



# Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

## Commelinidní linie jednoděložných

### Petr Bureš



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



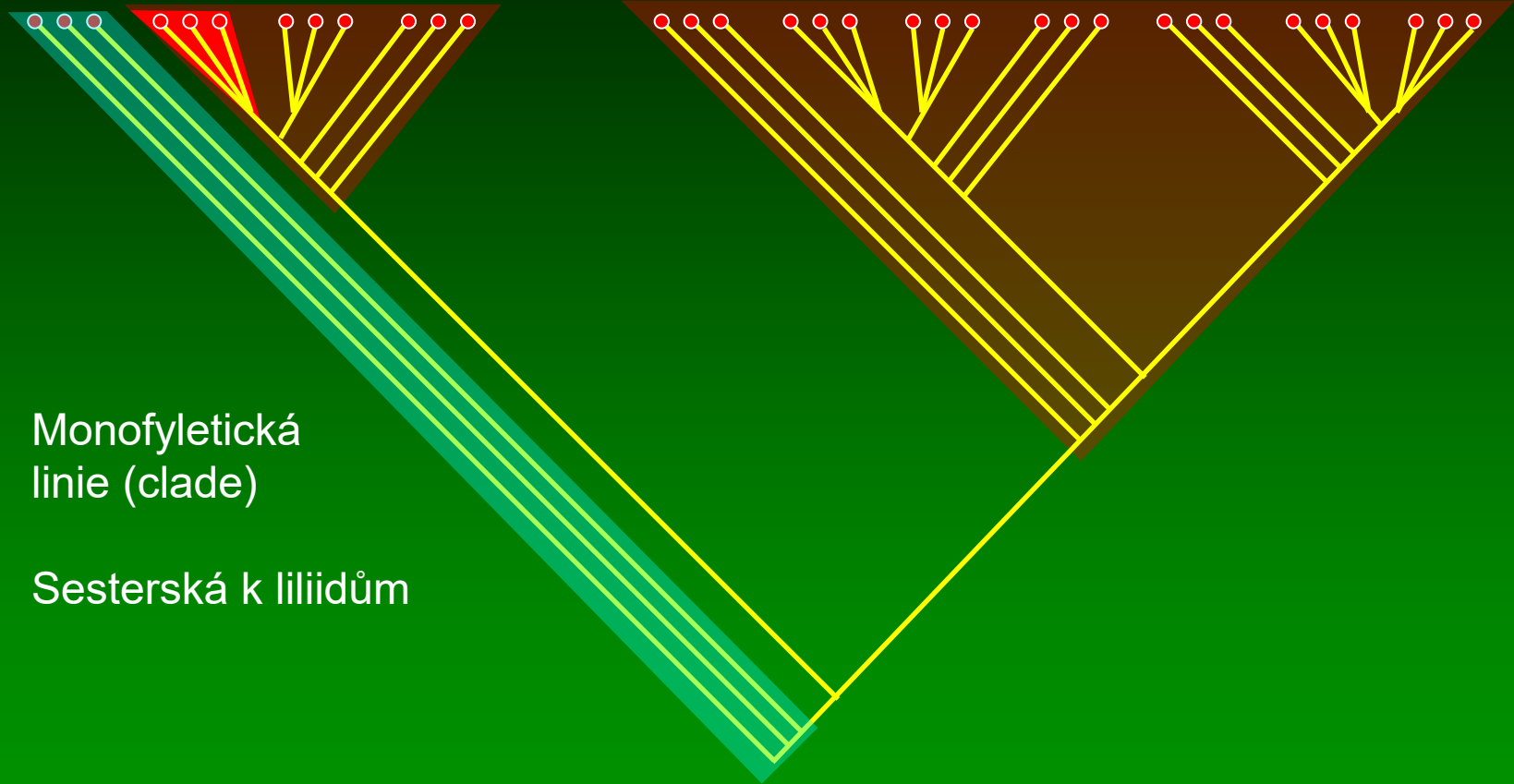
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Commelinidy

Bazální krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné



Monofyletická  
linie (clade)

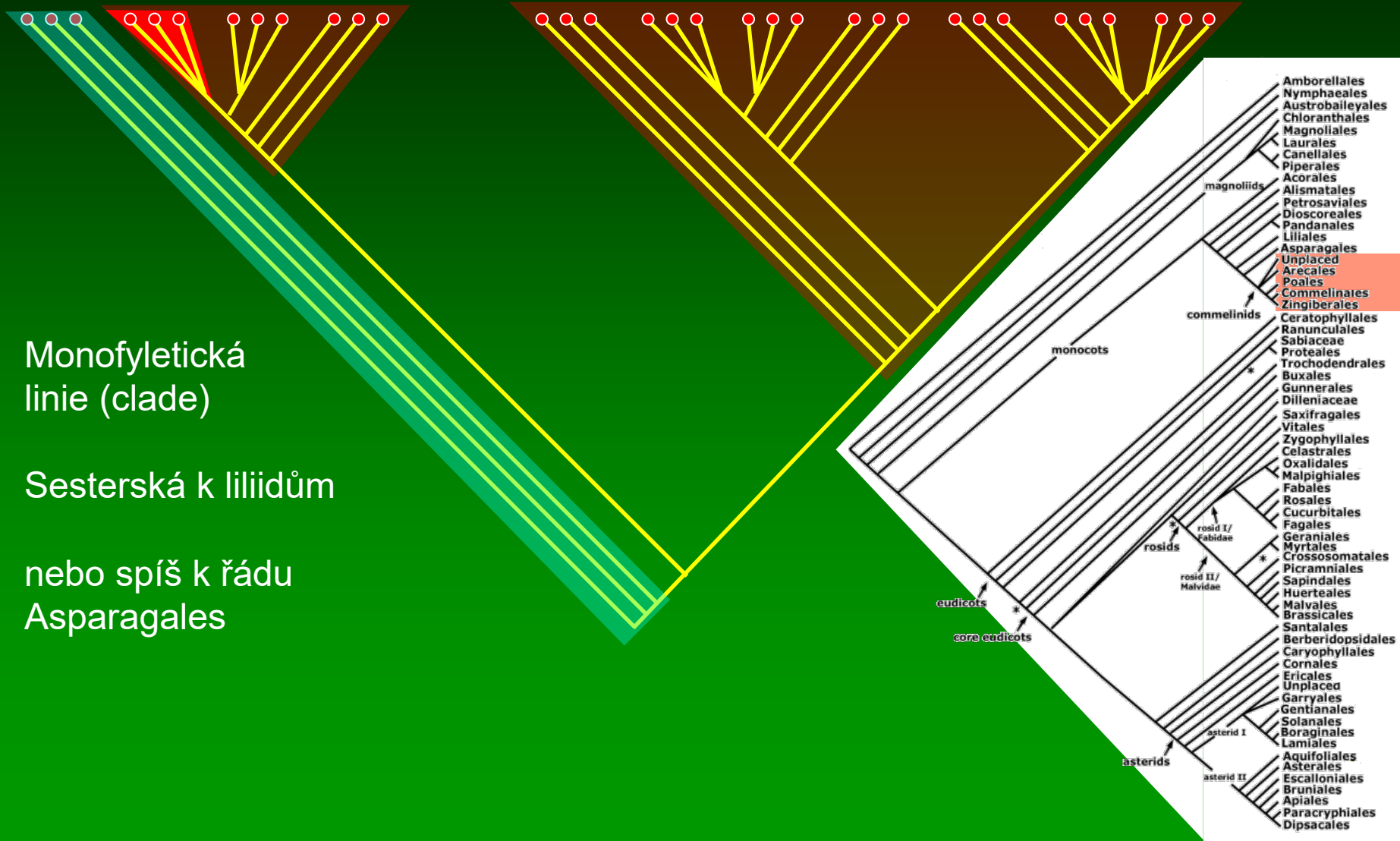
Sesterská k liliidům

# Commelinidy – zahrnují 2 důležité řády: *Arecales* a *Poales*

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné

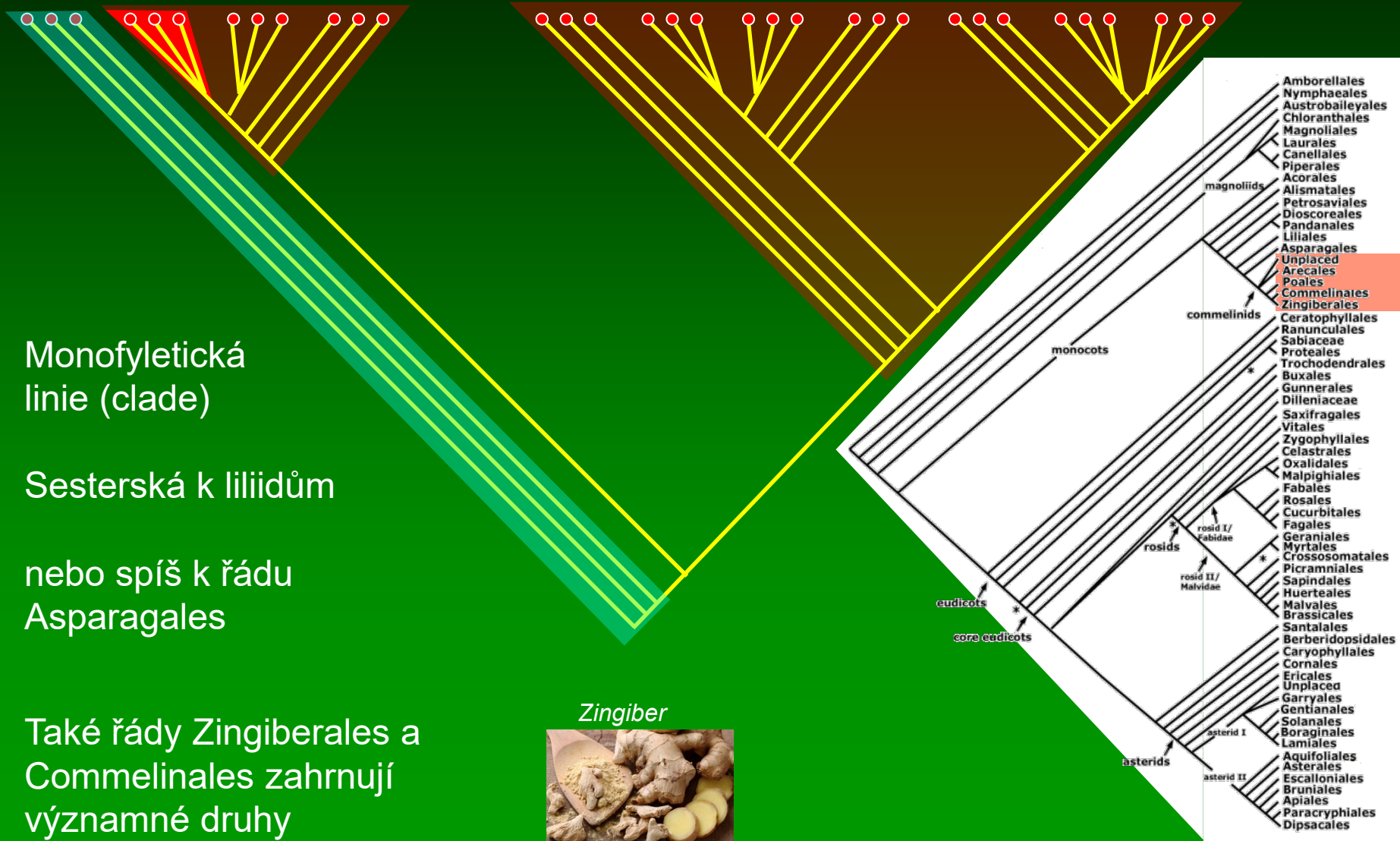


# Commelinidy – zahrnují 2 důležité řády: *Arecales* a *Poales*

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné



Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k liliidům

nebo spíš k řádu  
Asparagales

Také řády Zingiberales a  
Commelinales zahrnují  
významné druhy

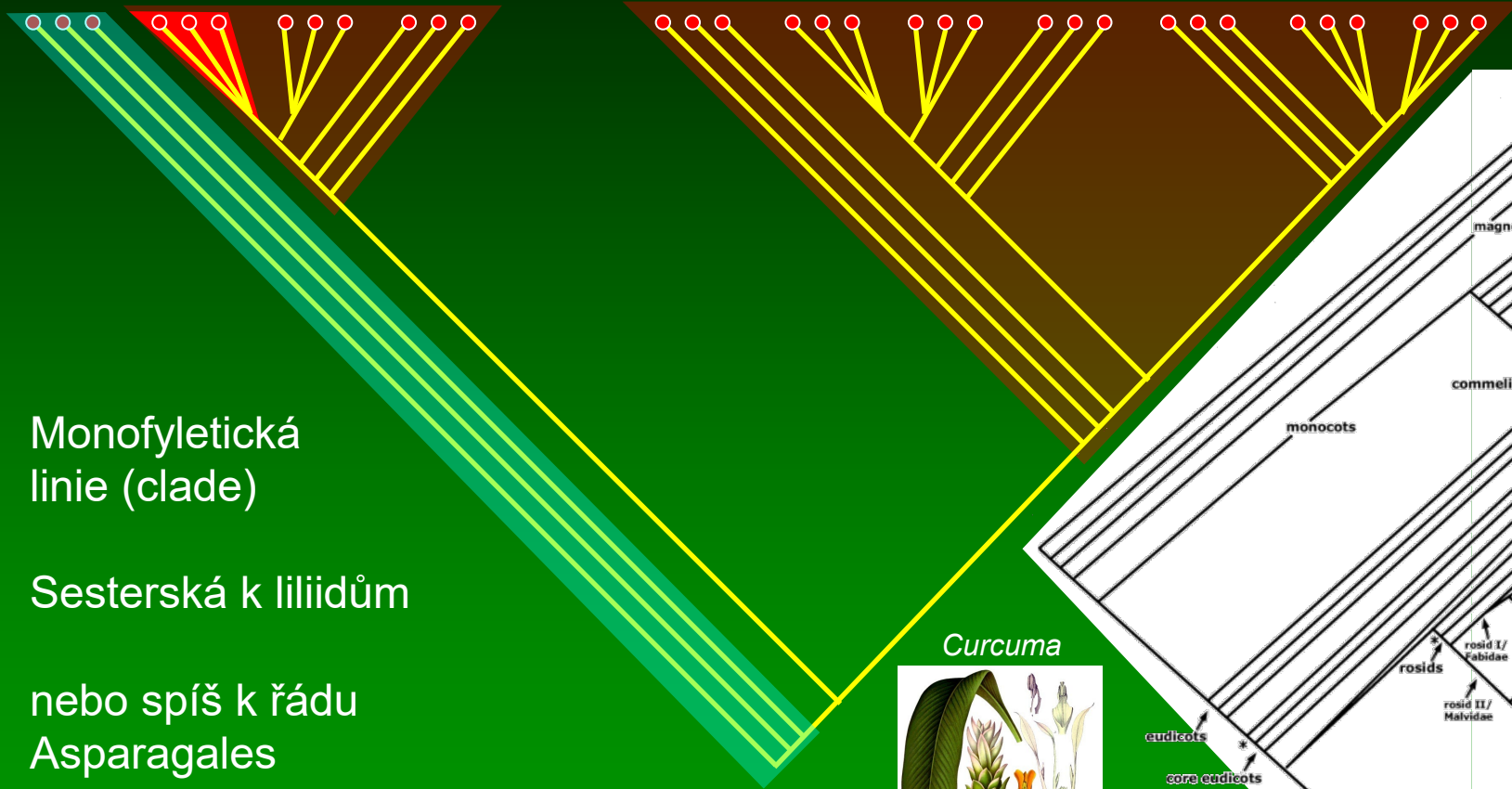


# Commelinidy – zahrnují 2 důležité řády: *Arecales* a *Poales*

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné



Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k liliidům

nebo spíš k řádu  
*Asparagales*

Také řády *Zingiberales* a  
*Commelinales* zahrnují  
významné druhy

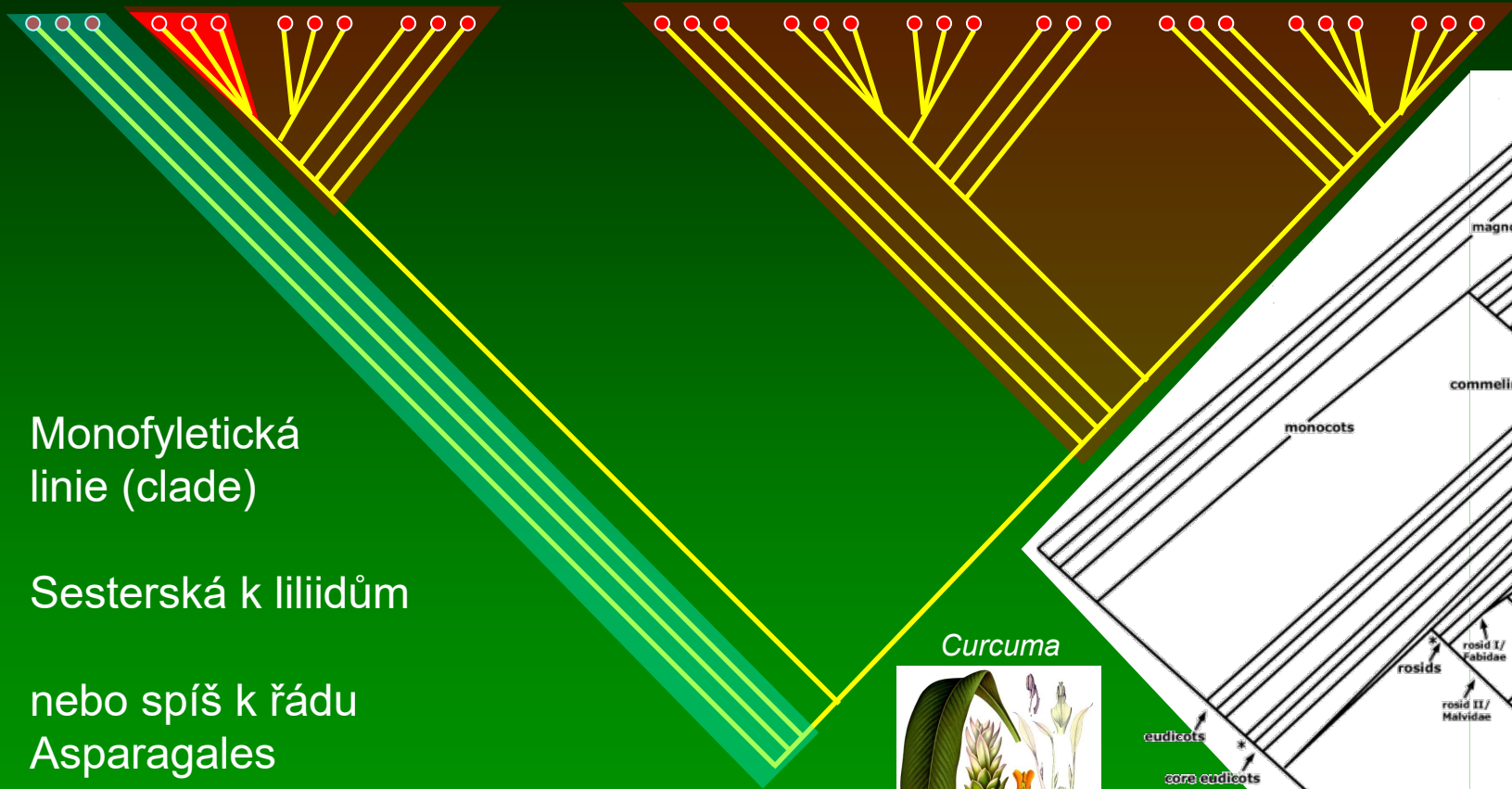


# Commelinidy – zahrnují 2 důležité řády: *Arecales* a *Poales*

Bazální  
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné



Monofyletická  
linie (clade)

Sesterská k liliidům

nebo spíš k řádu  
*Asparagales*

Také řády *Zingiberales* a  
*Commelinales* zahrnují  
významné druhy

*Zingiber*



*Curcuma*



*Tradescantia*



- Amborellales
- Nymphaeales
- Austrobaileyales
- Chloranthales
- Magnoliales
- Laurales
- Canellales
- Piperales
- Acorales
- magnoliids
- Alismatales
- Petrosaviales
- Dioscoreales
- Pandanales
- Liliales
- Asparagales
- Unplacéd
- Arecales
- Poales
- Commelinales
- Zingiberales
- commelinids
- Ceratophyllales
- Ranunculales
- Sabiaceae
- Proteales
- Trochodendrales
- Buxales
- Gunnerales
- Dilleniaceae
- Saxifragales
- Vitales
- Zygophyllales
- Celastrales
- Oxalidales
- Malpighiales
- Fabales
- Rosales
- Cucurbitales
- Fagales
- Geraniales
- Myrtales
- Crossosomatales
- Picramniales
- Sapindales
- Huerteales
- Malvales
- Brassicales
- Santales
- Berberidopsidales
- Caryophyllales
- Cornales
- Ericales
- Uplacée
- Garryales
- Gentianales
- Solanales
- Boraginales
- Lamiales
- Aquifoliales
- Asterales
- Escalloniales
- Bruniales
- Apiales
- Paracryphiales
- Dipsacales

# 1. řád *Arecales* palmy



Zahrnují jedinou čeleď *Arecaceae* – palmy

***Areaceae* – palmy – atypicky tloustnoucí dřeviny. 188/2460,**



©Kazuo Yamasaki



Vyskytují se zejména v tropech, popř. subtropích celého světa; s výraznou diferenciací také v rámci ostrovů Indického a Tichého oceánu.



**Kmen** – zpravidla nevětvený



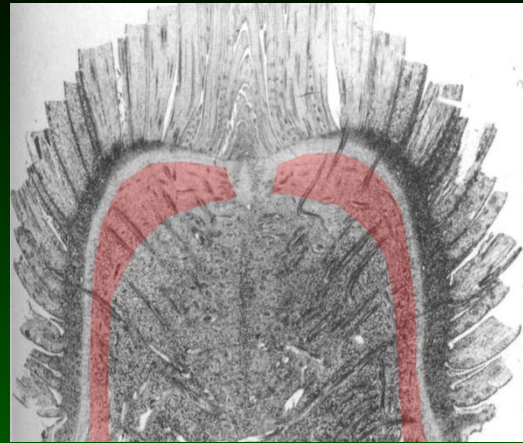
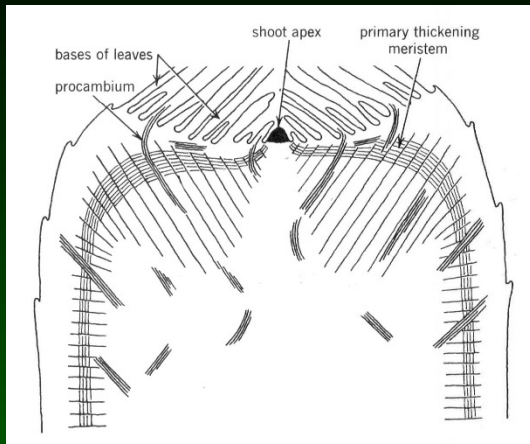
**Listy** – velké (až 20 m dlouhé), v chocholu na vrcholu kmene, řapíkaté,



*Roystonea*



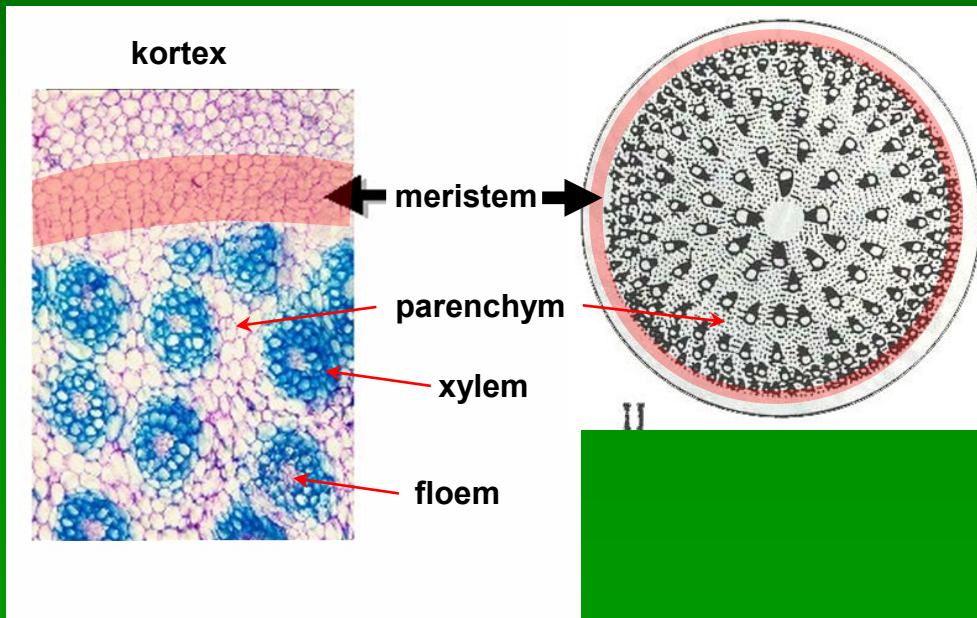
**Kořeny** – husté svazčité bohatě větvené někdy chůdovité



## Difuzní tloustnutí kmene palm

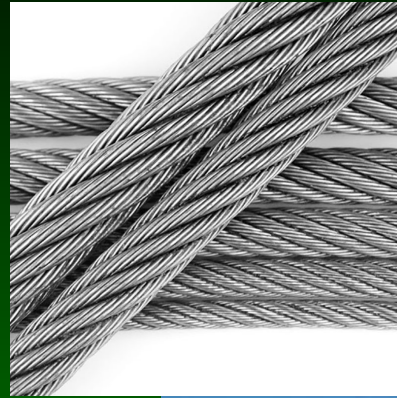
dalším dělením a diferenciací buněk parenchymu

**Meristém primárního tloustnutí vně stéle:**  
**ven** → parenchym → součást kortexu  
**dovnitř** → parenchym → lýkostředné cévní svazky s xylemem s četnými fibrilami



# Pevnost a pružnost kmene palm

silně sklerenchymatizované pochvy lýkostředných cévních svazků hustě rozptýlených po celém průměru kmene vytvářejí strukturu lana = enormní pružnost a odolnost palmového kmene vůči větru





čepel listů často druhotně roztrhaná - speřeně nebo dlanitě

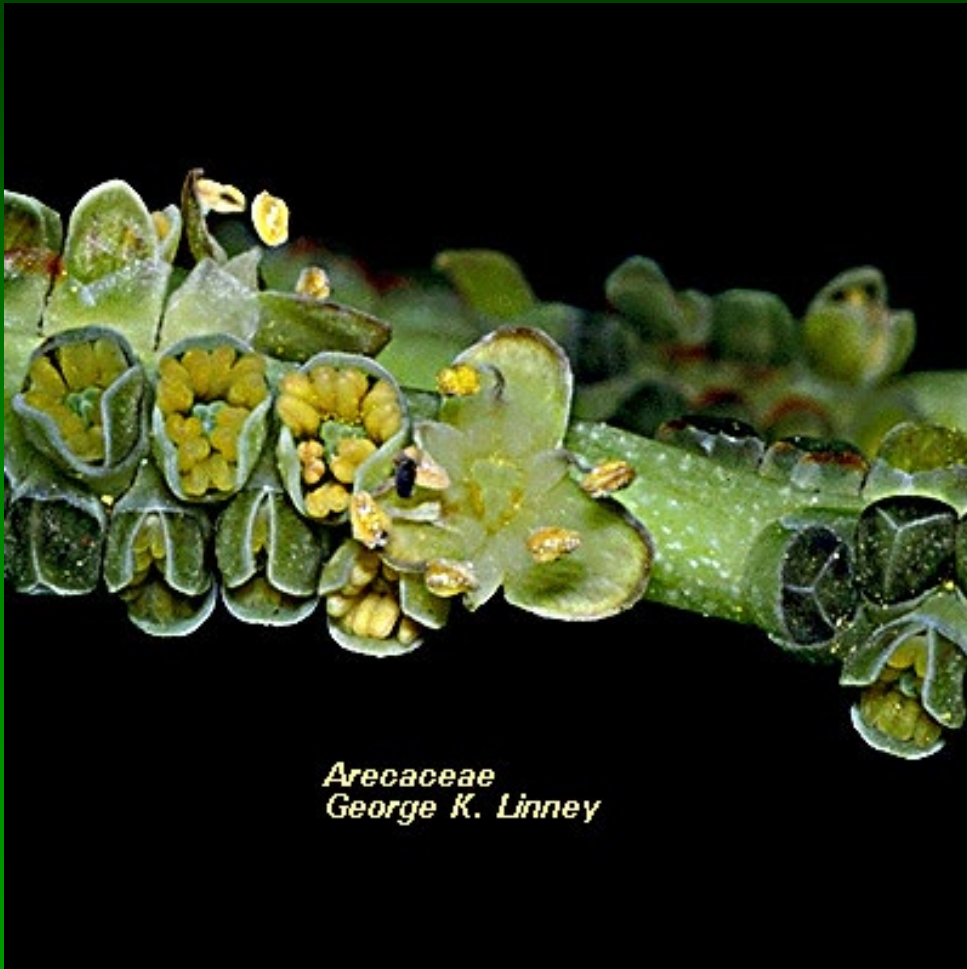
# Listy mívají mohutné pochvy objímající kmen



© K. R. Robertson  
Illinois Natural  
History Survey



- Květy - drobné,  
- aktinomorfní,  
- oboupohlavné i jednopohlavné,  
- homochlamydní nebo achlamydní



Okvětí zpravidla nenápadně  
zbarvené 3 nebo 3+3  
Tyčinky 3+3  
Pestík často (3) nebo 3  
Semeník svrchní



5



1a



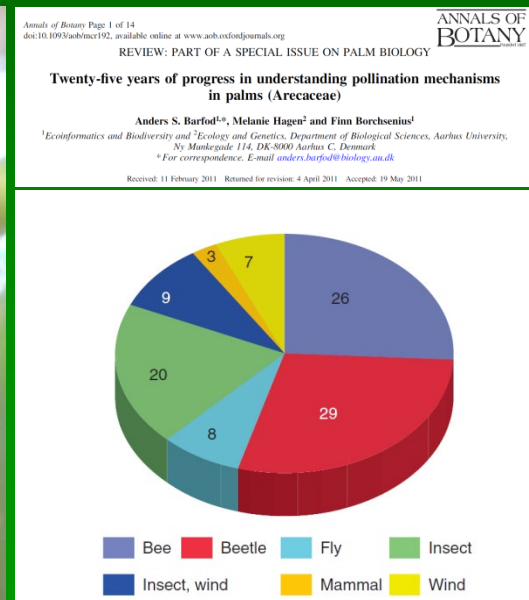
## Květenství - mohutná latovitá

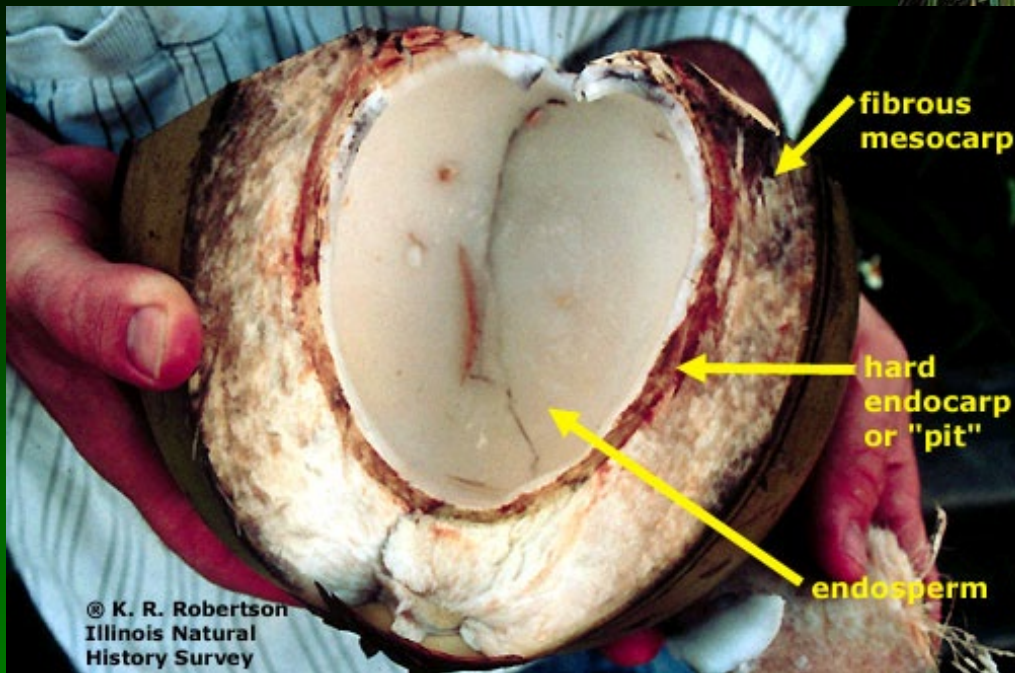
- vyrůstající bočně na kmeni
- podepřená mohutnými listeny
- poprvé se tvoří po 10-20 letech (některé druhy dospívají až v 45 letech)



Přes drobné rozměry květů a bohatá květenství je **opylení převážně entomogamní** (ne anemogamní, jak se dříve předpokládalo)

- především brouky, včelami nebo mouchami
- příležitostně netopýry, vačnatci nebo dokonce kraby (!)
- **termogenní květenství** - schopná metabolicky se ohřívat nebo udržovat optimální teplotu



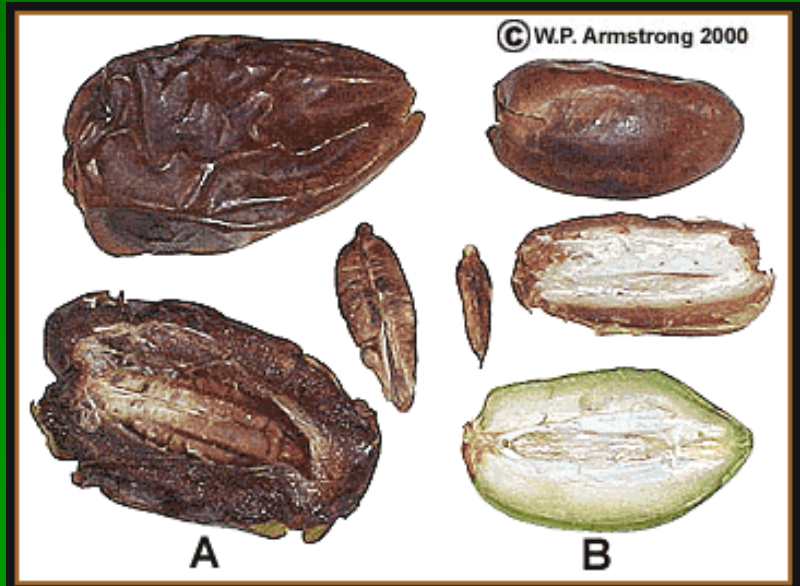
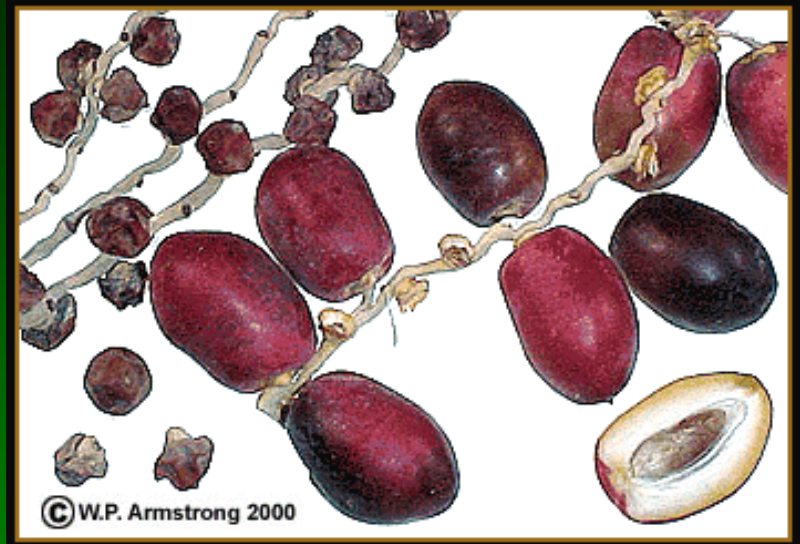


**Plod** - zpravidla peckovice

- s družnatým nebo vláknitým exokarpem a „kamenným“ endokarpem

- s olejnatým endospermem bez škrobu

Prastarou užitkovou palmou je palma datlová (*Phoenix dactylifera*), původem snad z jihu Přední Asie.



Jediným původním druhem Evropy je středomořská žumara nízká (*Chamaerops humilis*).



*Chamaerops humilis* L.

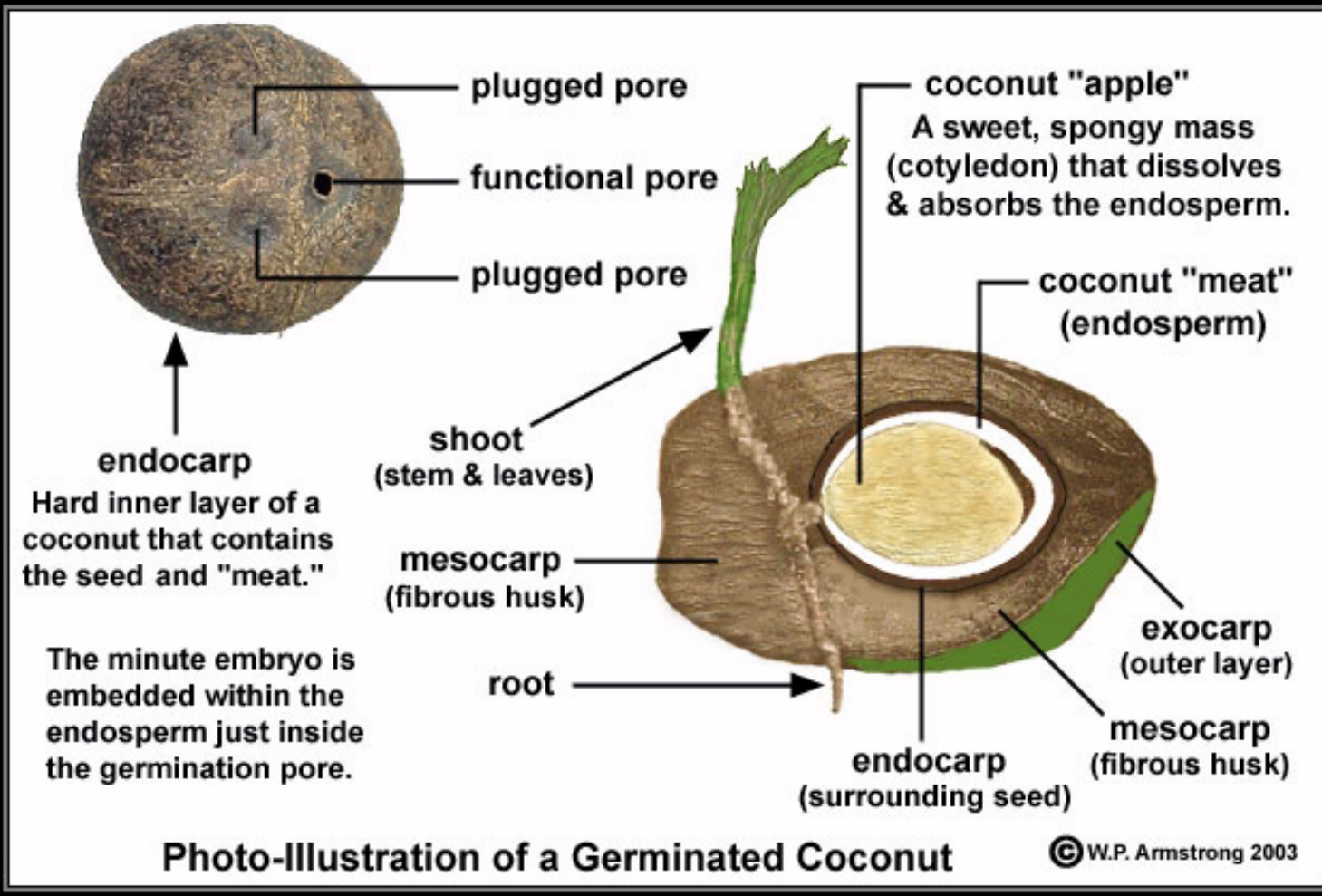


Největší semena (maledivské ořechy) má seychellská palma (*Lodoicea seychellarum*). Jsou až 40 cm dlouhé, až 18 kg těžké, vyvíjejí se až 7 let. Jméno mají podle Maledivských ostrovů, kam je ze Seychellských ostrovů odnášely mořské proudy.



Kokosové ořechy rostou na palmě kokosové (*Cocos nucifera*) původem snad z Oceánie.





Embryo kokosu klíčí skrz otvor  
v pecce





Kokosový krab (*Birgus latro*) – největší suchozemský korýš (4 kg těžký, rozpětí nohou až 1 m)

- dobře vyvinutý čich
- dožívá se až 60 let
- naučil se šplhat na kokosové palmy, uskřípovat ořechy, které pak na zemi konzumuje; žere taky odpadky



„Betelové oříšky“ rostou betelové palmě (*Areca catechu*)  
v indomalajské oblasti.



Ze škrobnaté kmenové dřeně palm se získává ságo zejména z druhu *Metroxylon rumphii* v indomalajské oblasti



*Calamus rotang* - liánovitá palma s až 180 m dlouhým stonkem (nejdelší stoněk rostlin), roste na Cejlonu a v Indii. Vyrábí se z něj ratanový (= rotanový) pletený nábytek, rákosky nebo klepadla na koberce.



## 2. řád *Poales* – lipnicotvaré



Byliny trávovitého  
(graminoidního) vzhledu.

Listy čárkovité, bez řapíku,  
rozčleněné v pochvu a čepel,  
často s jazýčkem.

Květy drobné, často  
redukované v bohatých  
květenstvích (anemogamie).

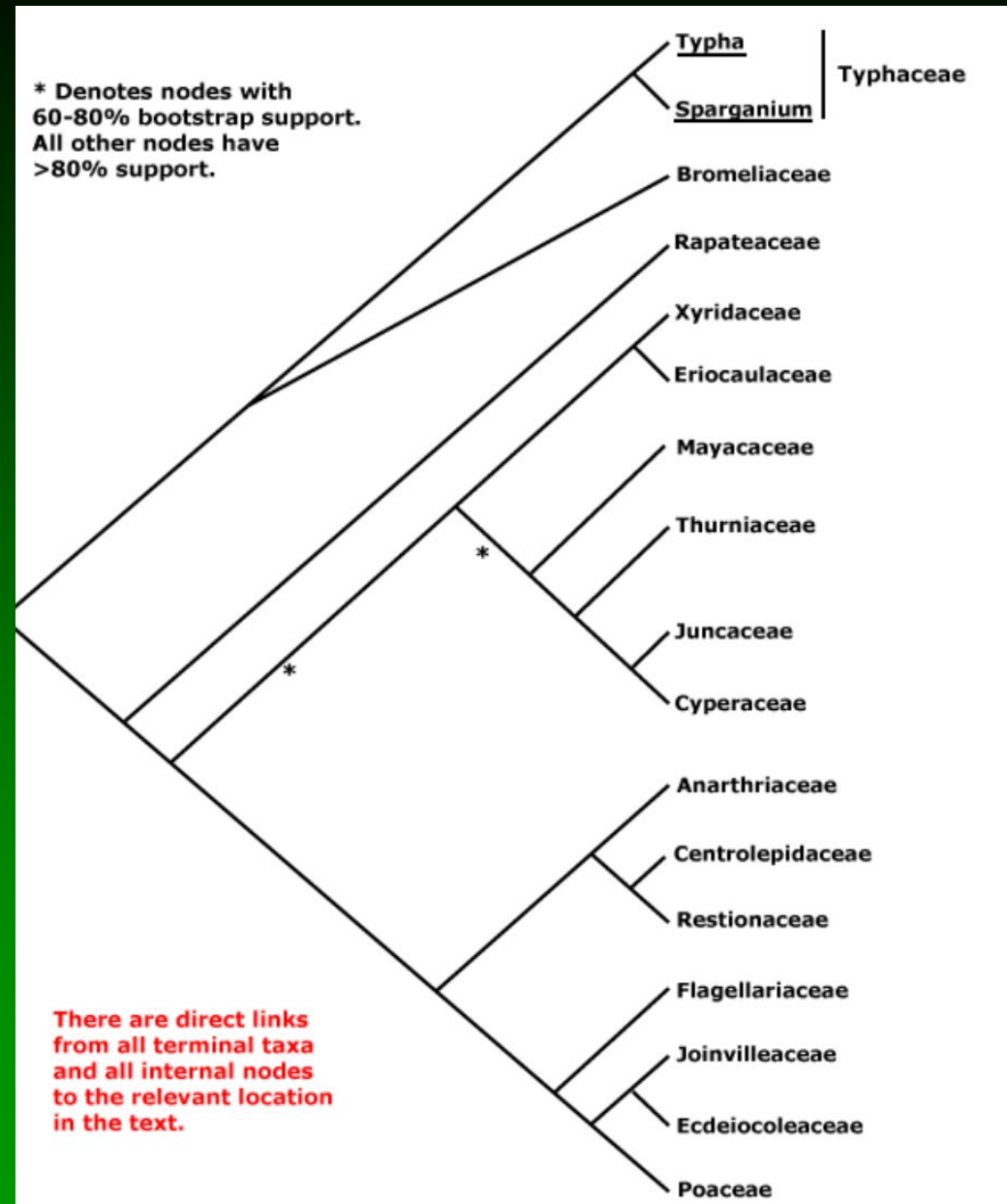
Gyneceum cénokarpní, u  
odvozenějších typů až  
pseudomonomerní.



celkem ca 16 čeledí,

některé druhově velmi rozsáhlé - *Poaceae*, *Cyperaceae*

kromě trav a šáchorovitých jsou v Evropě významné ještě *Juncaceae* a *Typhaceae*



# *Juncaceae* sítinovitě



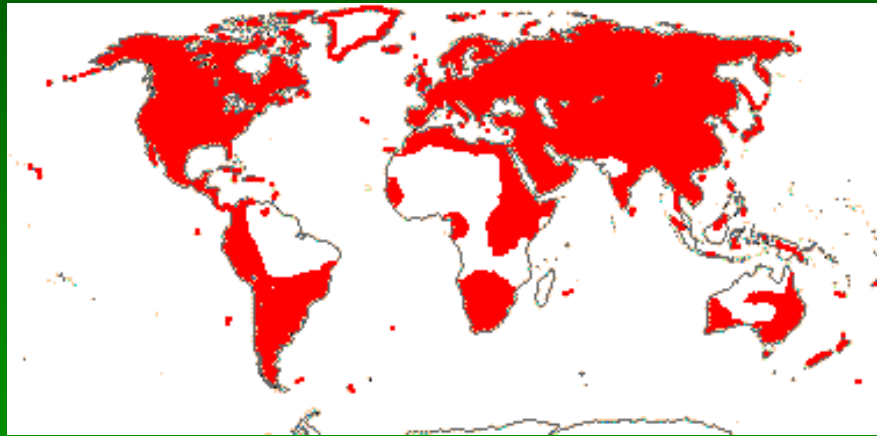


# Juncaceae – sítinovitě

Trávovité byliny.

8/442 – těžiště v mírných a studených pásmech severní polokoule,

na jižní polokouli zejména v Austrálii



U nás domácích 32 druhů ve dvou rodech



Stonek zpravidla oblý

Listy trojřadě uspořádané, čárkovité, ploché, nebo trubkovité

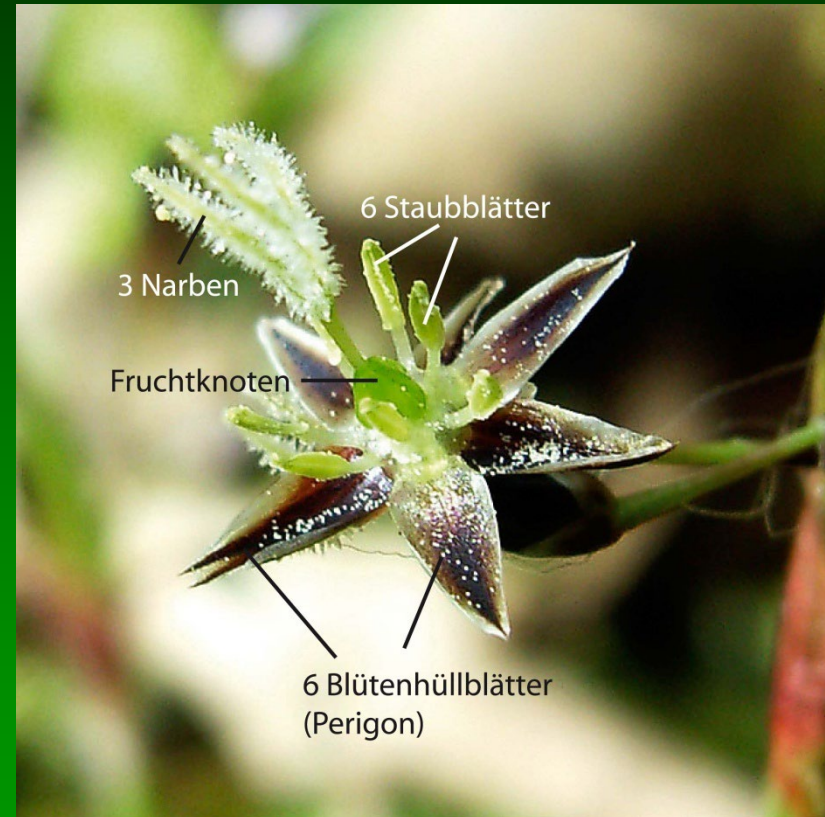


*Luzula variegata*

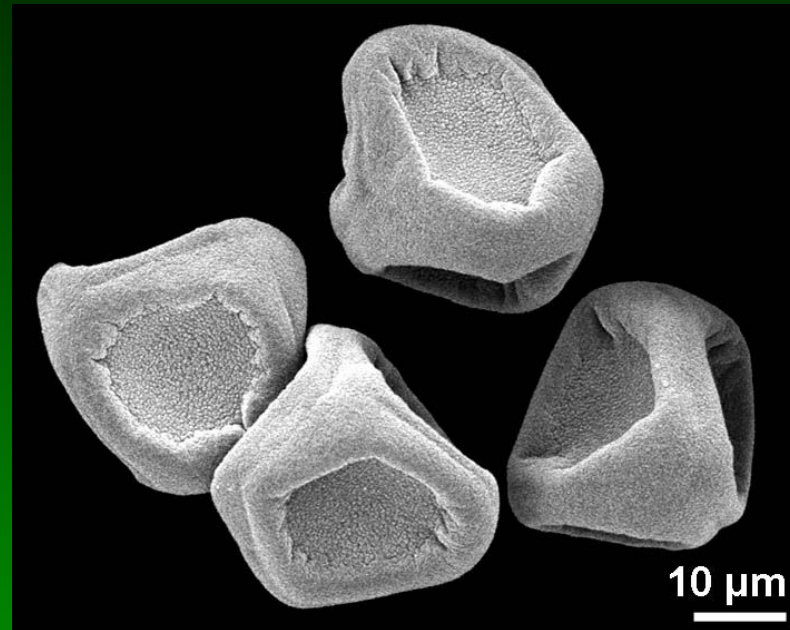
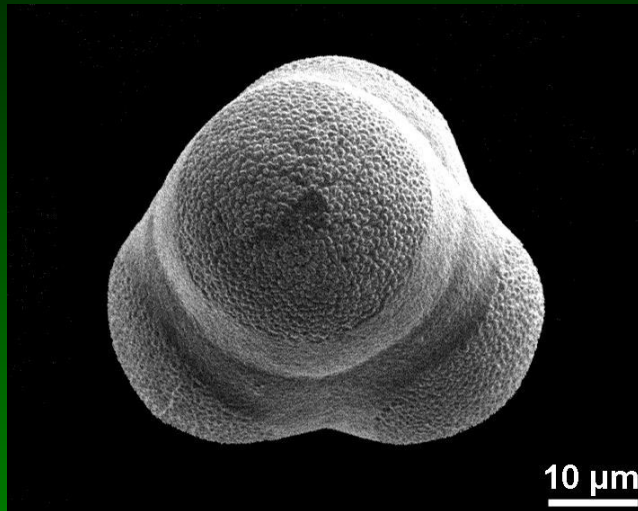
Květy drobné, v kruželových květenstvích, často stažených, podepřených listeny



Květy oboupohlavné, aktinomorfni. Okvětí **3+3** volné, drobné, nenápadných barev – hnědé až černavé, bělavé, zelenavé. Tyčinky většinou 3+3;



Pyl se vyvíjí v tetrádách – má proto tvar čtyřstěnu



# Pestík (3) se 3–mnoha vajíčky; Semeník svrchní

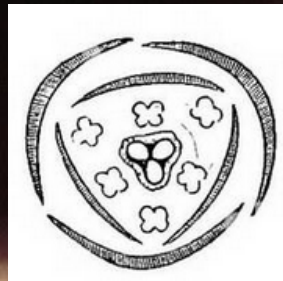
*Juncus balticus*



*Juncus.*  
Diagram.



*Luzula glabrata*  
Juncaceae  
Gerald D. Carr



*Luzula.*  
Diagram.

Plod  
tobolka.  
Semena  
mívají  
masíčko.



*Luzula campestris*



*Juncus* sp.



*Luzula* sp.



*Juncus  
bufonius*

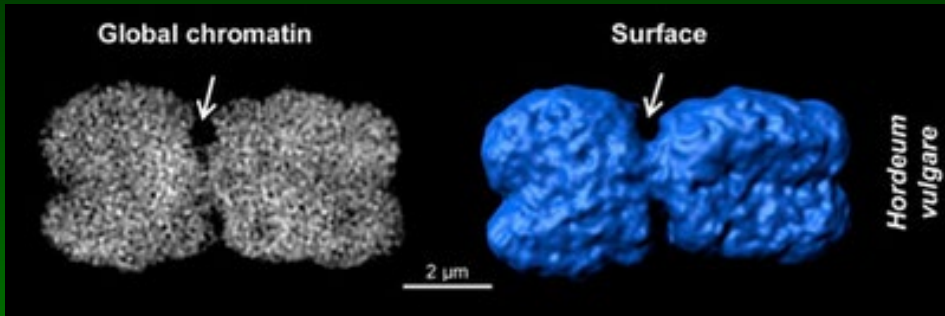


*Juncus  
compressus*

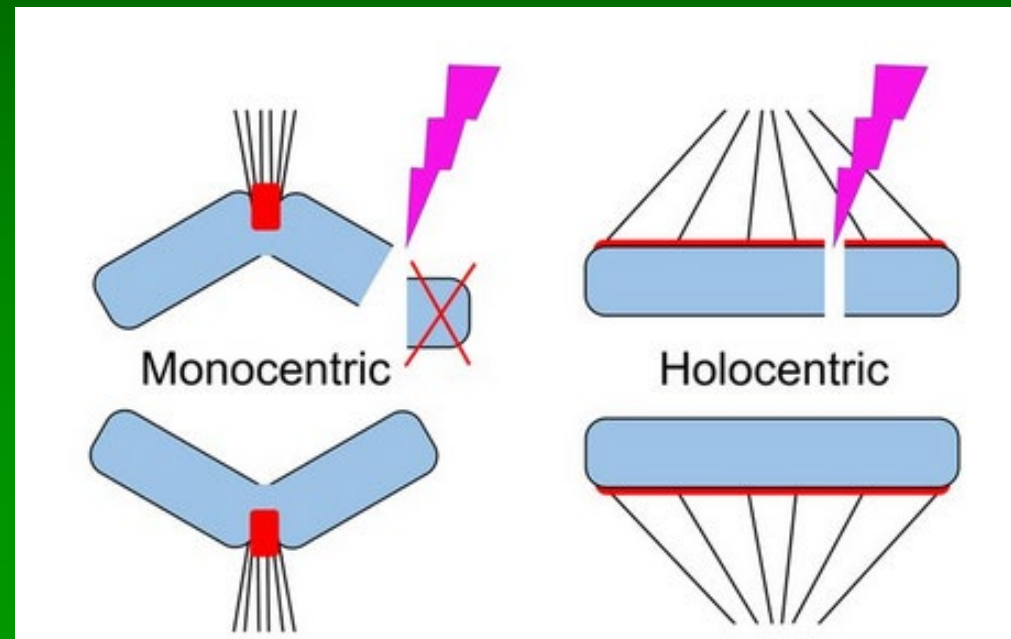
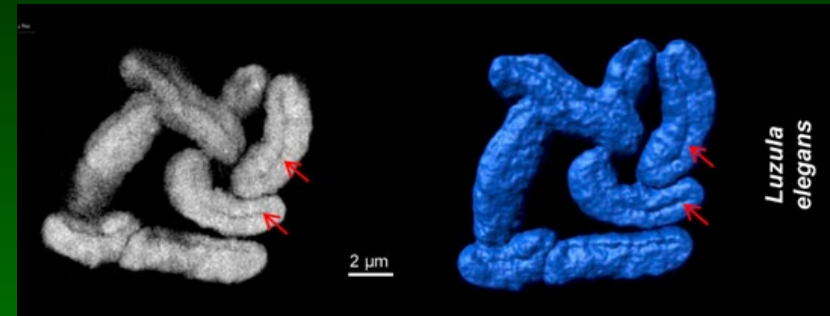
COPYRIGHT J.R. MANHART

# Rod *Luzula* má chromosomy s kinetochorem/centromerou po celé délce - **holocentrické**

monocentrické chromosomy



holocentrické chromosomy





u nás 2/32 – rody sítina (*Juncus*) s pochvami nesrostlými, mnohosemennými tobolkami a bika (*Luzula*) s pochvami srostlými a tobolkami trojsemennými (a větší semeny s masíčkem)

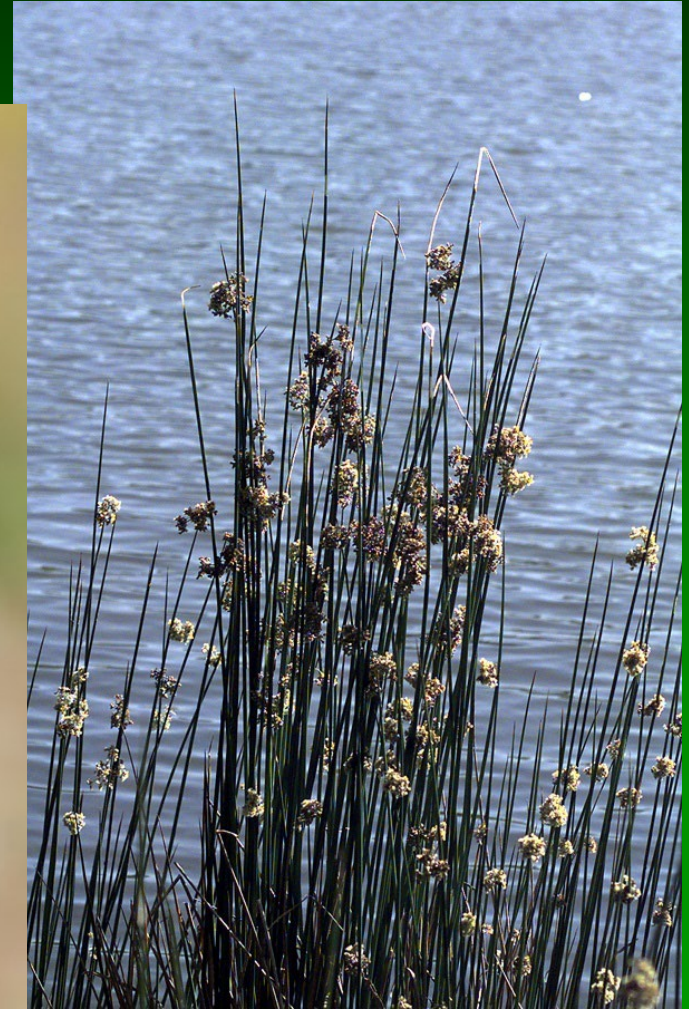


K hojnějším patří na vlhkých místech zejména sítina rozkladitá  
(*Juncus effusus*)

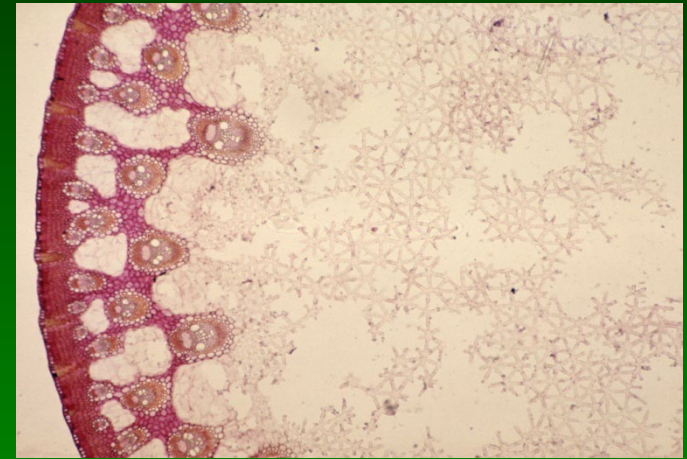
pensum



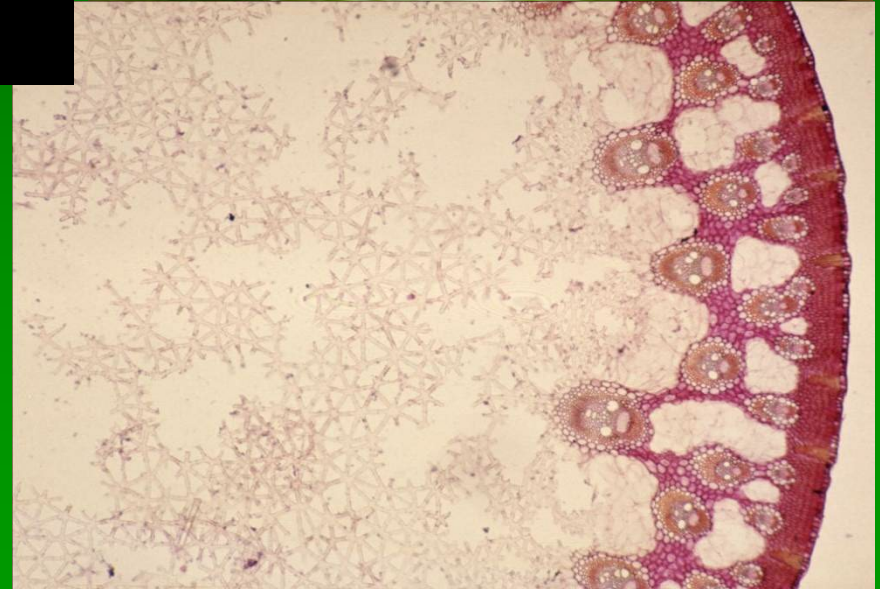
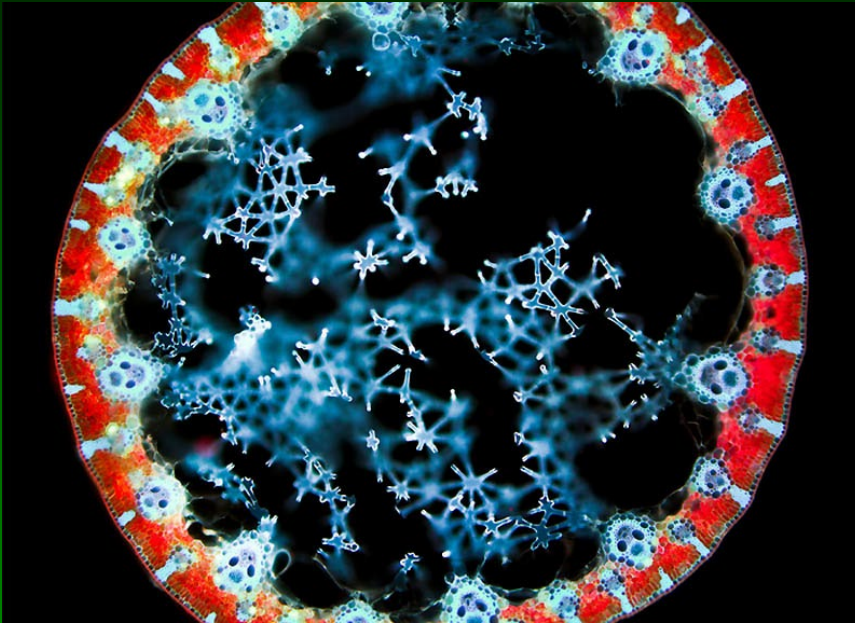
© Dana Michalcová



Na podobných místech, ale méně často, roste podobná sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*) - liší se jemně rýhovanou lodyhou



*Juncus effusus* i *J. conglomeratus* mají ve stonku hvězdčovitý aerenchym (aktinenchym) tvořený odumřelými buňkami (často u vodních a bahenních rostlin)



a síťina člankovaná (*Juncus articulatus*)

pensum



pensum

sítina žabí (*Juncus bufonius*)

na lesních  
cestách u nás  
zdomácněla  
severoamerická  
sítina tenká  
(*Juncus tenuis*).

Za vlhka semena lepkavě  
zeslizovatí – šíří se  
„epipneumatotrochoročně“



bika mnohokvětá (*Luzula multiflora*) roste na loukách, často vlhčích



© Dana Michalcová

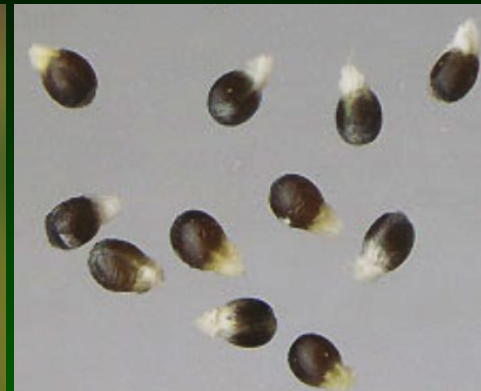




na sušších stráních je častá bika ladní (*Luzula campestris* <sup>pensum</sup>),



© Barbora Obstová



© Dana Míchalcová

v lesích pak bika hajní  
(*Luzula nemorosa*)

pensum



<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>

nebo bika chlupatá (*Luzula pilosa*),



# *Cyperaceae* šáchorovité



**Cyperaceae – šáchorovité**  
Trávovité byliny. 95/5690  
převážně v mírných a  
studených pásmech, hlavně  
na severní polokouli; u nás  
domácích 20/130. Preferují  
vlhčí stanoviště, často na  
březích vod.

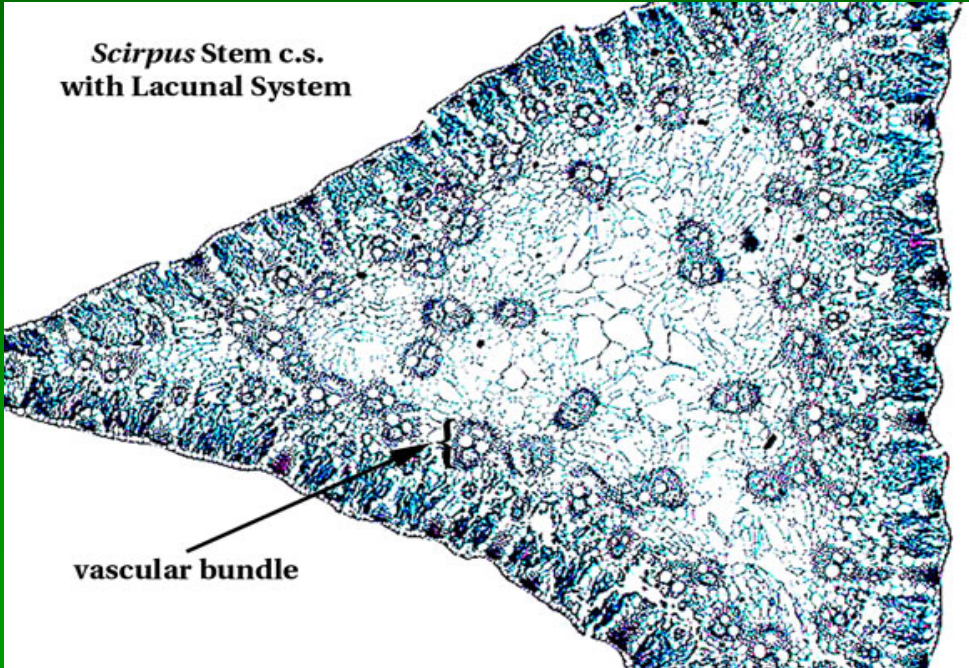
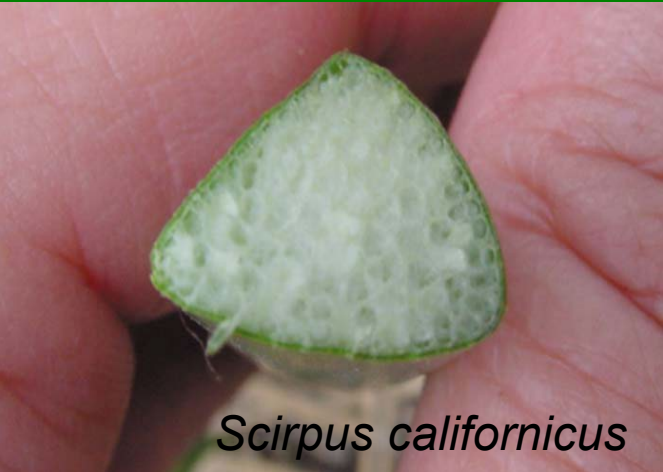
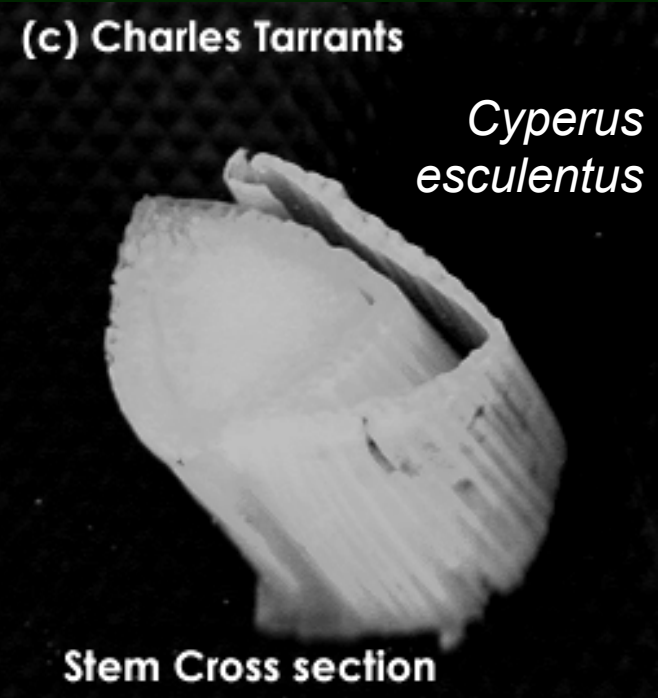


A. KNAGGLESTARR, CAREX FLAVA L.  
B. BLEKSTARR, CAREX PALLESCENS L.



# Stonek zpravidla trojhranný.

*Cyperus esculentus*



Listy čárkovité, ploché, střídavé,  
často trojradě uspořádané,



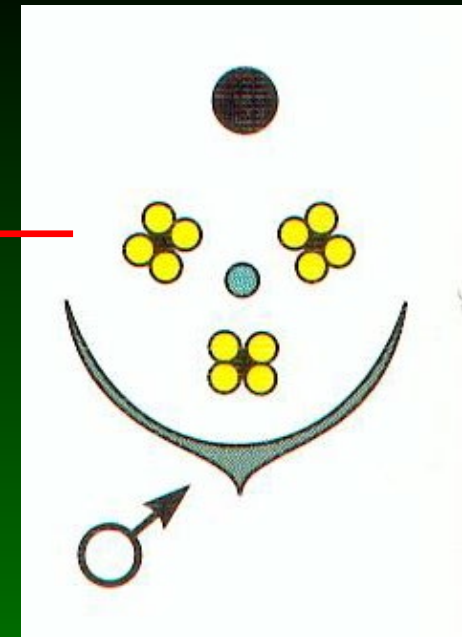
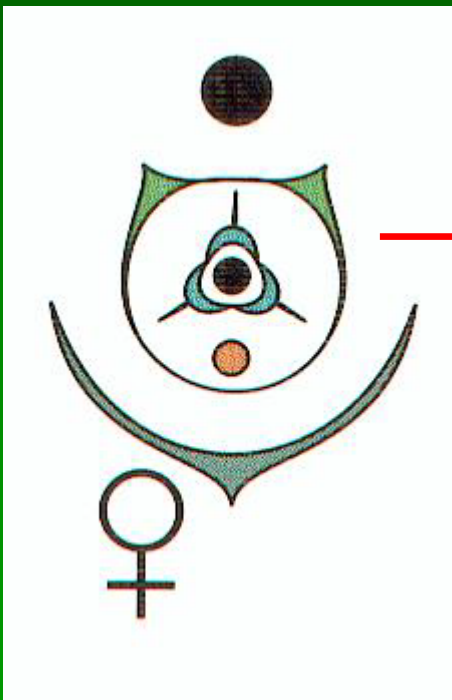
Listy čárkovité, ploché, střídavé,  
často trojradě uspořádané,  
zpravidla se srostlou pochvou





Květy  
drobné v  
klasovitých  
květenstvích

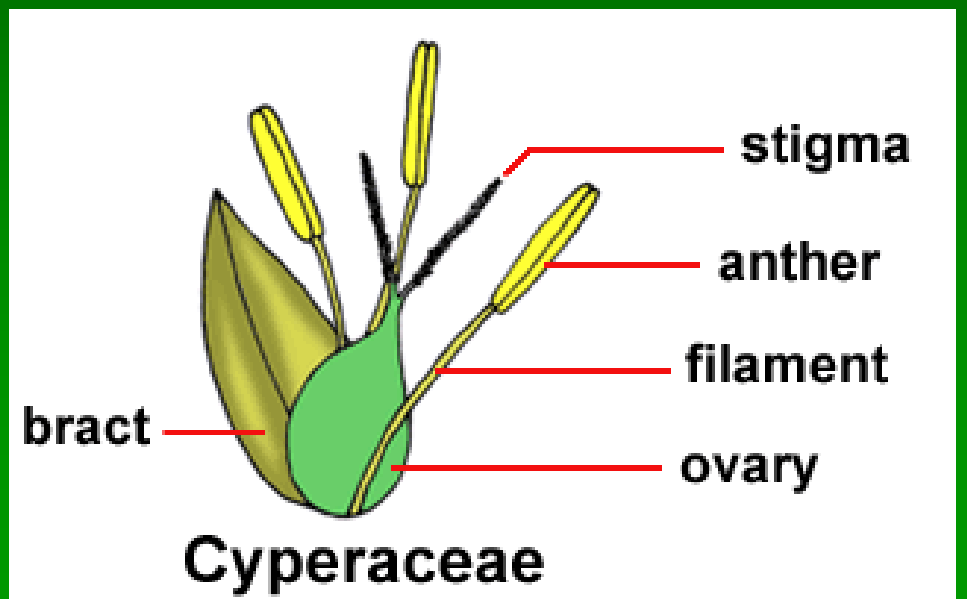
buď jedno-  
pohlavné,



*Eleocharis*

www.ulsamer.at

nebo oboupohlavné,



Klásky mohou  
být uspořádané  
do kruželů



každý květ podepřen  
jednotlivým listenem



*Eriophorum angustifolium* HONCK.

©Thomas Schoepke

Duben/květen

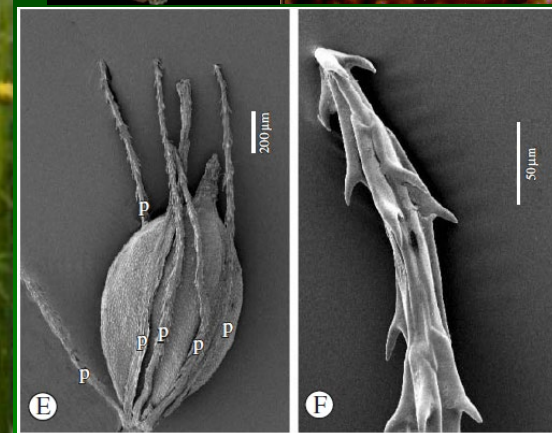


červen/červenec

*Eleocharis*



M20 .



Okvětí redukované na štětinky  
nebo chybí

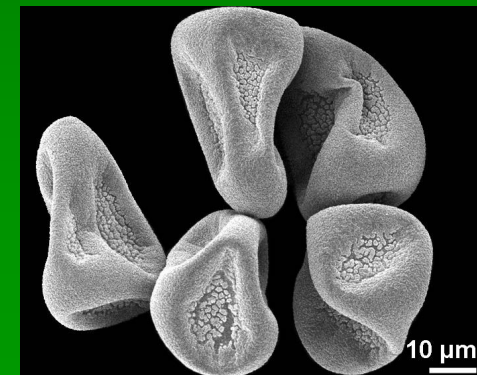
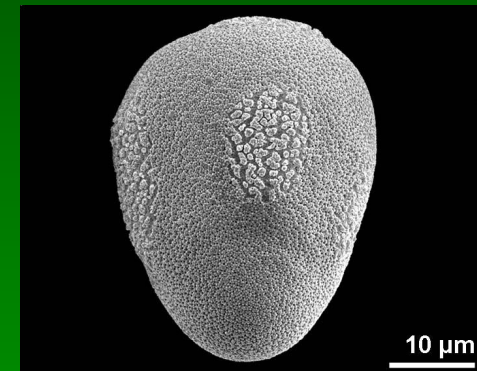
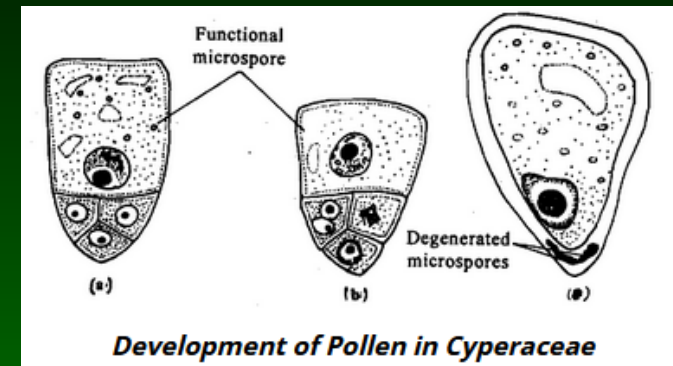


*Trichophorum*

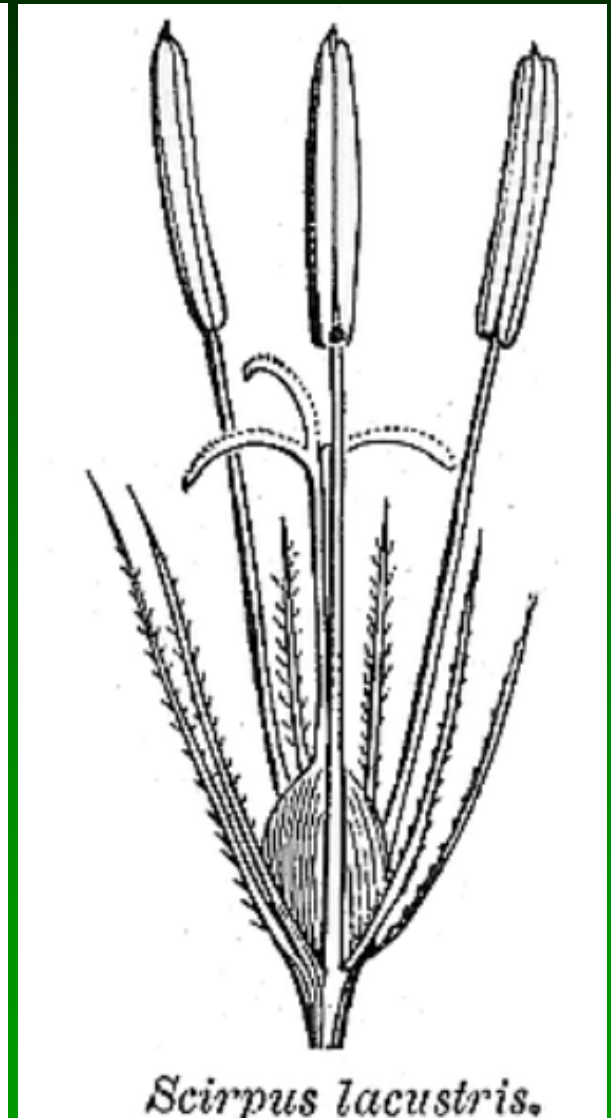
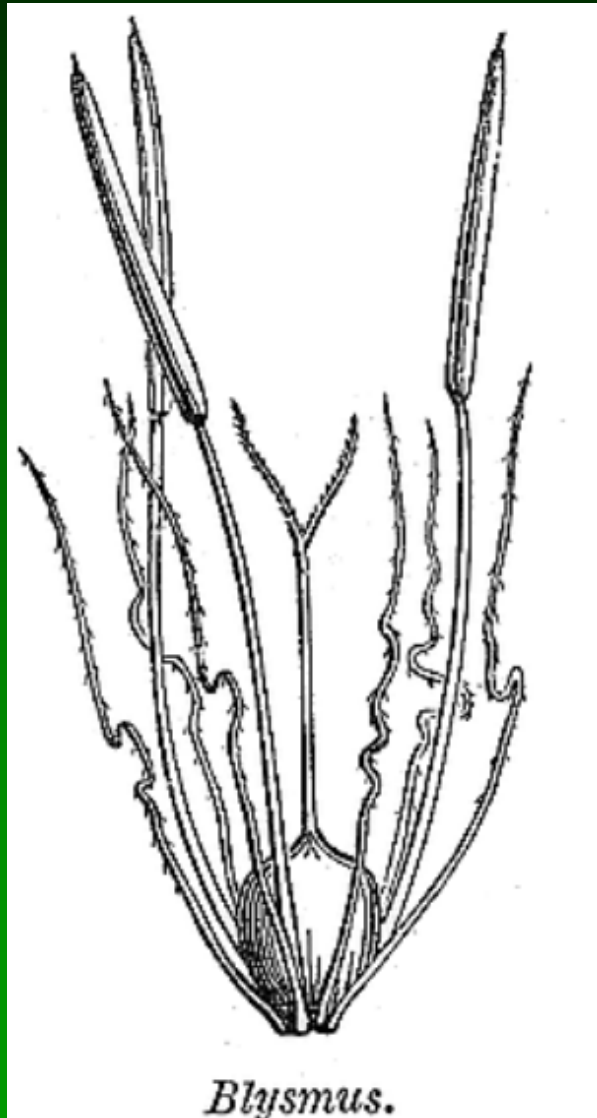
小穗 : spikelet

瘦果 : achene

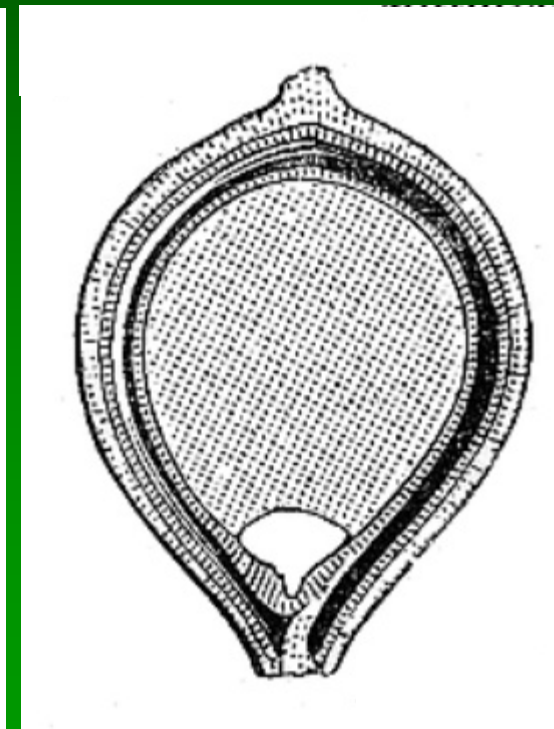
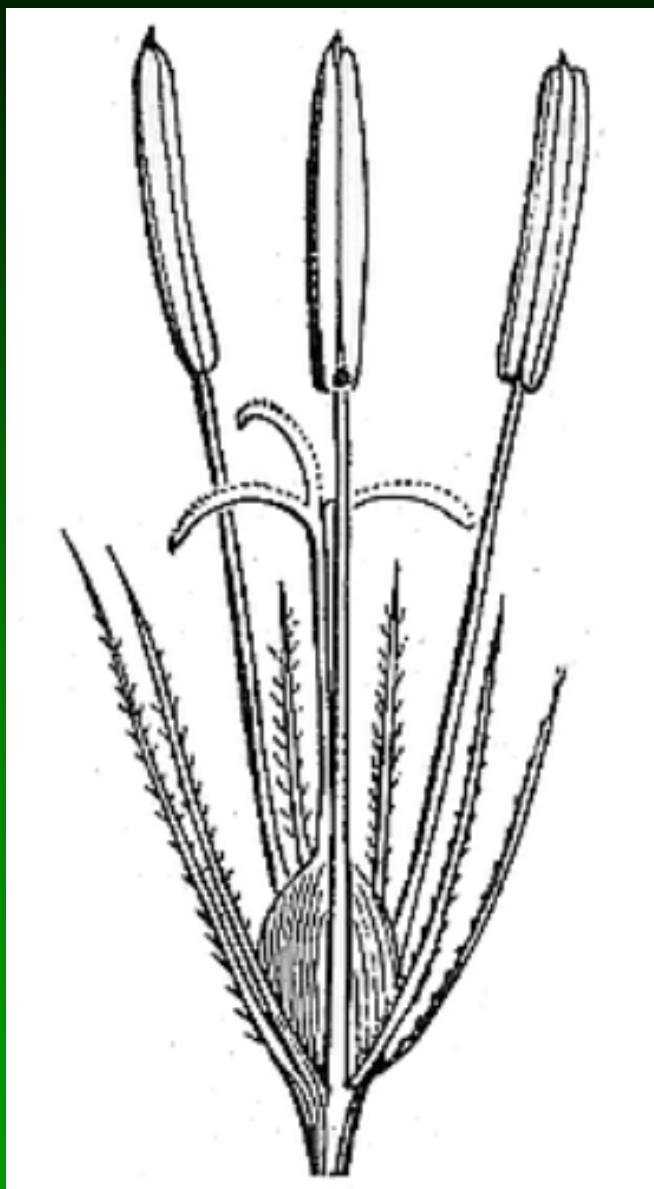
Tyčinky většinou 3, pylová zrna v tetrádách, které obsahují pouze jediné fertillní pylové zrno



Pestík (2-3) s jediným vajíčkem  
Semeník svrchní

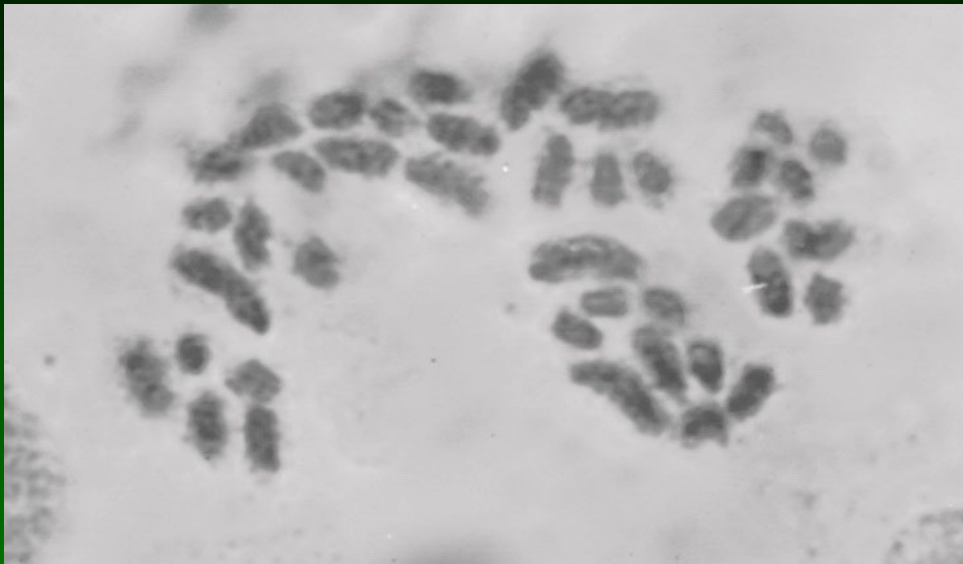


## Plod nažka

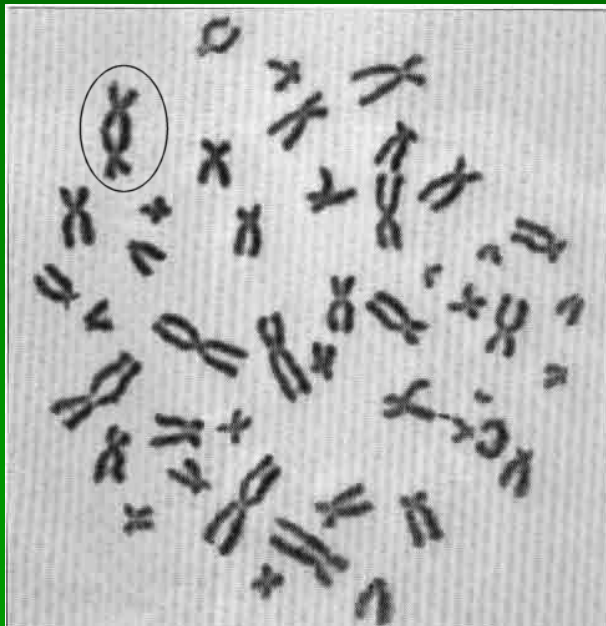




# Chromosomy bez vyznačené centromery (holocentrické)

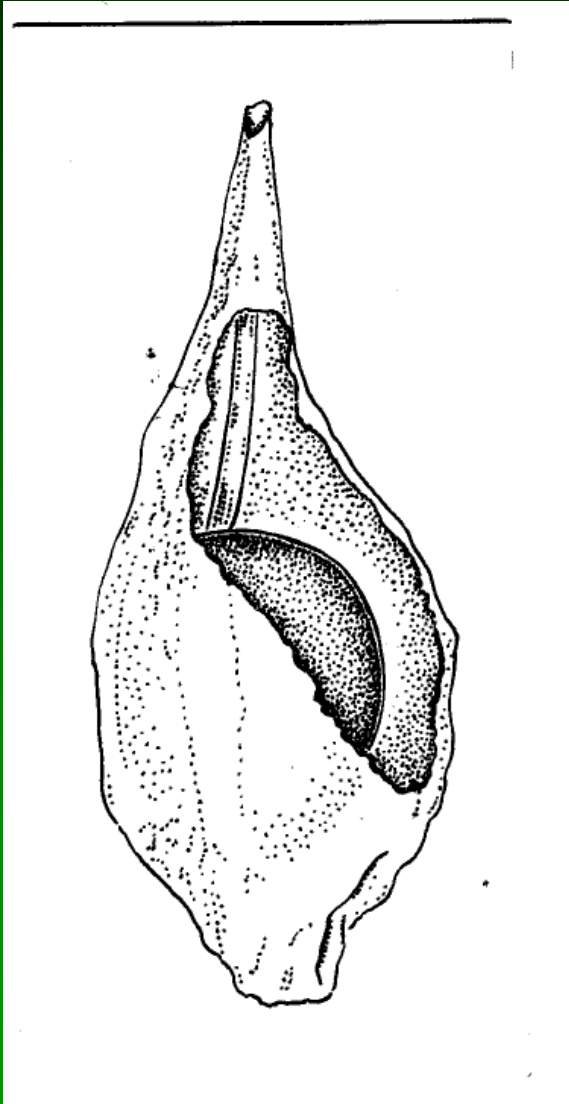


*Eleocharis* –  
holocentrické  
chromosomy



chromosomy s vyznačenou  
centromerou - monocentrické

Jednopohlavnými květy se vyznačuje zejména rozsáhlý rod ostřice (*Carex*), která má celosvětově rozšířených téměř 2000 druhů; její nažky jsou zcela obalené a chráněné mošničkou listenového původu.



# Také klásky ostřic mohou být různě pohlavně diferencované



*Carex acutiformis*



*Carex hartmanii*



*Carex pulicaris*

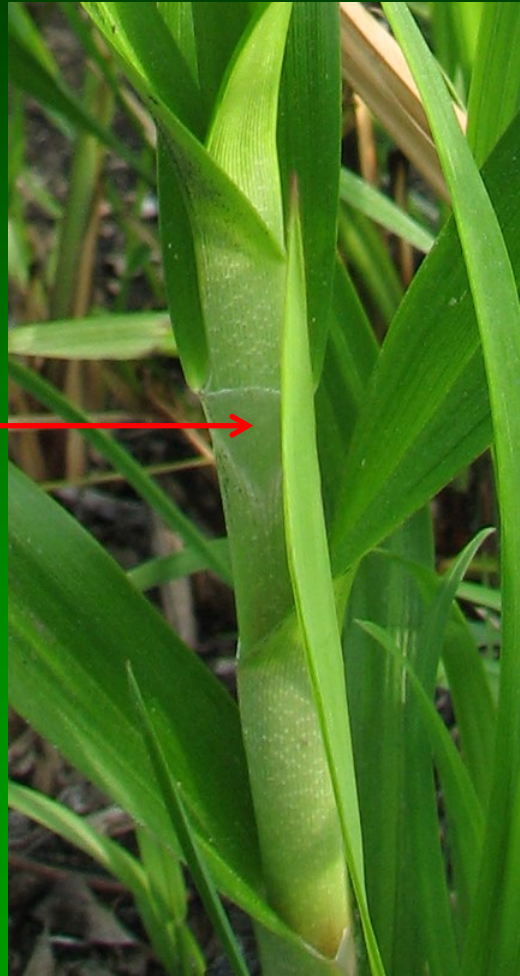


*Carex dioica*

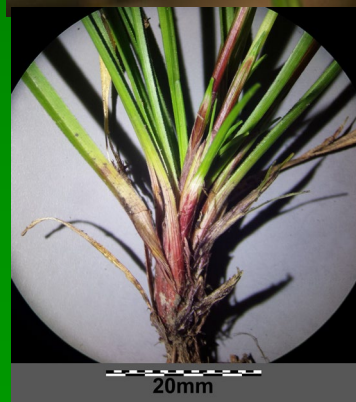
Na vlhkých loukách je častá  
skřípina lesní (*Scirpus  
sylvaticus*);



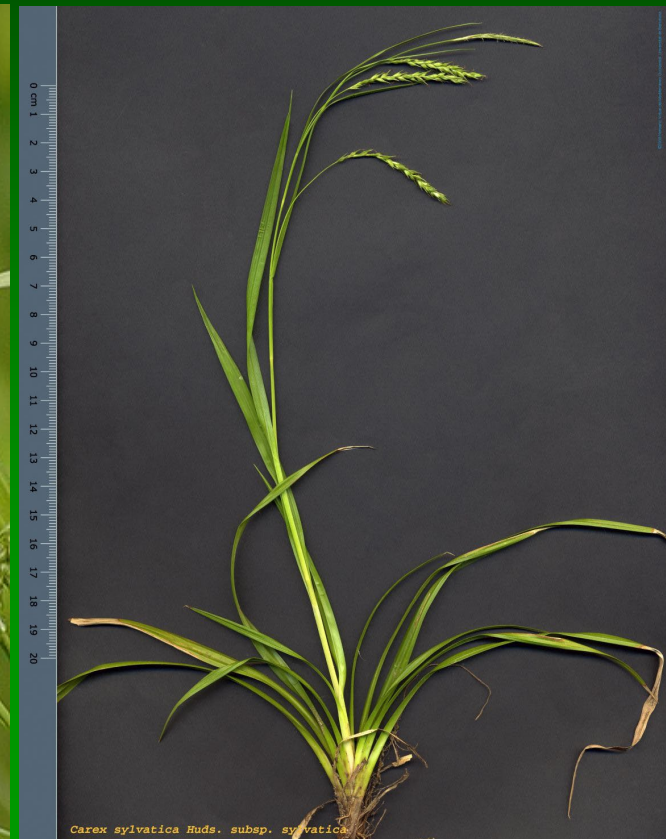
„igelitová“  
část listové  
pochvy



# ostřice prstnatá (*Carex digitata*) - v listnatých lesích často



# ostřice lesní (*Carex sylvatica*) <sup>pensum</sup>



pensum

ostřice řídkoklasá (*Carex remota*) - olšiny

Walter Obermayer



ostřice srstnatá (*Carex hirta*)<sup>pensum</sup> – trávníky i mírně ruderalizované





na březích vod se vytváří souvislé porosty mohutný skřipinec jezerní (*Schoenoplectus lacustris*),



SĀV, SCIRPUS LACUSTRIS L.

# bahnička bahenní (*Eleocharis palustris*) – mělké břehy rybníků



dříve  
protogynie u šáchorovitých  
často

později



<http://botanika.wendys.cz>

# ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*) – mělké břehy rybníků



ostřice štíhlá (*Carex acuta*) – břehy vod  
 pensum



<http://botanika.wendys.cz>



© Petr Vobořil



© Jirí Danihelka



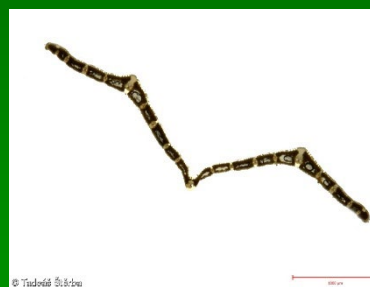
<http://botanika.wendys.cz>



© Dana Michalčová



ostřice bledavá (*Carex pallescens*) - vlhčí louky a vřesoviště pensum



ostřice zaječí (*Carex ovalis*) - vlhčí louky a vřesoviště

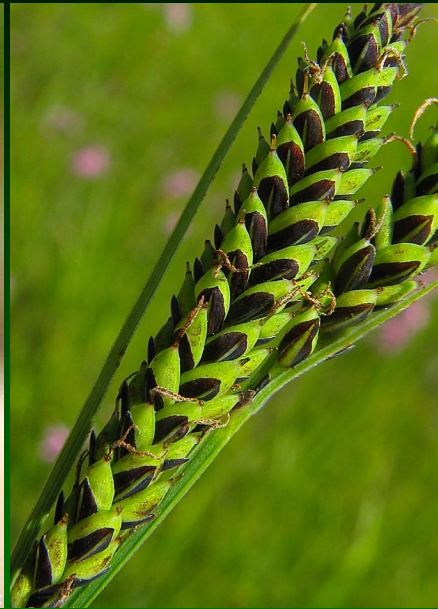


<http://botanika.wendys.cz>



© Tadeáš Čiárba

# ostřice černá (*Carex nigra*) - na rašelinných loukách častá



Na rašelinných loukách roste i suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), jehož okvětí se přeměňuje v dlouhý bílý chmýr.



Foto: Anna-Lena Anderberg



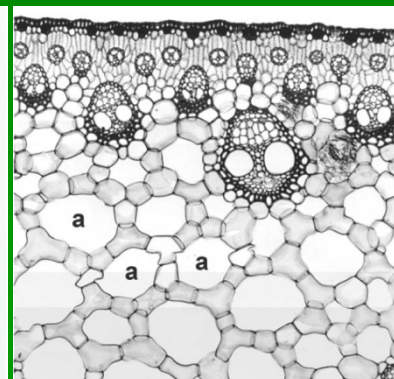
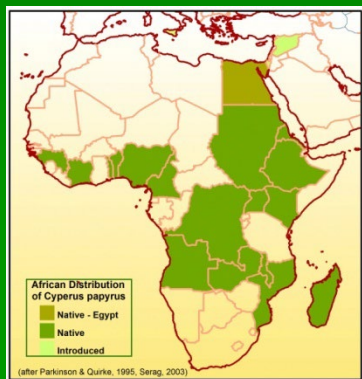
Foto: Arne Anderberg



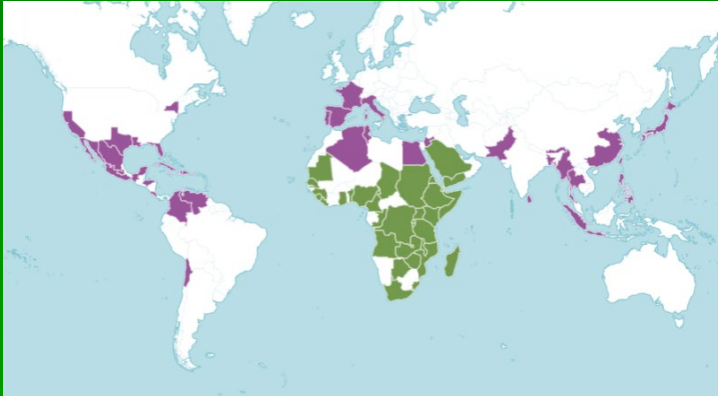
# Na vrchovištích najdeme často suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*)



Ve starověkém Egyptě bylo dřevné aerenchymatické pletivo stonků šáchoru papírodárného (*Cyperus papyrus*) základní surovinou pro výrobu papýru.



K oblíbeným druhům pěstovaným v květináčích patří šáchor střídavolistý (*Cyperus alternifolius*), původem také z Afriky.

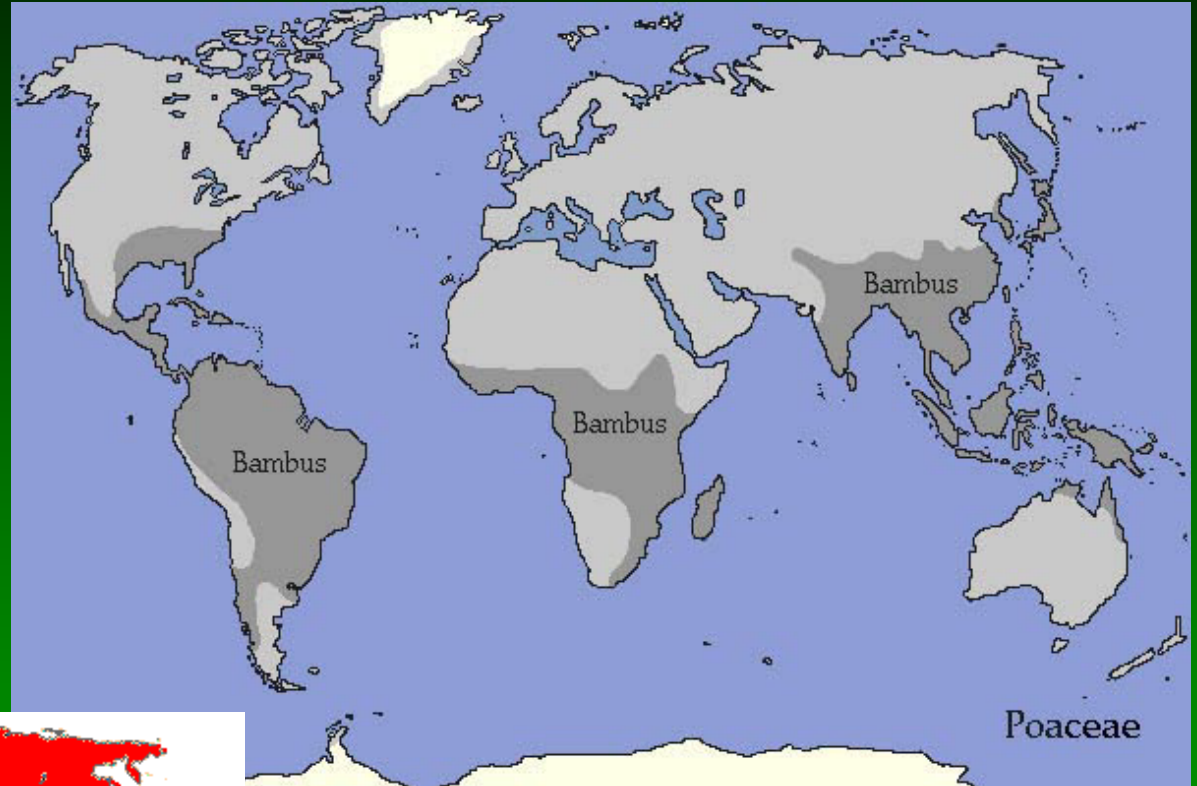


# *Poaceae* lipnicovité



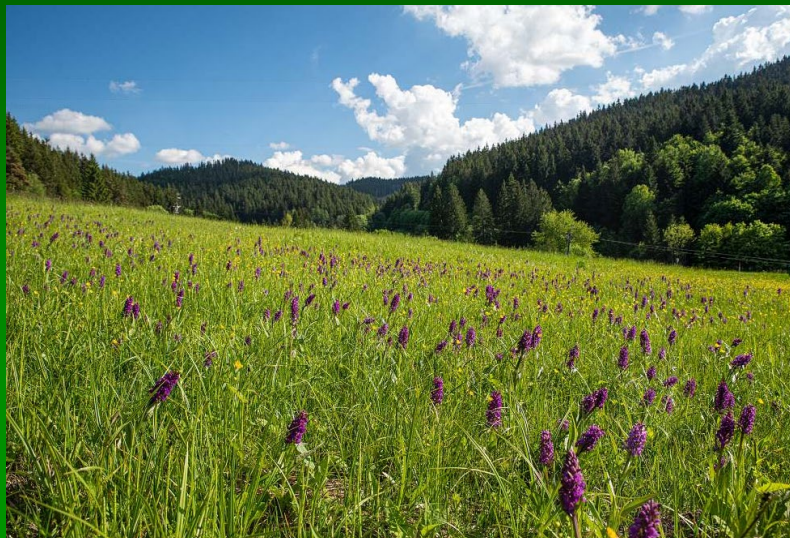
# Poaceae – lipnicovité

Trávovité byliny. 789 / 11 800 kosmopolitně; u nás původních 80/200.



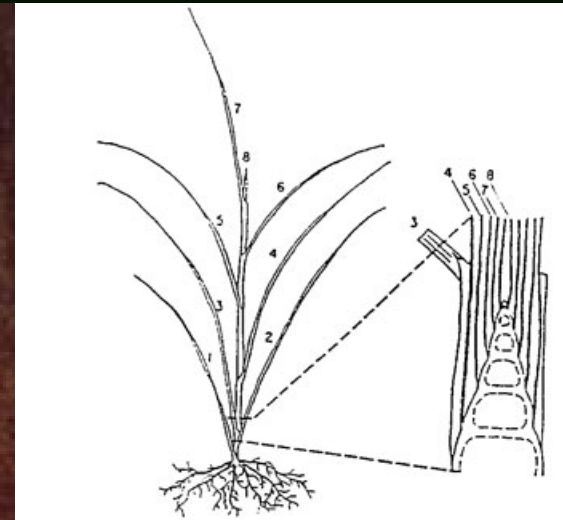
**Dobře snášejí vyschnutí, oheň i pastvu = dominanty rozsáhlých  
biomů  
savan, pamp,  
prérií a stepí**





**Najdeme je často také v tundře, alpínských pastvinách,  
na loukách i na pobřežích vod**

Stonek zpravidla duté, oblé stéblo  
s kolénky (interkalární meristémy)

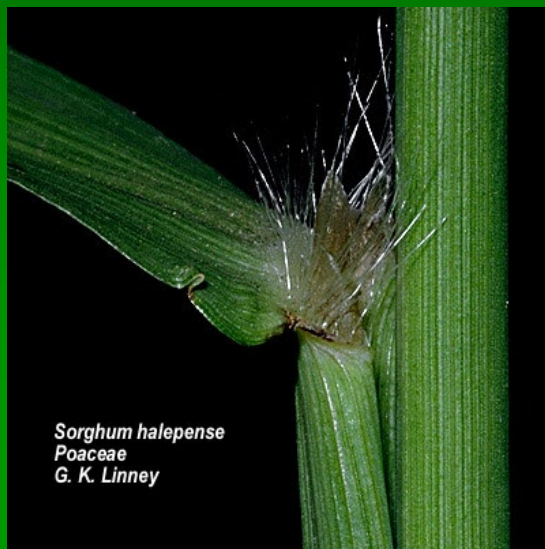
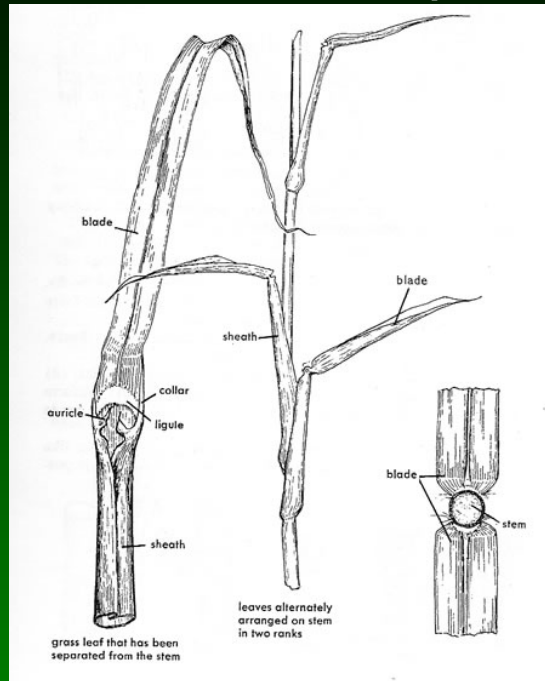




# Výběžkatý nebo trsnatý habitus



# Listy čárkové, dvouřadě uspořádané



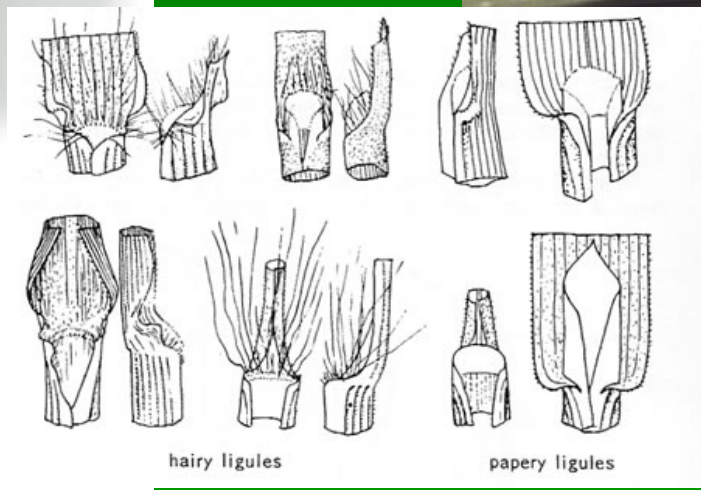
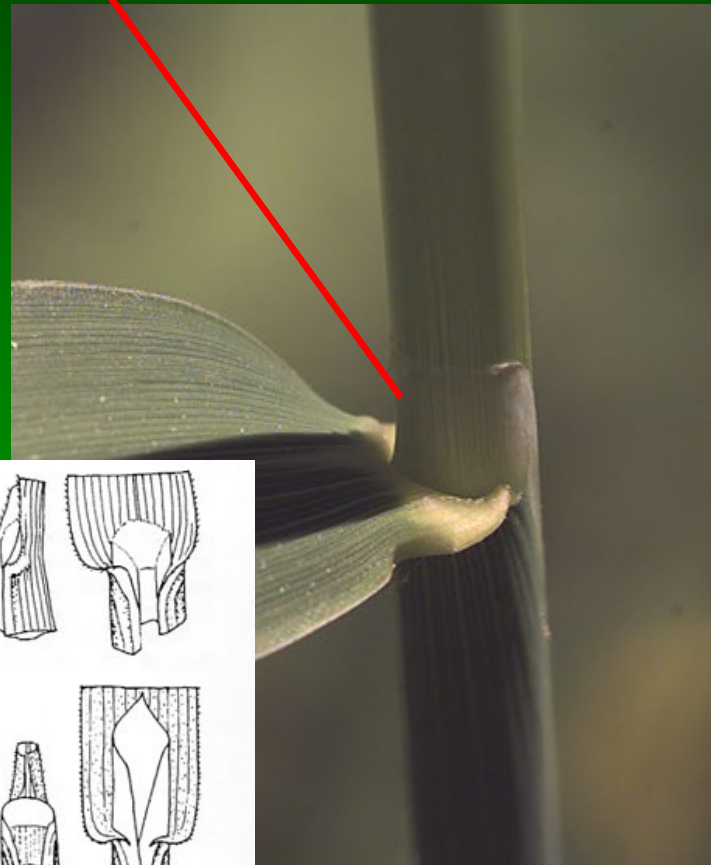
listy s  
výraznou,  
zpravidla  
nesrostlou,  
pochvou a  
často také s  
jazýčkem



někdy také s oušky  
(auriculae)

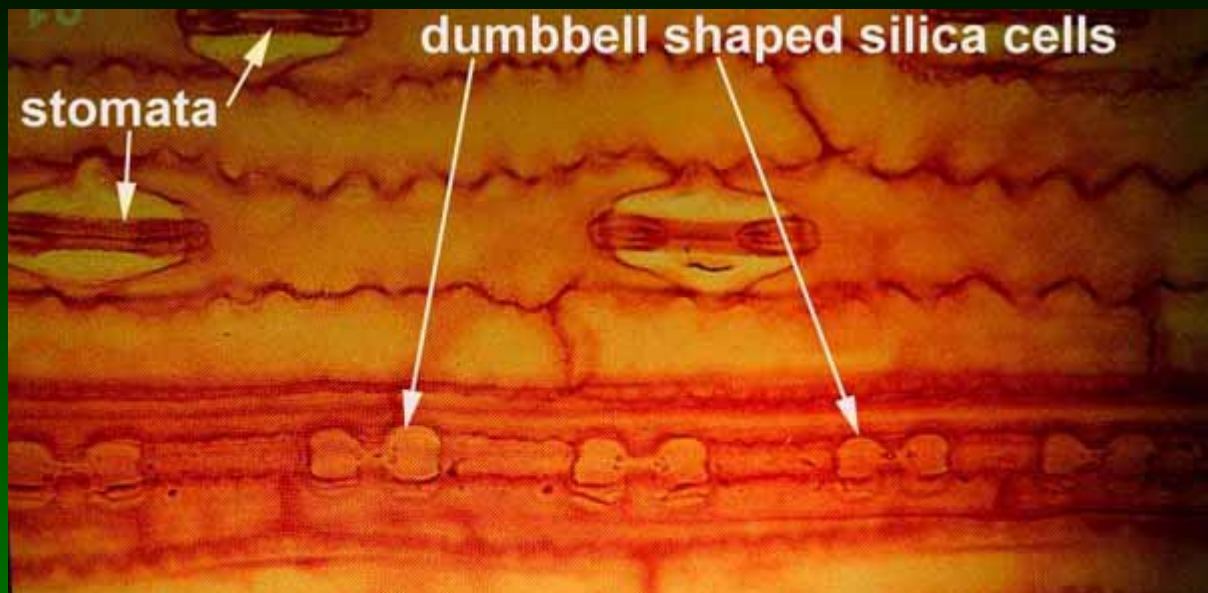
jazyček v ústí  
pochvy

ouška



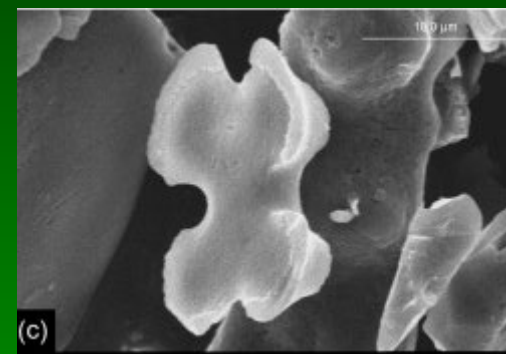
hairy ligules

papery ligules

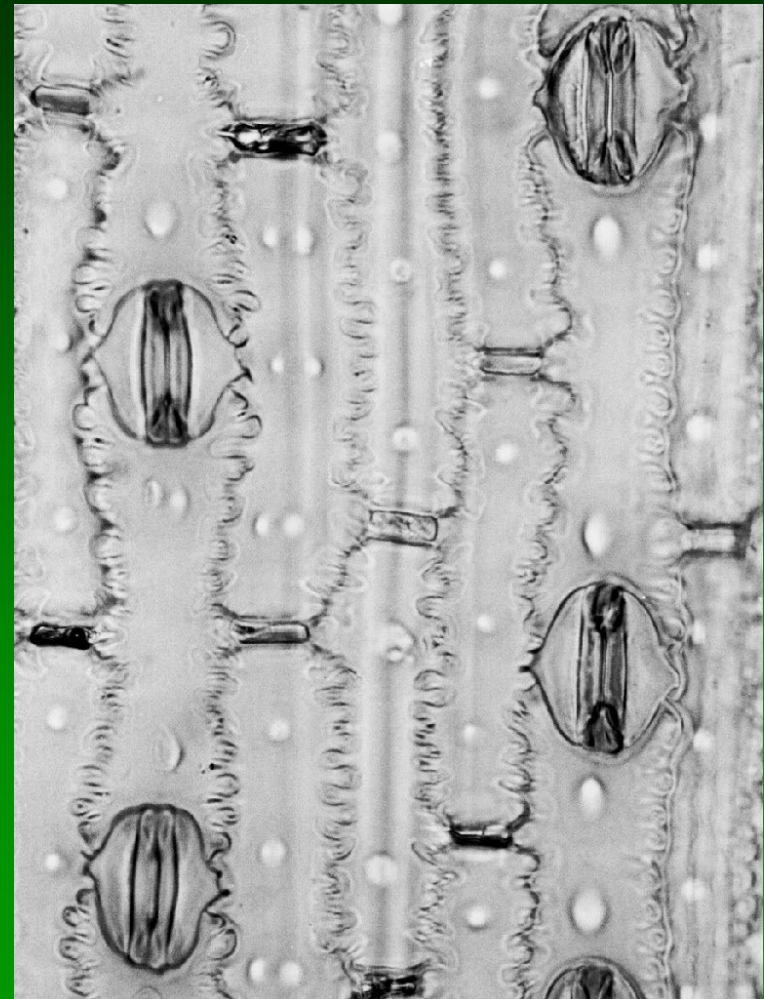
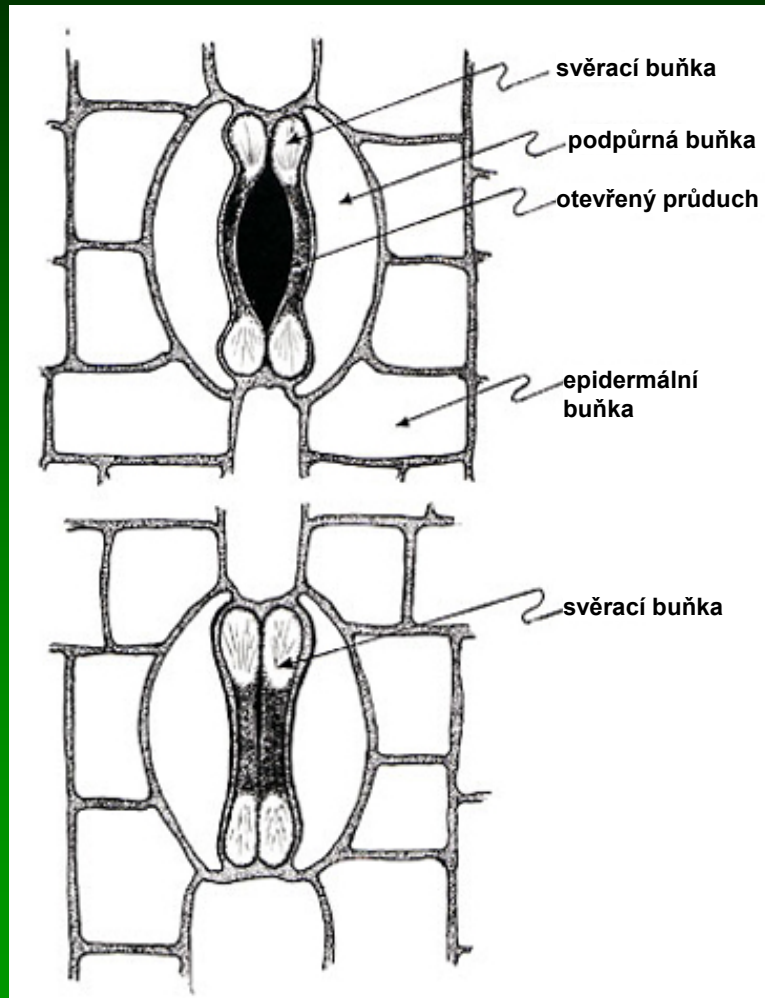


Listy často drsné díky  
inkrustaci

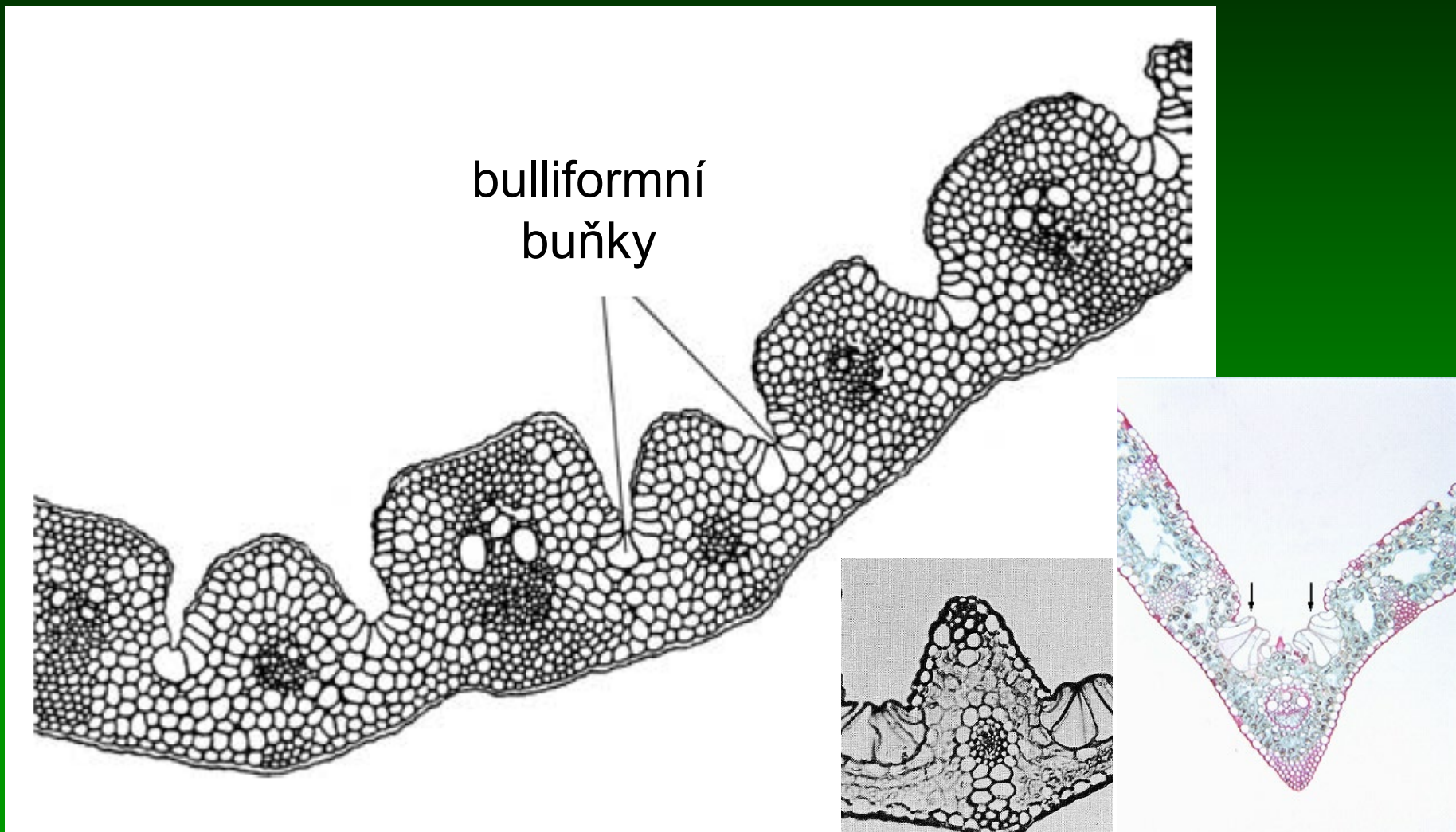
**křemičitými  
tělísky**, které při  
neopatrné manipulaci  
mohou pořezat prsty



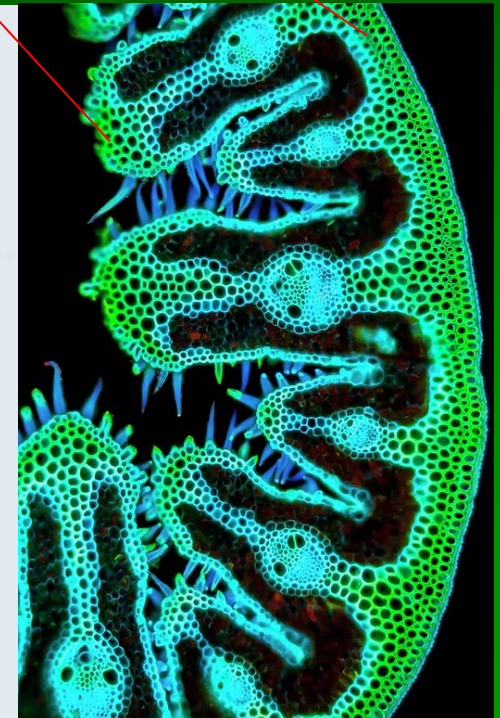
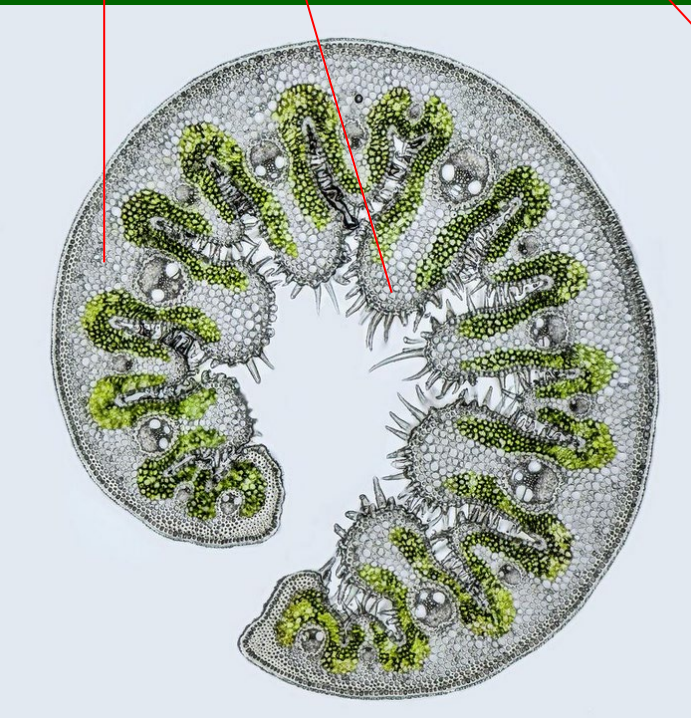
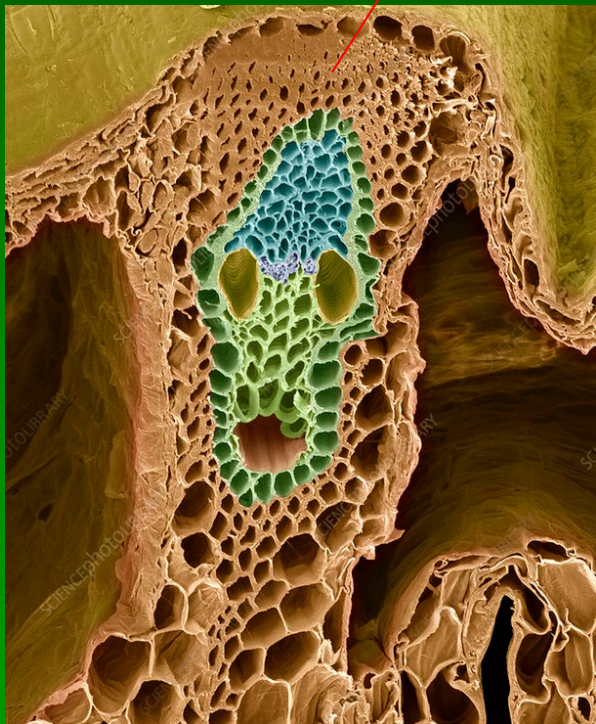
# Svěrací buňky činkovitého tvaru – spolu s podpurnými buňkami tvoří rychle reagující efektivní systém (stejně mají i *Cyperaceae*)



**Bulliformní (ohýbací) buňky** – mohou u některých druhů svinovat čepel = obrana proti vysychání



# Vrstvy nebo lišty sklerenchymu – vyztužují listy a stonky



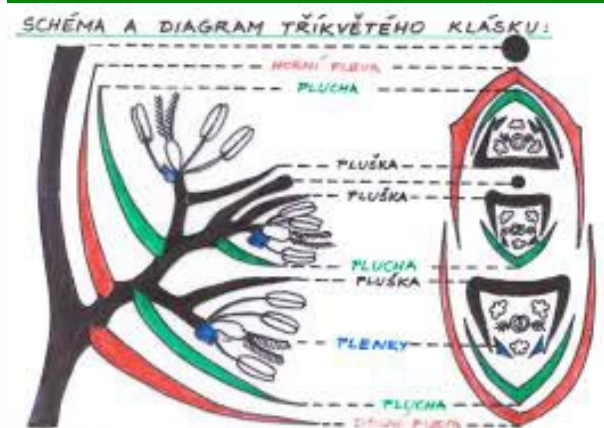


**Klásky** jedno- až vícekvěté, podepřené obvykle 2 listeny = **plevami**

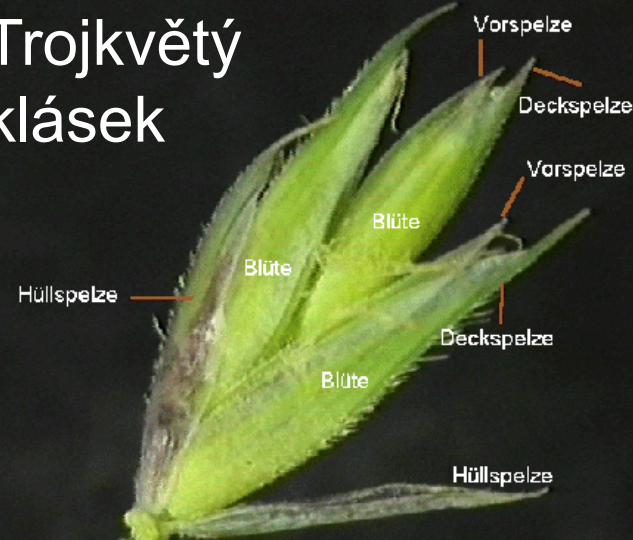
**Květ** chráněn dvěma šupinovitými útvary

1. vnější osinatý = **plucha** = listen;

2. vnitřní se zoubky = **pluška** = vznikla srůstem 2 lístků vnějšího kruhu okvětí, třetí lístek vnějšího okvětního kruhu zanikl)

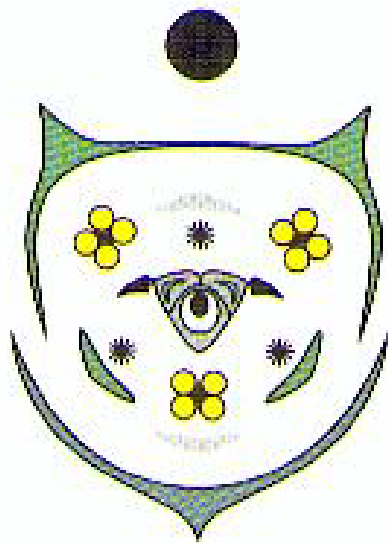


**Trojkvvětý klásek**



# Květy oboupohlavné

Jedno- až vícekvěté klásky skládají složitá lichoklasovitá nebo latnatá květenství.



Poaceae (Abb. 58)

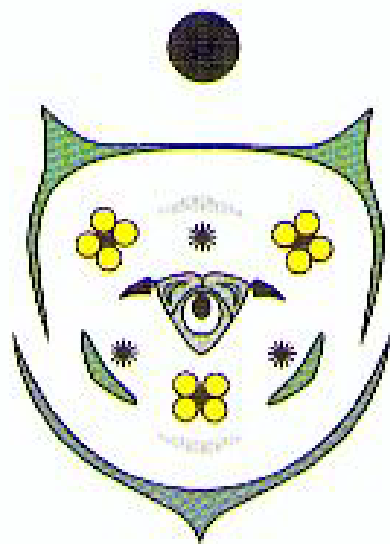
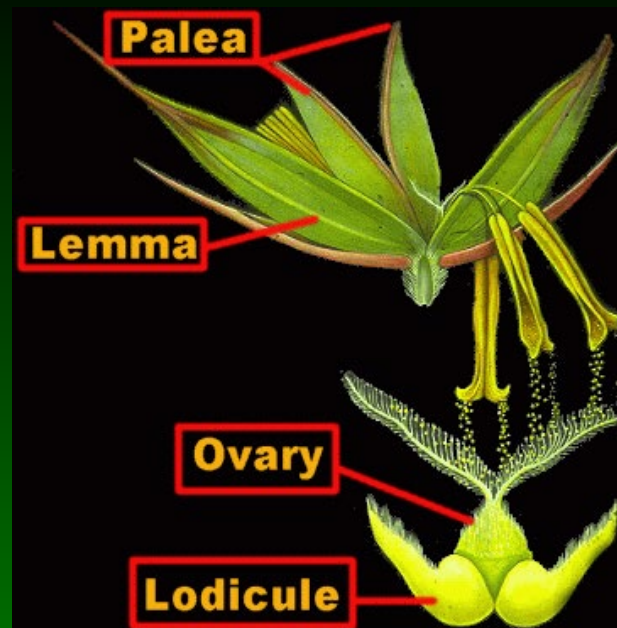
(*Poa*)

P(2)+2 A3 G(3)



**Plenky** – za květu se plucha a pluška oddálí  
(květ se otevře)

je to způsobeno zduřením **2 plenek** =  
přeměněné 2 lístků vnitřního kruhu okvětí, třetí  
lístek vnitřního okvětního kruhu abortoval.



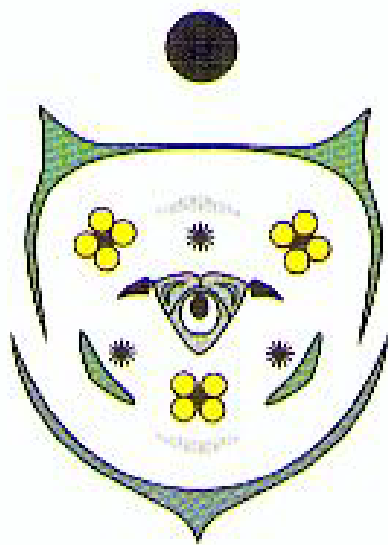
Poaceae (Abb. 58)

(*Poa*)

P(2)+2 A3 G(3)



**Tyčinky 3** (rýže má 6),  
 dlouhé chabě visící nitky  
 vrtivé prašníky (= nitka  
 vetknuta mimo konec  
 konektivu a připojena  
 kloubovým mechanismem  
 umožňujícím vrtění prašníku



Poaceae (Abb. 58)

(*Poa*)

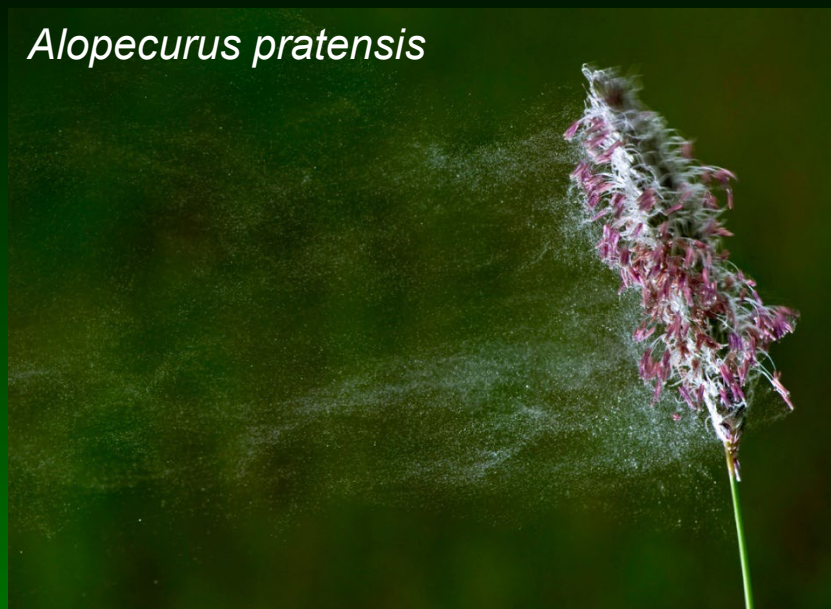
P(2)+2 A3 G(3)



Pyl trav je spolu s jarním pylem břízovitých nejvýznamnějším alergenem v Evropě. Dominuje na přelomu jara a léta



*Alopecurus pratensis*



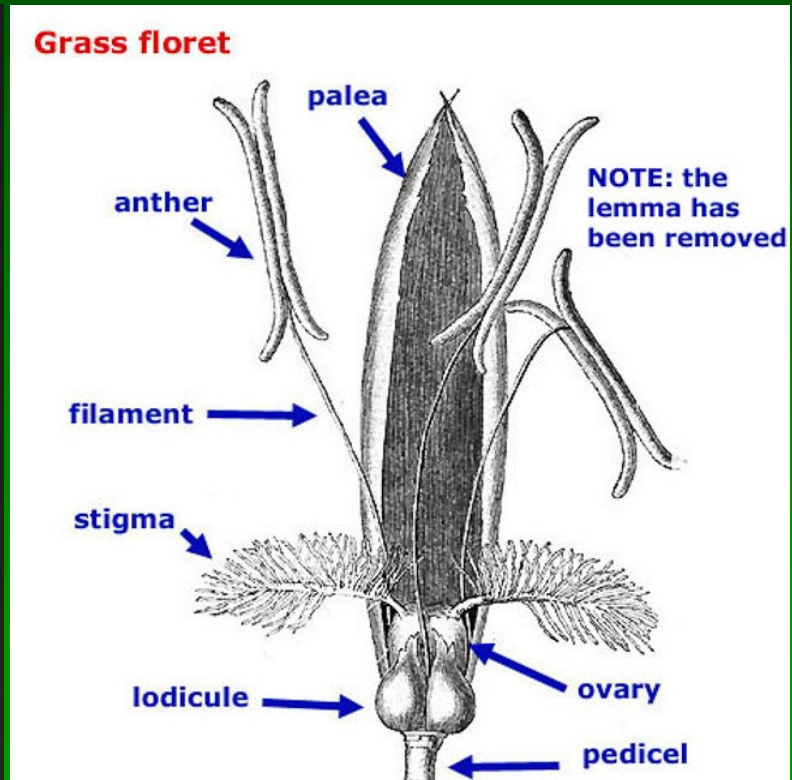
*Dactylis glomerata*



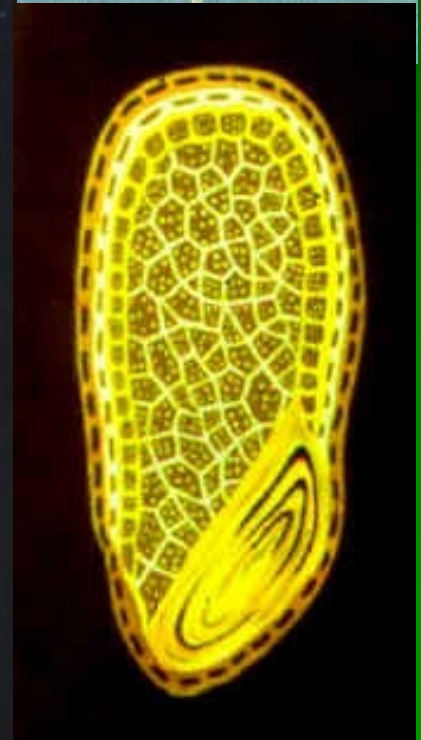
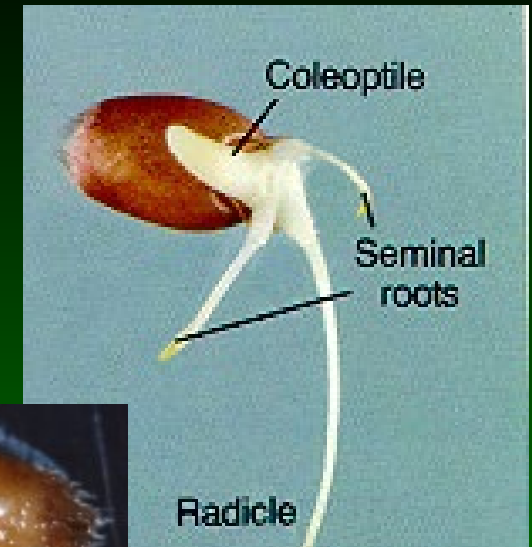
**Pestík** (3-2) pseudomonomerní s jediným vajíčkem,

3-2 **pérovité blizny;**

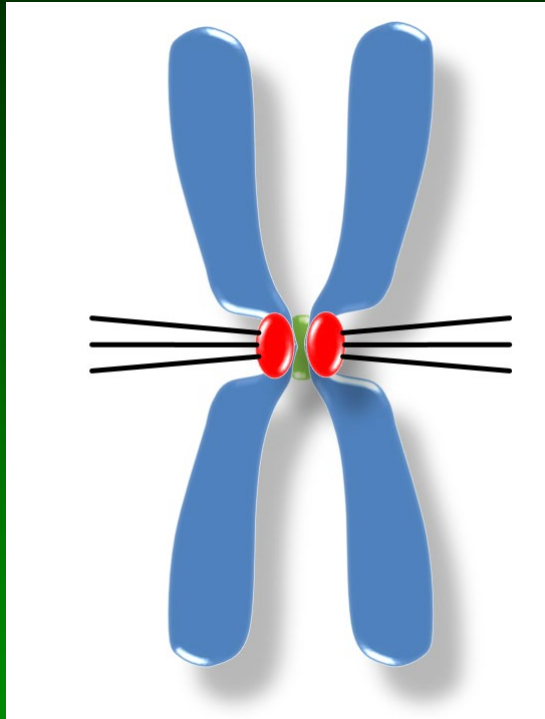
**Semeník svrchní**



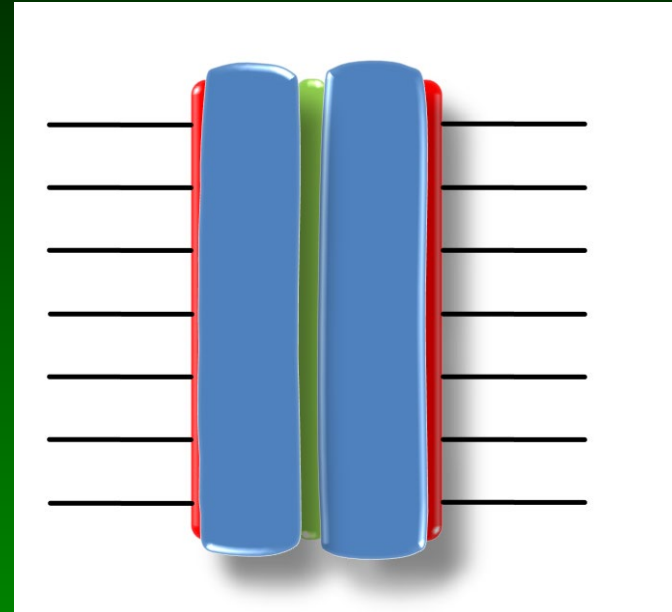
# Plod – obilka (caryopsis)



# Chromosomy s lokalizovanou centromerou (monocentrické)



Monocentrické chromosomy  
typické pro *Poaceae*  
a většinu ostatních eukaryot



Holocentrické chromosomy  
typické pro *Cyperaceae* a *Juncaceae*



K travám patří nejvýznamnější užitkové rostliny – obiloviny – v Evropě byly nejdříve pěstovány ty, které pocházely z Přední Asie: ječmen setý (*Hordeum vulgare*),

pensum



žito seté (*Secale cereale*),



pšenice obecná  
(*Triticum*  
*aestivum*),

pensum



4 mil. BP – divergence

*Triticum* a *Aegilops*

*Triticum monococcum*  
x *Aegilops speltoides*  
– 300 000 BC.

x *Aegilops tauschii*  
6 000 BC.

hexaploidní  
*Triticum aestivum*



pensum

# oves setý (*Avena sativa*);



Foto: Anna-Lena Anderberg



© Barbora Obstová



# z jv. Asie pochází rýže (*Oryza sativa*)



a proso seté (*Panicum miliaceum*);



z Afriky pochází čirok obecný (*Sorghum bicolor*)



Z latovitých květenství  
čiroku se dělají také  
košťata



z Ameriky pak kukuřice  
setá (*Zea mays*).



Potravinářsky významným druhem je také cukrová třtina (*Saccharum officinarum*) původem z JV Asie, dnes pěstovaná v subtropech celého světa



Cukerná šťáva se lisuje z parenchymu sklizených stébel

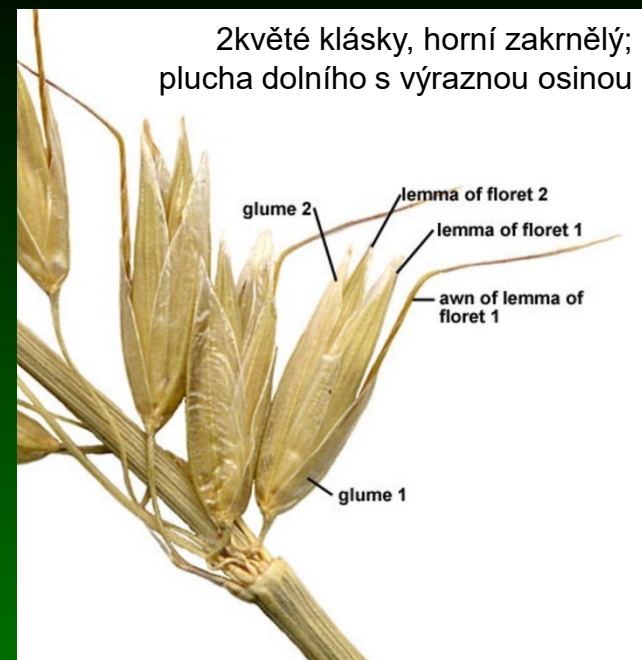


Také bambus (*Bambusa arundinacea*) patří ve své domovině – jv. Asii mezi významné užitkové druhy.



# Častou luční dominantou je ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*)

pensum



trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*)

- 3 osiny (květy) / klásek

Listy:

- žádná ouška
- jazýček krátký uťatý
- čepel bez rýh, krátce hustě chlupatá
- pochva lysá



pensum

# lipnice luční (*Poa pratensis*),



Kýlnaté  
pluchy s  
hutinou



Kápovité  
konce listů

pensum

# kostřava luční (*Festuca pratensis*),

*Festuca pratensis*  
© T. J. van der Meulen 2010

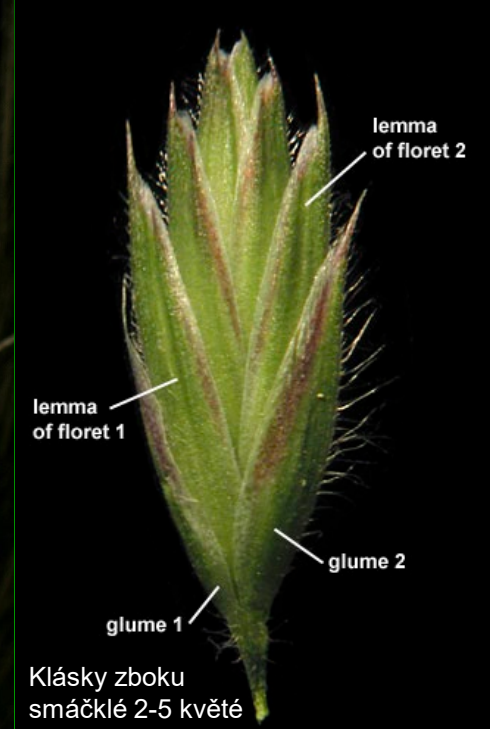


Foto: Arne Anderberg



srha říznačka  
(*Dactylis glomerata*)

pensum





pensum

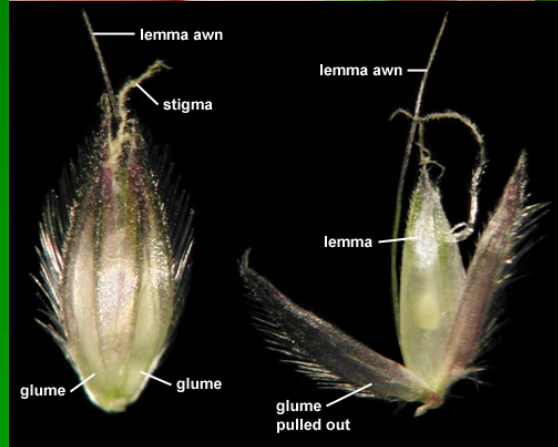
tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*),

2 tyčinky

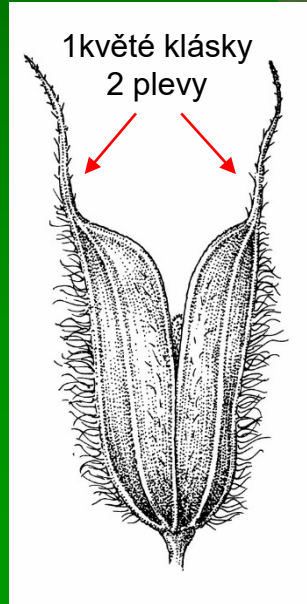
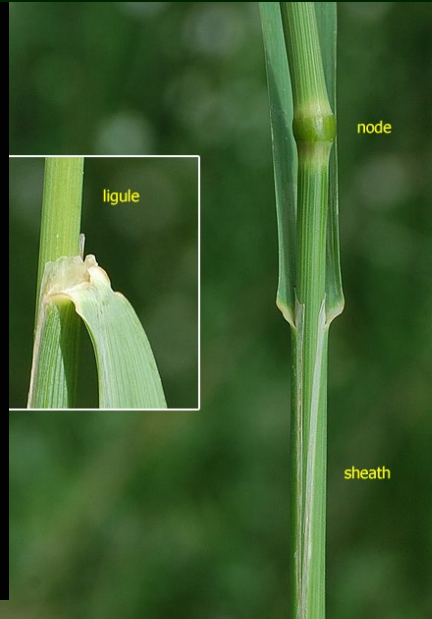


pensum

# psárka luční (*Alopecurus pratensis*),



pensum

bojínek luční (*Phleum pratense*),

květ, klásek  
obilka (plucha)

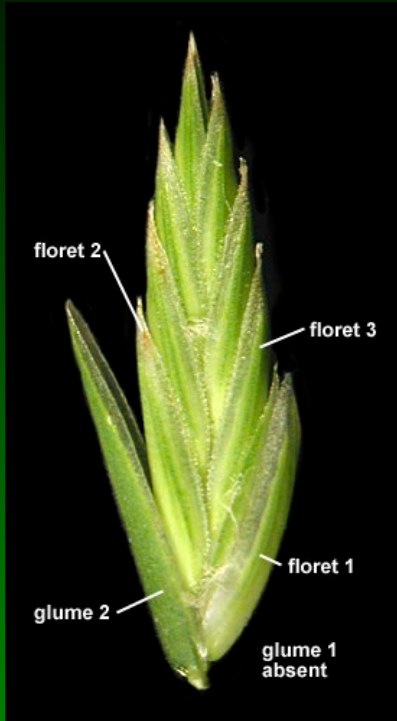


# třeslice prostřední (*Briza media*);

Briza media L.  
©Thomas Schoepke  
www.plant-pictures.com



na sešlapávaných místech je častý jílek vytrvalý (*Lolium perenne*)

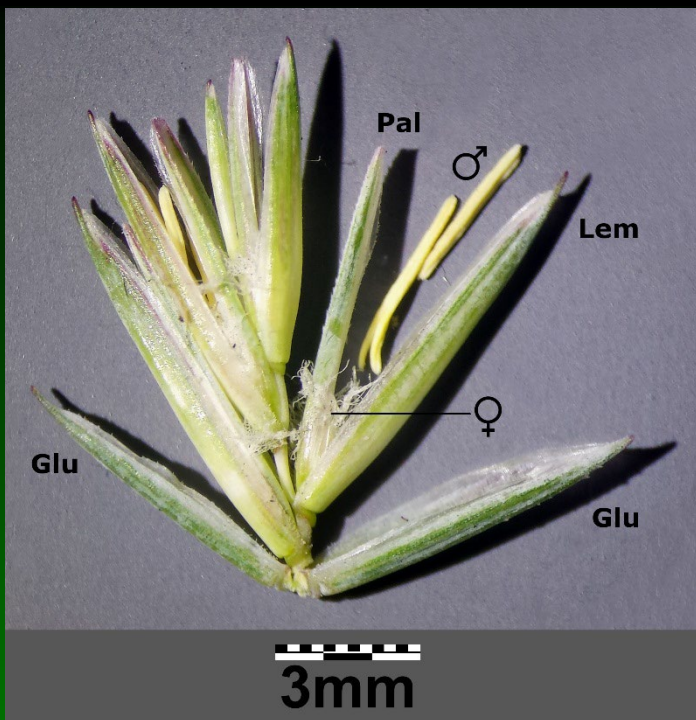


COPYRIGHT J.R. MANHART

osinaté  
pluchy



# pýr plazivý (*Elytrigia repens*) pensum



© Dana Michalcová

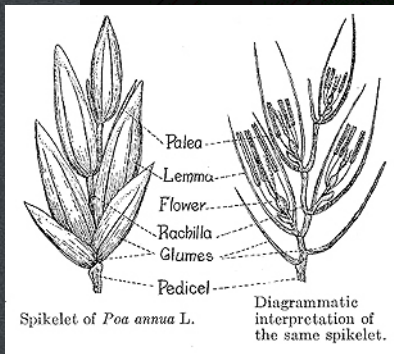
# nebo ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*)



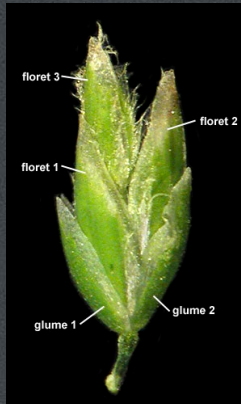
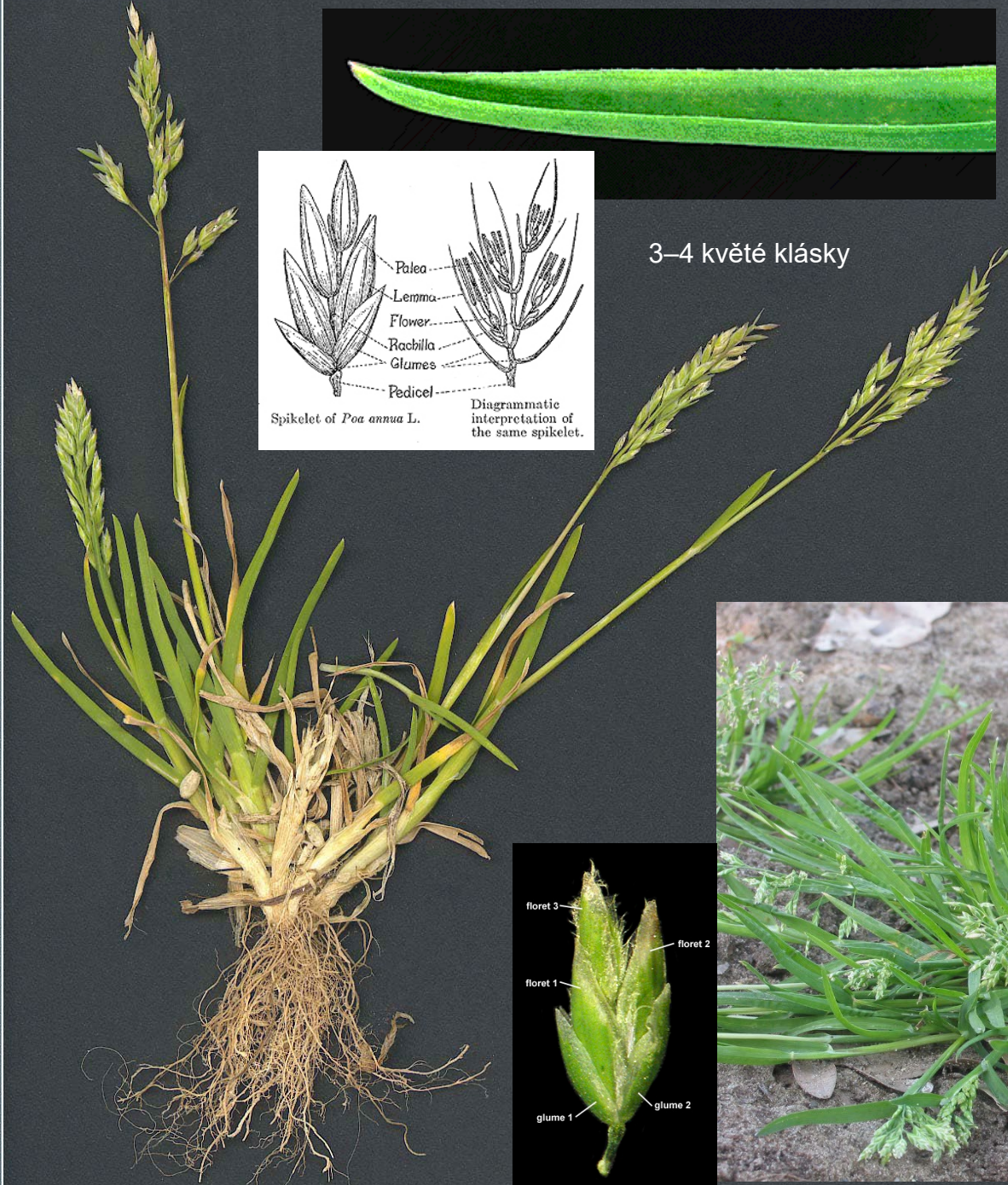
# lipnice roční (*Poa annua*);

pensum

0 cm  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11



3–4 květe klásky



*Poa annua* L.

©2002 Herbarium, Universität Ulm, Balnear.



na pastvinách dominuje často smilka tuhá (*Nardus stricta*),



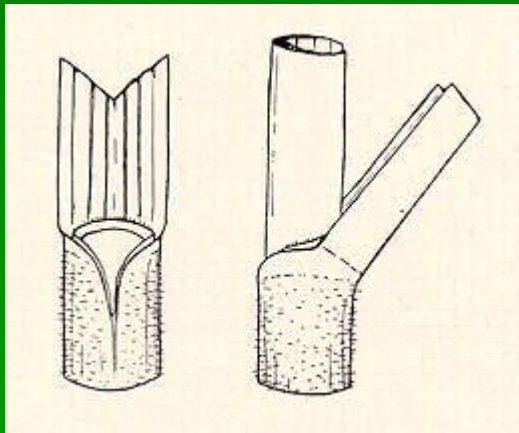
Foto: Arne Anderberg



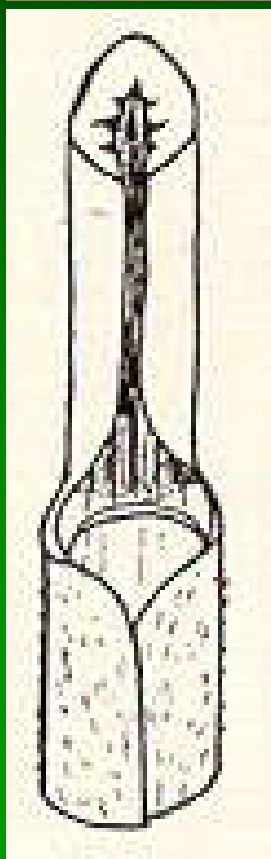
# nebo kostřava červená (*Festuca rubra*)



Foto: Arne Anderberg



nebo kostřava ovčí (*Festuca ovina*);



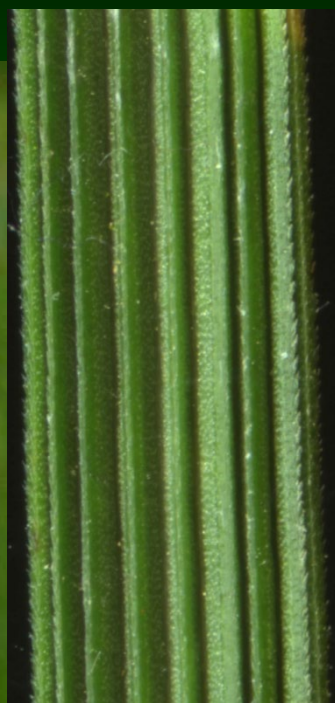
# Teplé a suché stráně - kostřava žlábkovitá (*Festuca rupicola*),



# Teplé a suché stráně - kavyl Ivanův (*Stipa pennata*),



na vlhčích místech je častá metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*); pensum



na ruderálních místech jsou v teplejších oblastech hojně svěřep střešní (*Bromus tectorum*),



rod *Bromus* má srostlé pochvy

a také sveřep jalový (*Bromus sterilis*);





nebo sveřep měkký (*Bromus hordeaceus*, = *B. mollis*);

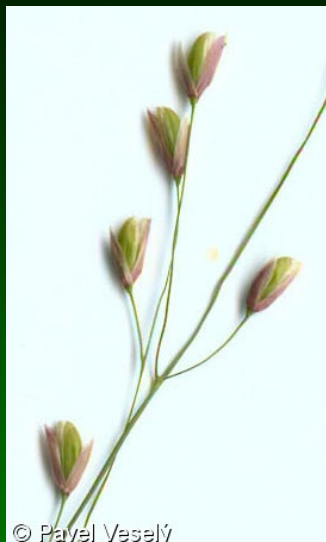


v listnatých lesích je běžná lipnice hajní (*Poa nemoralis*);



pensum

listnaté lesy teplejších oblastí - strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*);



v jehličnatých lesích jemné koberce tvoří  
metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*),



Foto: Boje Wernersson

2květé klásky  
pluchy ze  
hřbetu osinaté



pensum

# kostřava obrovská (*Festuca gigantea*) ve vlhčích listnatých lesích



© Dana Michalcová

© Dana Michalcová

# na pasekách roste hojně třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*)



1 kvěť klásky,  
podepřené 2  
plevami



husté dlouhé brvy  
na bázi pluchy



© Martin Dančák



na březích vod nalezneme  
často mohutné porosty  
chrastice rákosovité  
(*Phalaris arundinacea*)

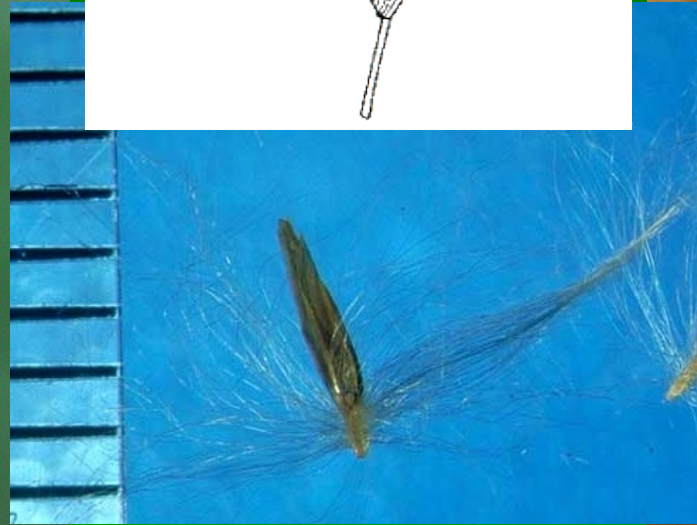


1 květě  
klásky  
2 plevy



rozsáhlé až 3 m vysoké rákosiny vytváří na vlhkých místech rákos obecný (*Phragmites australis*).<sup>pensum</sup>

vřeteno klásku s dlouhými chlupy



Anna-Lena Anderberg



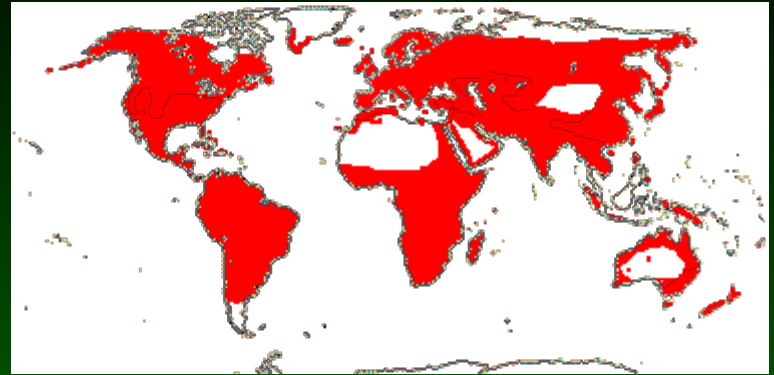
# Typhaceae – orobincovité

Bahenní rostliny s oddenky, z nichž dvouřadě vyrůstají listy a bezlisté stonky



## *Typhaceae* – orobincovité

Bahenní rostliny s oddenky, z nichž dvouřadě vyrůstají listy a bezlisté stonky



2 / 25 – *Typha* a *Sparganium*  
kosmopolitně kromě pouštních a  
nejchladnějších oblastí

u nás 2 / 9

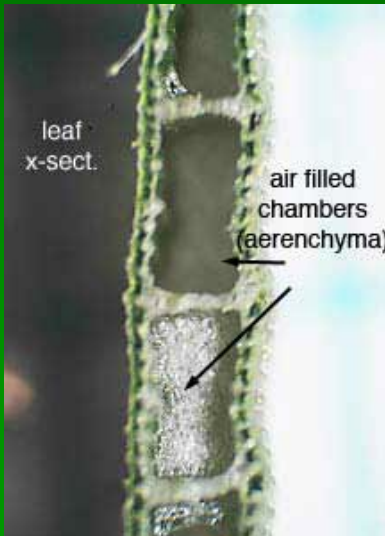


Listy

čárkovité,

zpravidla velmi dlouhé,

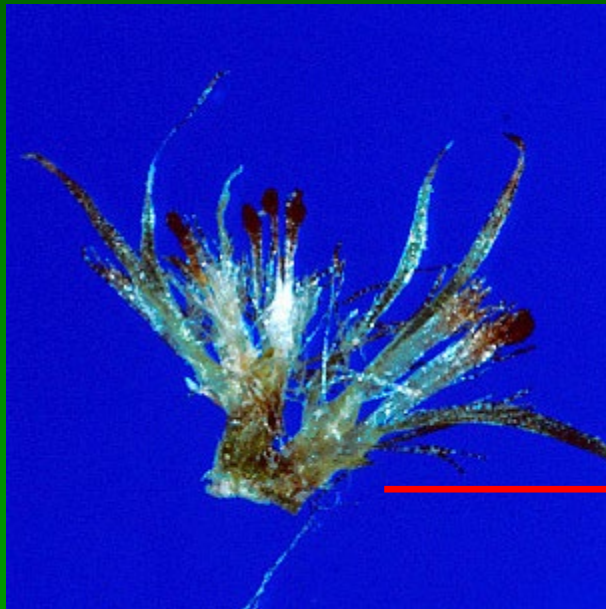
monofaciální = z obou  
stran stejné



# Květy

nahloučené v jednopohlavné husté, válcovité palici

nahoře samčí,



dole samičí

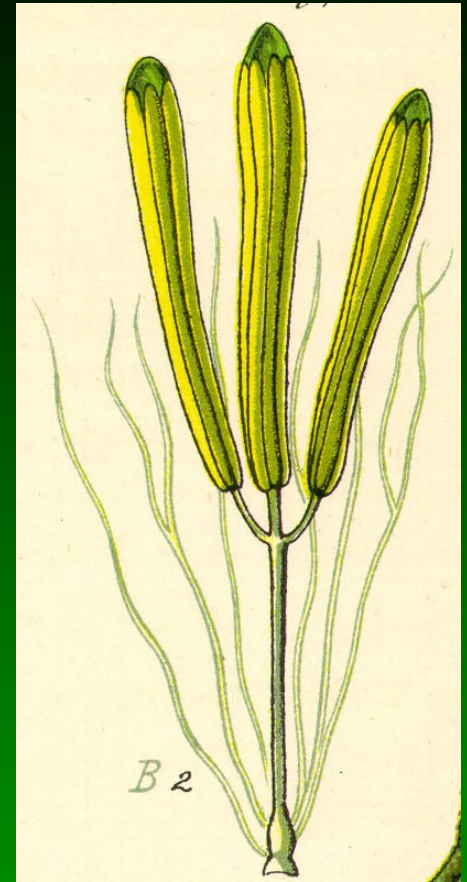
# Samčí květy

drobné,

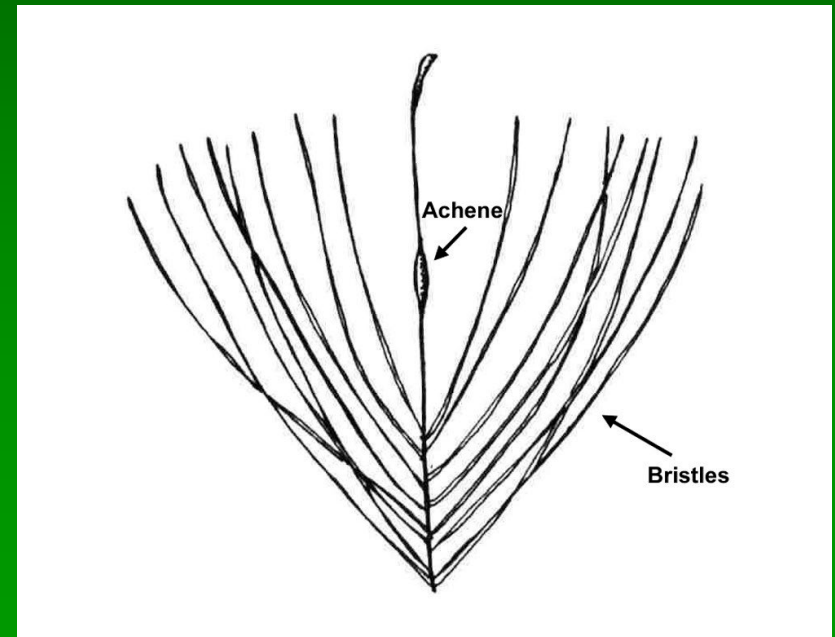
se štětinkatým  
okvětím

Tyčinky 3

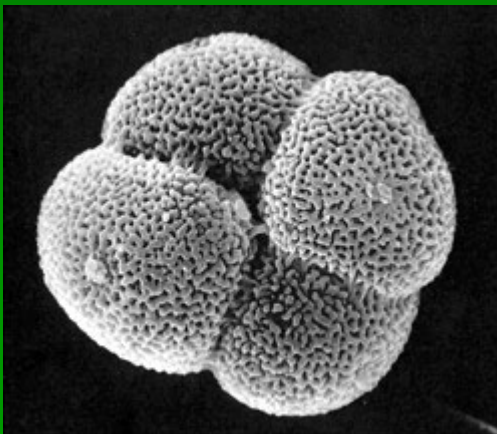
nitkami zčásti srostlé  
v synandrium



Samičí květy nepatrné,  
se štětinkatým okvětím  
Gyneceum monomerní  
stopkaté (semeník svrchní)  
Plody nažky, na bázi s  
chmýrovým létacím  
aparátem



Pyl v tetrádách –  
produkován ve velkém  
množství – sbírán také  
včelami



*Typha  
latifolia*



Oddenek orobinců a jeho bohatý pyl byly v dobách hladomorů přidávány do mouky.





Jediný kosmopolitně rozšířený rod s 15 druhy, u nás snad 4 druhy domácí.



*Typha latifolia*  
Typhaceae  
Gerald D. Carr



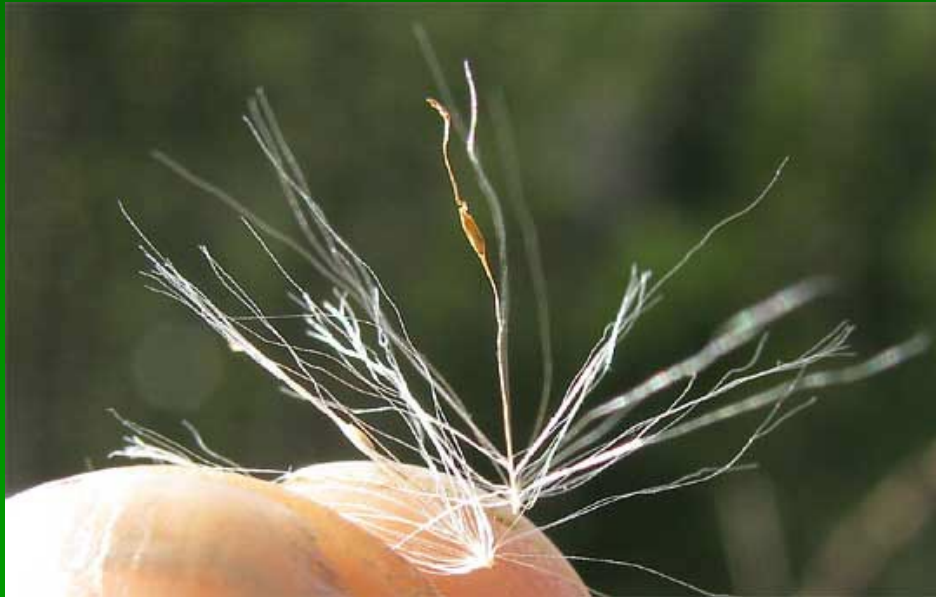
*Typha latifolia*  
female  
Typhaceae  
Gerald D. Carr



*Typha latifolia*  
Typhaceae  
© G. D. Carr



Nažky opatřené chmýrem  
jsou rozšiřovány  
anemochorně.



pensum

*Typha angustifolia*

orobinec úzkolistý



pensum

*Typha latifolia*

orobinec široolistý



*Typha angustifolia* (left) and *Typha latifolia* (right)



©G D Bebeau

*Typha latifolia* (top) and *Typha angustifolia* (bottom)



©G D Bebeau

# Sparganium

Zpravidla 3(–6) okvětní lístky

G svrchní s 1–2 vajíčky

Plody nažky

U nás 4 druhy domácí

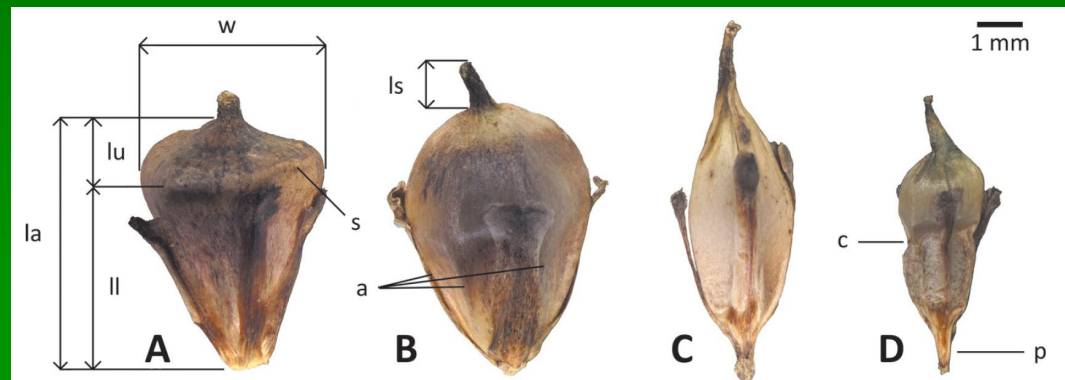
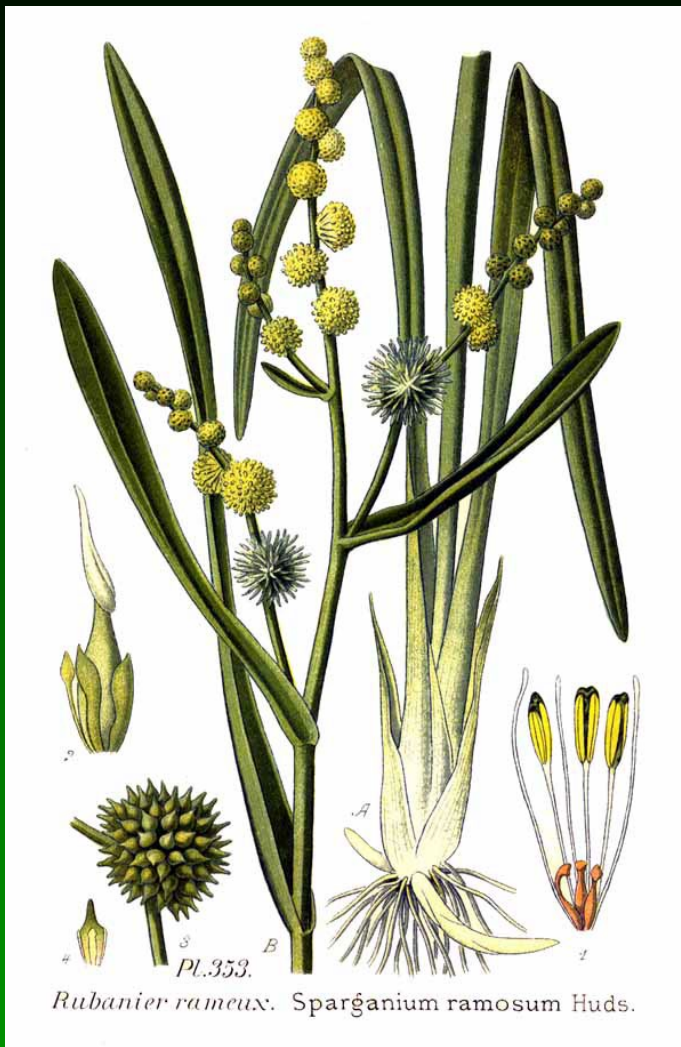


Fig. 1. – Morphological characters of fruit: (A) *Sparganium erectum* subsp. *erectum*; (B) *S. e.* subsp. *oocarpum*; (C) *S. e.* subsp. *neglectum*; (D) *S. e.* subsp. *microcarpum*. Scale bars: 1 mm. a – number of angles; c – constriction; la – length of fruit; ll – length of the lower part of fruit; lu – length of upper part of fruit; ls – length of style; p – peduncle; s – shoulder between upper and lower parts; w – width of fruit. Photo S. Píšova.