



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

Campanulidy

Petr Bureš



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Campanulidy

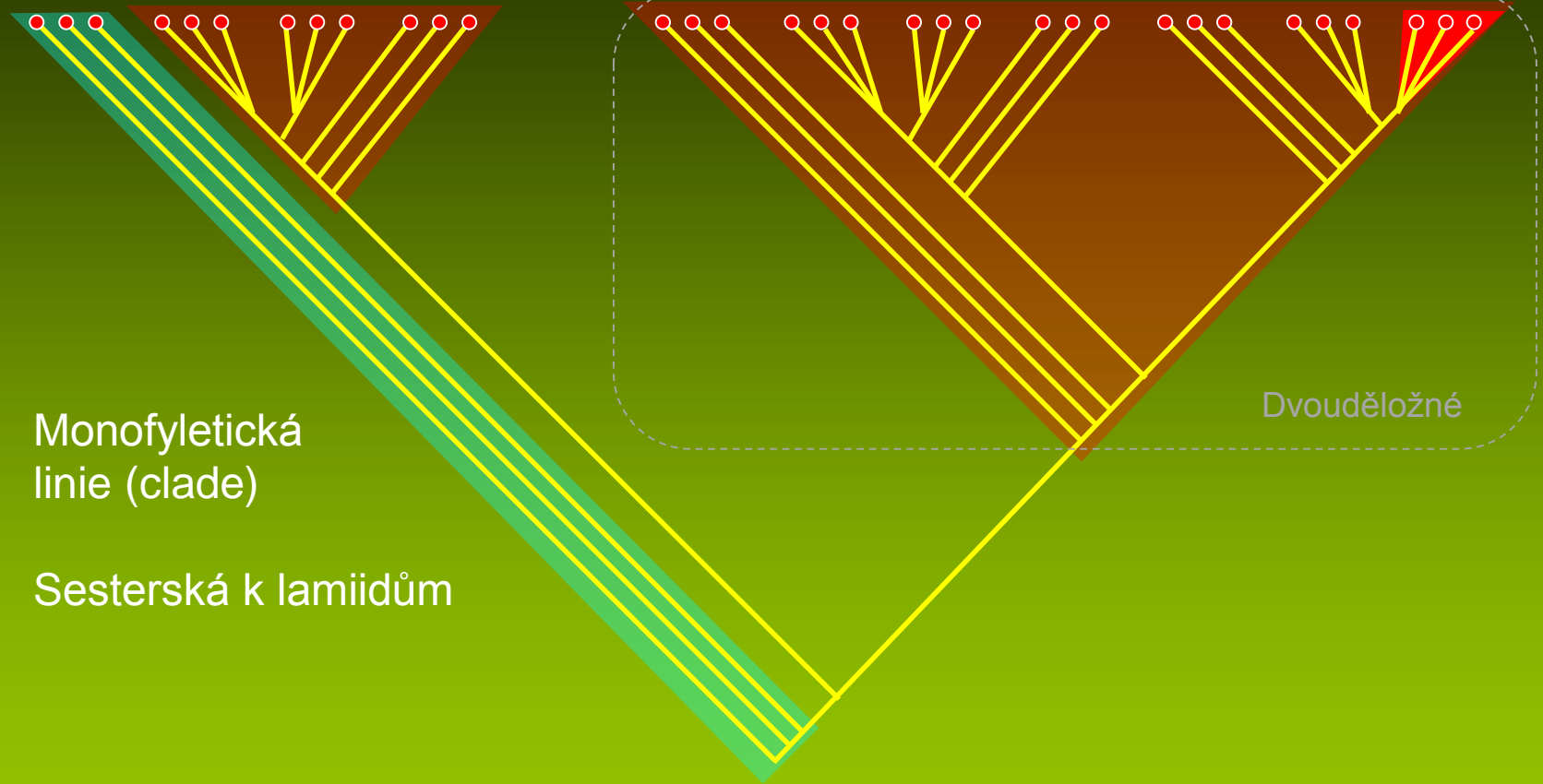
Bazální krytosemenné

Jednoděložné

Bazální dvouděložné

Rosidy

Bazální asteridy Lamiidy



Monofyletická linie (clade)

Sesterská k lamiidům

Dvouděložné

1. řád *Apiales*

zahrnuje 7 čeledí z nichž důležitou jsou pouze:

- miříkovité (*Apiaceae*)

střídavé listy

okoličnatá květenství

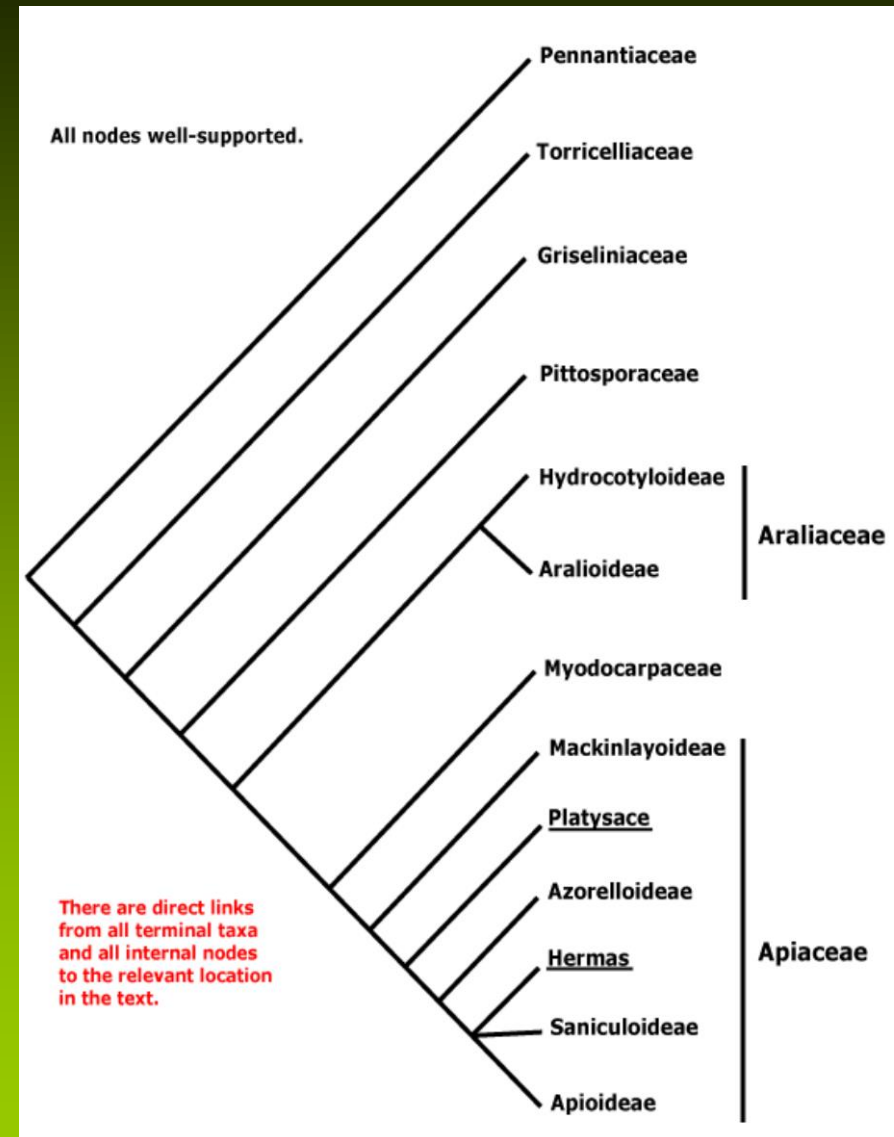
květy drobné

tyčinek zpravidla 5

kalichy redukované

G(2) spodní

1 vajíčko / karpel



1. řád *Apiales*

zahrnuje 7 čeledí z nichž důležitou je pouze:

- miříkovité (*Apiaceae*)

pensum

břečťan (*Hedera helix*) patří do čeledi *Aralliaceae*, blízce příbuzné s čeledí miříkovitých (*Apiaceae*)



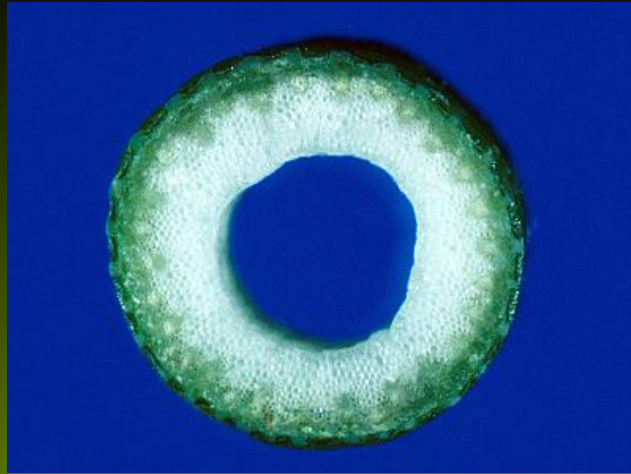
čel. miříkovité (*Apiaceae*)

Byliny s žebnatými
dutými stonky se
složenými okolíky

430/3800 druhů, nejvíce v
mírném pásmu severní
polokoule; u nás 45/100.



stonek dutý, často
žebnatý



UGA5272015





Listy často složené nebo bohatě dělené v úkrojky, střídavě postavené, bez palistů



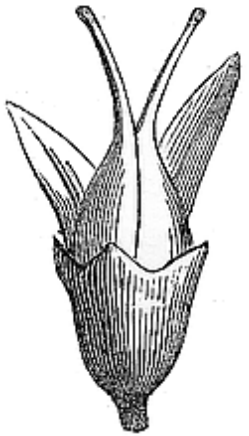
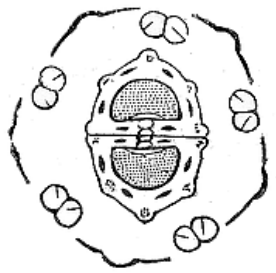
řapík listů, často s mohutnou nafouklou pochvou

Květy drobné, oboupohlavné,
uspořádané v bohatých květenstvích:
složených okolících
(řidčeji jednoduchých okolících nebo
strboulech)





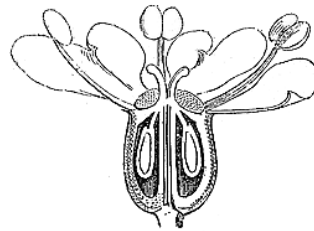
nektariový
disk



Coriander.
Pistil and calyx
with unequal
limb.

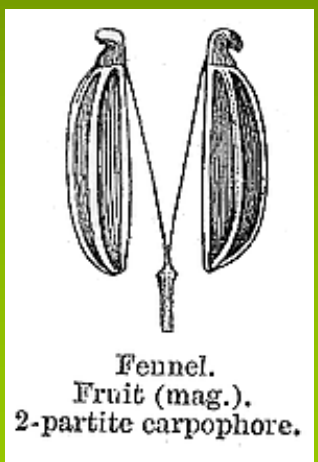
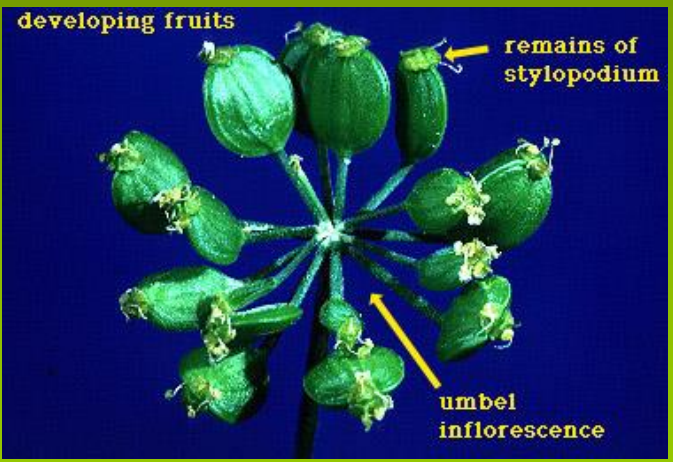
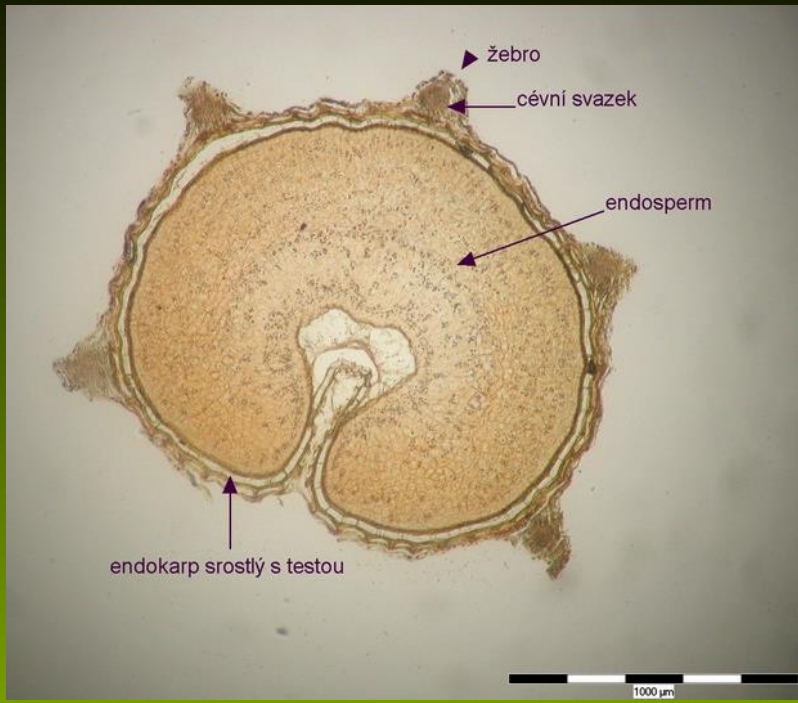
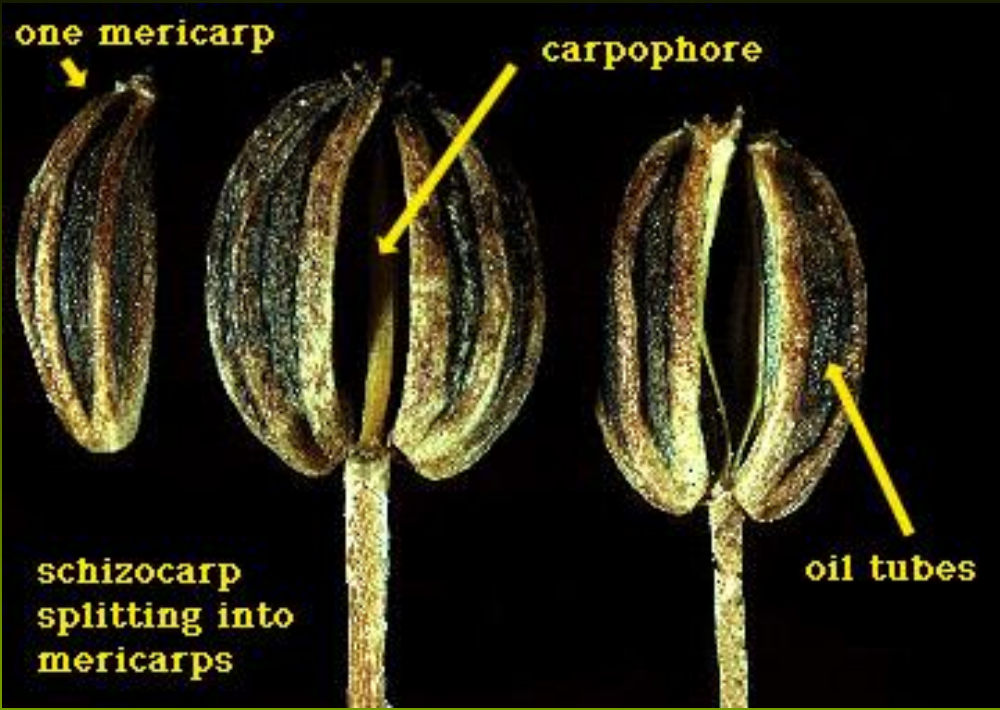


Athusa.
Flower (mag.).



Athusa.
Flower cut vertically (mag.).

K 5 redukovaný, může i chybět,
C 5,
G (2),
semeník spodní,
1 vajíčko / plodolist



Plod: poltivá dvounažka, merikarpia nesena na karpoforu



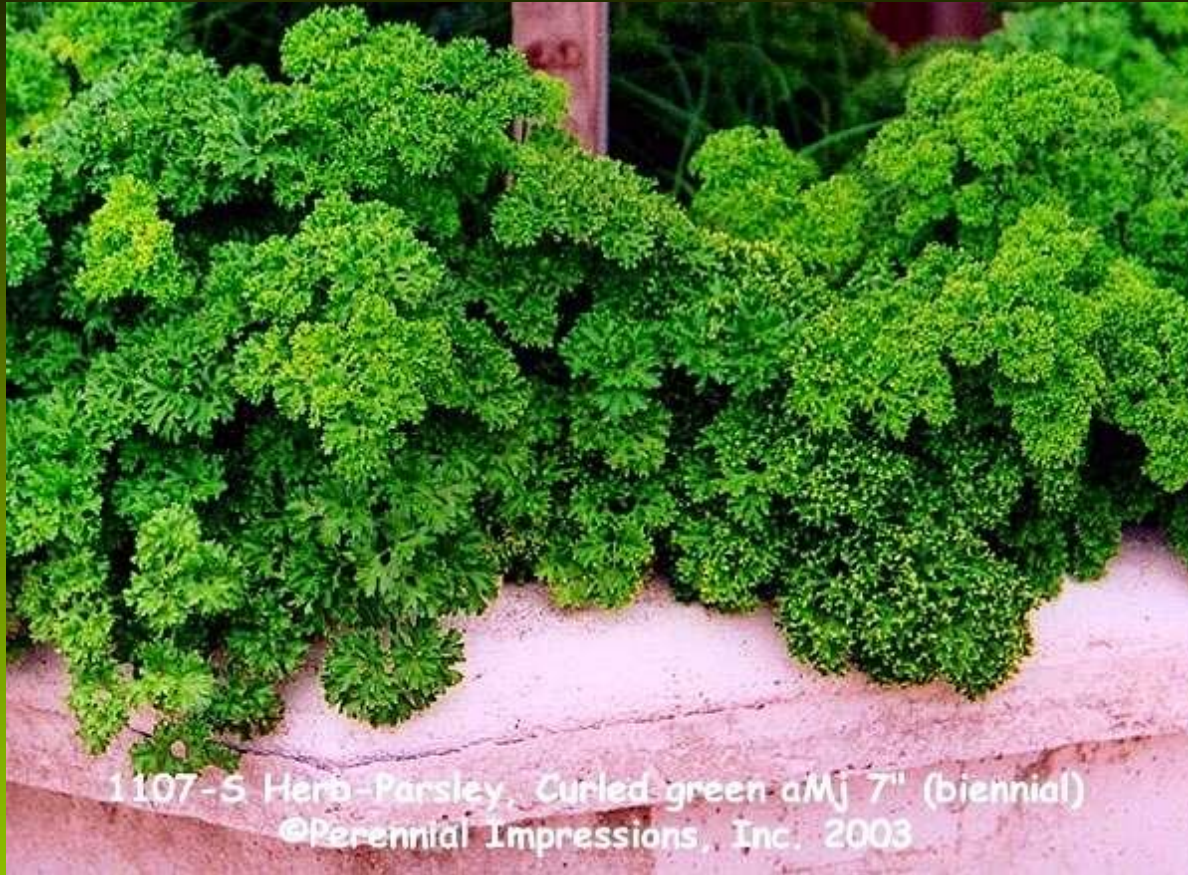
nektariový disk → stylopodium =
zduřelá báze čnělky, vytrvává i za
plodu



Jako užitkové kořenové nebo listové zeleniny se pěstují mrkev (*Daucus carota*),



petržel (*Petroselinum crispum*), původem z Přední Asie,



miřík celer (*Apium graveolens*) původem z Přední Asie až Indie



kopr (*Anethum graveolens*)

Koření poskytuje náš domácí kmín (*Carum carvi*),
pensum



anýz (*Pimpinella anisum*) původem ze Středomoří a Přední Asie,



středomořský fenykl (*Foeniculum vulgare*).



otakárek fenyklový (*Papilio machaon*)



K hojným druhům u nás patří na loukách bedrník obecný (*Pimpinella saxifraga*),^{pensum}



na vlhčích loukách a v olšínách pak krabilice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*)



děhel lesní (*Angelica sylvestris*),
pensum



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Angelica sylvestris a4641

podél cest jsou velmi častými druhy kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*),^{pensum}



bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*)^{pensum}



Krabilice zápašná (*Chaerophyllum aromaticum*)^{pensum}



pensum

bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*)

<http://botanika.wendys.cz>



pensum

máčka ladní (*Eryngium campestre*)

srpek obecný (*Falcaria vulgaris*)



pensum
pastinák setý (*Pastinaca sativa*)



jarmanka větší (*Astrantia major*)^{pensum}



žindava evropská (*Sanicula europaea*)



Ke známým jedovatým druhům patří bolehlav plamatý (*Conium maculatum*) a rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa*)



bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*)



Foto: Anna-Lena Anderberg

2. řád *Dipsacales*

zahrnuje jen 2 čeledi:

- zimolezovité (*Caprifoliaceae*)
- pižmovkovité (*Adoxaceae*)

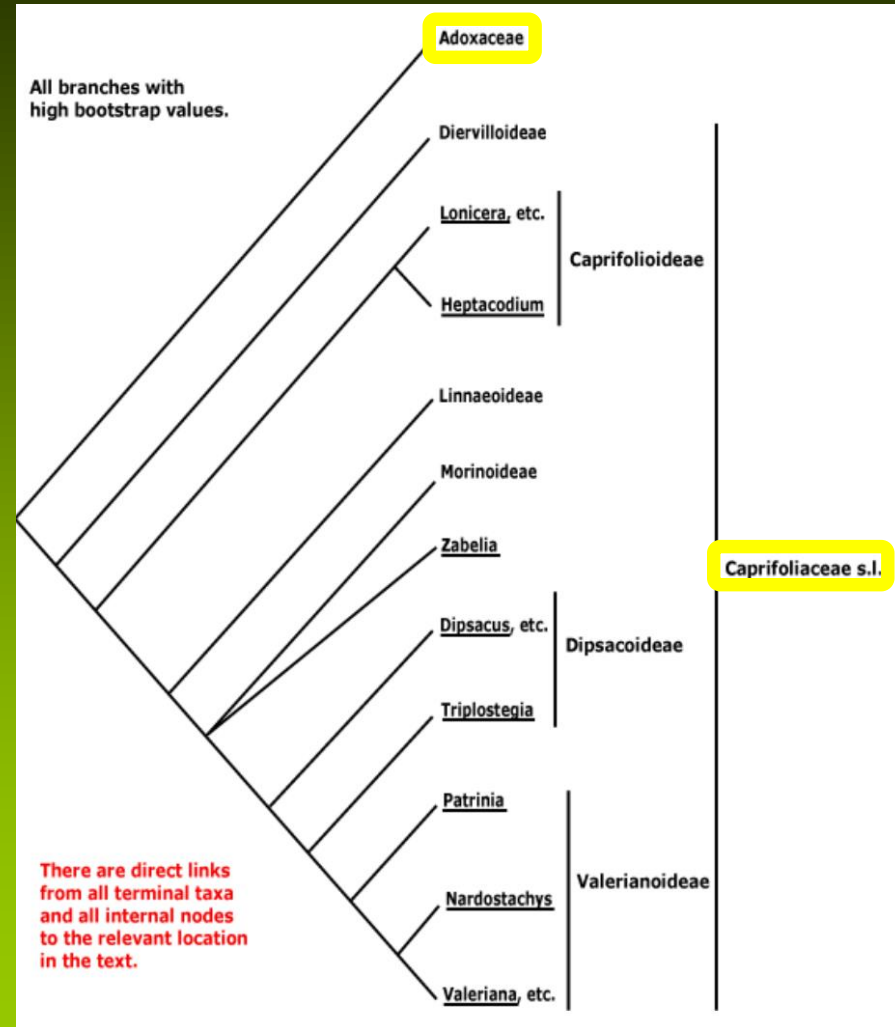
vedle molekulárních synapomorfii, patří k jejich typickým znakům:

vstříčné listy

vrcholičnatá květenství

tendence k zygomorfii květů

synsepalní, sympetalní květy



Caprifoliaceae – zimolezovité

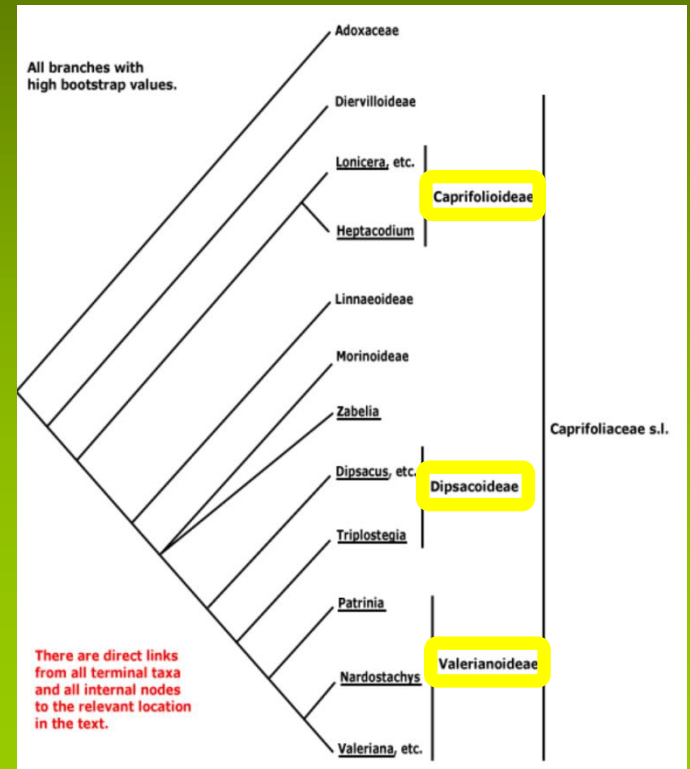
byliny, keře nebo liány
 květy – **zygomorfni**
 dlouze trubkovitá 5-cípá koruna
 spodní semeník
 nitky tyčinek zčásti přirostlé ke korunní trubce

3 podčeledi (dřívější čeledi):

- *Valerianoideae*
- *Dipsacoideae*
- *Caprifolioideae*



36/810 především mírné pásmo
 severní polokoule, u nás 31 druhů



Listy

vstřícné,
jednoduché se
zpeřenou
žilnatinou nebo
zpeřeně
členěné,
bez palistů



Lonicera



Valeriana



Knautia



Dipsacus

<http://botanika.wendys.cz>

Valerianoideae

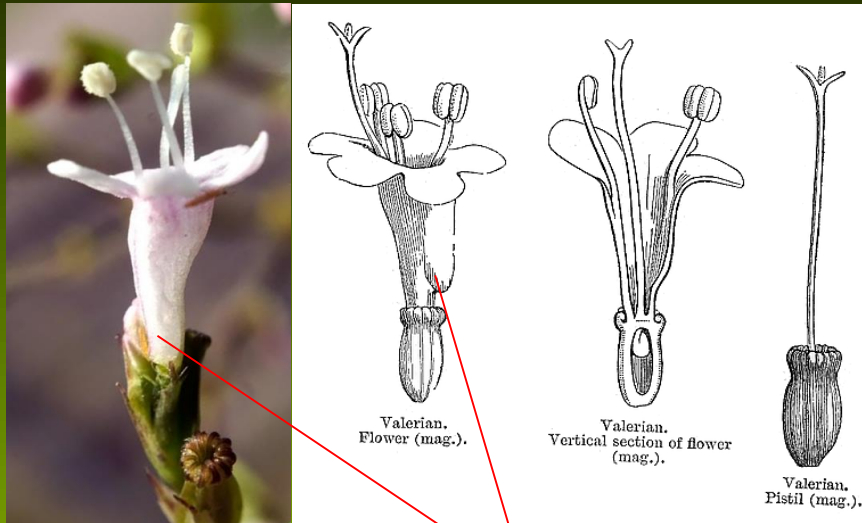
Byliny s často zpeřenými listy

Květy drobné (< 5 mm) v bohatších vrcholičnatých květenstvích

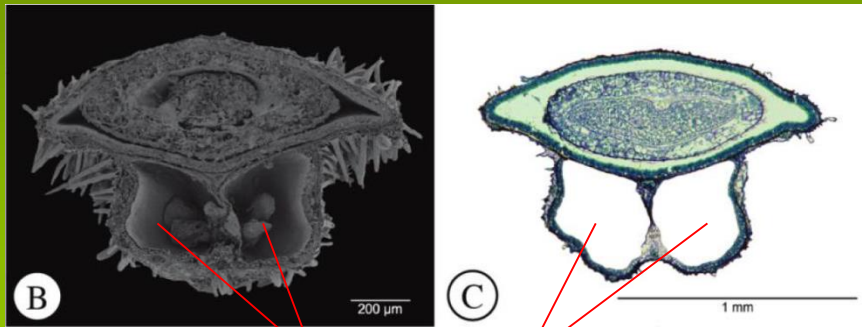
Korunní trubka s výduť

Tyčinky 3, nitky přirostlé ke koruně

G(3) – 1 vajíčko / karpel – jen jeden plodolist je plodný



výduť korunní trubky



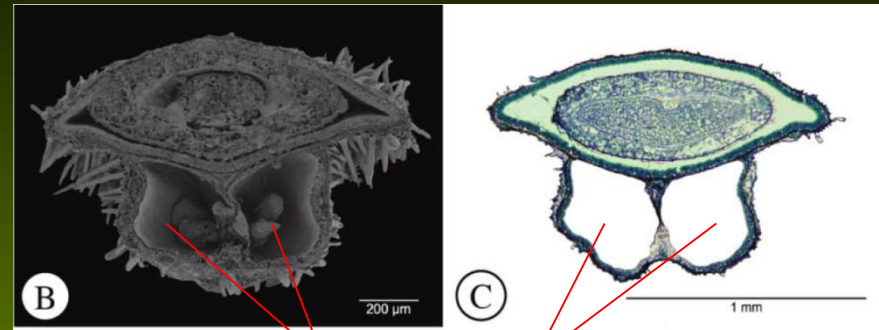
prázdná pouzdra = sterilní plodolisty



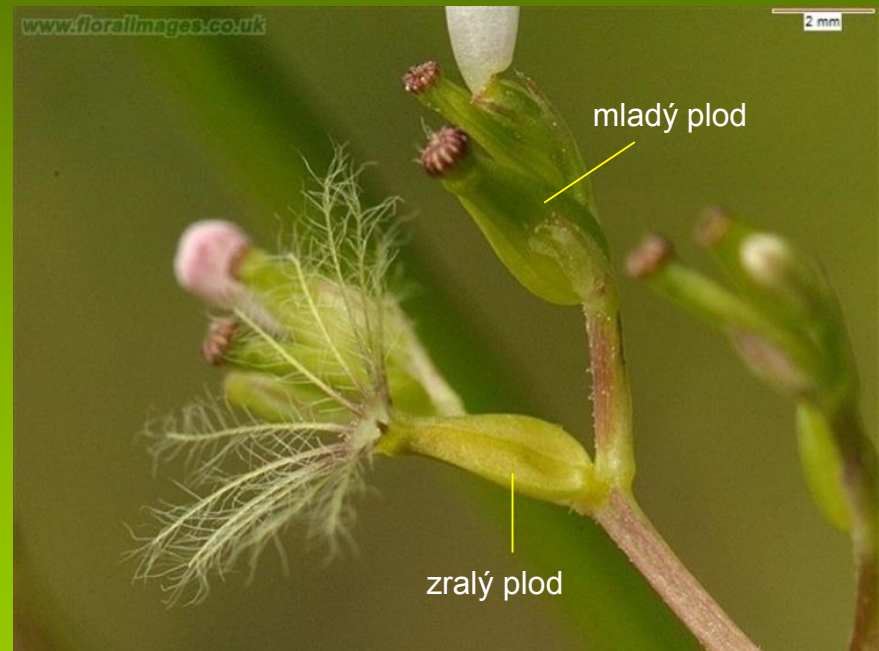
Valerianoideae

Plod nažka = semeno + 2 prázdná pouzdra

Kalich za květu nenápadný se na zralém plodu se mění v chmýr



prázdná pouzdra = sterilní plodolisty



Valerianoideae

K nejhojnějším patří kozlík lékařský (*Valeriana officinalis*), růžově kvetoucí.



Caprifolioideae

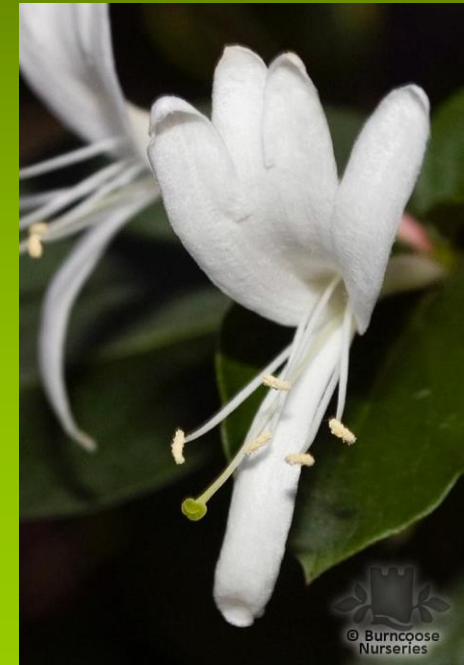
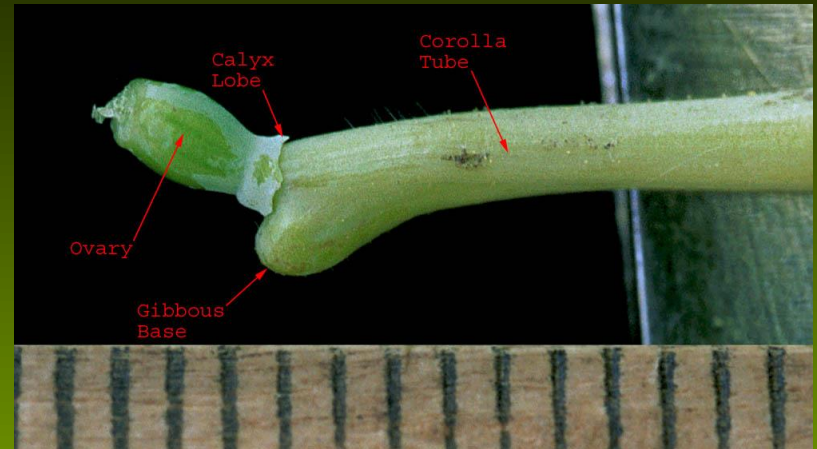
Keře a liány. Listy jednoduché, celistvé

Květy středně velké (> 1 cm)

Kalich límečkatý, 5 krátkých cípů,

Koruna s drobnou výduť

A zpravidla 4; G zpravidla (2)



Caprifolioidae

Plody – bobule

(nemají sklerenchymatizovaný endokarp jako peckovice)

– někdy ve dvojicích srostlé

Lonicera nigra



Lonicera xylosteum



Lonicera kamtschatica



zimolez černý

– podrost listnatých lesů –

zimolez pýřitý



Symphoricarpos rivularis

zimolez kamčatský – pěstován jako „kanadské borůvky“

pámelník pořiční – někdy jako živý plot

Caprifolioideae

živé ploty – zimolez tatarský – *Lonicera tatarica*



líána – zimolez kozí list – *Lonicera caprifolium*



Dipsacoideae – byliny – drobné květy (< 5 mm) **ve strboulech,**

Scabiosa ochroleuca



Knautia arvensis



Succisa pratensis



Obvodové květy s **paprskující** tendencí,



A zpravidla 4

Dipsacoideae – **strboul** chráněn zákrovem



Scabiosa ochroleuca



Knautia arvensis



Succisa pratensis



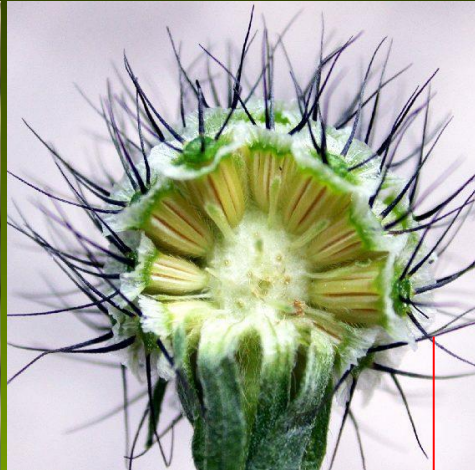
Báze přisedlých vstříčných listů **miskovitě srůstají**

Dipsacoideae – G(2) – fertilní jen jeden plodolist
 – plod – **nažka chráněná nepravým kalichem**

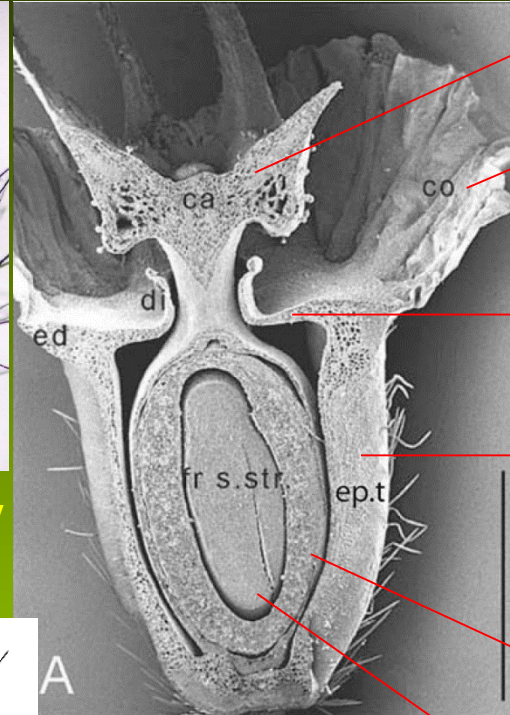
Scabiosa – souplodí nažek v široce límečkatých nepravých kališích. Skutečné kalichy = pětice černých štětin.



© Dana Michalcová



kališní štětinčky



kalich

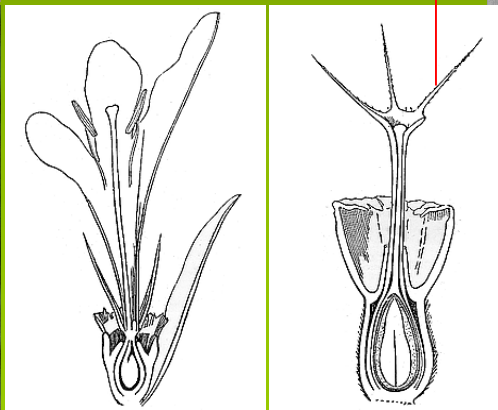
široký límeček
nepravého
kalicha

přepážka
nepravého
kalicha

nepravý kalich
(= epicalyx)
srostlé listeny
chánící semeník
a později plod

oplodí nažky
+ osemení

semeno



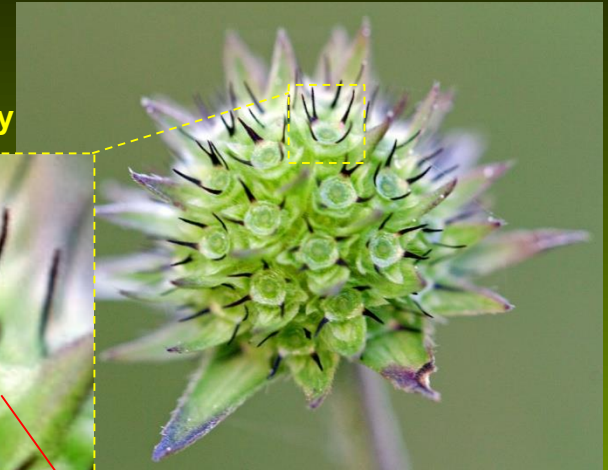
Dipsacoideae – plod – **nažka chráněná nepravým kalichem**

Knautia – **elaiosomy** (myrmekochorie) – na bázi nepravého kalicha
 (nepravý kalich = epicalyx = fúzované listeny chránící semeník / nažku)



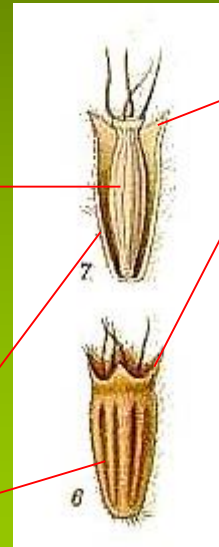
Succisa

kališní štětinky



límeček nepravého kalicha

nažka



nepravý kalich



© Dana Michalcová

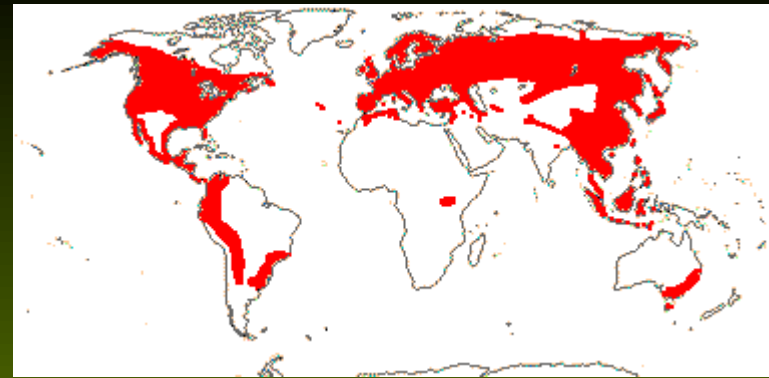
Do suchých vazeb se často užívá štětka lesní (*Dipsacus silvestris*)



Adoxaceae – pižmovkovité

zahrnující jak samotný druh *Adoxa moschatelina* původně monotypické čeledi *Adoxaceae*, tak rody *Viburnum* a *Sambucus* původní čeledi *Loniceraceae*

5/245 hlavně v temperátní zóně severní polokoule, u nás 6 druhů



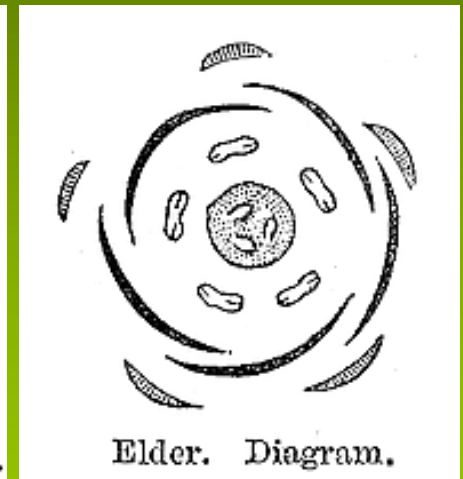
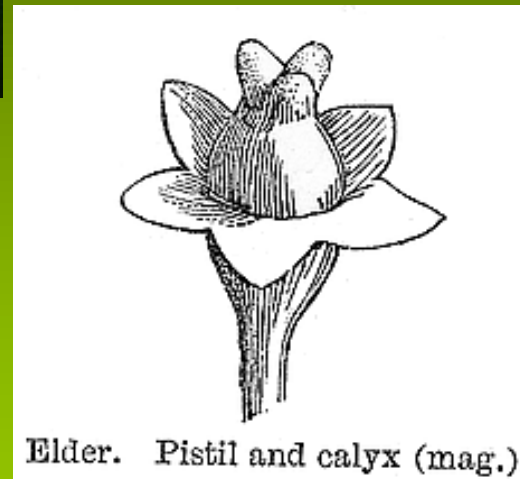
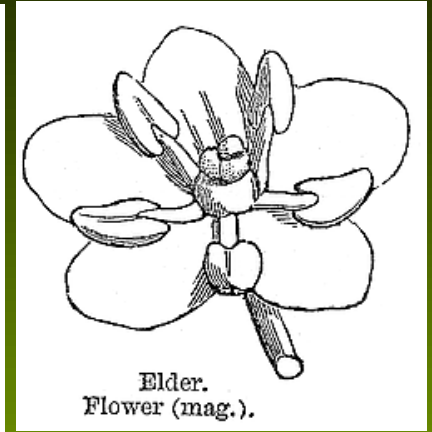
Zpravidla dřeviny se vstřícnými, jednoduchými nebo řidčeji složenými listy.



Květy drobnější (< 5 mm) často aktinomorfní



Koruna kolovitá



synsepalní a sympetalní, nejčastěji 5četné
Gyneceum srostlé ze 2-5 plodolistů
Semeník spodní



Plod zpravidla **vícesemenná peckovice**
(má sklerenchymatizovaný endokarp)

z hojnějších sem patří keře vesměs v podrostu lesů se vyskytující - bez černý (*Sambucus nigra*), s černými bobulemi a bílou dužinou,



bez hroznatý (*S. racemosa*), s bobulemi červenými a dřeví rezavě hnědou,



červené bobule má také kalina
obecná (*Viburnum opulus*)



3. řád *Asterales*

zahrnuje 11 čeledí, z nichž důležité jsou dvě:

- zvonkovité (*Campanulaceae*)
- hvězdnicovité (*Asteraceae*)

z „našich“ čeledí sem patří ještě
vachtovité (*Menyanthaceae*)

vachta trojlistá pensum
(*Menyanthes trifoliata*)

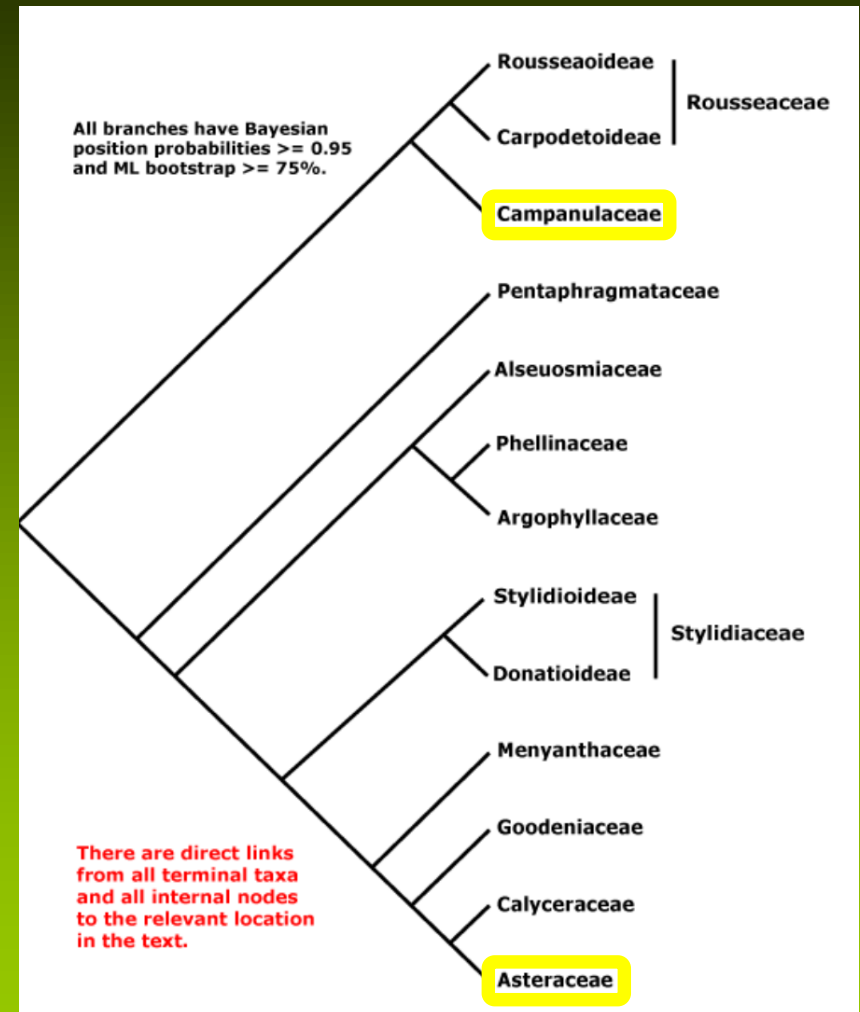


3. řád *Asterales*

zahrnuje 11 čeledí, z nichž důležité jsou dvě:

- zvonkovité (*Campanulaceae*)
- hvězdicovité (*Asteraceae*)

z „našich“ čeledí sem patří ještě vachtovité (*Menyanthaceae*)



Campanulaceae – zvonkovité

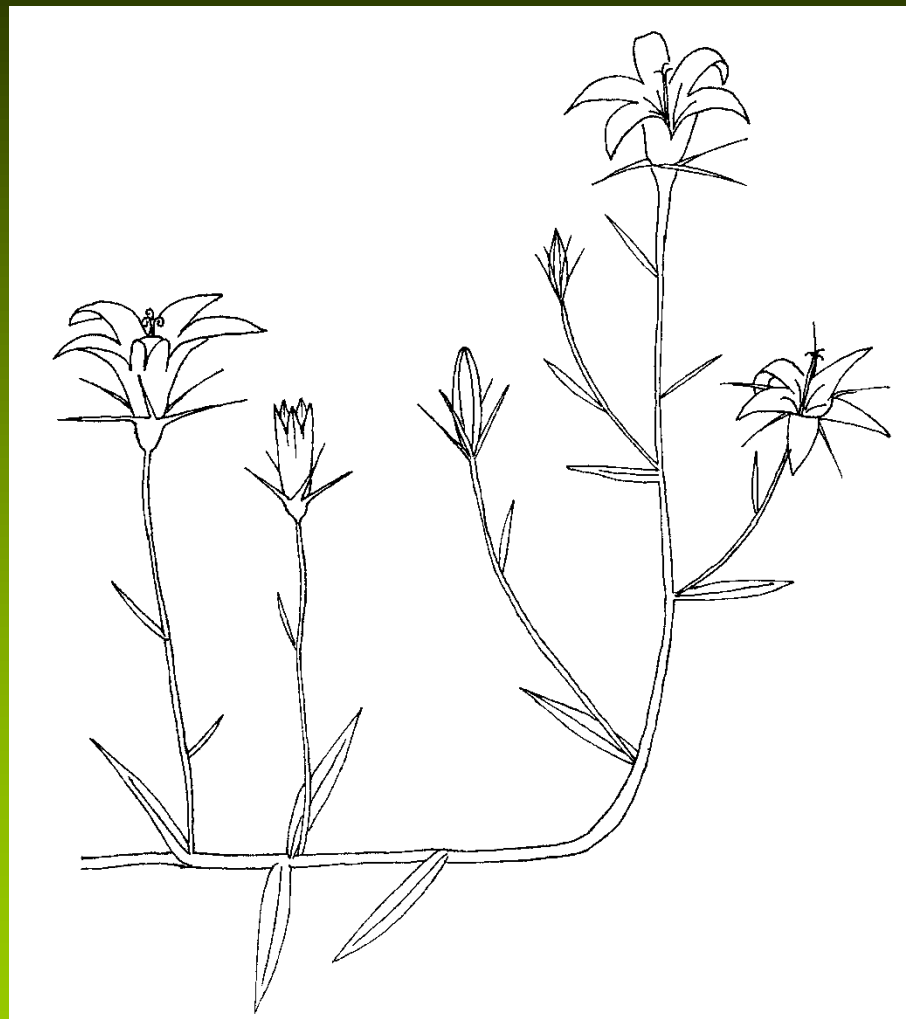
Byliny,

65/2200 především v mírném pásmu severní polokoule,

u nás 4/20.



listy jednoduché, střídavé



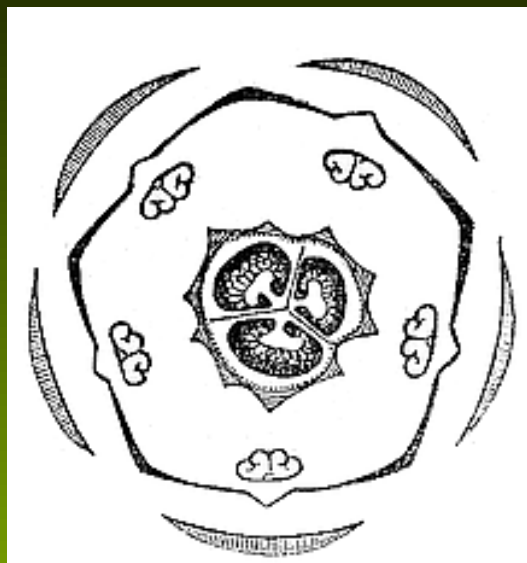
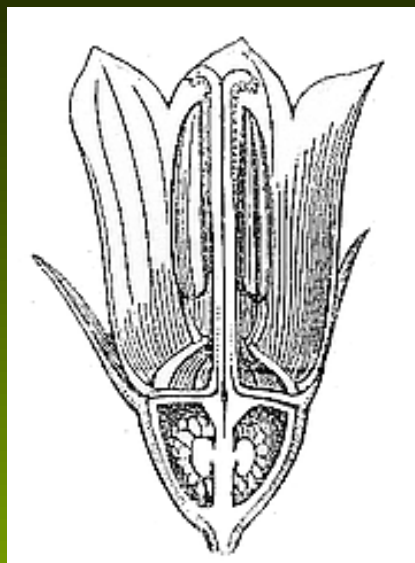
Květy oboupohlavné, aktinomorfní, u našich zástupců kalichy volné s 5 sepaly a koruny 5-cípé



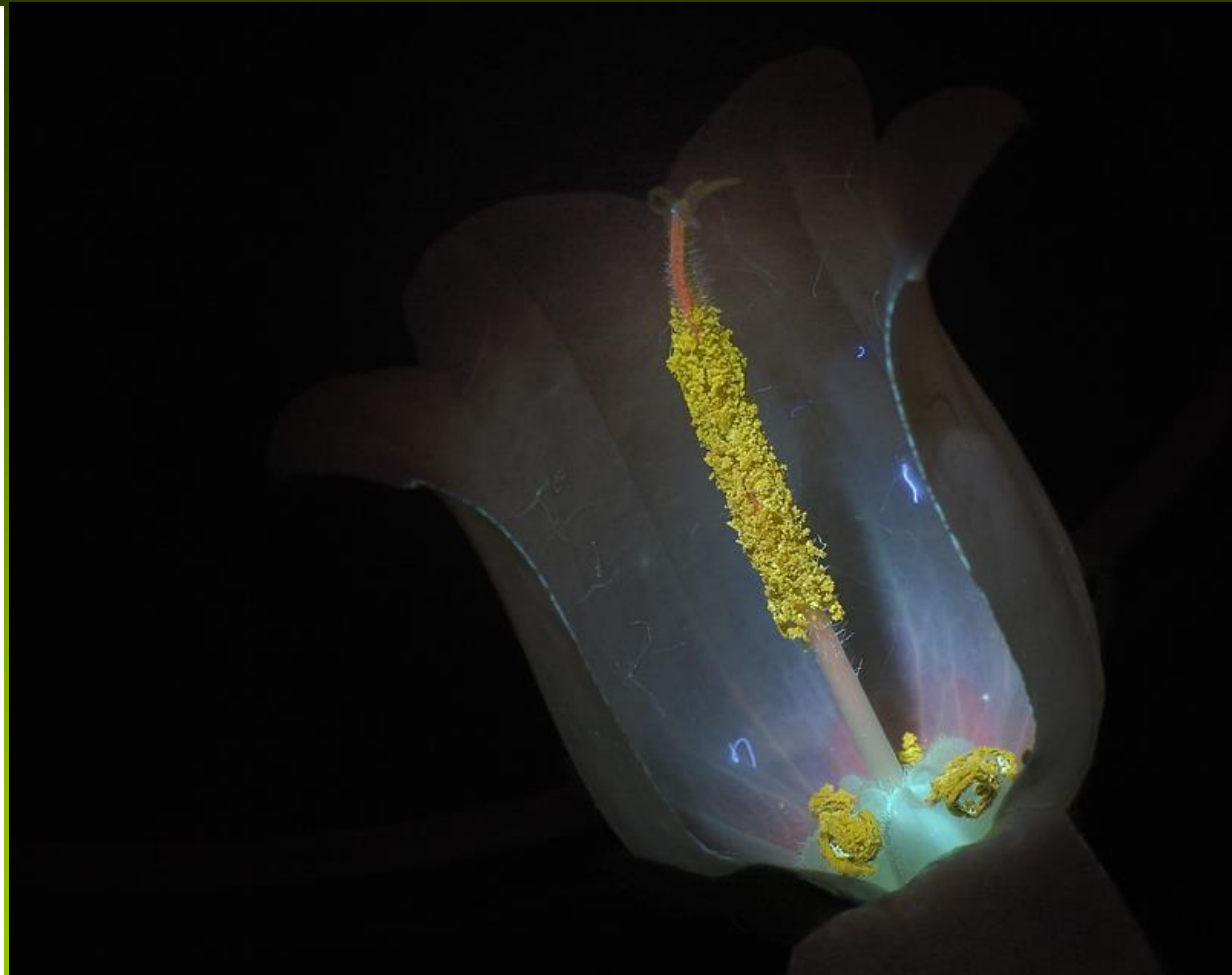
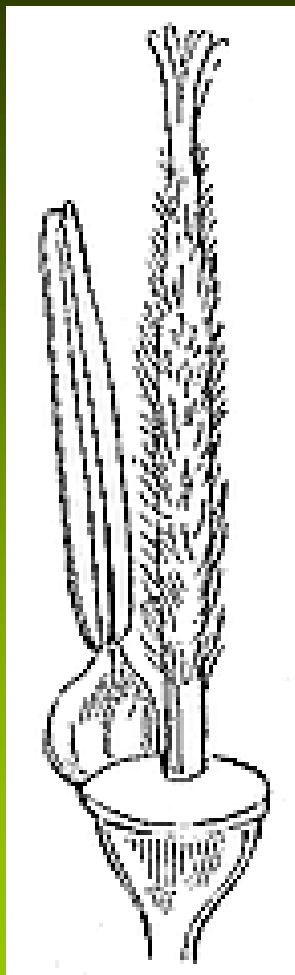
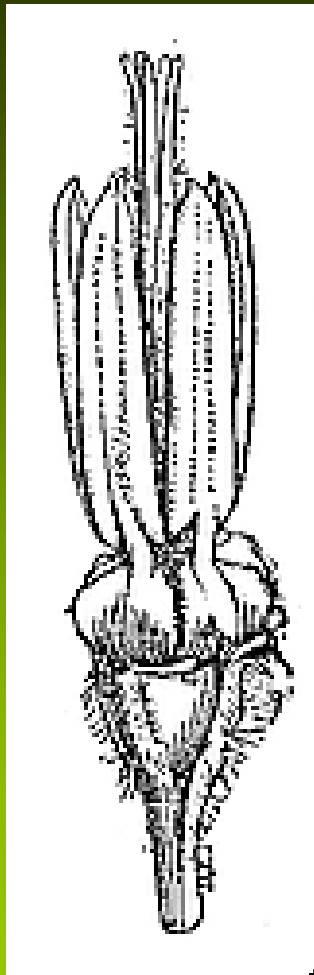
tendence ke zmenšování a sdružování do kompaktních květenství.



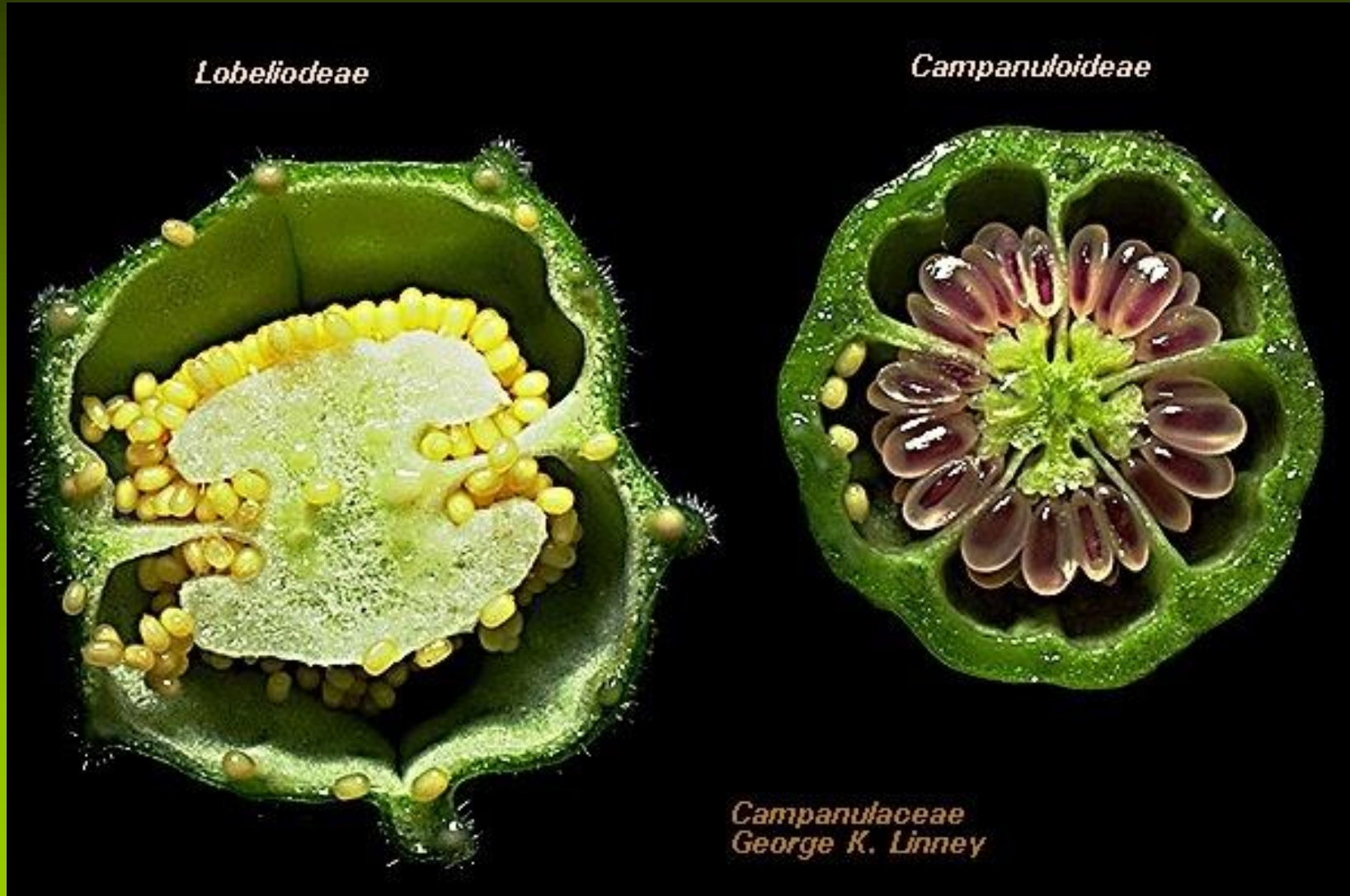
Tyčinky s volnými nitkami, u některých zástupců patrný laterální srůst prašníků.



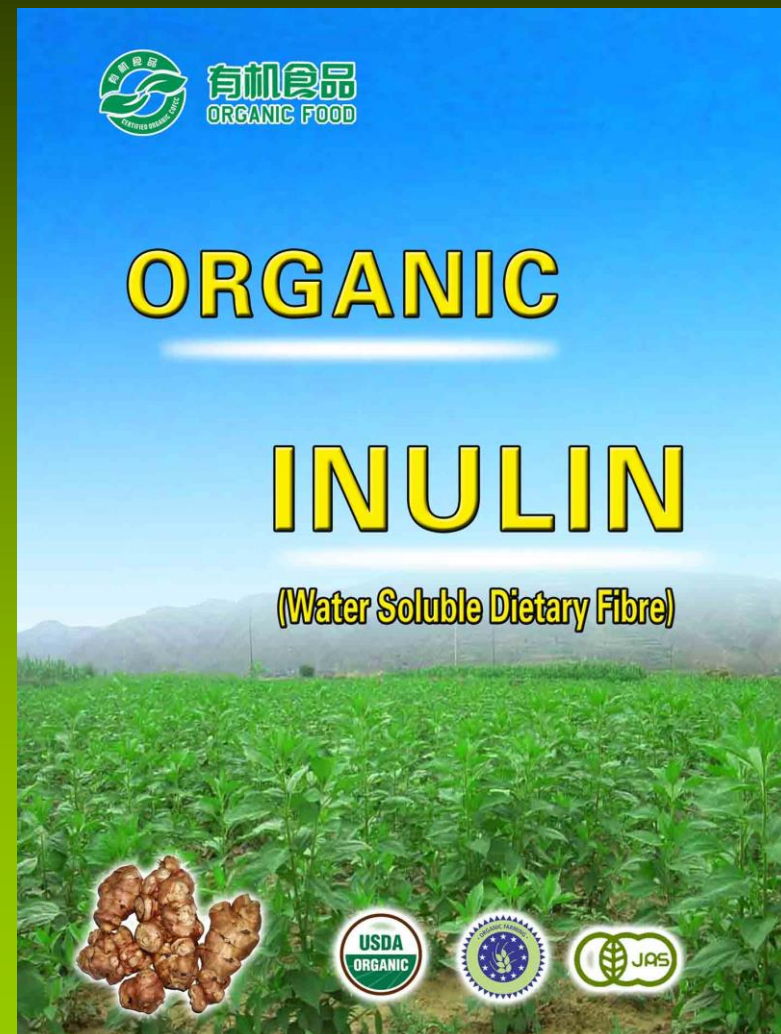
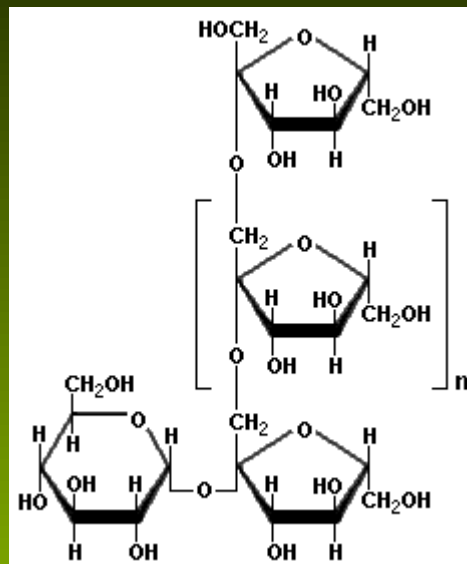
Prašníky introrsní = otvírají se směrem dovnitř,
pyl nabrán kartáčkovitými chlupy na čnělce



U srostlého pestíku tendence ke snižování počtu plodolistů z 5 až na 2 a současně přesun od svrchního k polospodnímu až spodnímu semeníku. Jednotlivá pouzdra semeníku nesou mnoho vajíčky. Plody tobolky.



Podobně jako *Asteraceae* obsahují místo škrobu zásobní inulin.



K nejhojnějším patří na loukách zvonek okrouhlolistý (*Campanula rotundifolia*)



zvonek rozkladitý (*Campanula patula*)



podél cest roste často zvonek řepkový
(*Campanula rapunculoides*)

pensum



v listnatých lesích pak najdeme často zvonek kopřivolistý (*Campanula trachelium*)



persicum

zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*)



© www.flowersinsweden.com

zvonečník klasnatý
(*Phyteuma spicatum*)

pensum



(C) A. Mrkvicka

Asteraceae – hvězdnicovité

Počtem druhů největší čeleď
kvetoucích rostlin, kosmopolitního
rozšíření, 1535/23 000 druhů,

u nás byliny 125/580 (včetně četných
apomiktů).



u nás zastoupeny 3 podčeledi:

Asteroideae

Carduoideae

Cichorioideae



Zpravidla byliny. Listy střídavé, řidčeji vstřícné, zpravidla jednoduché, často členěné, bez palistů



Květy drobné, uspořádané v úborech, napodobujících biologický květ, entomogamní. Květy v úborech zpravidla 2 typů, okrajové (paprsek) jazykovité, středové (terč) trubkovité, někdy terč chybí.



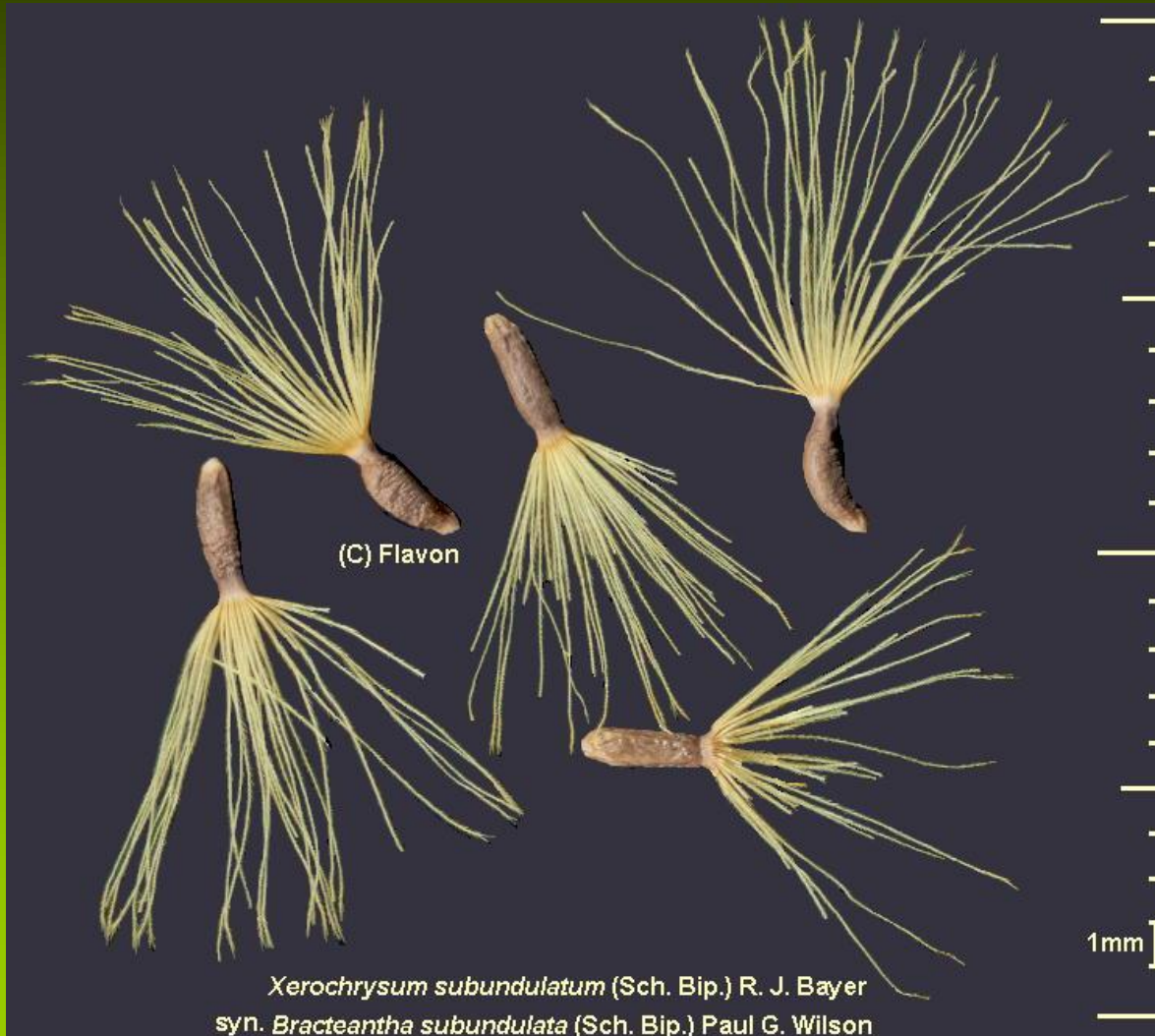
COPYRIGHT H.D. WILSON



Vnější
obal úboru
tvořený
listeny =
zákrov

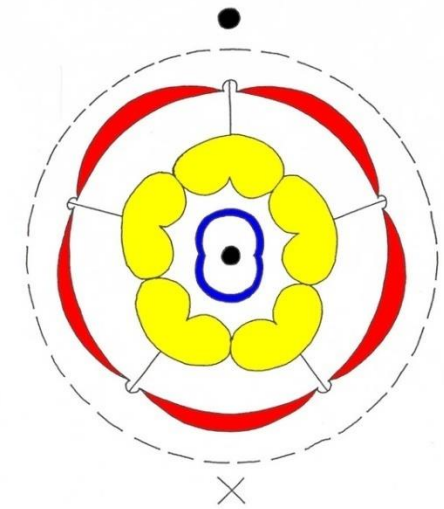
Jednotlivé květy jednopohlavné i oboupohlavné, v úboru různým způsobem kombinované.

Kalich přeměněn na chmýr nebo chybí.

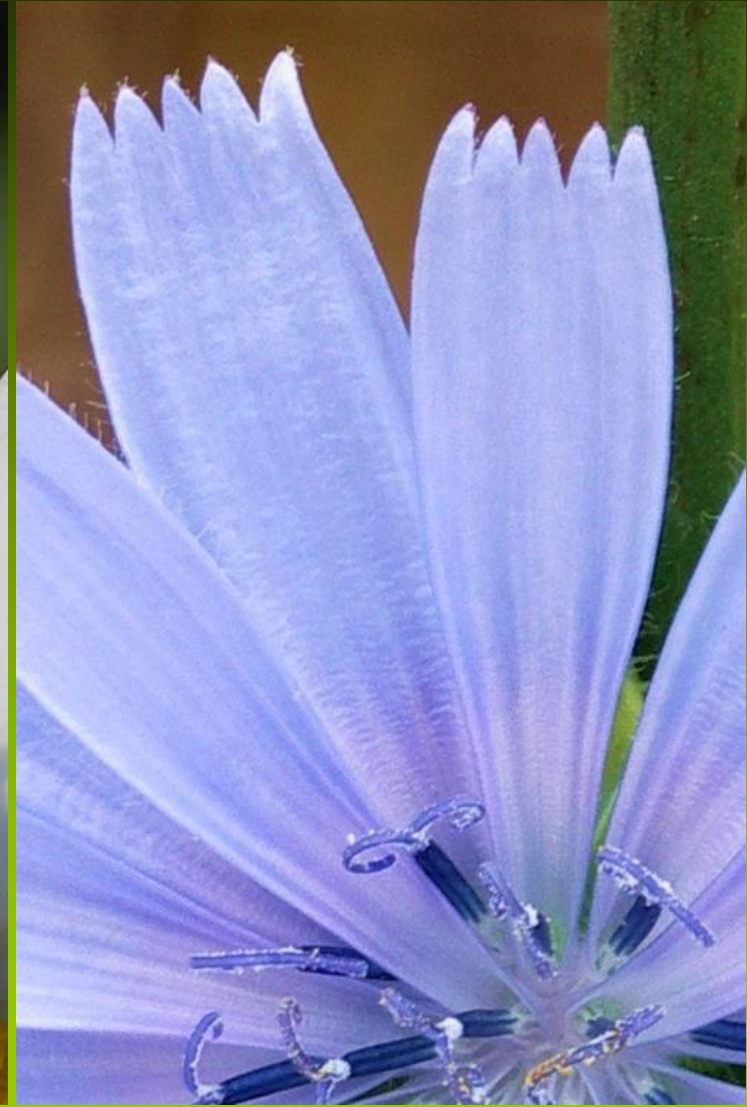


Fam. Asteraceae (Compositae, Korbblütler)

* oder ↓ K^{Pappus} (C (5) A (5) $\overline{G(2)}$)



Jazykovité květy tvoří jazyk ze 3 nebo 5 původních lístků.



Trubkovité květy 5-cípé

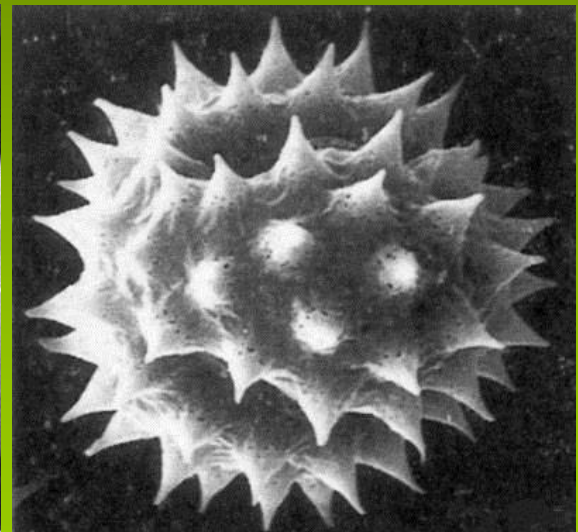
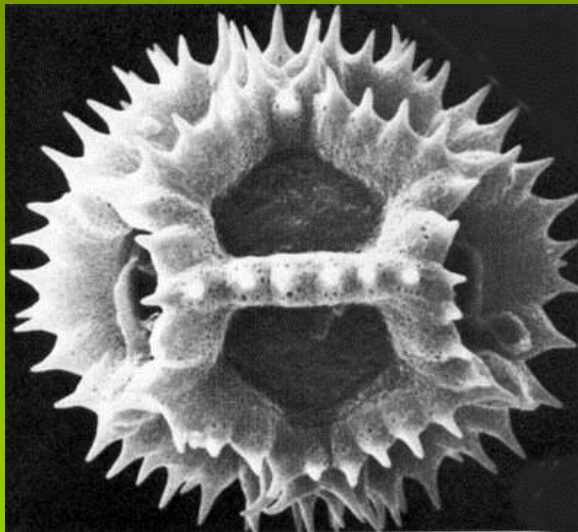
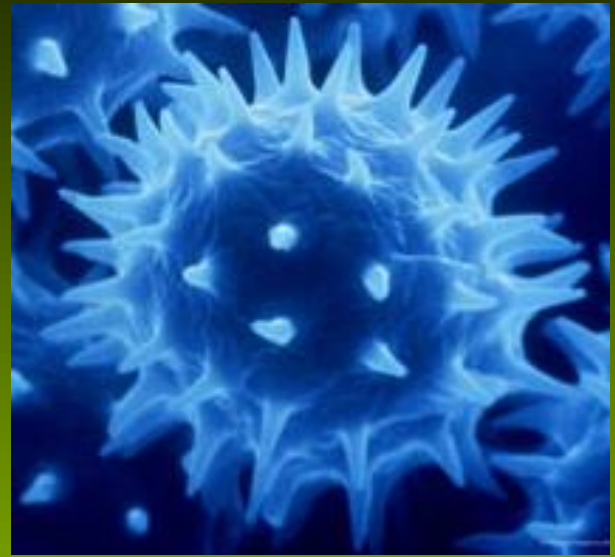
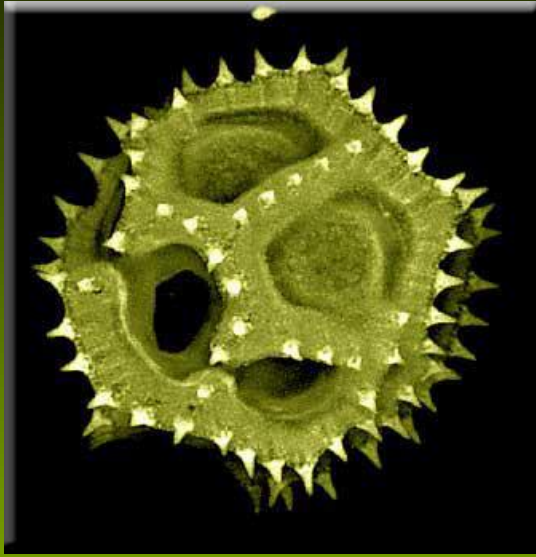
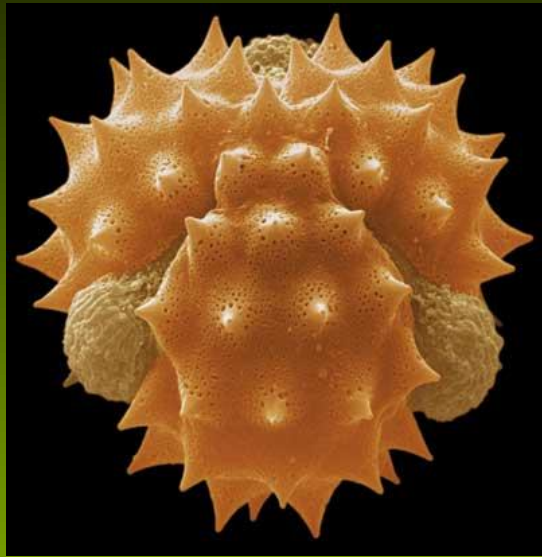
Pestík srostlý ze 2 plodolistů, blizna 2laločná, semeník spodní s jediným vajíčkem.



Tyčinek 5, bázemi přirostlé ke koruně,
bočně srostlé v prašnicích.



U hmyzosnubných druhů osténkatý pyl



plodem je nažka.



©2003, Gary Fewless



COPYRIGHT J.R. MANHART

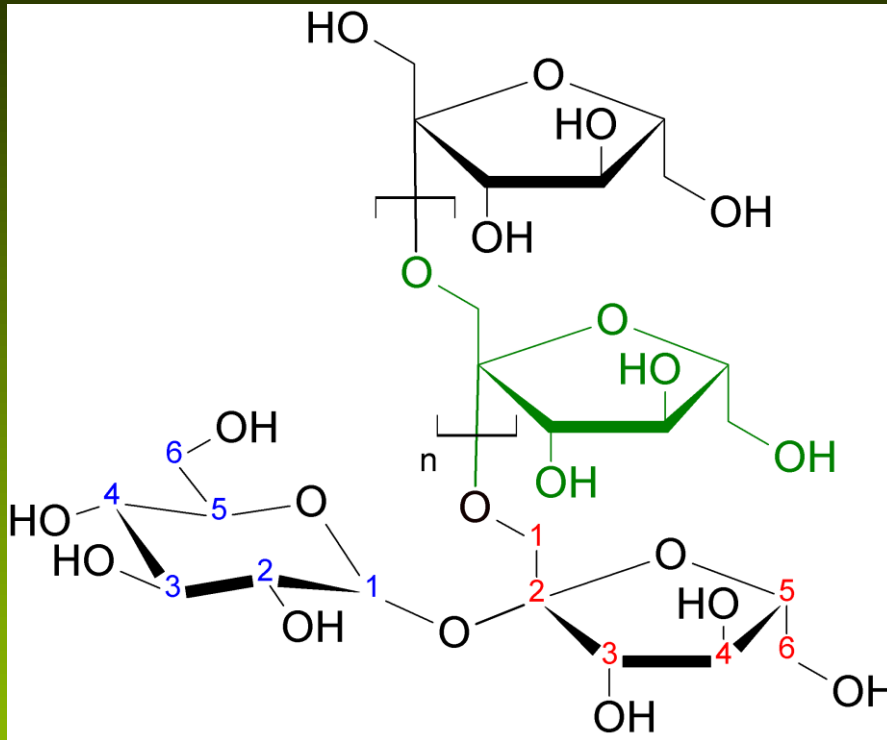


0.5 mm

achenes (cypselae)
 dark brown,
 ca. 2 mm long,
 5-ribbed
 gland-dotted

Mikania scandens (L.) Willd.
 climbing hempvine, achene
 Kevin J. Lanclos
 LSU Herbarium

Jako zásobní látku obsahují inulin.



Sacharid, který u hvězdnicovitých a zvonkovitých nahrazuje škrob. Chutná sladce, ale neštěpí se amylázou, takže při trávení není využit a chová se jako rozpustná vláknina.

Podčeleď *Asteroideae*

Pletiva bez mléčnic. V úboru trubkovité květy tvoří terč obklopený paprsky, tvořenými jazykovitými květy zakončenými 3 zoubky; někdy jen terč bez paprsků.



Z užitkových druhů sem patří slunečnice roční (*Helianthus annuus*) původem ze Severní Ameriky,



Jako léčivka se sbírá heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*),



Na místech s vysokým obsahem
nitrátů roste heřmánek terčovitý
(*Matricaria discoidea*),

pensum



zlatobýl obecný (*Solidago virgaurea*) a zavlečený zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*)



pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), který patří mezi významné pylové alergeny pozdního léta a podzimu.

pensum



Jako přísada do likérů se používá pelyněk pravý (*Artemisia absinthium*).



Pro okrasu se pěstují nejčastěji druhy rodů astra (*Aster*), jiřina (*Dahlia*),



kamzičník (*Doronicum*), aksamitník = afrikán (*Tagetes*),



slaměnka (*Ammobium*), rudbékie
(*Rudbeckia*)



měsíček lékařský (*Callendula officinalis*) užívaný též jako léčivka v dermatologii; jako léčivka je dnes velmi rozšířená také třapatka (*Echinacea*)



plevelný druh je rmen rolní (*Anthemis arvensis*),^{pensum}



plevelný druh je heřmánek nevonný (*Matricaria inodora*),



<http://botanika.wendys.cz>



plevelné druhy zavlečené: pětour malokvětý (*Galinsoga parviflora*) a p. kopřivolistý (*G. urticaefolia*)



Na ruderálních místech a podél komunikací je hojný turan kanadský (*Erigeron canadensis*),



pensum

vratič obecný (*Tanacetum vulgare*),



na březích vod najdeme dvouzubec
trojdílný (*Bidens tripartita*)



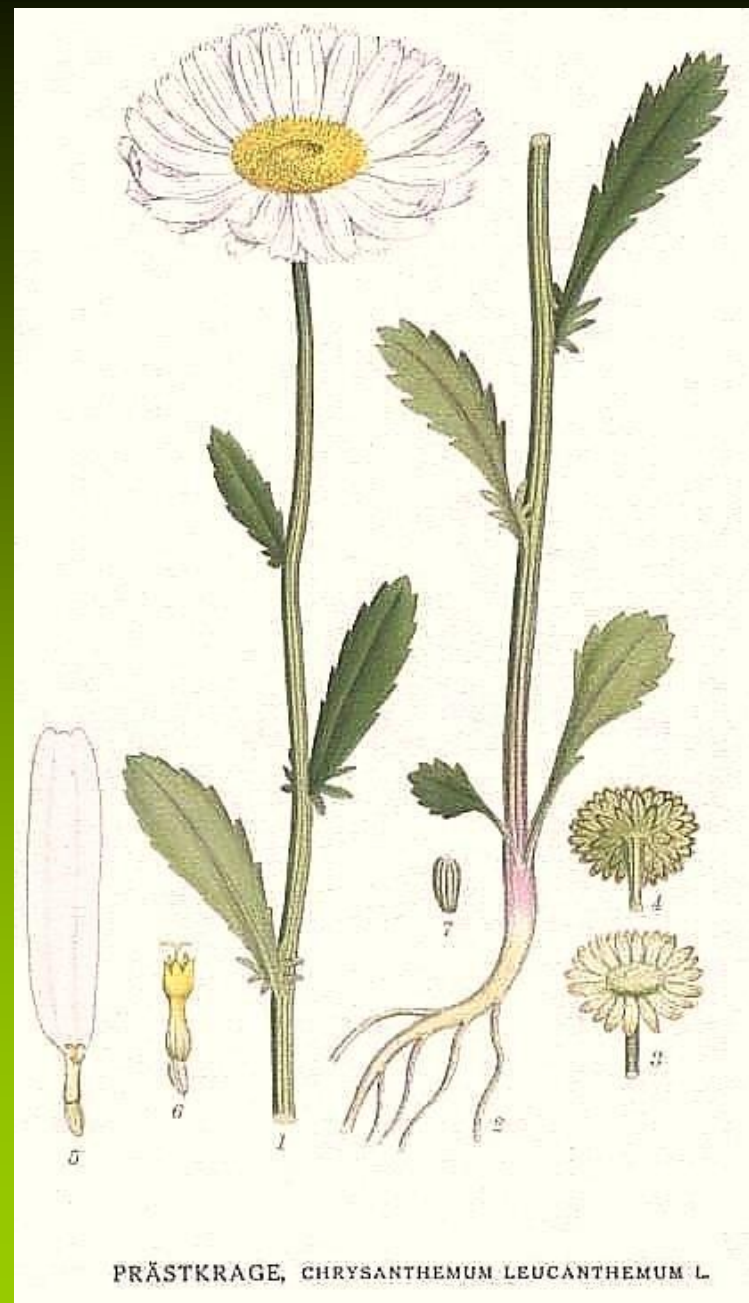
Na loukách je častý řebříček obecný (*Achillea millefolium*),



sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*),
pensum



kopretina bílá (*Chrysanthemum
leucanthemum* pensum).



pensum

starček vejčitý = Fuchsův (*Senecio ovatus* = *S. fuchsii*)



Podčeleď *Carduoideae*: často dvouleté pichlavé byliny. Pletiva bez mléčnic. Všechny květy v úboru trubkovité.



©2005 Jeffrey Phippen



chrpa modrá (*Centaurea cyanus*)^{pensum}.



chrpa čekánek (*Centaurea scabiosa*).



pensum

chrpa luční (*Centaurea jacea*).



<http://botanika.wendys.cz>

Obtížnými plevely jsou pcháč
ošet (*Cirsium arvense*),
pensum



pcháč obecný (*Cirsium vulgare*),



pcháč
bahenní
(*Cirsium
palustre*),



©2008 Gary Fewless



©2004 Gary Fewless

pensum

pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*),



pcháč potoční (*Cirsium rivulare*),



Cirsium rivulare 'Atropurpureum', Sophie en mai 07

pcháč šedý (*Cirsium canum*),



bodlák (*Carduus*)

pcháč (*Cirsium*)



bodlák kadeřavý (*Carduus crispus*)



(c) Anna Nowak-Dańda, www.atlas-roslin.pl



bodlák obecný (*Carduus acanthoides*)



pensum

lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum*).



pensum

pupava bezlodyžná (*Carlina acaulis*).

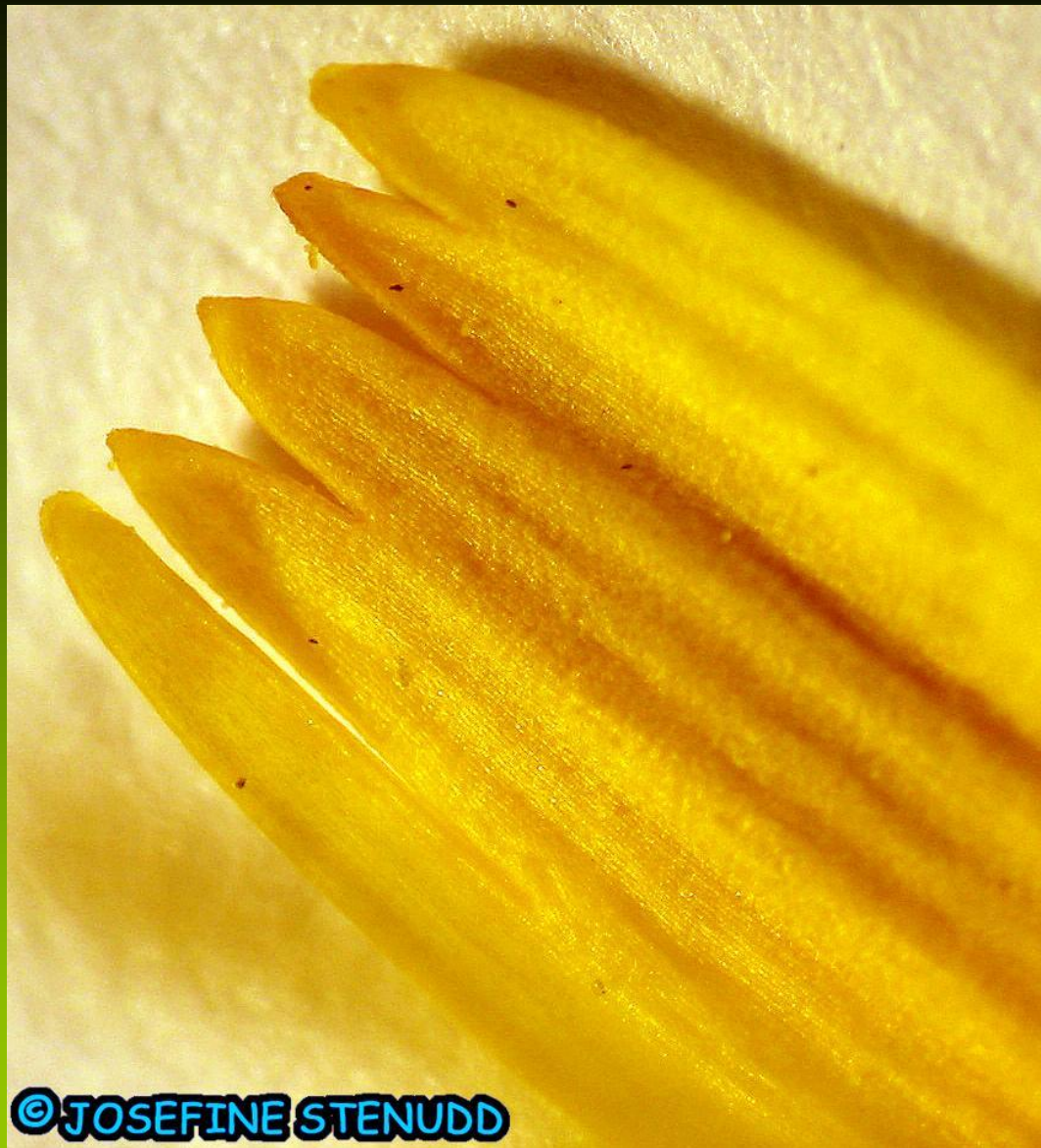


Podčeleď
Cichorioideae

Pletiva s
mléčnicemi.

Všechny květy v
úboru jazykovité,
zakončené 5
zoubky.





užitkovým druhem je listová zelenina locika salátová (*Lactuca sativa*)



Plevelným a ruderálním druhem je locika kompasová (*Lactuca serriola*)

pensum

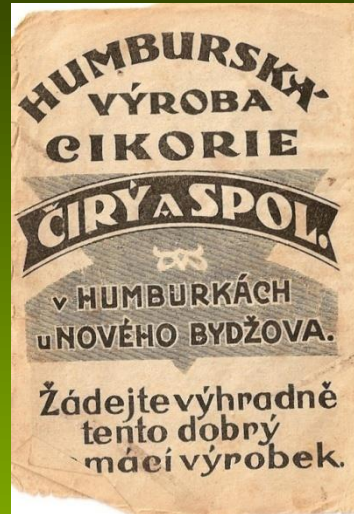


ARKIVE
www.arkive.org

© Bob Gibbons / www.flpa-images.co.uk

jako užitková slouží čekanka obecná (*Cichorium
intybus*) skýtající kávovou náhražku cikorku
(kúlovitý kořen) nebo zeleninu čekankové puky

pensum



Na loukách je častá máchelka podzimní
(*Leontodon autumnalis*)



nebo máchelka
srstnatá (*Leontodon*
hispidus),
pensum



stejně jako druhy rodu pampeliška (*Taraxacum*).



pensum

pampeliška (*Taraxacum*).



pampeliška (*Taraxacum*).



Na polích jsou běžné druhy rodu mléč (*Sonchus*)



mléč rolní (*Sonchus arvensis*)

pensum



mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*)

Na výslunných místech je
častý jestřábník chlupáček
(*Hieracium pilosella*)

pensum



pensum

jestřábník zední (*Hieracium murorum*) a jestřábník Lachenalův (*H. lachenalii*).



pensum

škarda dvouletá (*Crepis biennis*)



<http://botanika.wendys.cz>



pensum

Kozí brada východní (*Tragopogon orientalis*)



© Dana Michalcová



© Dana Michalcová

V lesích je častá mléčka zední (*Mycelis muralis*) *pensum*



Na ruderálních místech, podél cest najdeme často podběl obecný (*Tussilago farfara*) ^{pensum}

