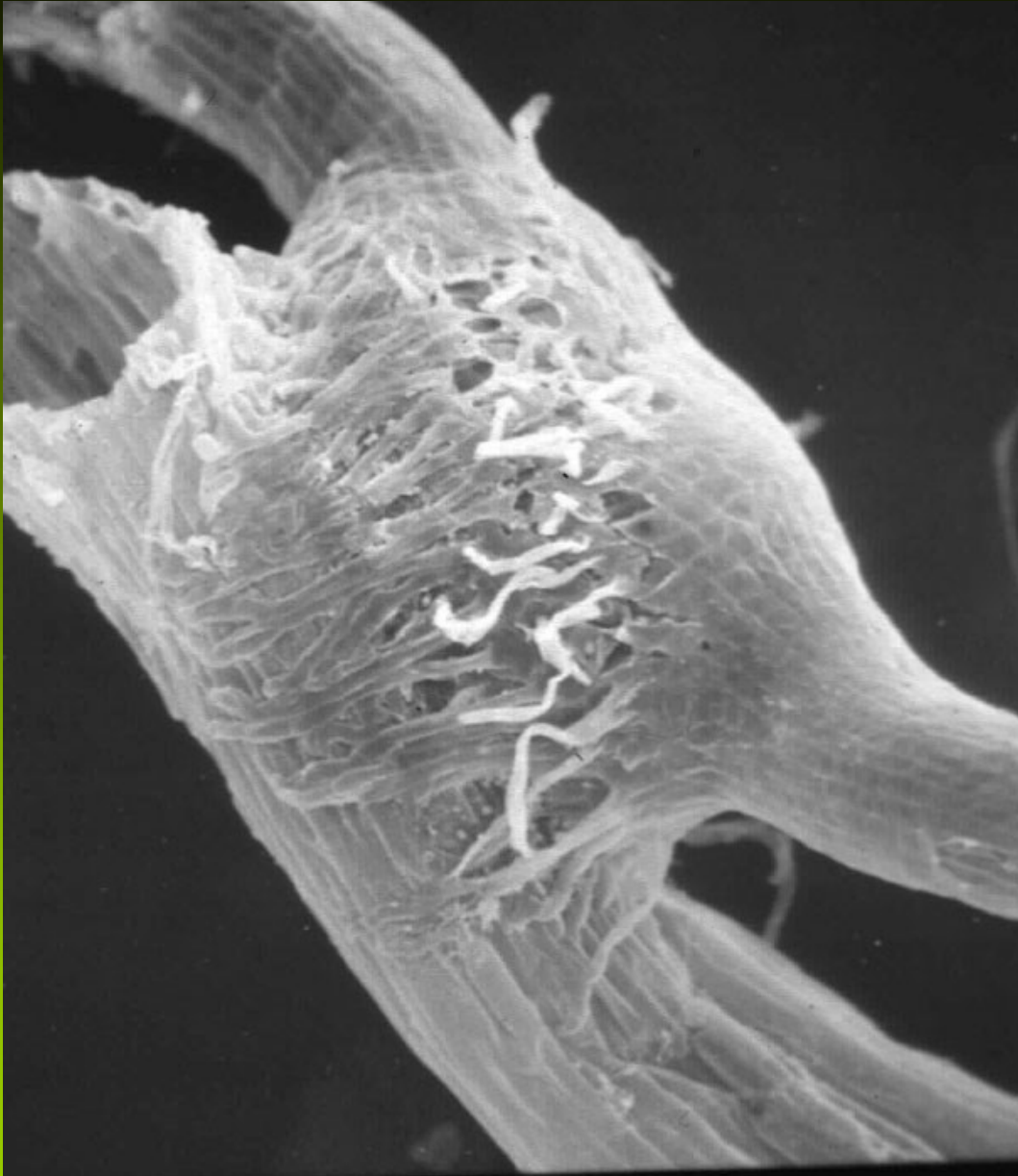


Listy u zelených poloparazitů zpeřeně členěné u nezelených parazitů šupinovitě



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





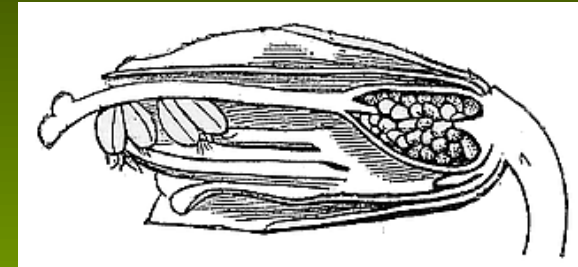
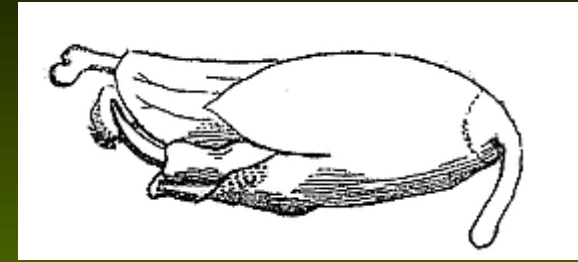
na kořenech mají přísavky
haustoria, jimiž parazitují na
kořenech hostitelských
rostlin

Květy oboupohlavné,
heterochlamydeické, zygomorfní

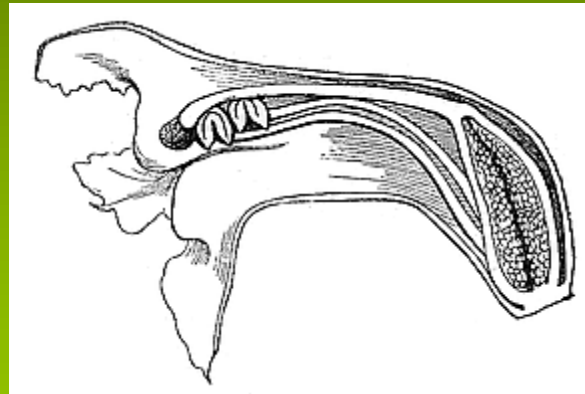
K 4cípý (*Euphrasia*, *Melampyrum*,
Rhinanthus)

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*)

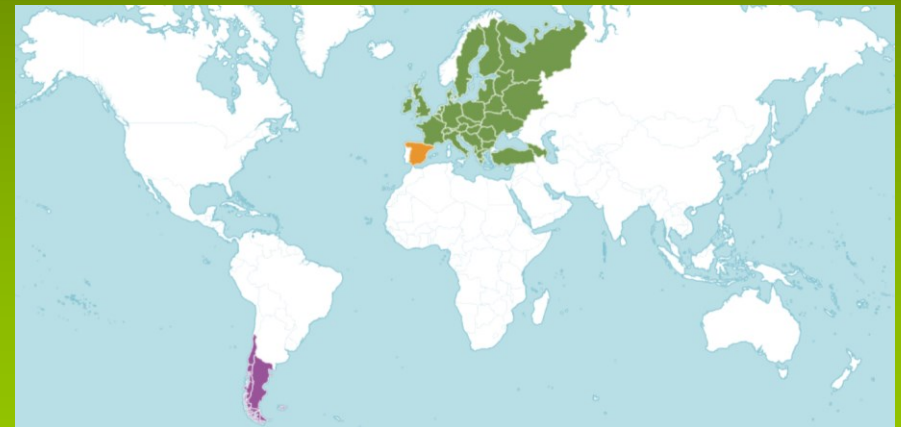
pensum



Walter Obermayer

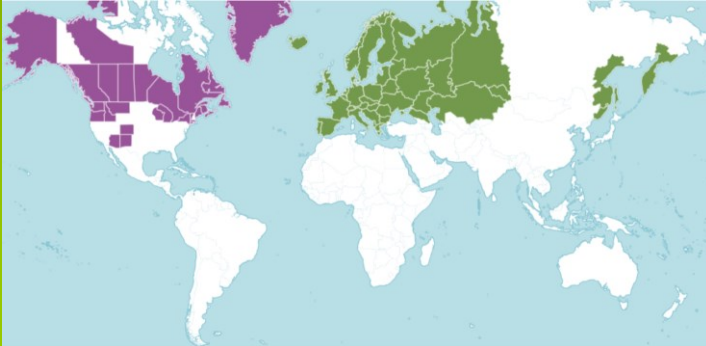


Světlík lékařský
(*Euphrasia rostkoviana*) pensum



<http://botanika.wendys.cz>

^{pensum}
Kokrhel menší (*Rhinanthus minor*)



pensum

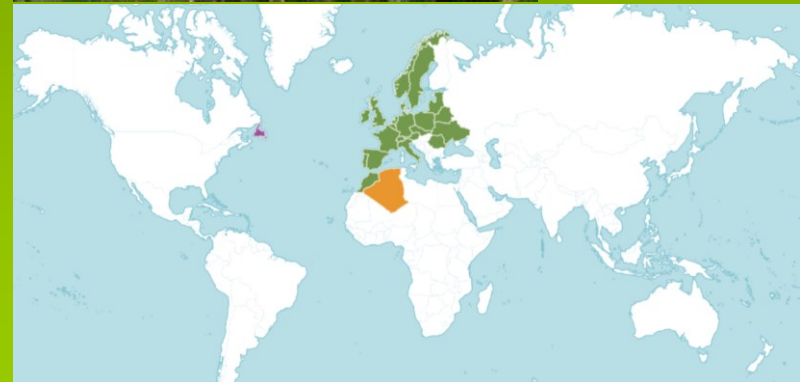
Černýš hajní (*Melampyrum nemorosum*)



© Fleischmann 2005

Černýš luční (*Melampyrum pratense*)



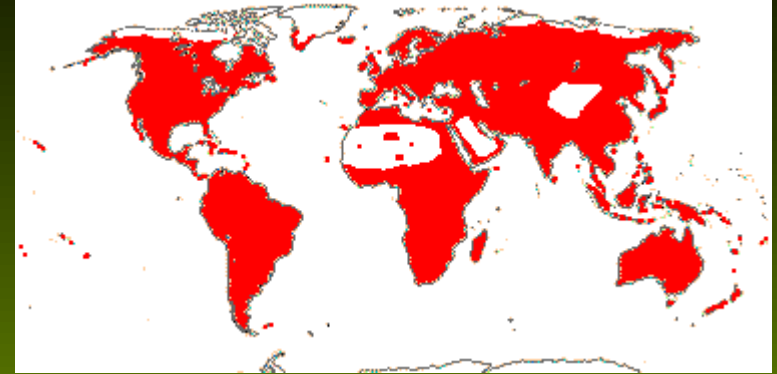
Všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*)

***Lamiaceae* – hluchavkovité**

U nás byliny.

Dostí rozsáhlá čeleď ca 240/ca 7800,
převážně ve Středozeší a Přední Asii,

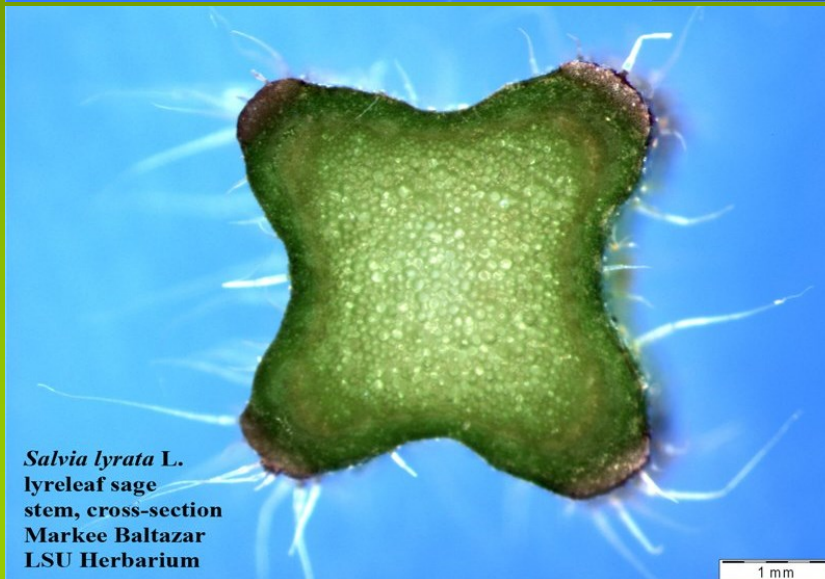
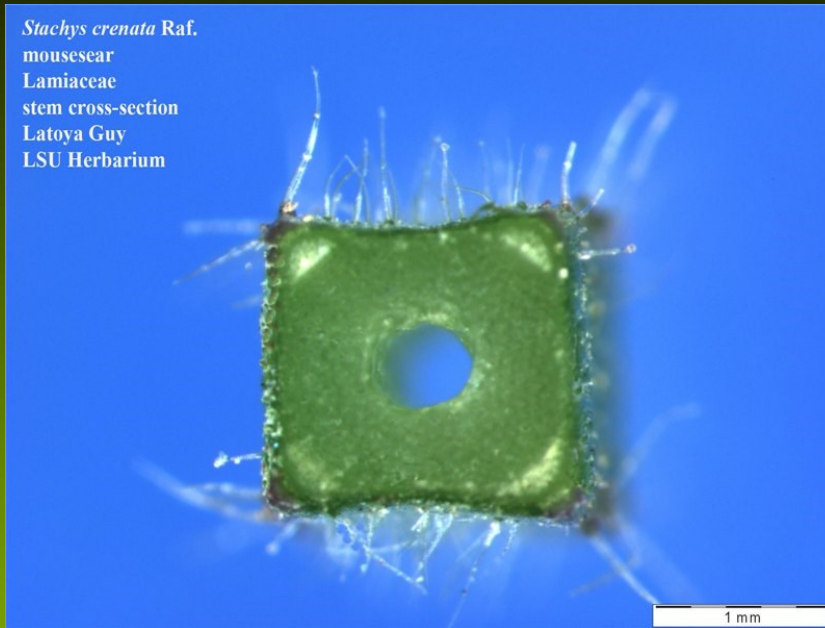
u nás 30/70.



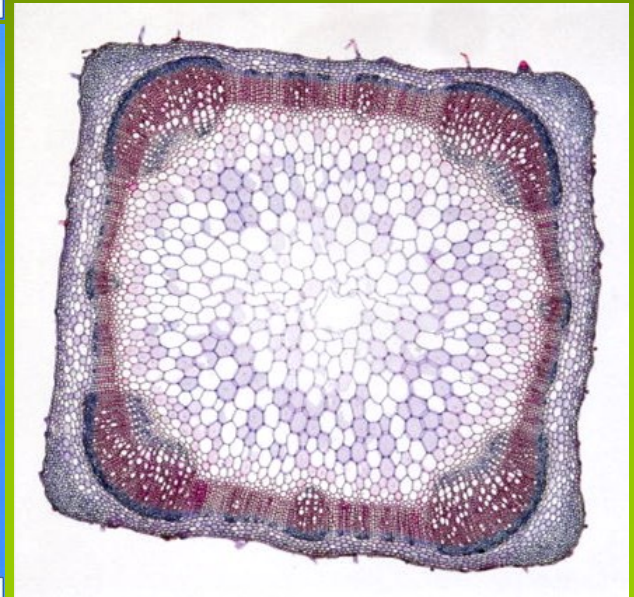
čtyřhranná lodyha



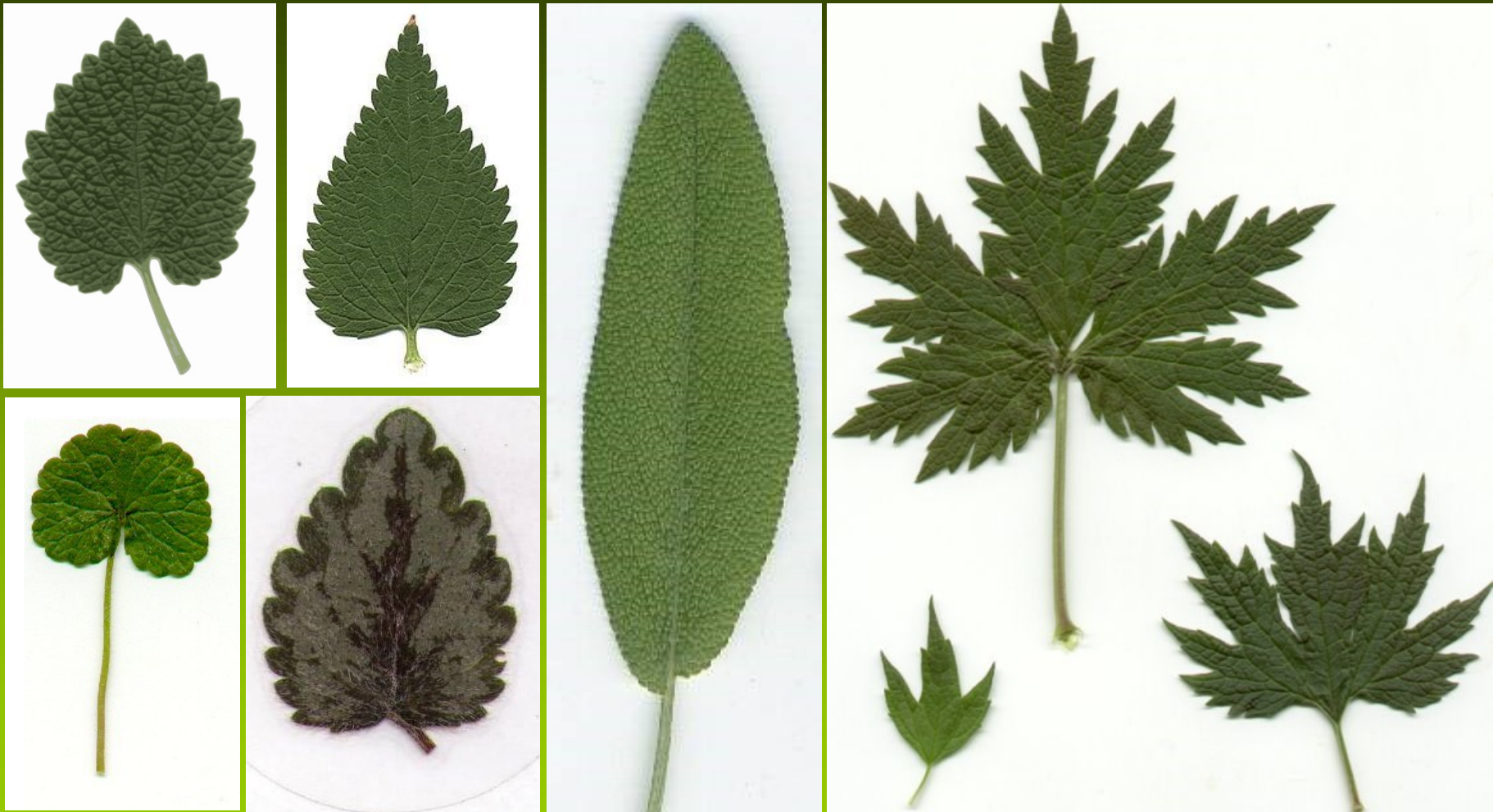
Stachys crenata Raf.
mouseear
Lamiaceae
stem cross-section
Latoya Guy
LSU Herbarium



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



listy zpravidla celistvé, zubaté nebo vroubkované



listy vstřícné,
křížmostojné

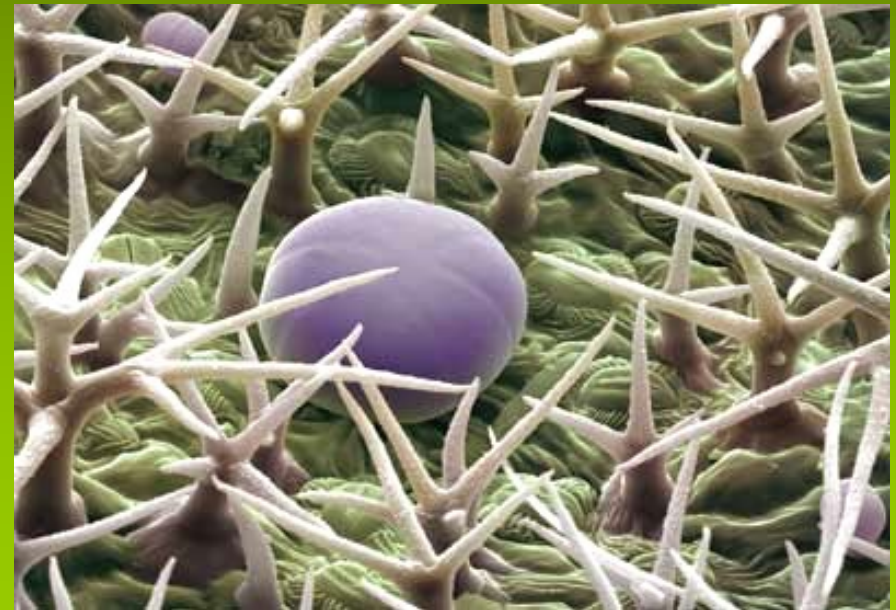
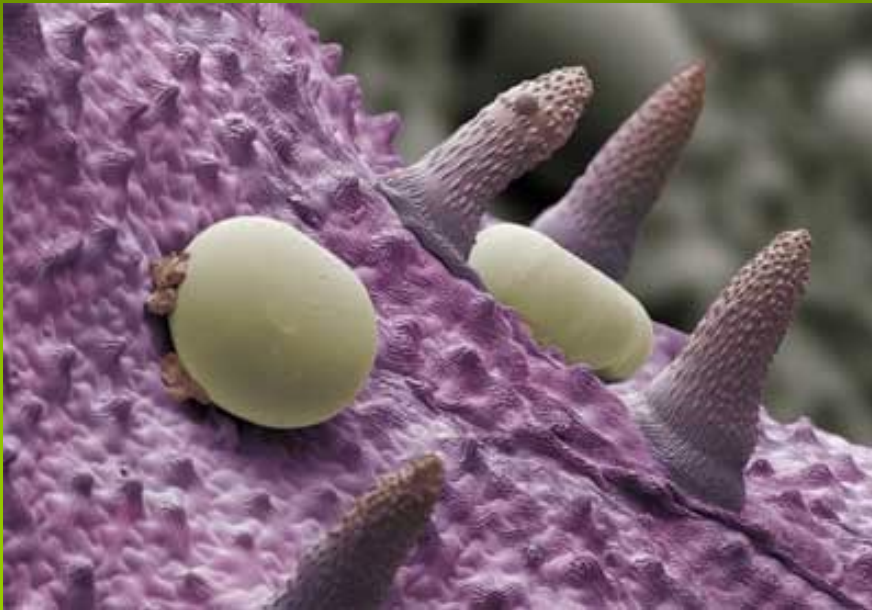
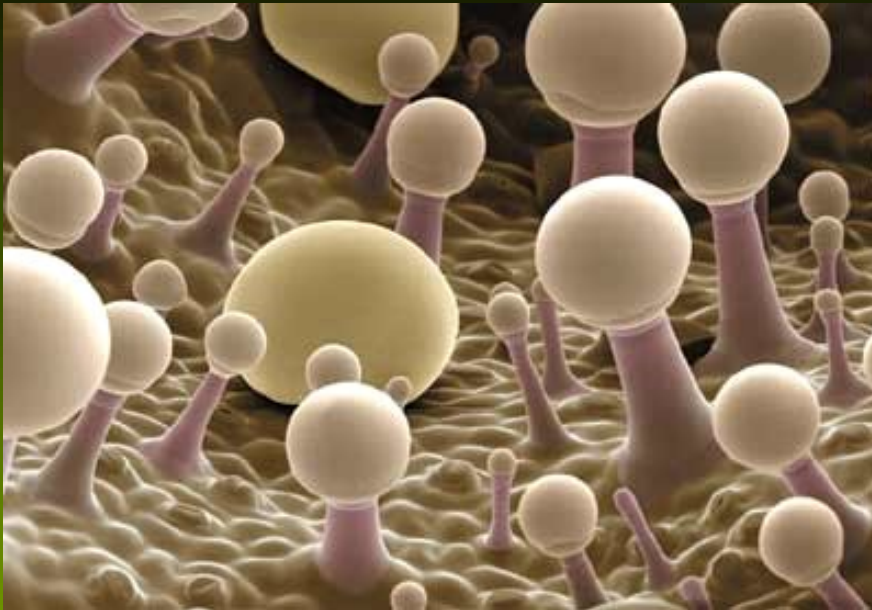


Produkují aromatické silice

<- 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

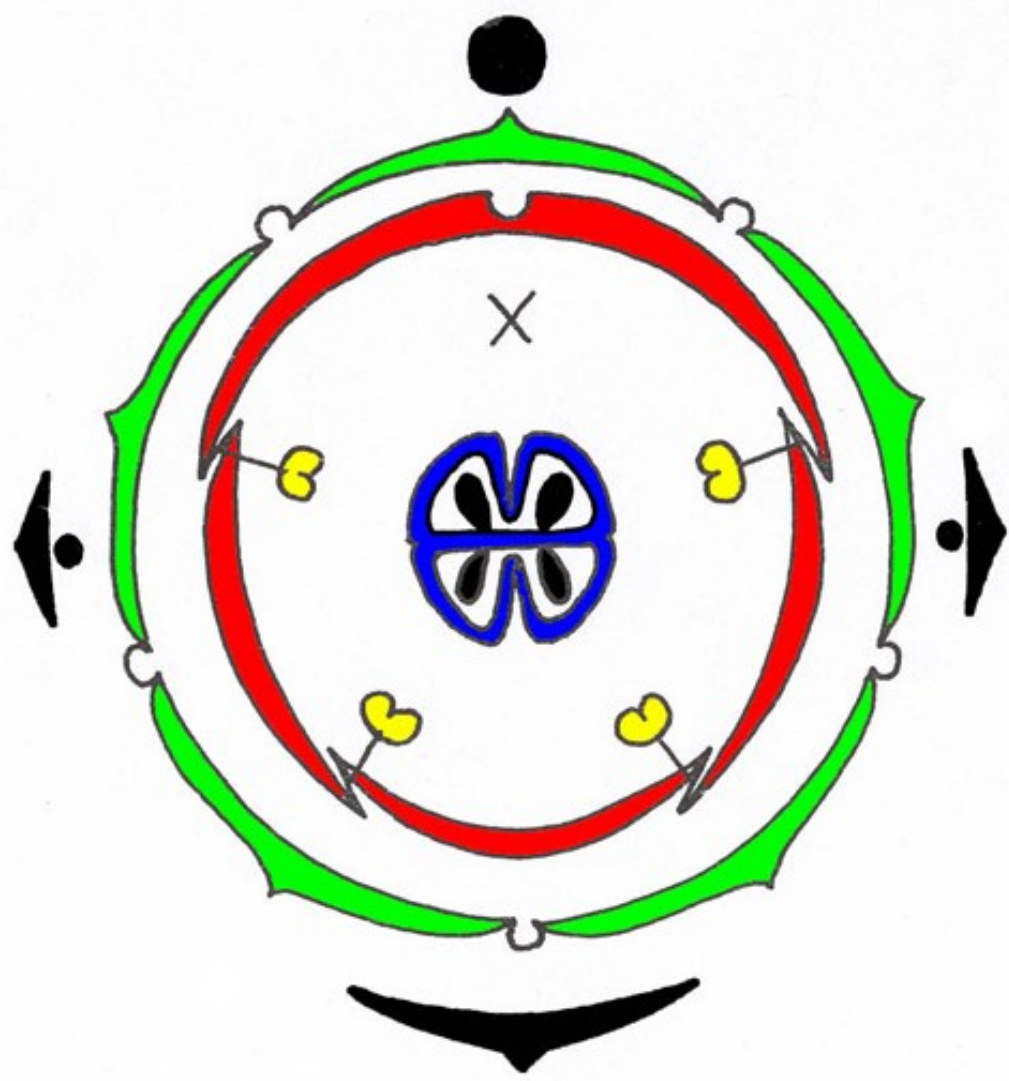


K (5)

C (4)

A 4

G (2)



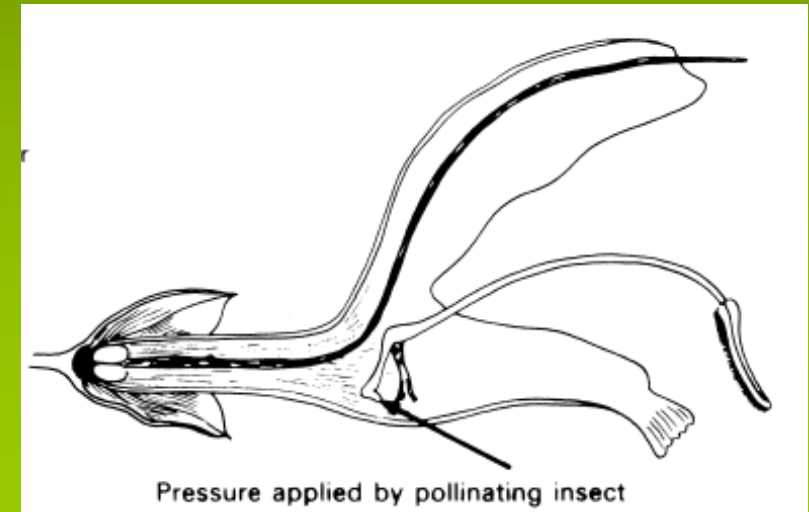
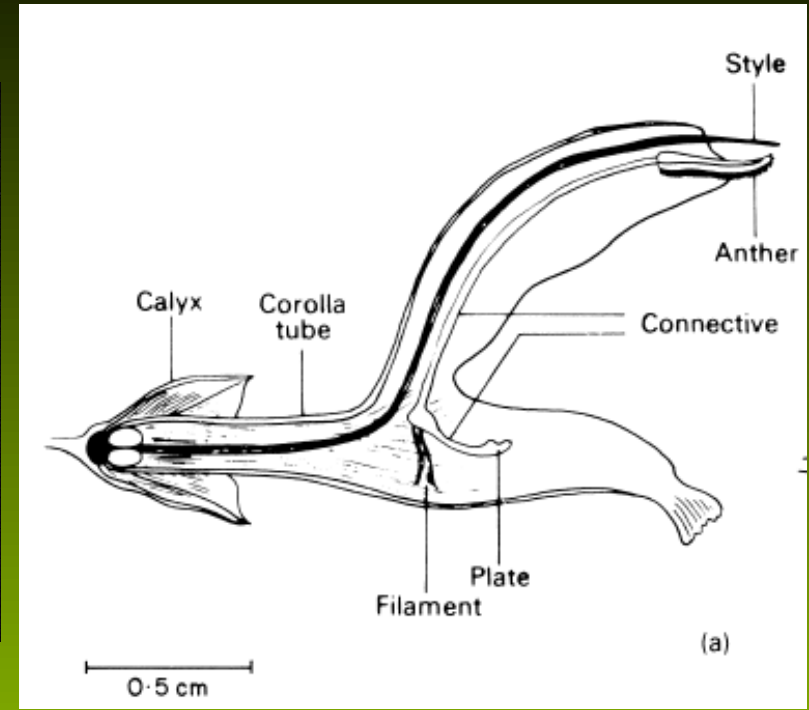


Koruna se 4 cípy, dvoupyská, horní pysk někdy kryje tyčinky jako deštník, dolní pysk je přistávací plochou pro opylovače

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



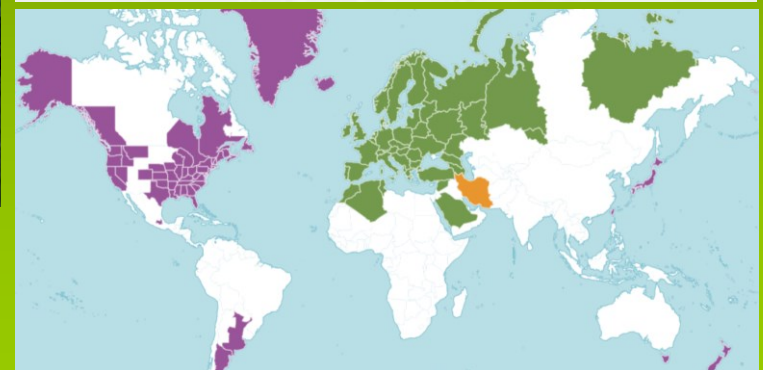
Vířleťer (*Lamium album*)
© Biopix.dk; N. Sloth





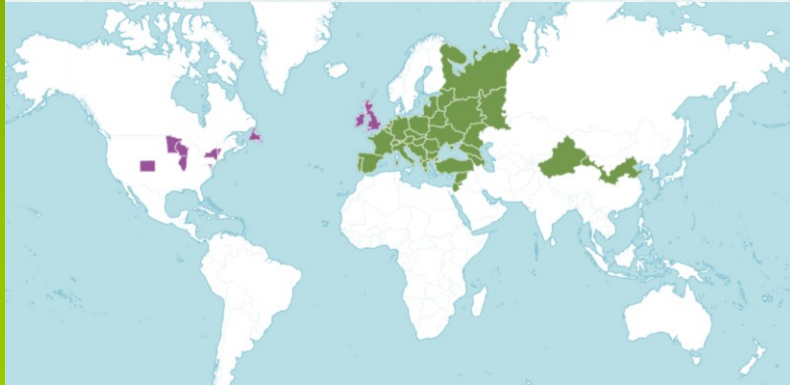
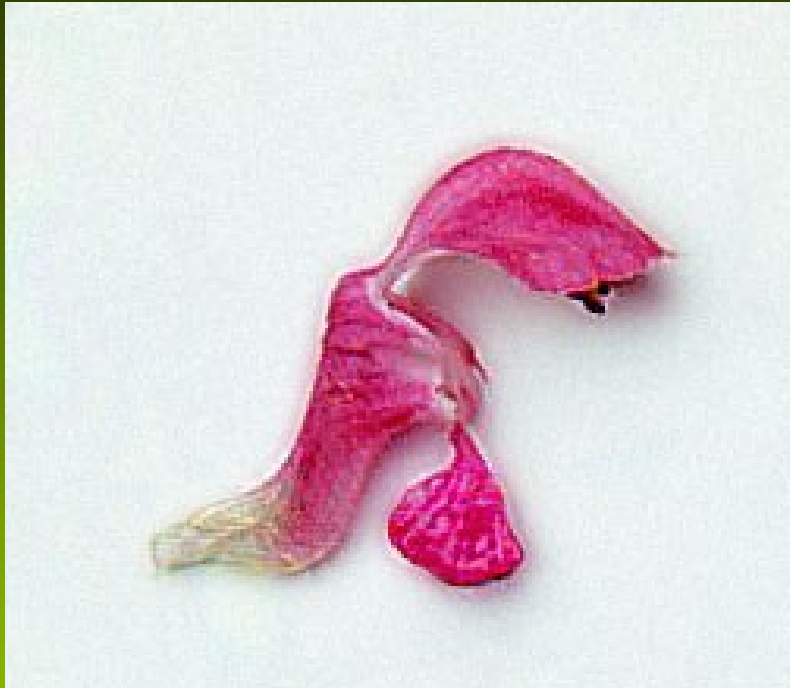
hluchavka nachová (*Lamium purpureum*)

pensum



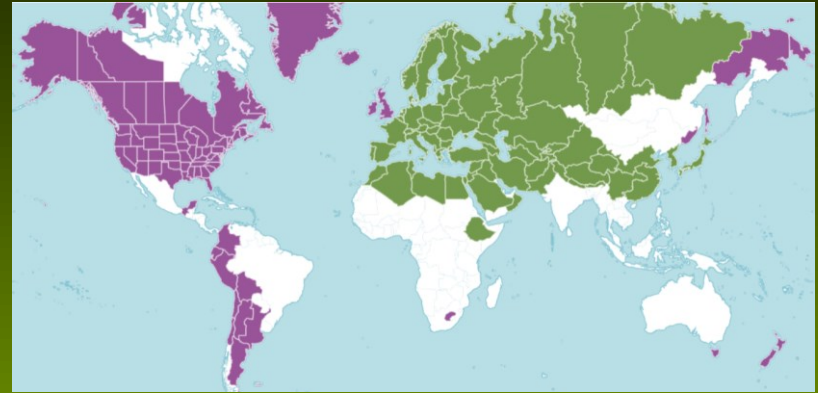
hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*)

pensum





hluchavka objímavá (*Lamium amplexicaule*)

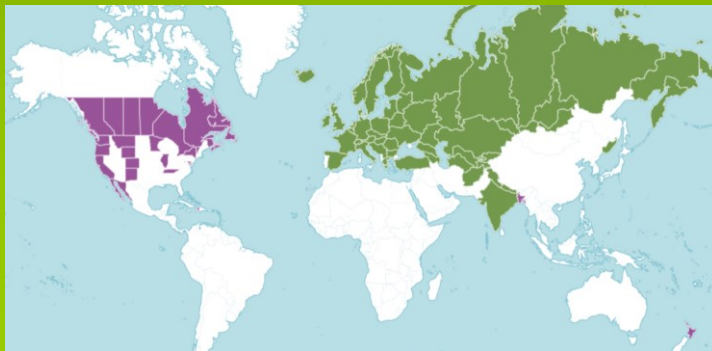


pitulník horský (*Galeobdolon montanum*)

pensum

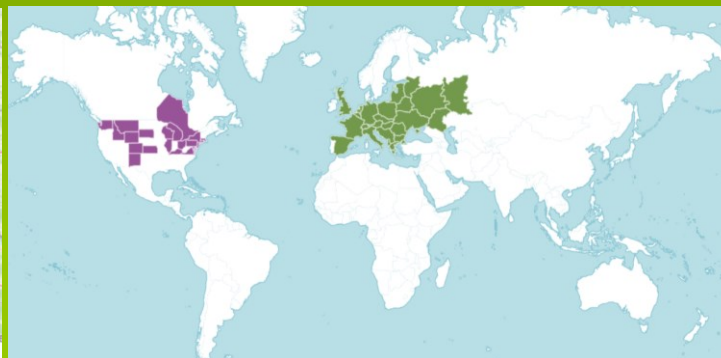
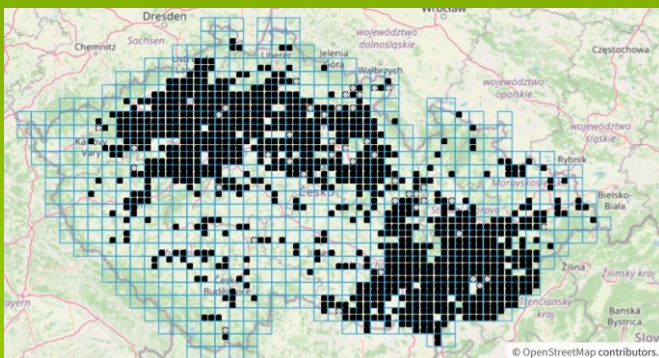


pensum

máta rolní (*Mentha arvensis*)

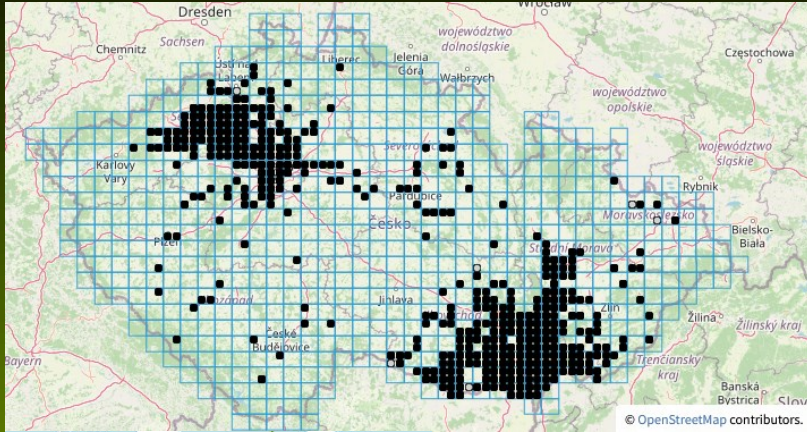


Máta dlouholistá (*Mentha longifolia*)



šalvěj luční (*Salvia pratensis*) **pensum**

šalvěj hajní (*Salvia nemorosa*)



© Dana Michalcová



měrnice černá (*Ballota nigra*)

pensum



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

pensum



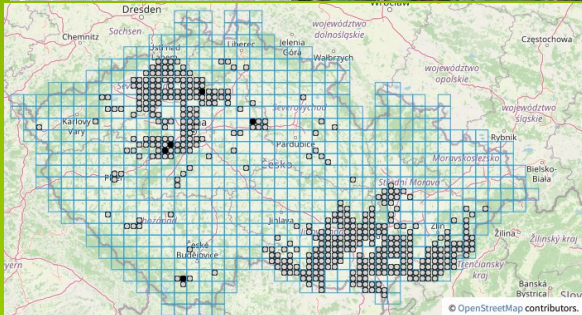
© Pavel Veselý



© Pavel Veselý

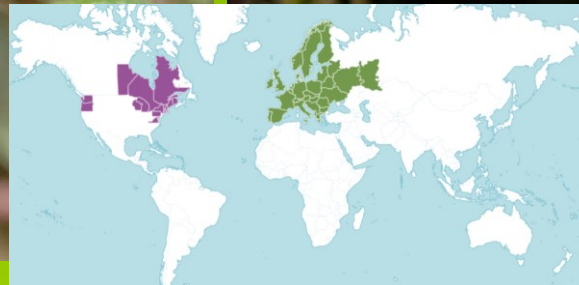


<http://botanika.wendys.cz>



mateřídouška vejčitá (*Thymus
pulegioides*)

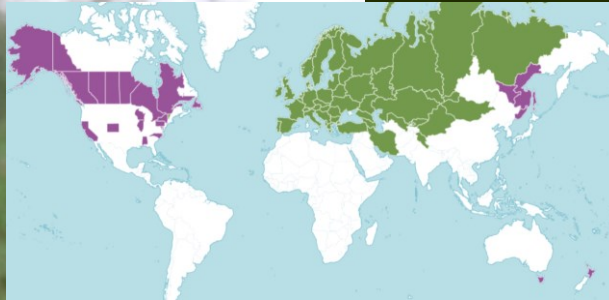
pensum



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

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

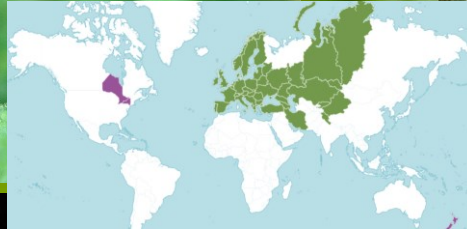
čistec bahenní (*Stachys palustris*)

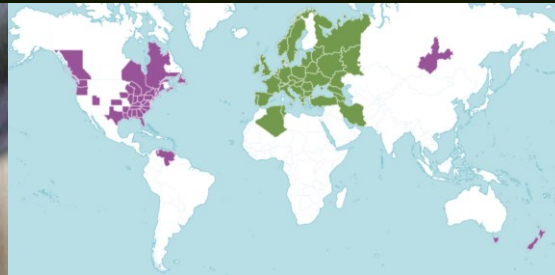


© Libor Ekrt

čistec lesní (*Stachys sylvatica*)

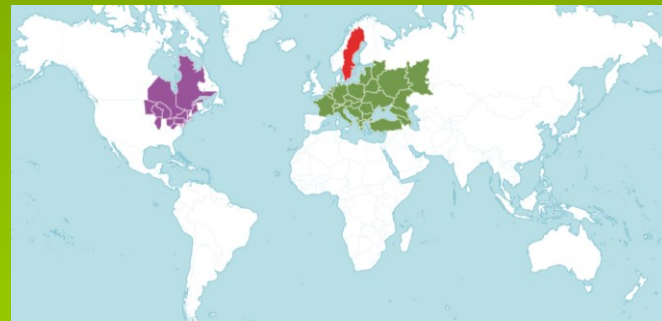
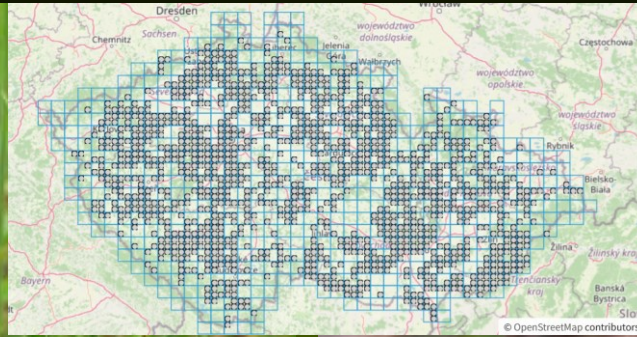
pensum



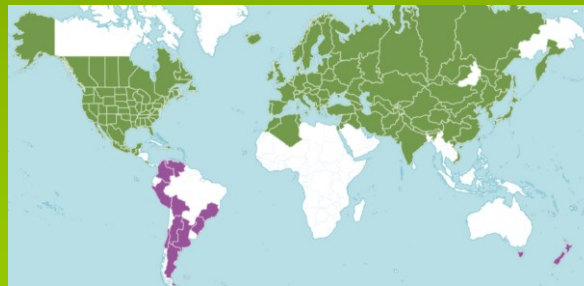


pensum

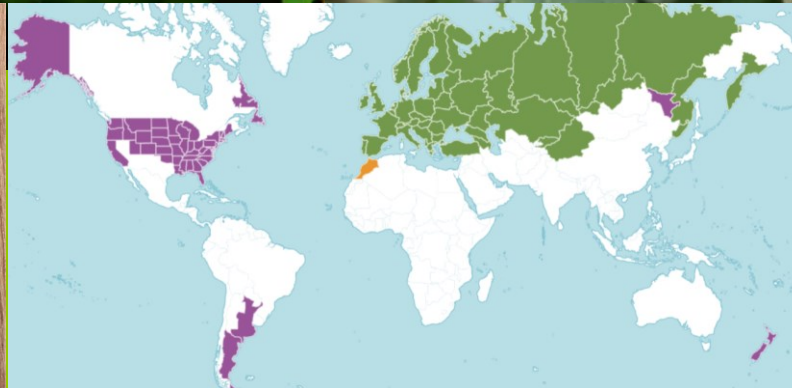
zběhovec plazivý (*Ajuga reptans*)



zběhovce ženevský
(*Ajuga genevensis*)



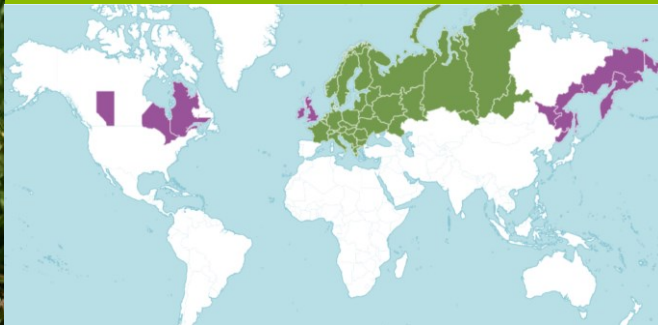
pensum
černohlávek obecný
(*Prunella vulgaris*)



pensum
popenec břechťanovitý
(*Glechoma hederacea*)

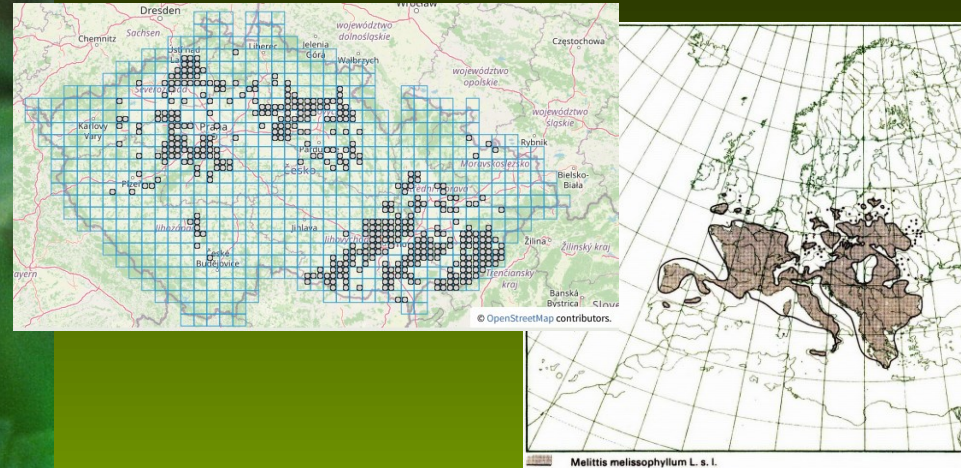


© - josef hlasek
www.hlasek.com
Galeopsis speciosum 4763



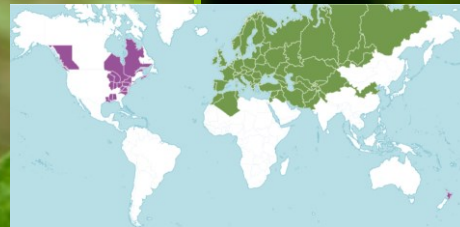
konopice velkokvětá
(*Galeopsis speciosa*)

medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*)





šiřák vroubkovaný (*Scutellaria galericulata*)



karbinec evropský (*Lycopus europaeus*)

pensum

rýmovník (*Plectranthus amboinicus*)

