



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

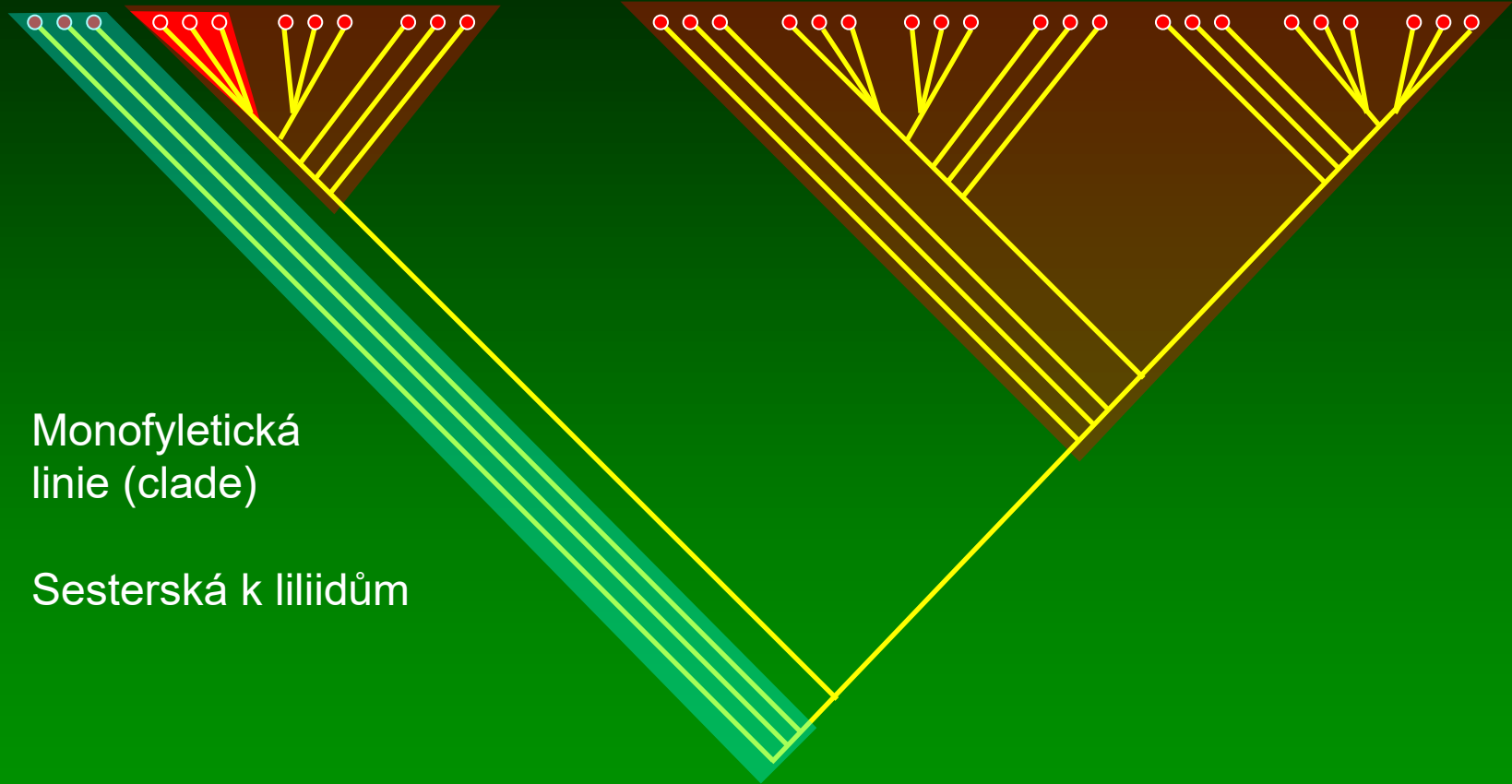
Commelinidy

Bazální krytosemenné



Jednoděložné

Dvouděložné



Monofyletická
linie (clade)

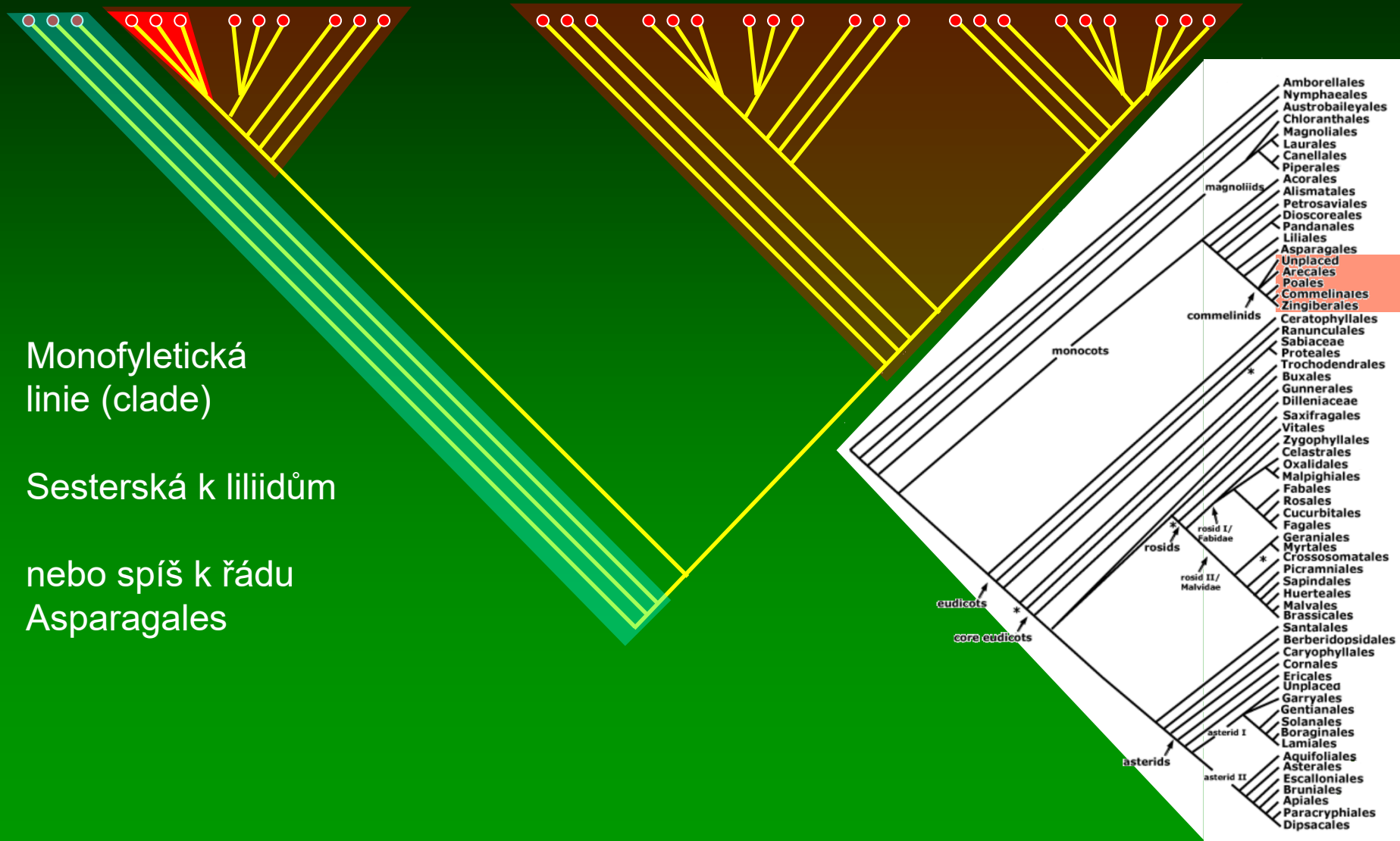
Sesterská k liliidům

Commelinidy

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné

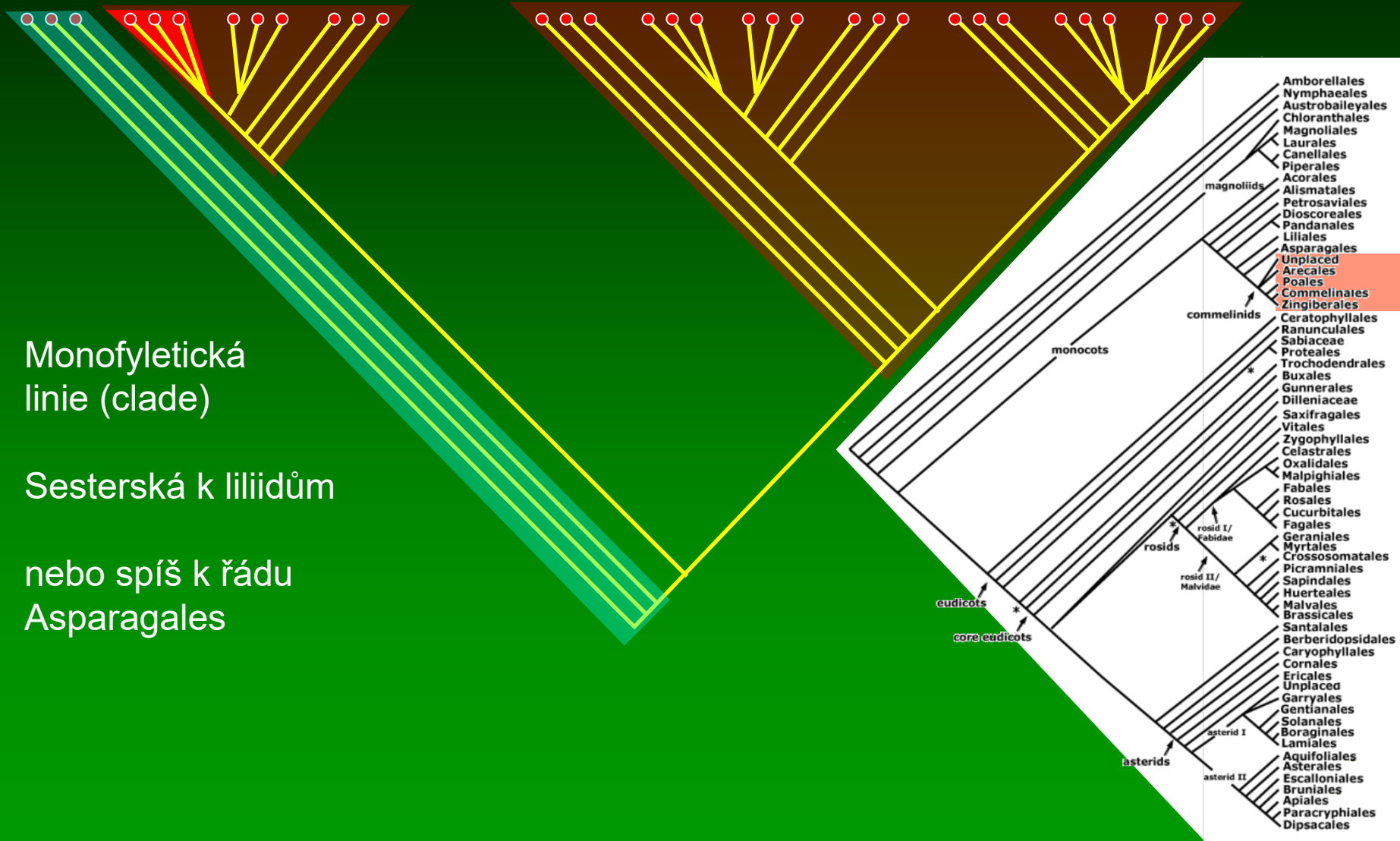


Commelinidy – zahrnují 2 důležité řády: *Arecales* a *Poales*

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné



Monofyletická
linie (clade)

Sesterská k liliidům

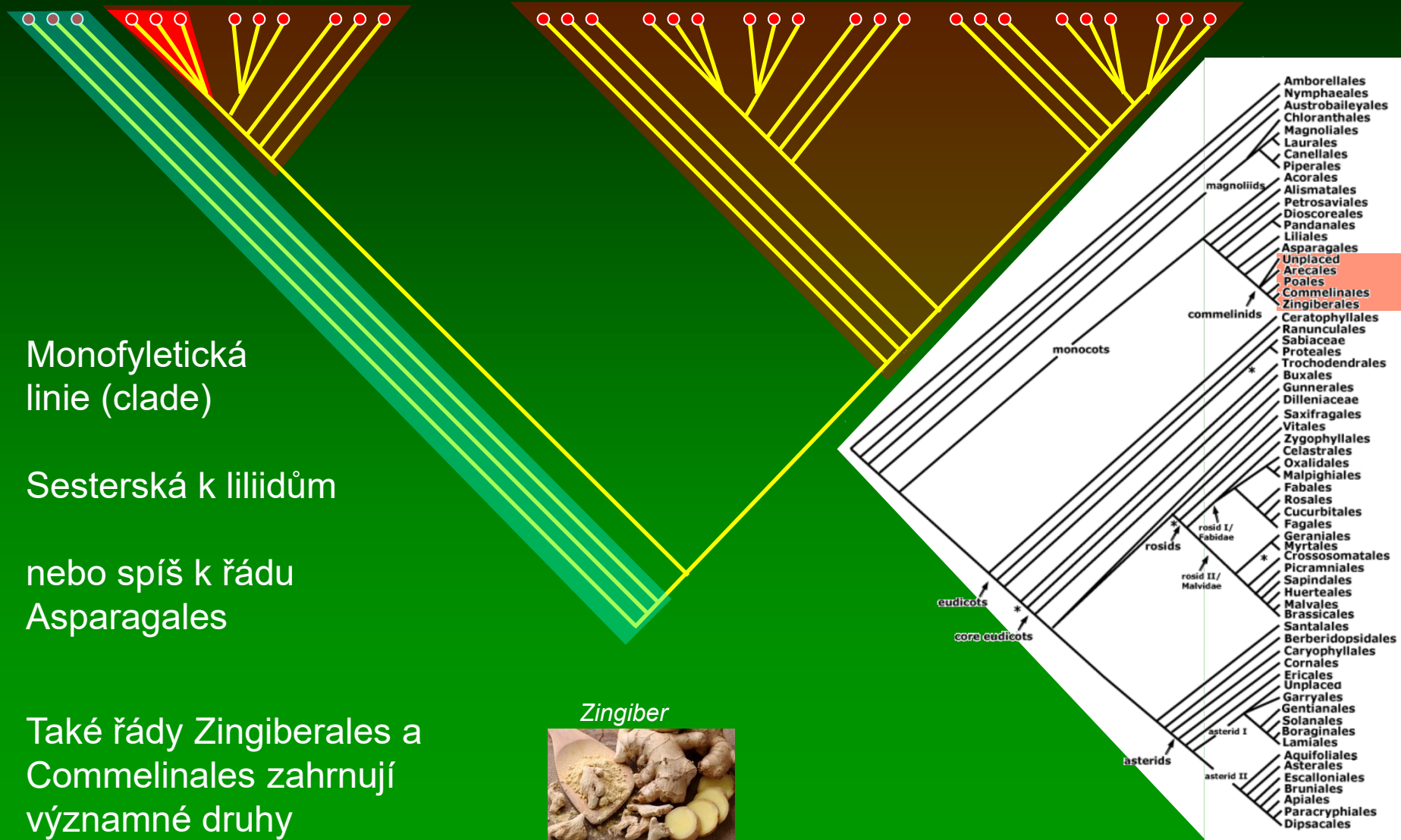
nebo spíš k řádu
Asparagales

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

Bazální
krytosemenné

Jednoděložné

Dvouděložné

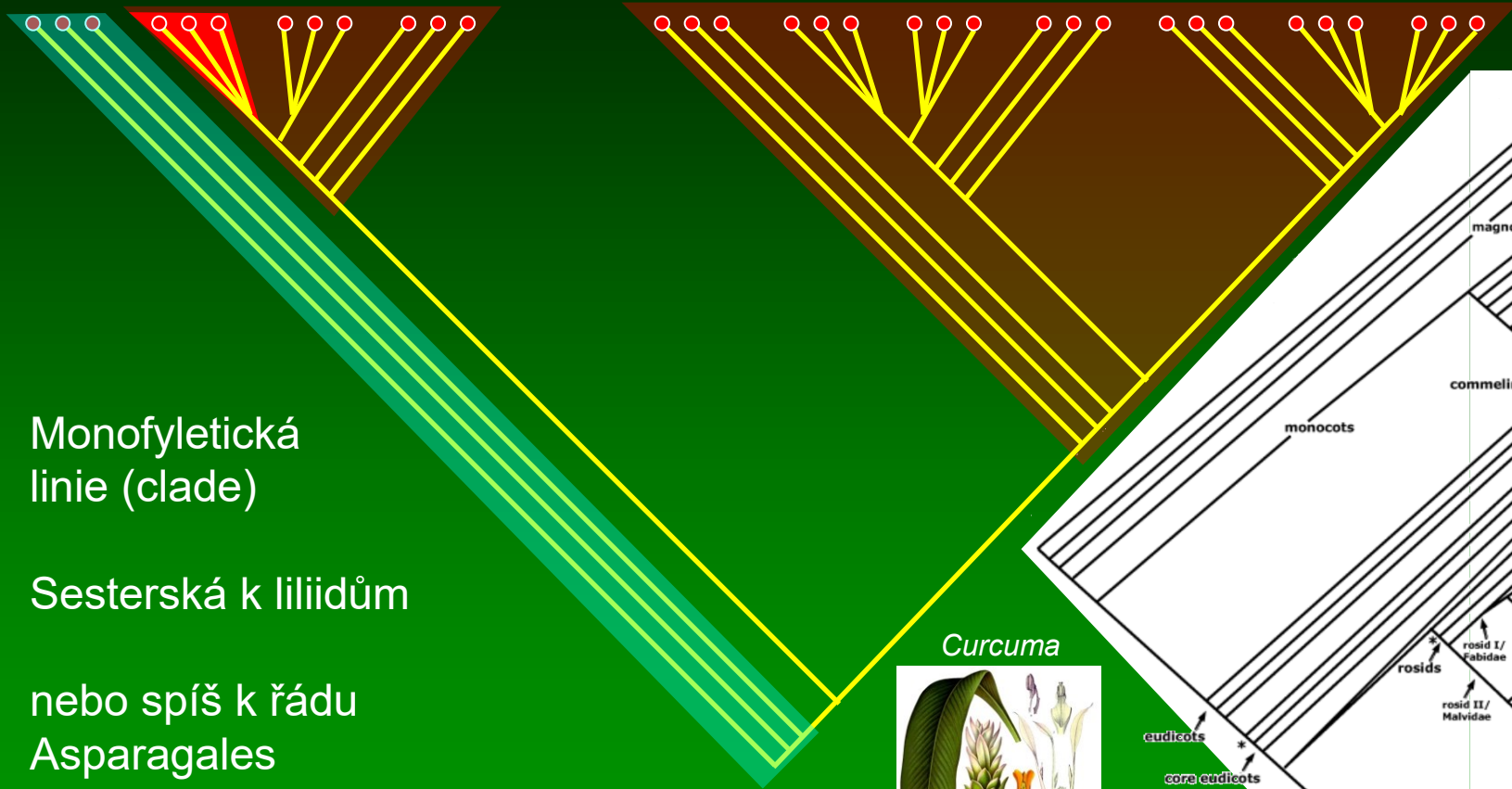


Commelinidy – zahrnují 2 důležité řády: *Arecales* a *Poales*

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



1. řád *Arecales* palmy



Zahrnují jedinou čeleď *Arecaceae* – palmy

***Areaceae* – palmy – atypicky tloustnoucí dřeviny. 180/2800,**



©Kazuo Yamasaki

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



Kmen – zpravidla nevětvený



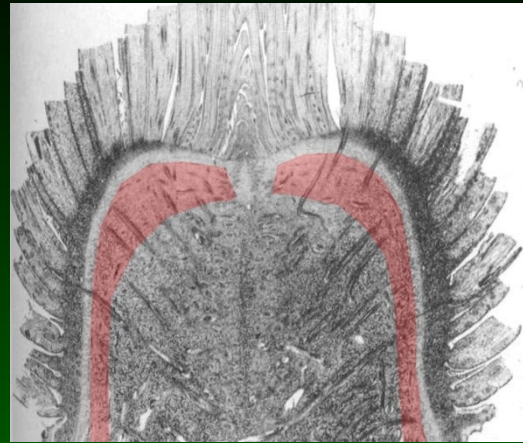
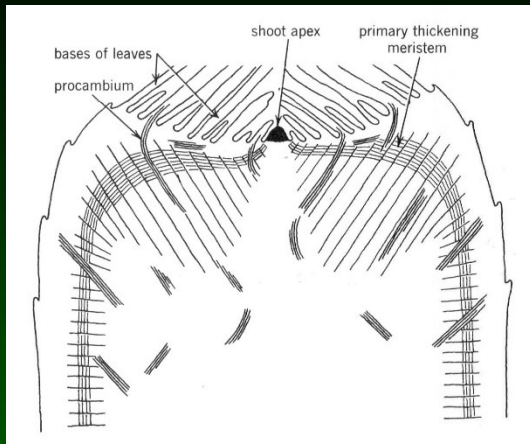
Listy – velké (až 20 m dlouhé), v chocholu na vrcholu kmene, řapíkaté,



Roystonea



Kořeny – husté svazčité bohatě větvené někdy chůdovité



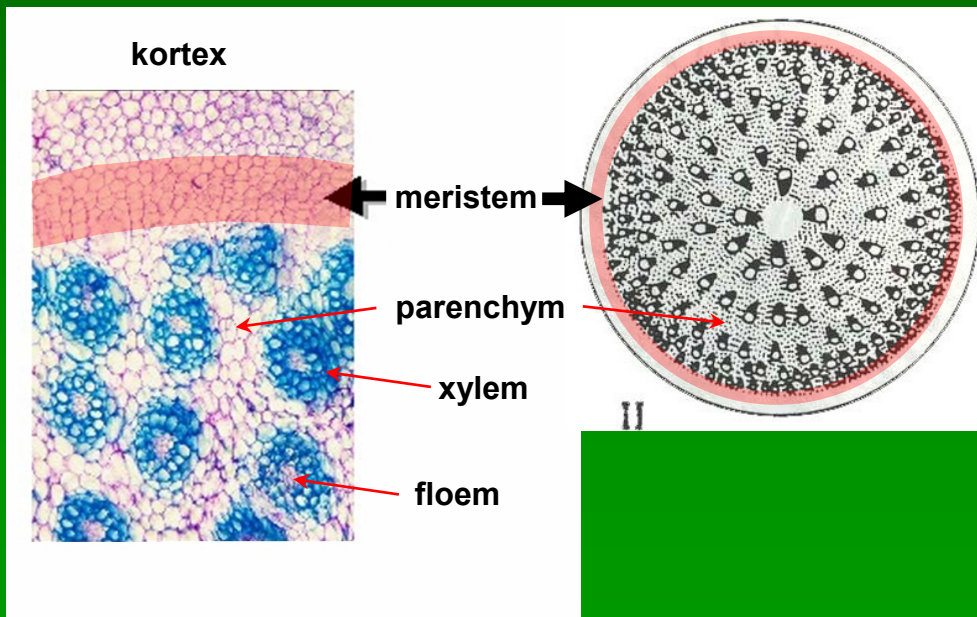
Difuzní tloustnutí kmene palm

dalším dělením a diferenciací buněk parenchymu

Meristém primárního tloustnutí vně stéle:

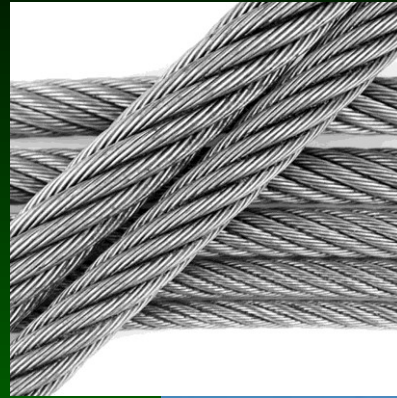
ven → kortex

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

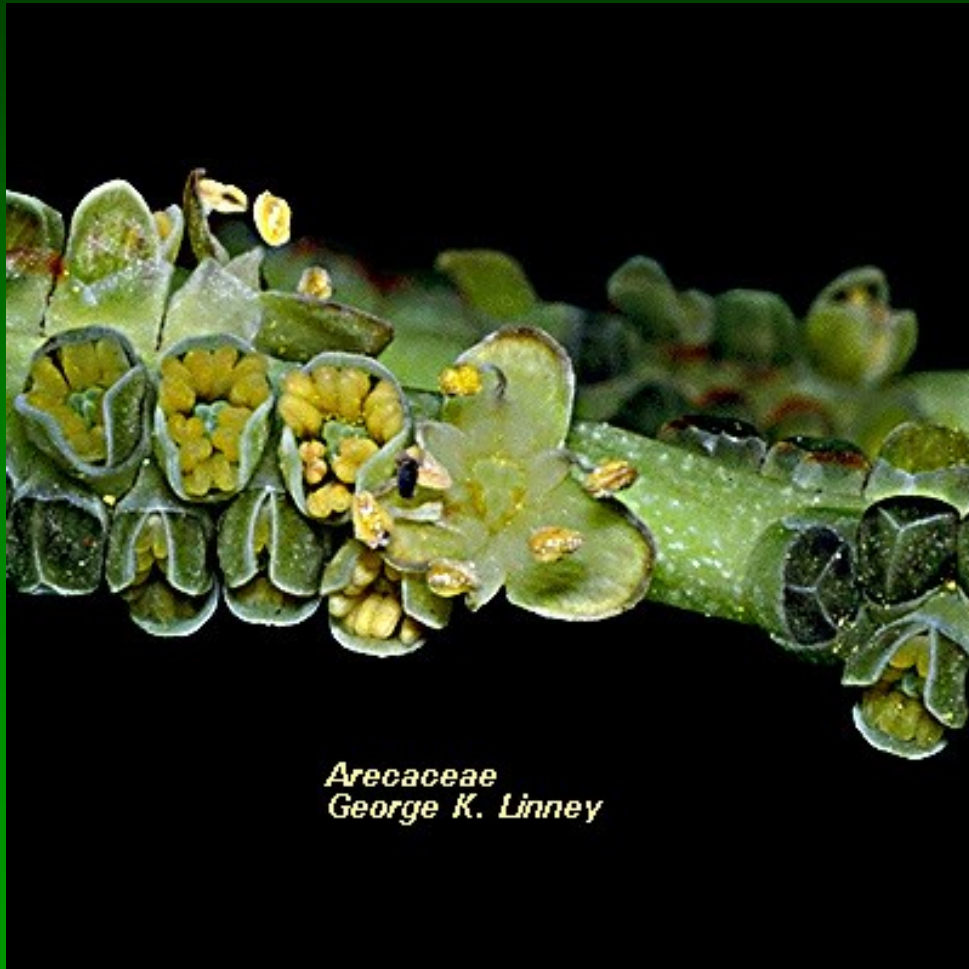
Listy mívají mohutné pochvy objímající kmen



© K. R. Robertson
Illinois Natural
History Survey



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



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



5



1a

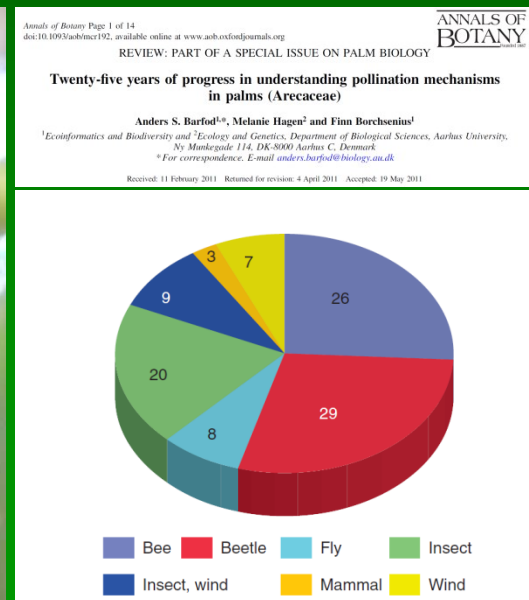
Květenství - mohutná latovitá

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

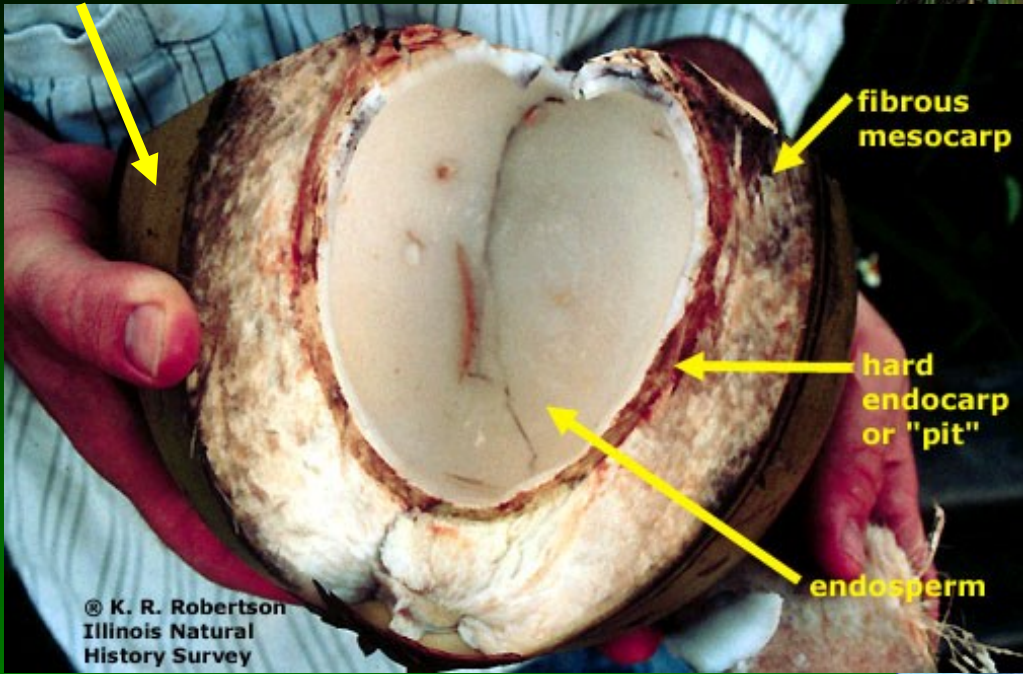


Přes drobné rozměry květů a bohatá květenství je **opylení převážně entomogamní** (ne anemogamní, jak se dříve předpokládalo)

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



sclerenchymatic
exocarp

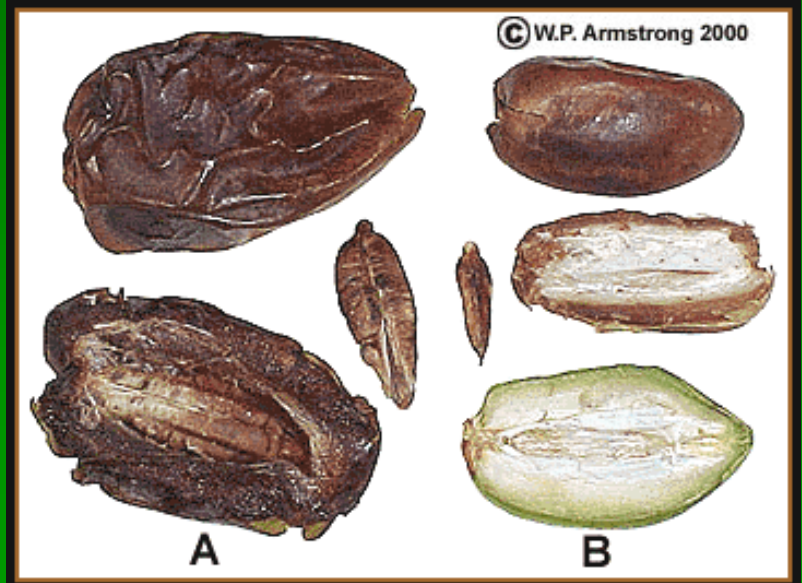
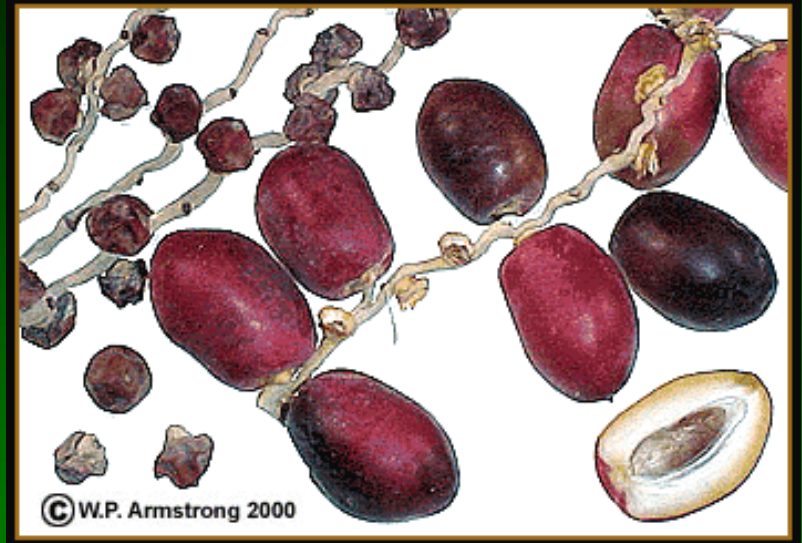


© K. R. Robertson
Illinois Natural
History Survey



Plod - zpravidla peckovice
 exokarp - sklerenchymatický nebo kožovitý
 mezokarp - dužnatý nebo vláknitý
 endokarp - „kamenný“
 endosperm - olejnatý 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*).

Plody oranžové až červené barvy, nejedlé, slupka hořká s taniny



Chamaerops humilis L.

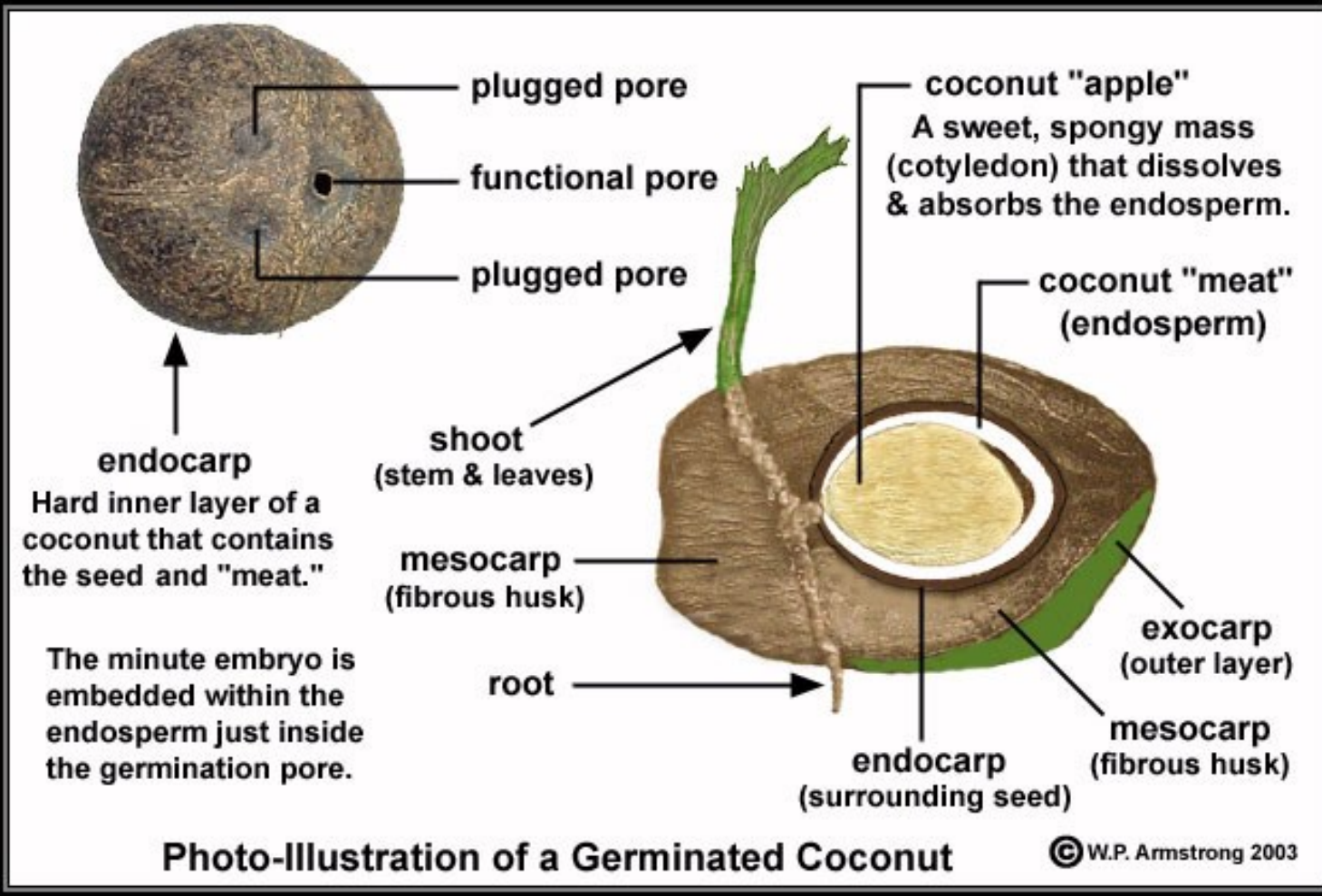


Největší semena (maledivské ořechy) má seychellská palma (*Lodoicea seychellarum*). Jsou až 40 cm dlouhé, až 18 kg těžké, vyvíjejí se až 7 let. Jméno mají podle Maledivských ostrovů, kam je ze Seychellských ostrovů odnášely mořské proudy. Dozrávají 6-7 let.



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



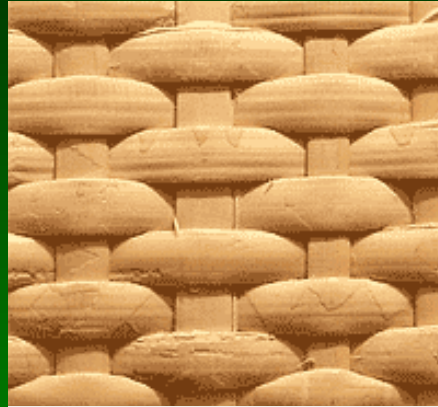
„Betelové oříšky“ rostou betelové palmě (*Areca catechu*)
v indomalajské oblasti.



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 stonek 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).

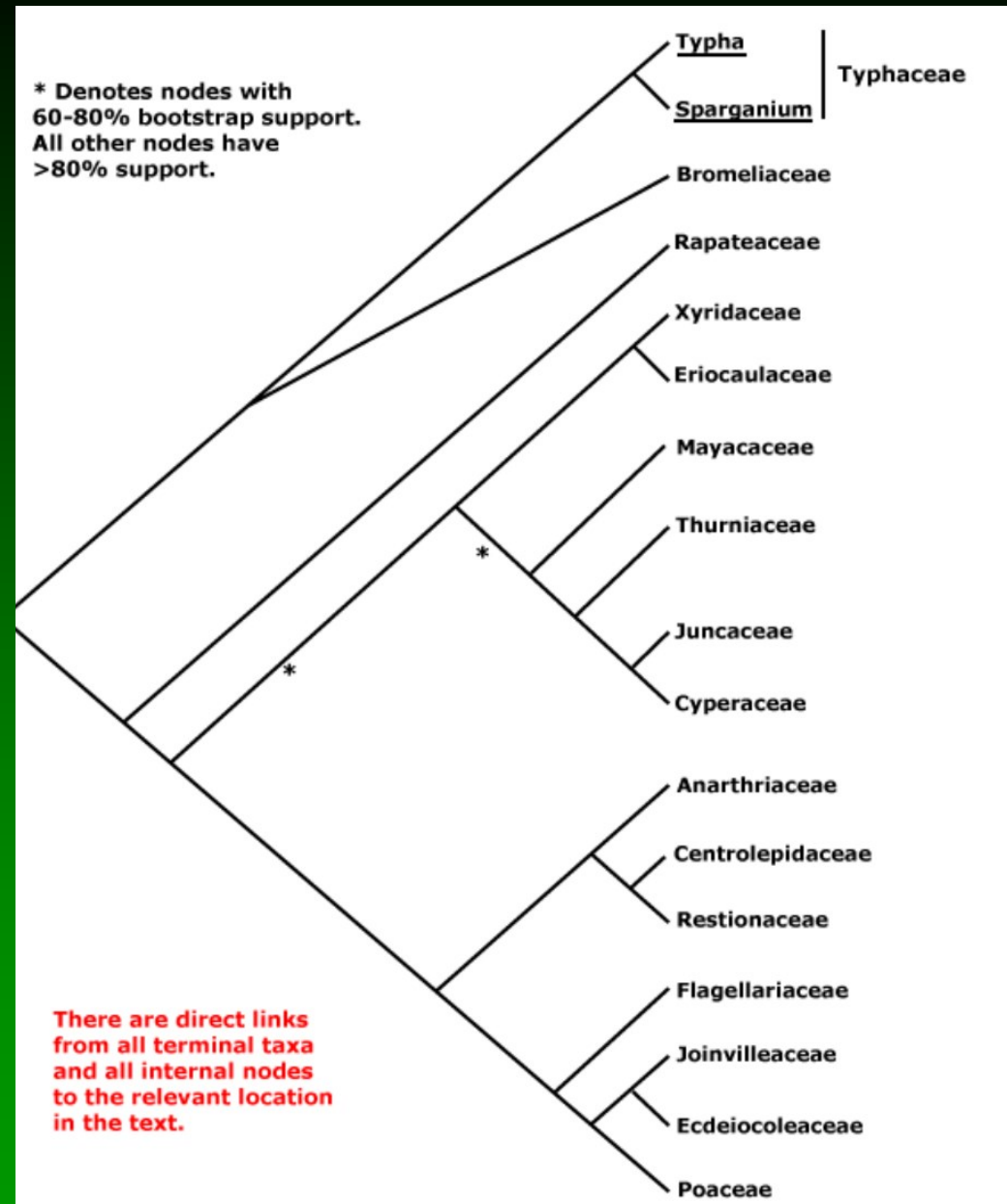
Gyneceum cénokarpní, u
odvozenějších typů až
pseudomonomerní.



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.

8/470 – těžiště v mírných a studených pásmech severní polokoule,

na jižní polokouli zejména v Austrálii



U nás domácích 32 druhů ve dvou rodech
sítina (*Juncus*) a bika (*Luzula*)



Stonek zpravidla oblý

Listy trojřadě uspořádané, čárkovité, ploché, nebo trubkovité

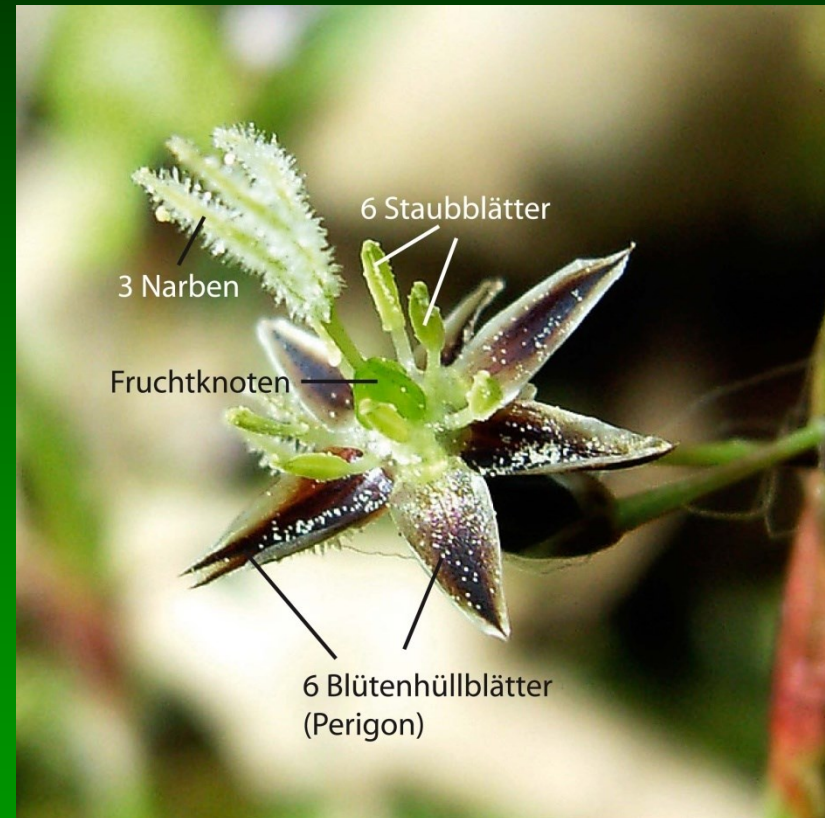


Luzula variegata

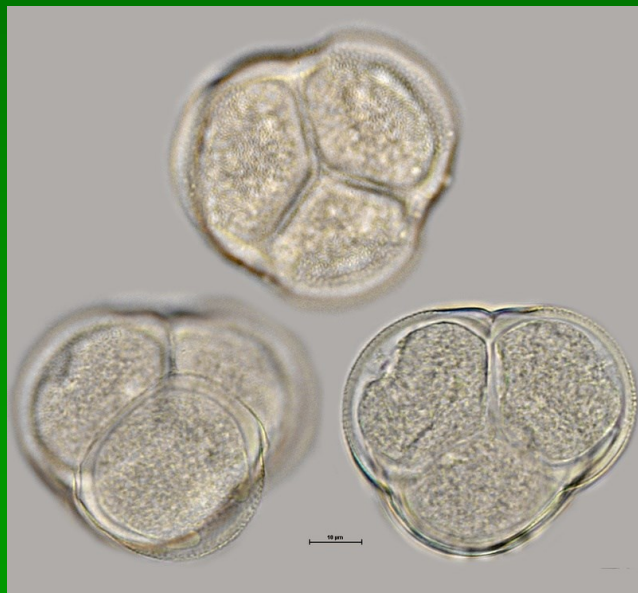
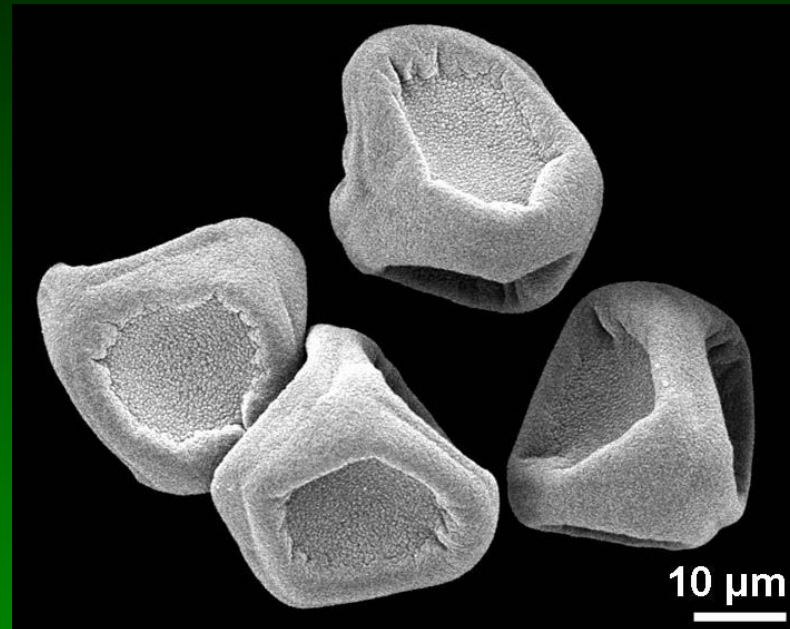
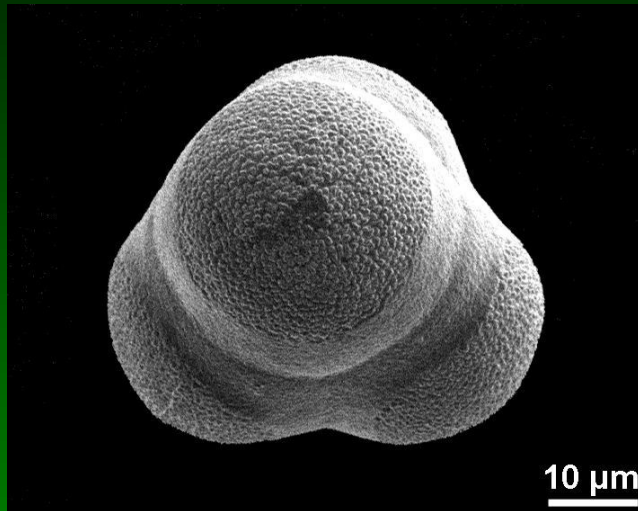
Květy drobné, v kruželových květenstvích, často stažených, podepřených listeny



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

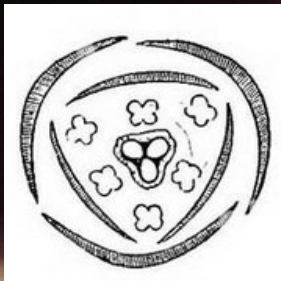
Juncus balticus



Juncus.
Diagram.



Luzula glabrata
Juncaceae
Gerald D. Carr



Luzula.
Diagram.

Plod
tobolka.
Semena
mívají
masíčko.



Luzula sp.



Juncus sp.



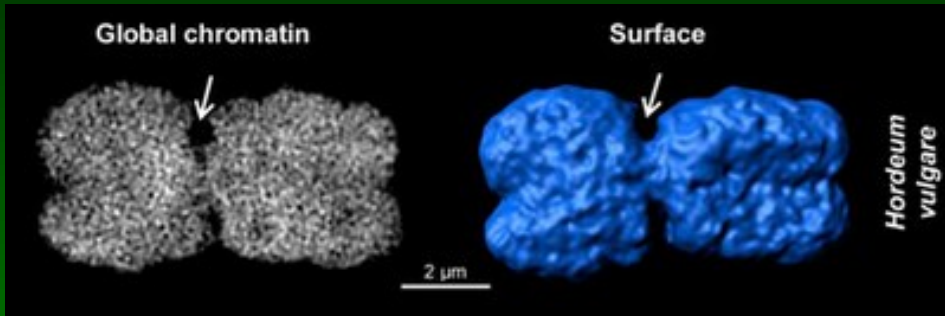
*Juncus
bufonius*



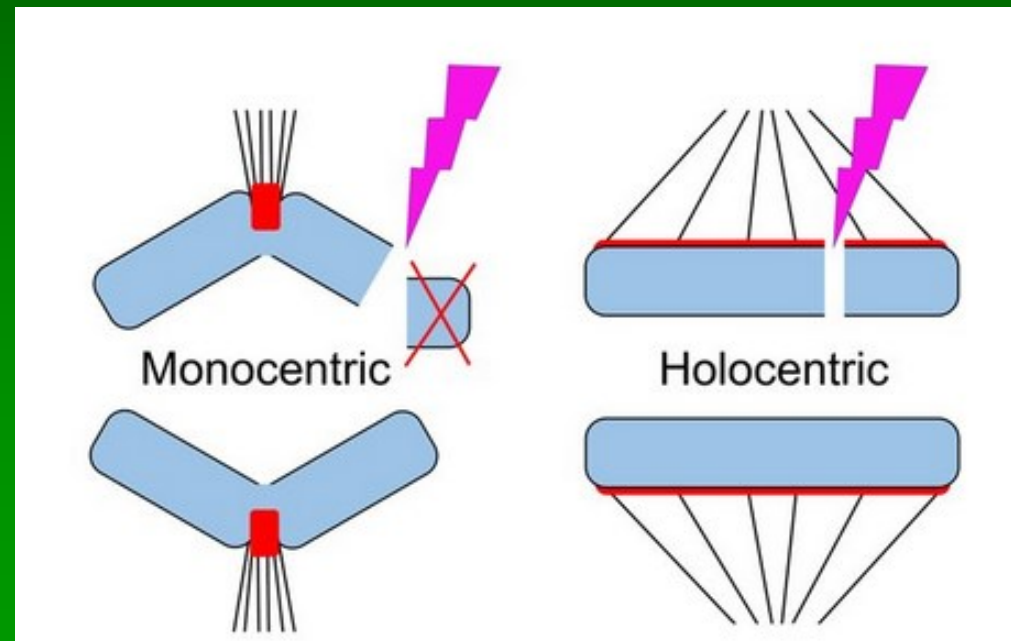
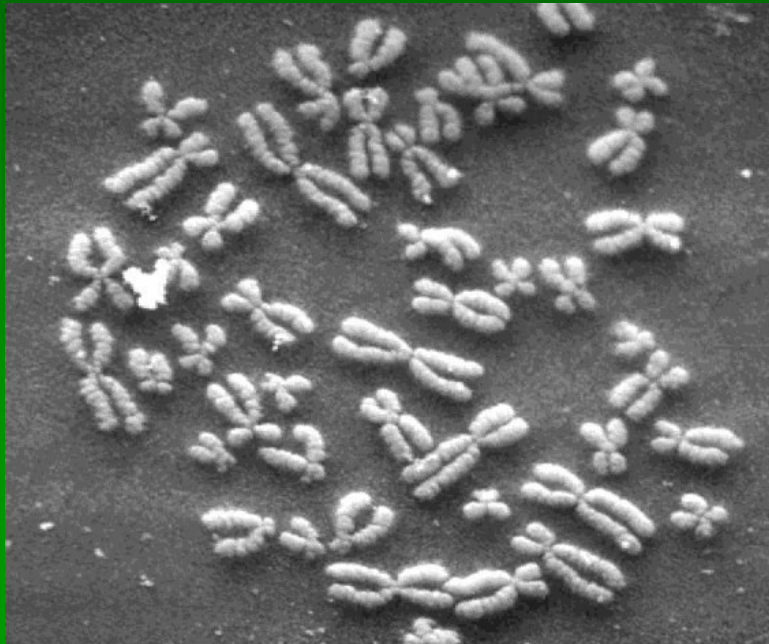
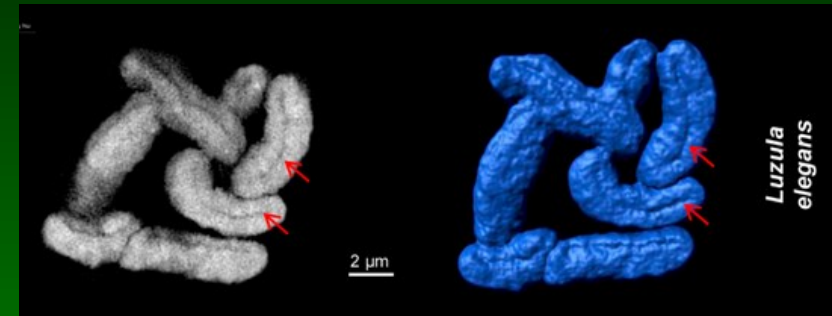
*Juncus
compressus*

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*)

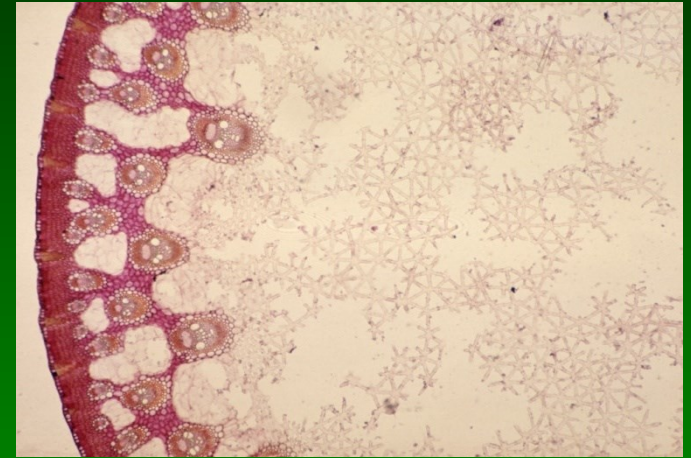
pensum



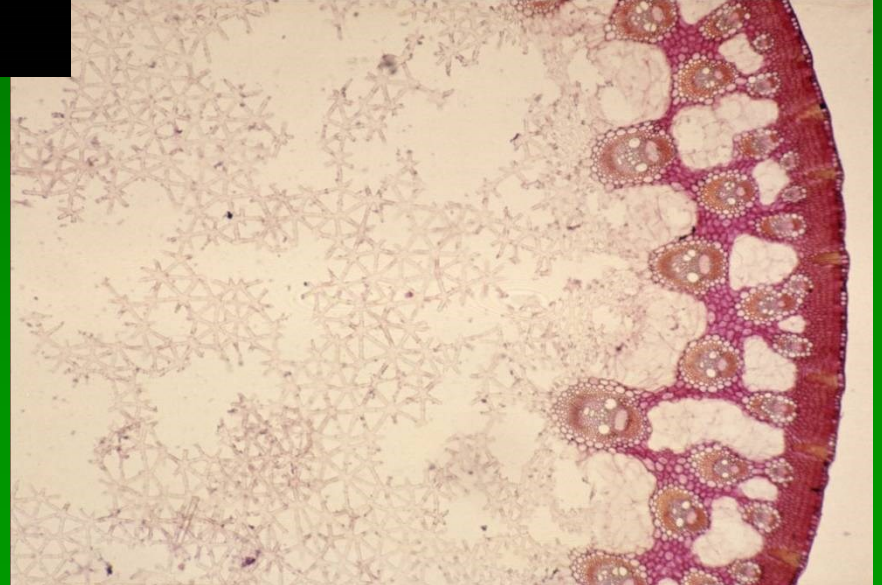
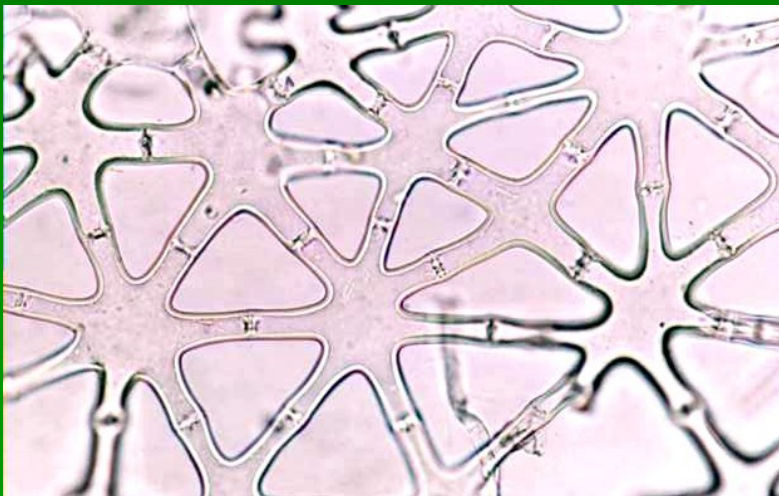
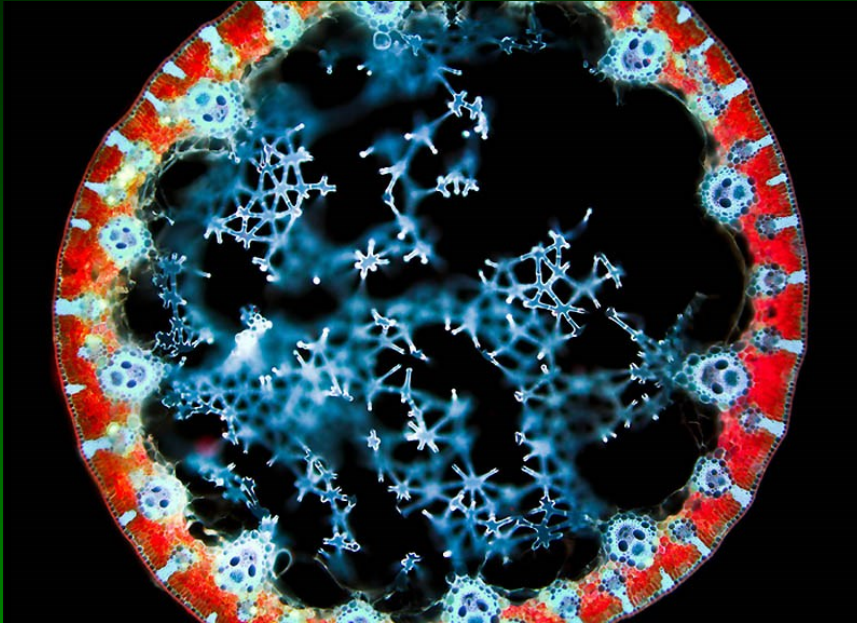
© Dana Michalcová



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 hvězdicovitý aerenchym (aktinenchym) tvořený odumřelými buňkami (často u vodních a bahenních rostlin)



a sítina člankovaná (*Juncus articulatus*)

pensum



pensum

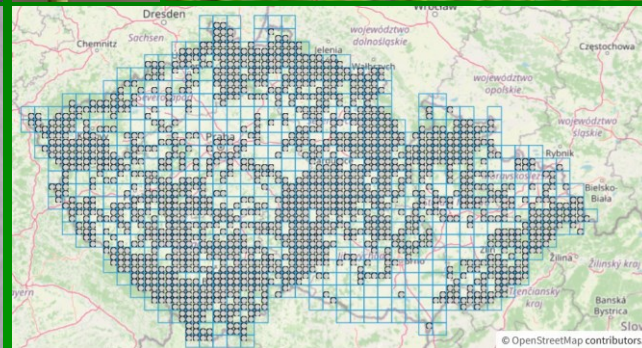
sítina žabí (*Juncus bufonius*)

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

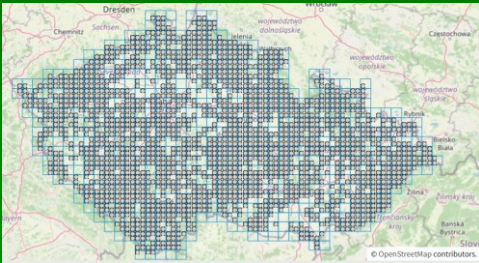
Za vlhka semena lepkavě
zeslizovatí – šíří se
„epipneumatotrochoročně“



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



na sušších stráních je častá bika ladní (*Luzula campestris*), ^{pensum}

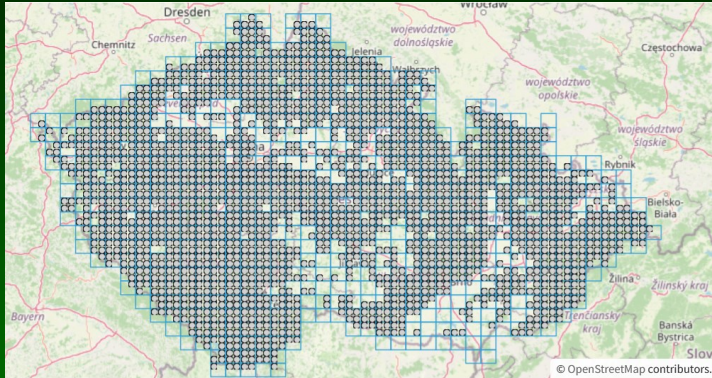


© Barbora Obstová



© Dana Míchalcová

v lesích pak bika hajní (*Luzula nemorosa*) pensum

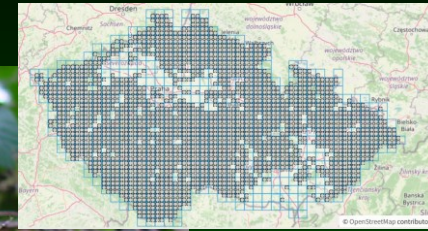


<http://botanika.wendys.cz>



<http://botanika.wendys.cz>

nebo bika chlupatá (*Luzula pilosa*),



Cyperaceae šáchorovité



Cyperaceae – šáchorovité
Trávovité byliny. 95/5700
převážně v mírných a
studených pásmech, hlavně
na severní polokouli; u nás
domácích 20/130. Preferují
vlhčí stanoviště, často na
březích vod.

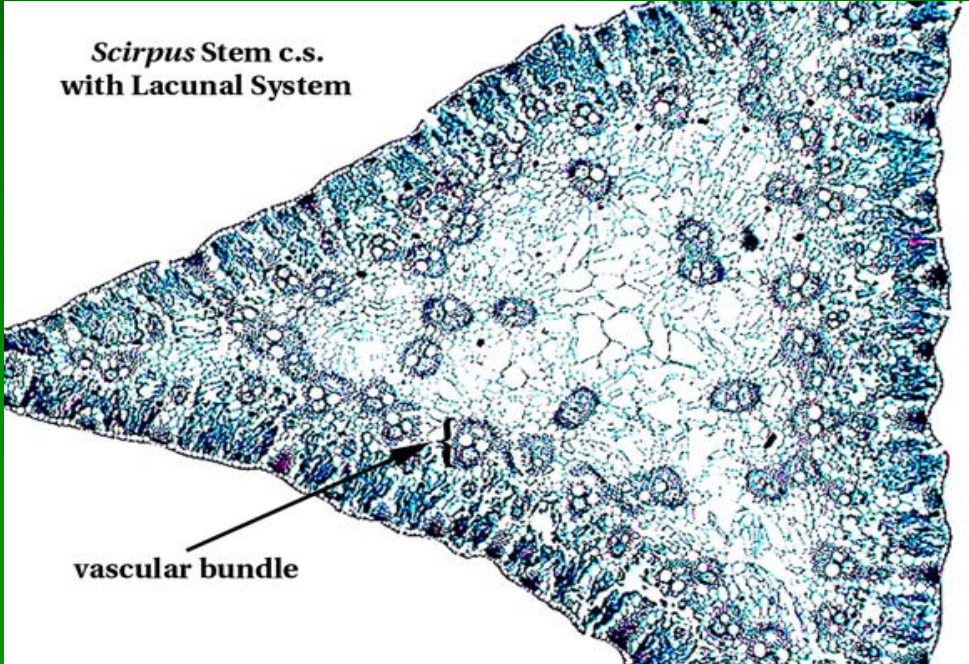
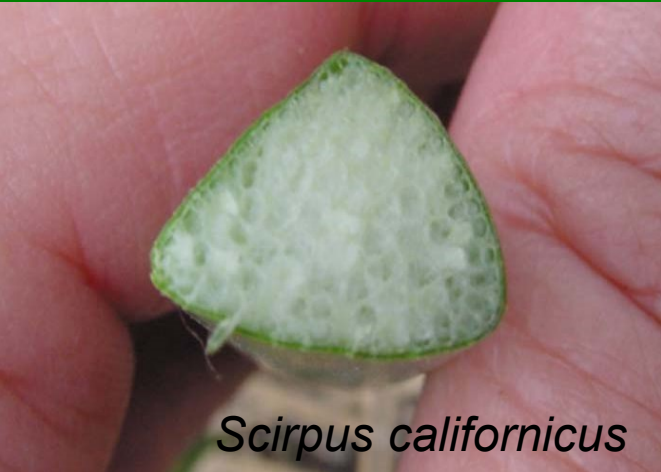
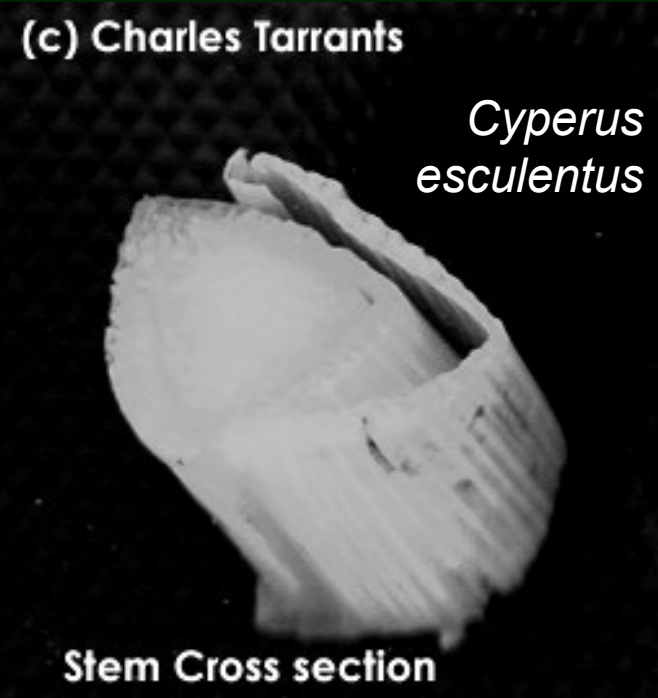


A. KNAGGLESTARR, CAREX FLAVA L.
B. BLEKSTARR, CAREX PALLESCENS L.



Stonek zpravidla trojhranný.

Cyperus esculentus



Listy čárkovité, ploché, střídavé,
často trojradě uspořádané,

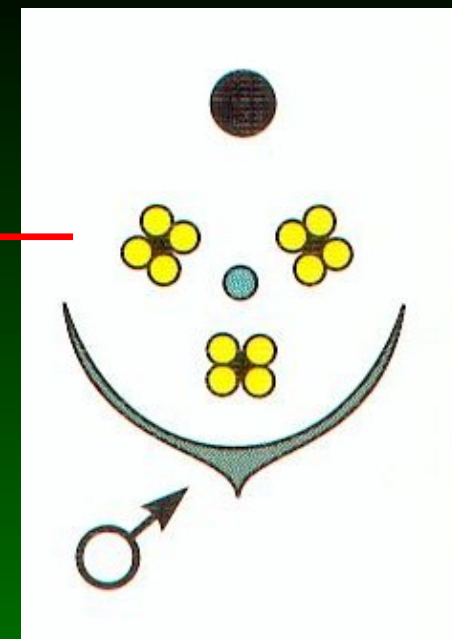
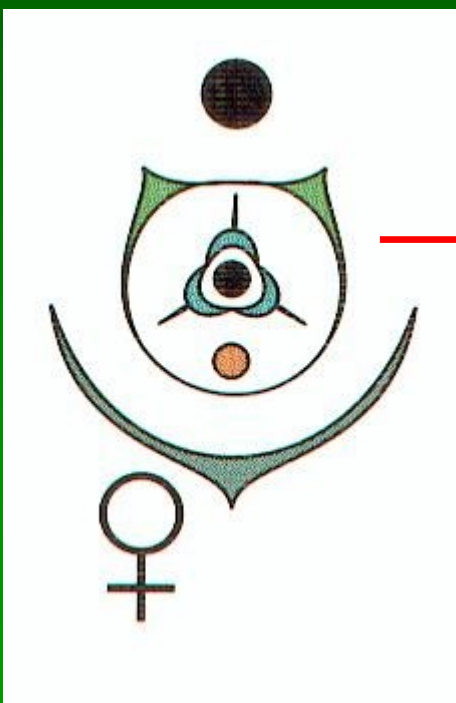


Listy čárkovité, ploché, střídavé,
často trojradě uspořádané,
zpravidla se srostlou pochvou



Květy
drobné v
klasovitých
květenstvích

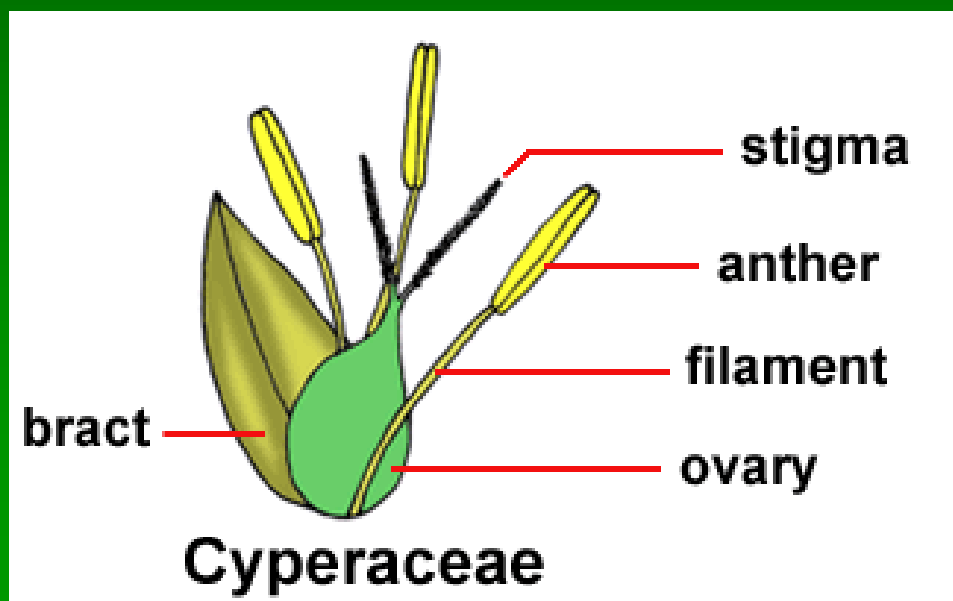
buď jedno-
pohlavné,



Eleocharis

www.ulsamer.at

nebo oboupohlavné,

**Cyperaceae**

Klásky mohou
být uspořádané
do kruželů



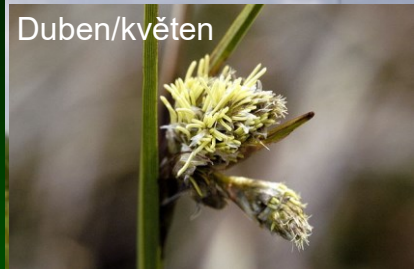
každý květ podepřen
jednotlivým listenem



Eriophorum angustifolium HONCK.

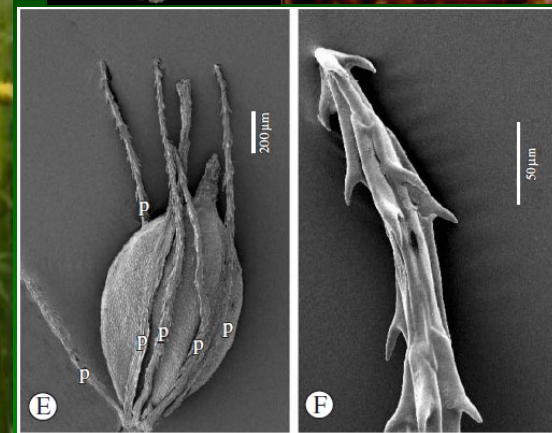
©Thomas Schoepke

Duben/květen

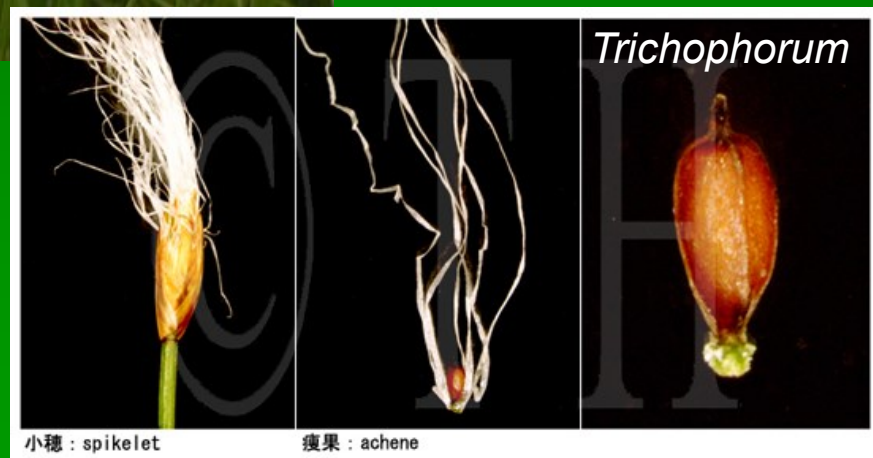


červen/červenec

Eleocharis



Okvětí redukované na štětinky
nebo chybí

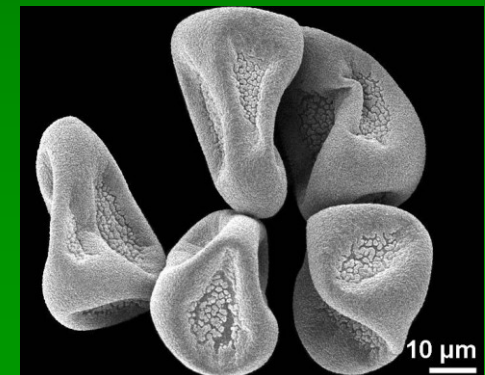
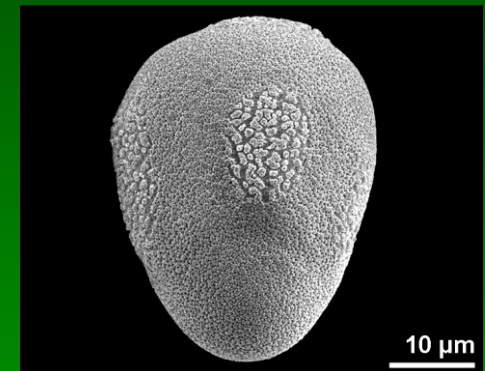
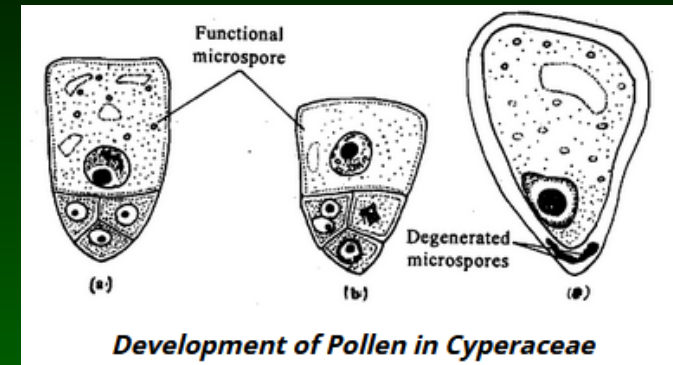


小穗 : spikelet

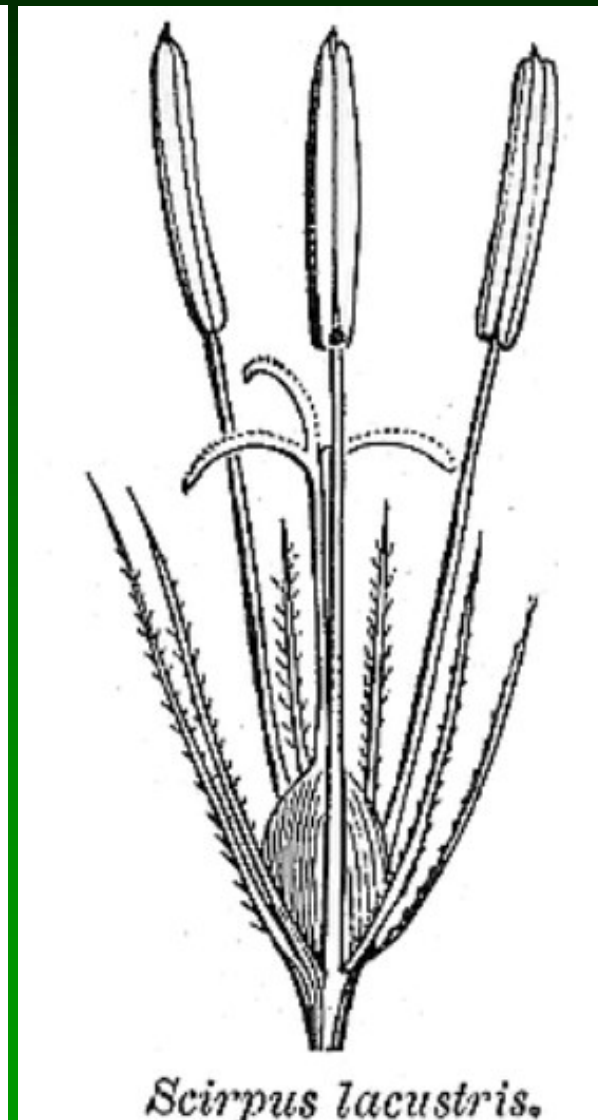
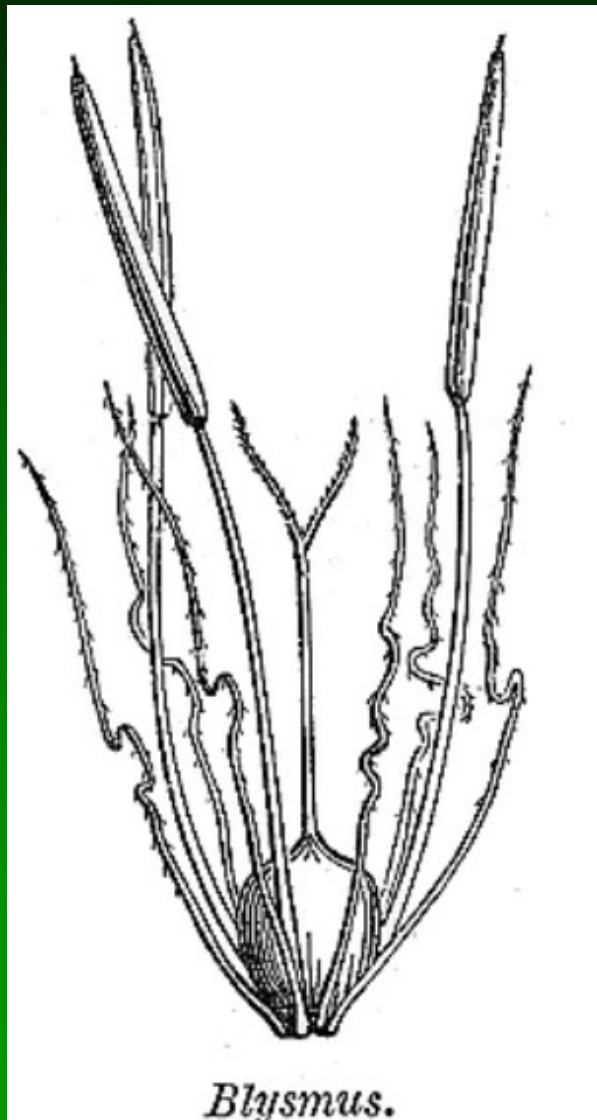
瘦果 : achene

Trichophorum

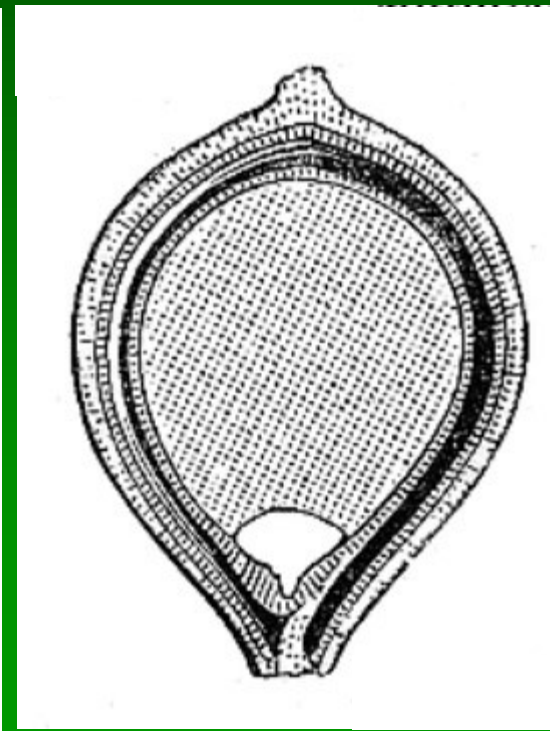
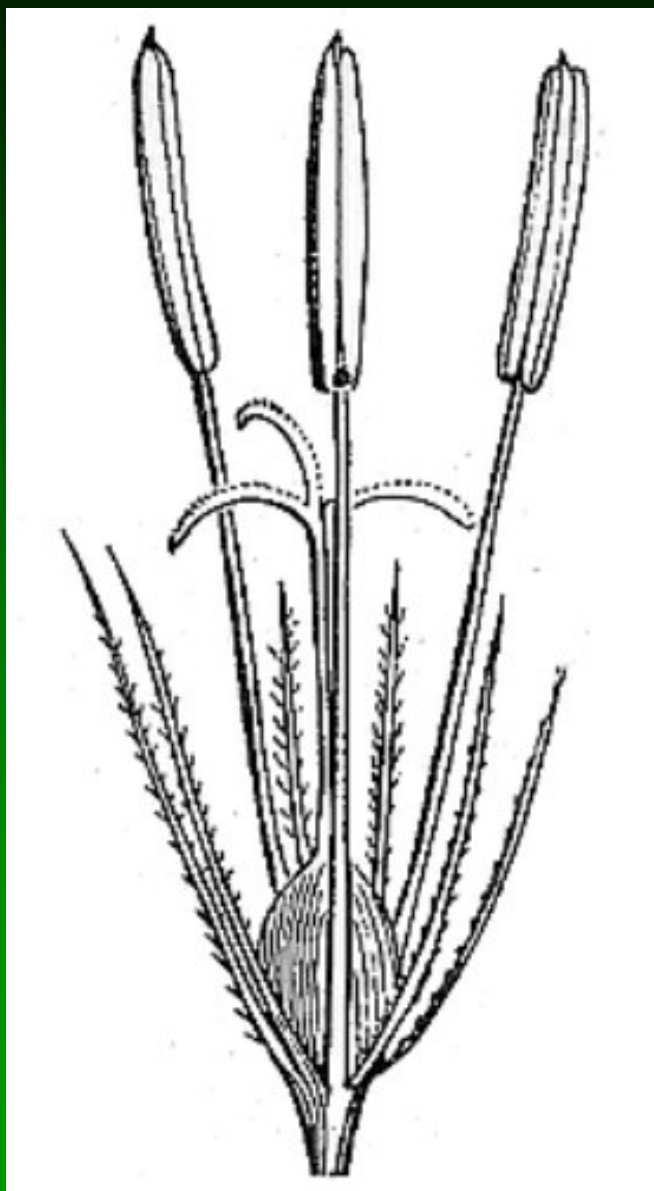
Tyčinky většinou 3, pylová zrna v tetrádách, které obsahují pouze jediné fertillní pylové zrno



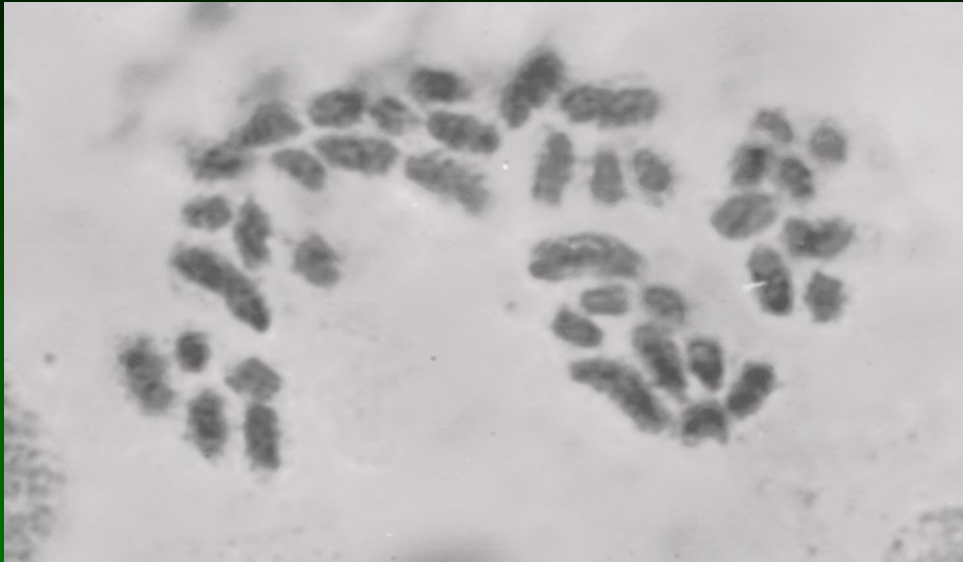
Pestík (2-3) s jediným vajíčkem
Semeník svrchní



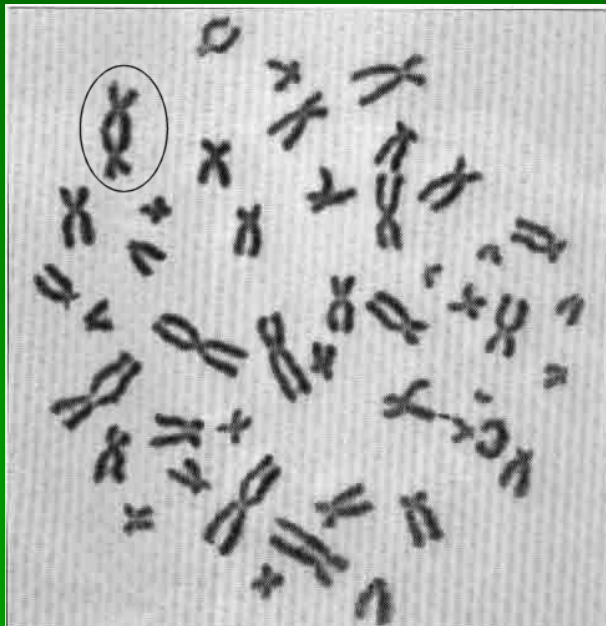
Plod nažka



Chromosomy bez vyznačené centromery (holocentrické)

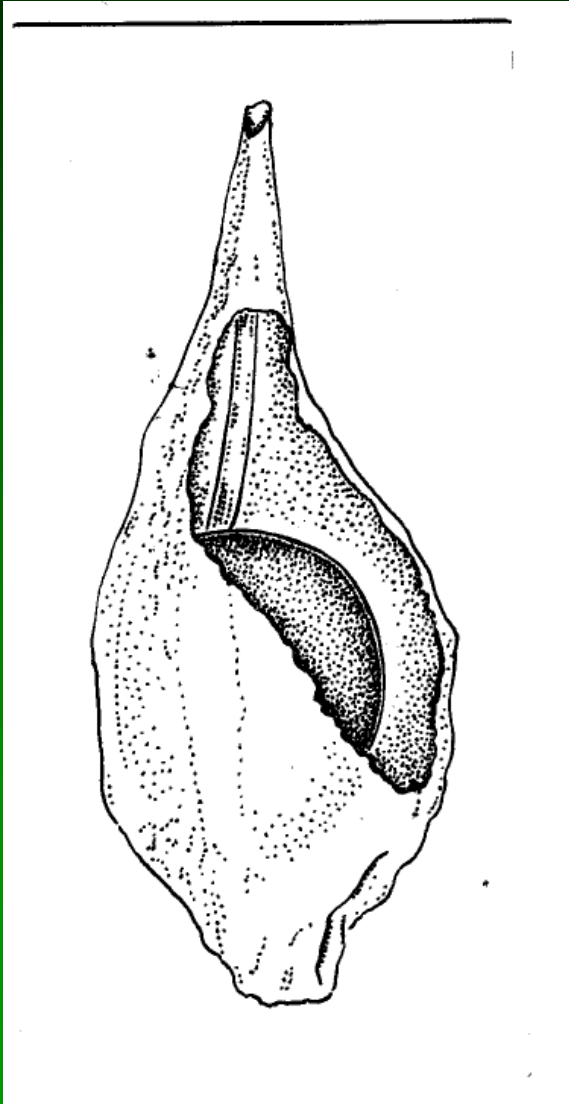


Eleocharis –
holocentrické
chromosomy



chromosomy s vyznačenou
centromerou - monocentrické

Jednopohlavnými květy se vyznačuje zejména rozsáhlý rod ostřice (*Carex*), která má celosvětově rozšířených téměř 2100 druhů; její nažky jsou zcela obalené a chráněné mošničkou listenového původu.



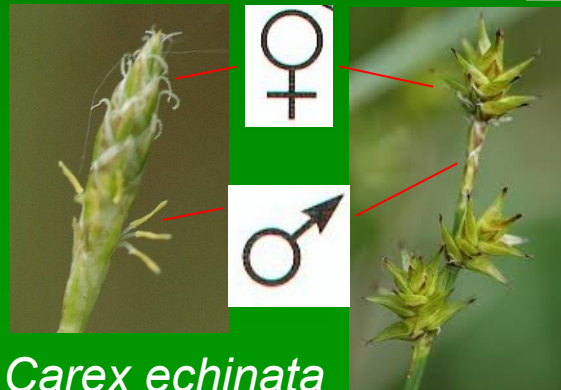
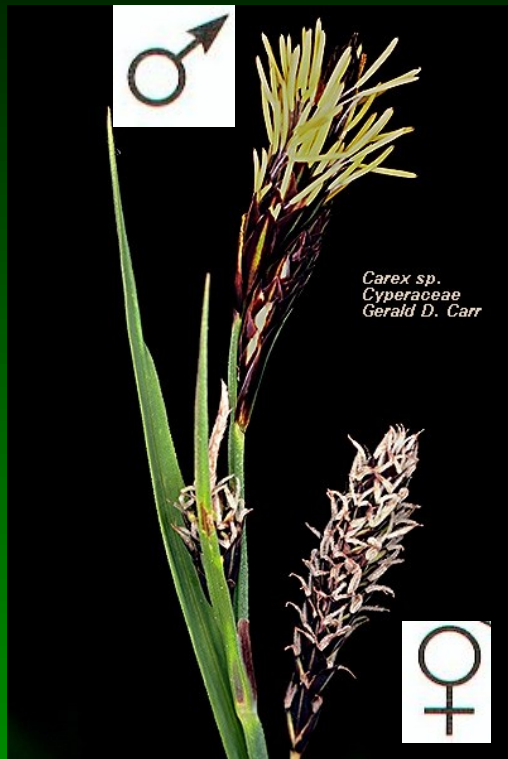
Také klásky ostřic mohou být různě pohlavně diferencované

Carex acutiformis

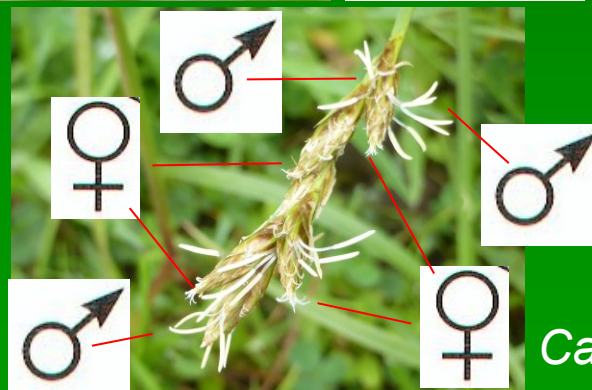
Carex hartmanii

Carex pulcaris

Carex dioica



Carex echinata

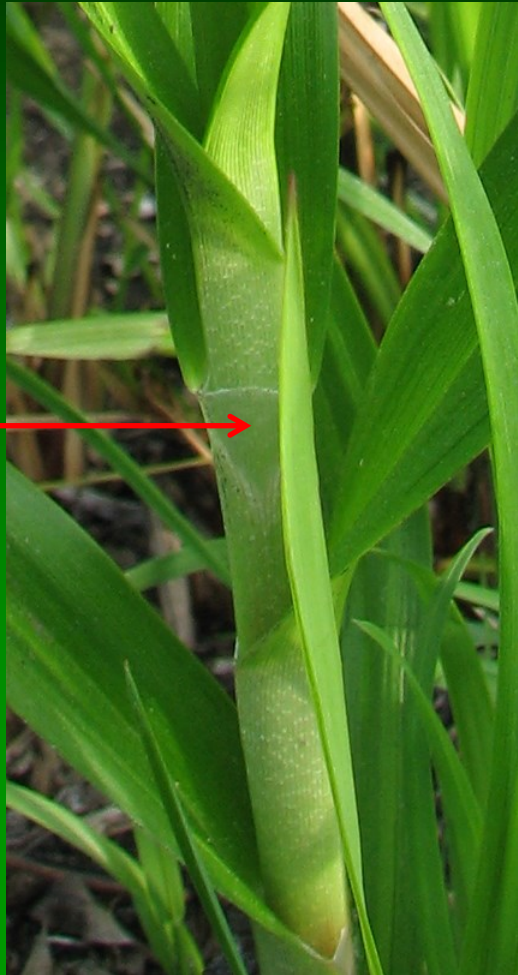


Carex leporina

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



„igelitová“
část listové
pochvy



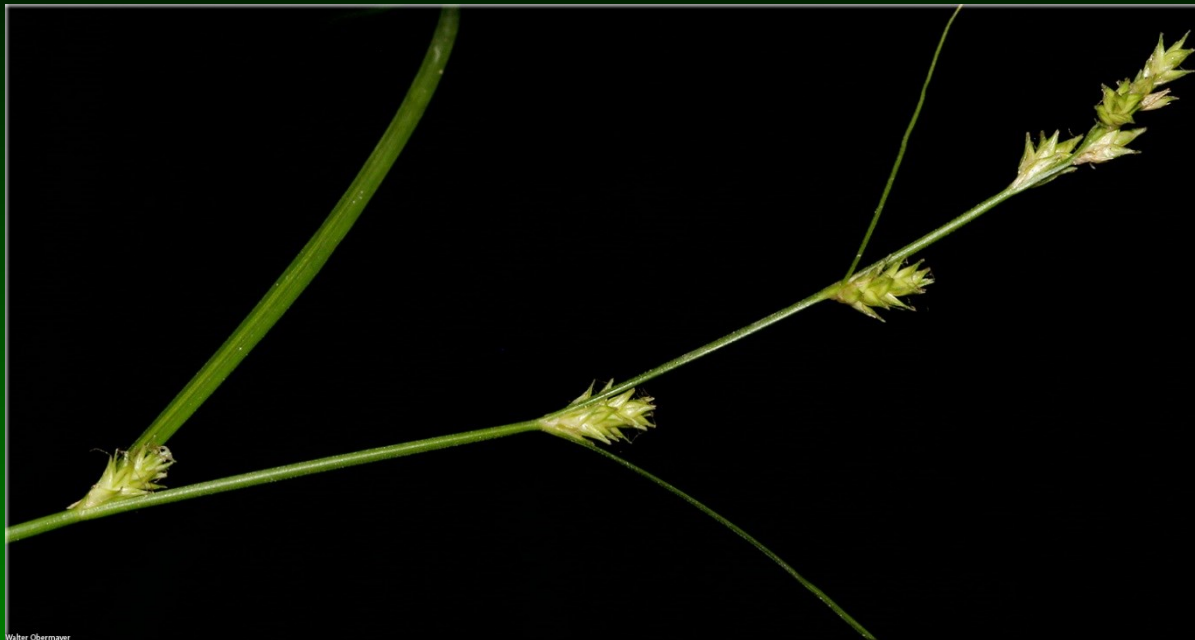
ostřice prstnatá (*Carex digitata*) - v listnatých lesích často



ostřice lesní (*Carex sylvatica*) ^{pensum}



pensum

ostřice řídkoklasá (*Carex remota*) - olšiny

Walter Obermayer



ostřice srstnatá (*Carex hirta*)^{pensum} – trávničky i mírně ruderalizované



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



SĀV, SCIRPUS LACUSTRIS L.

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

dříve
protogynie u šáchorovitých
často

později



<http://botanika.wendys.cz>

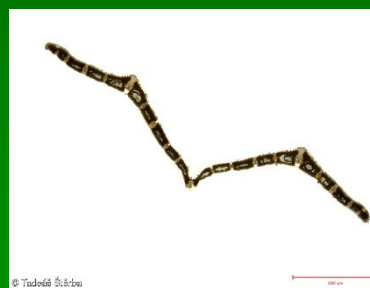
ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*) – mělké břehy rybníků



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



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



pensum

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



Foto: Anna-Lena Anderberg



© Jiri Skofepla



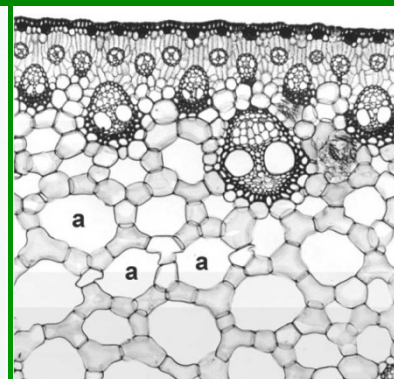
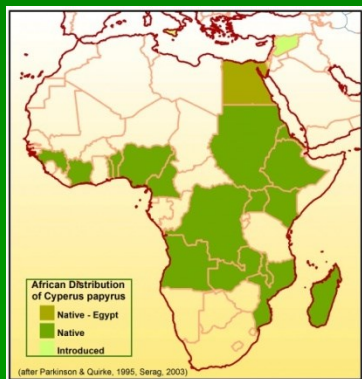
© Milan Chytrý

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

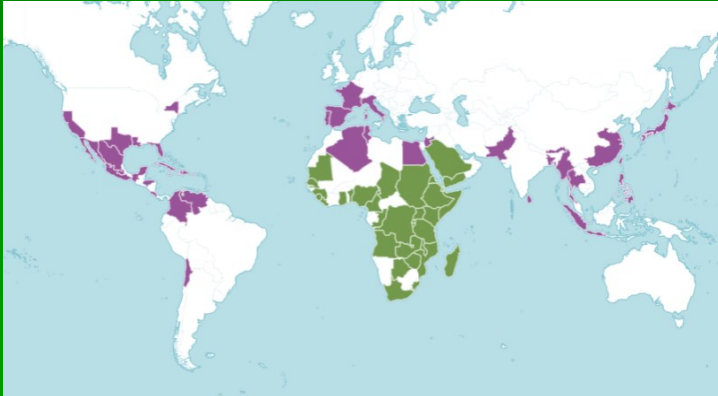


Petr Bureš: Prezentace přednášky Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin - jednoděložné

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.

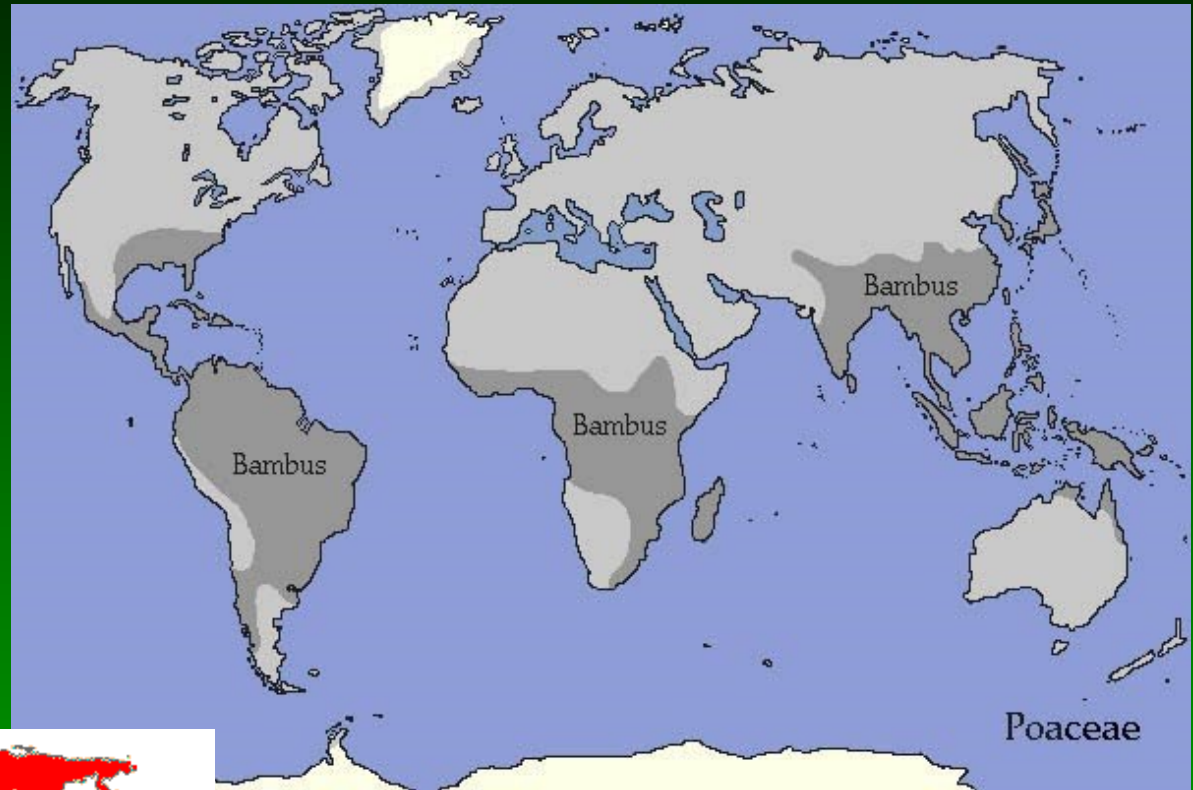


Poaceae lipnicovité



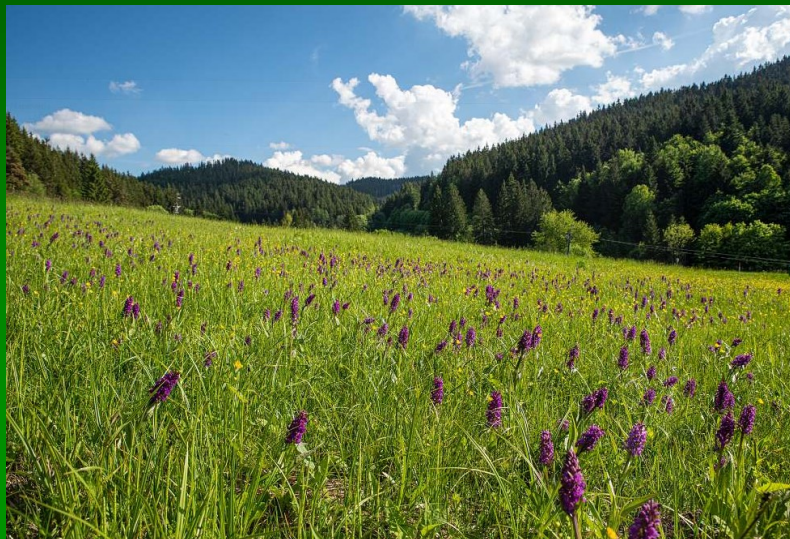
Poaceae – lipnicovité

Trávovité byliny. ca. 800 / ca. 12 000 kosmopolitně; u nás původních 80/200.



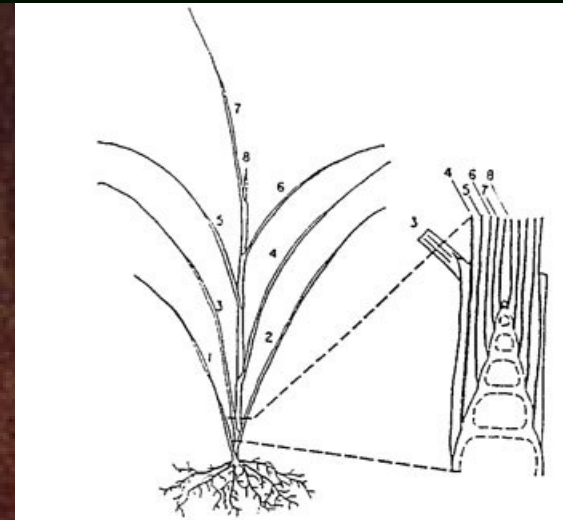
Dobře snášejí vyschnutí, oheň i pastvu = dominanty rozsáhlých
biomů
savan, pamp,
prérií a stepí





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

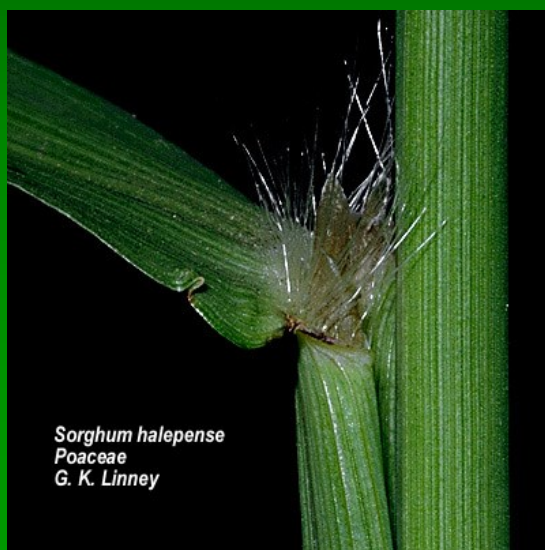
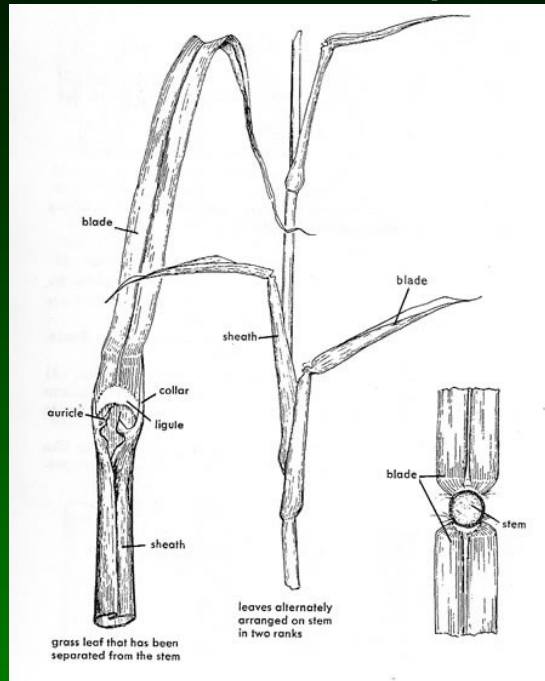
Stonek zpravidla duté, oblé stéblo
s kolénky (interkalární meristémy)



Výběžkatý nebo trsnatý habitus



Listy čárkové, dvouřadě uspořádané



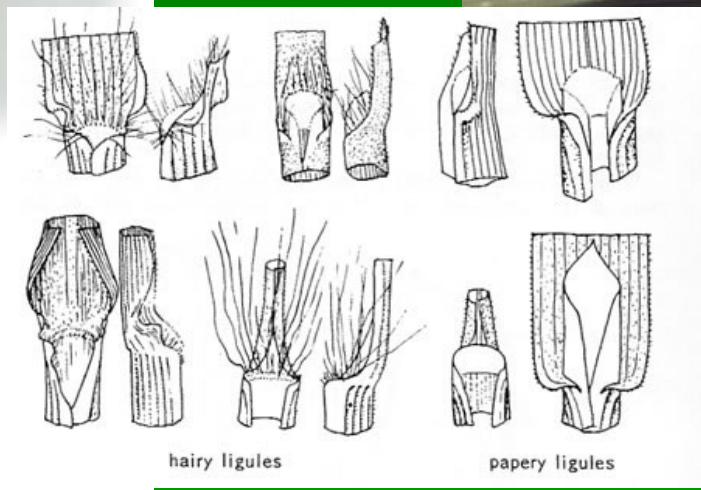
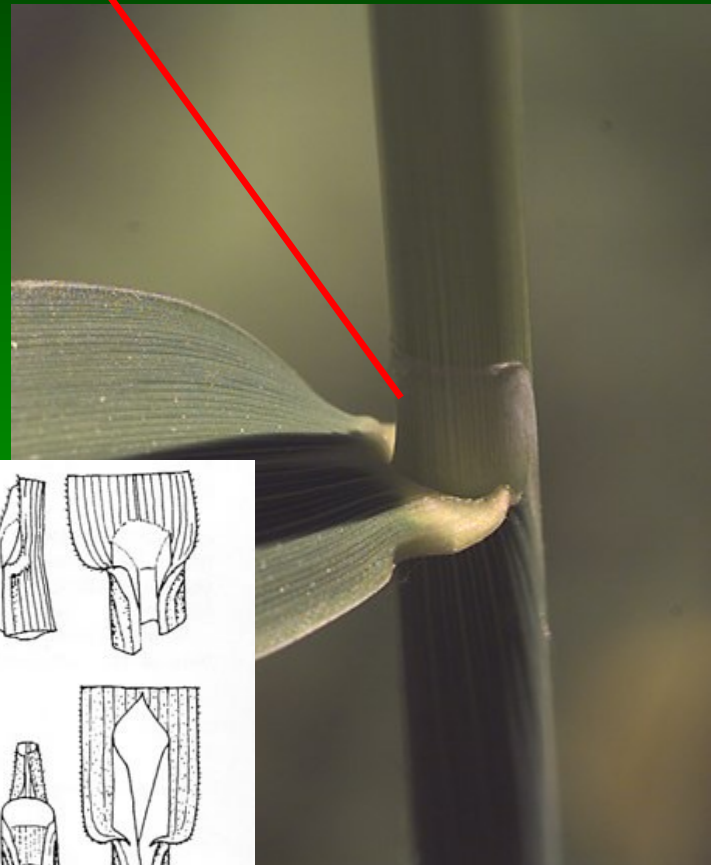
listy s
výraznou,
zpravidla
nesrostlou,
pochvou a
často také s
jazýčkem



někdy také s oušky
(auriculae)

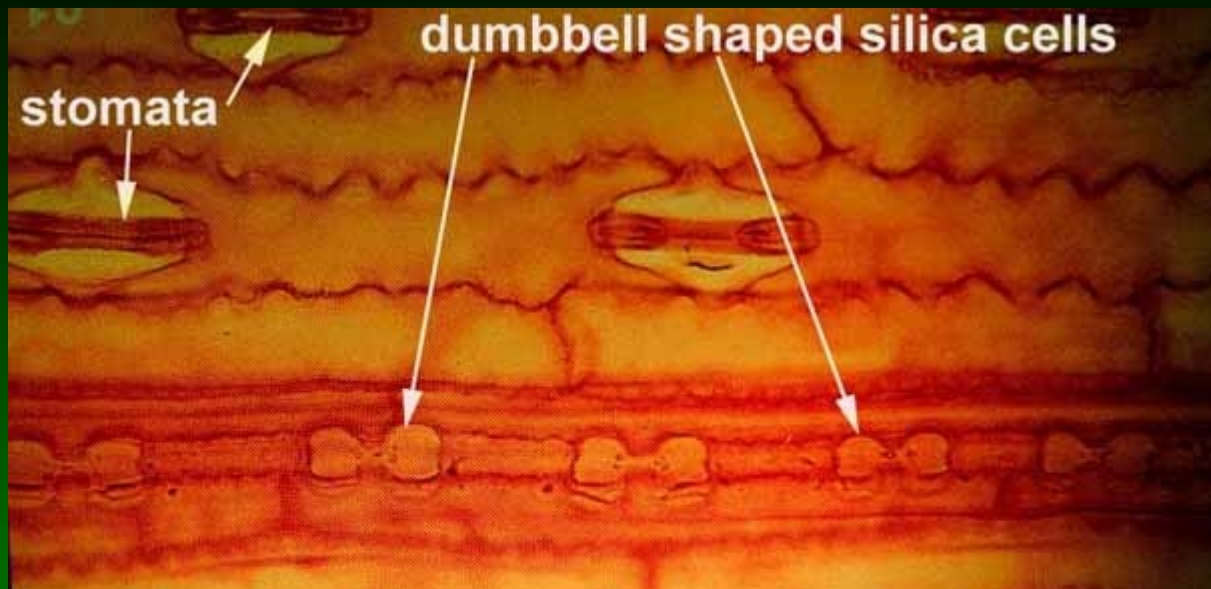
jazyček v ústí
pochvy

ouška



hairy ligules

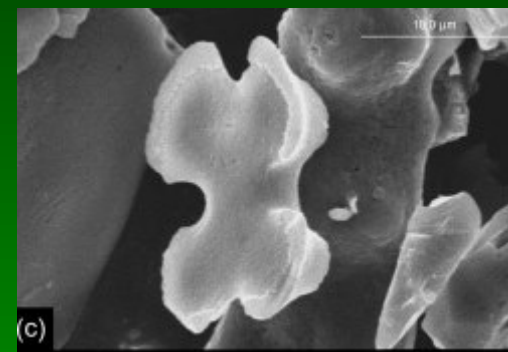
papery ligules



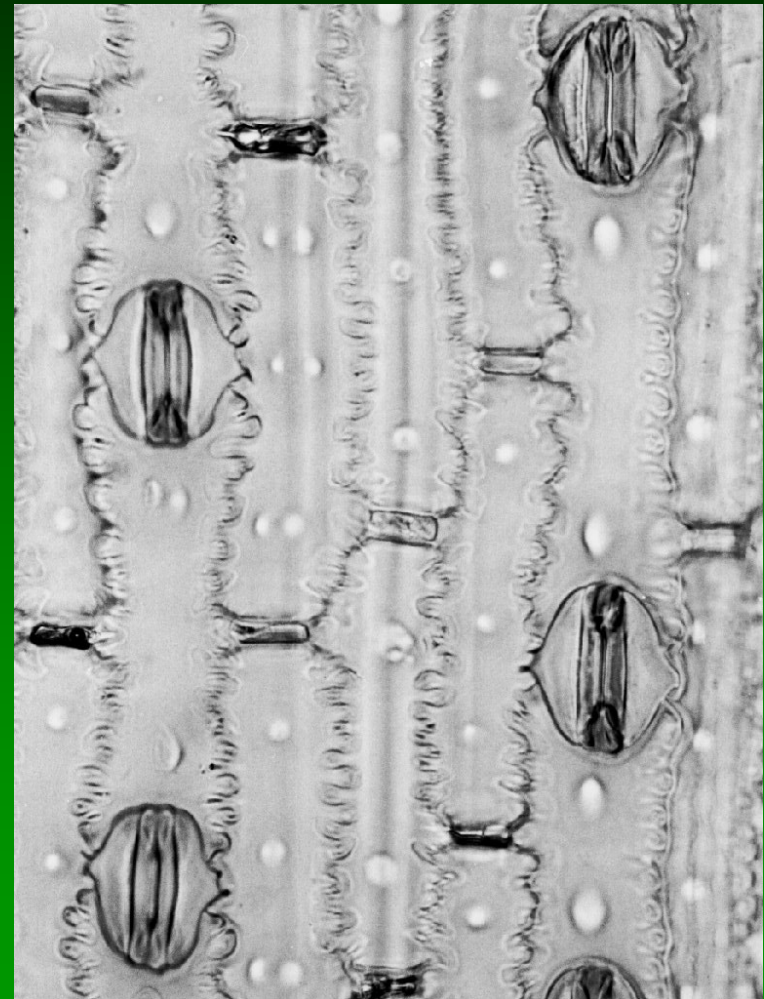
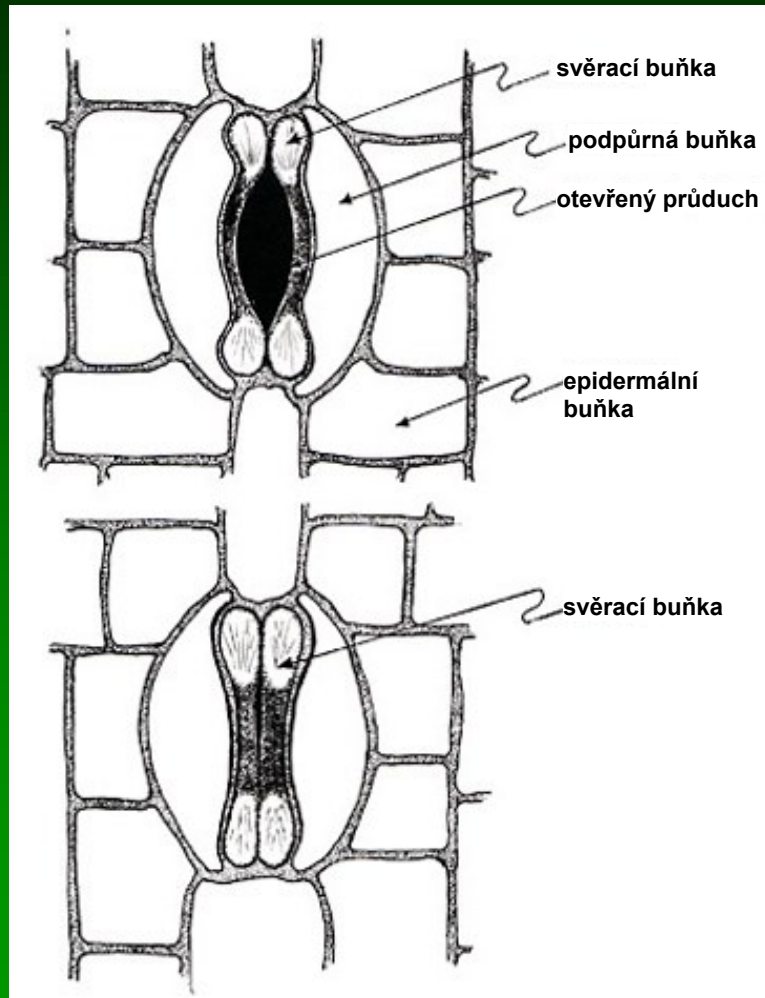
Listy často drsné díky inkrustaci

křemičitými

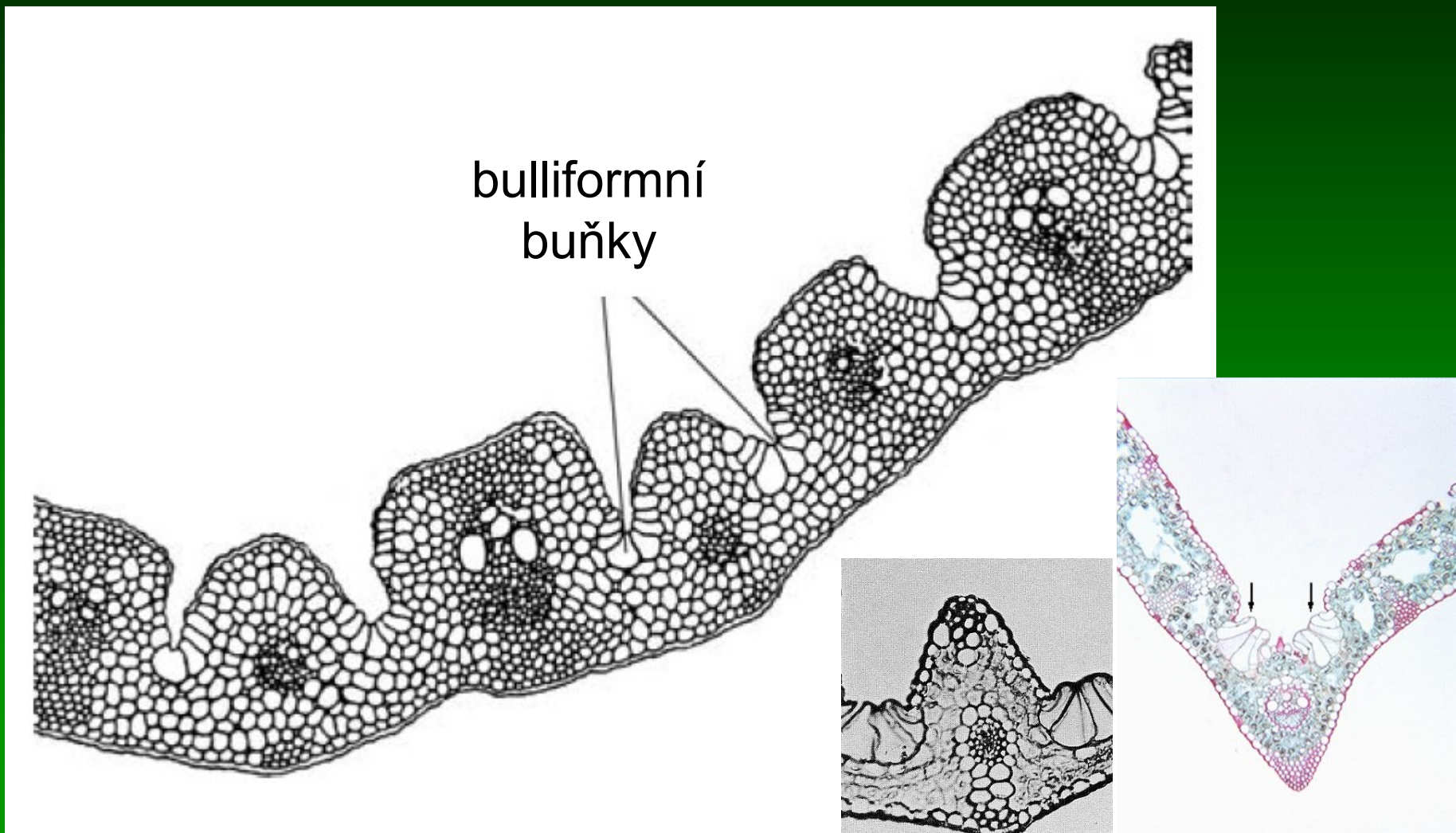
tělísky, které při neopatrné manipulaci mohou pořezat prsty



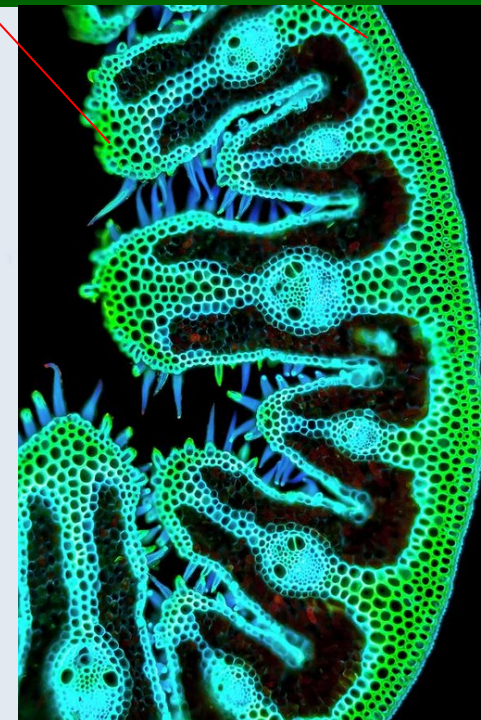
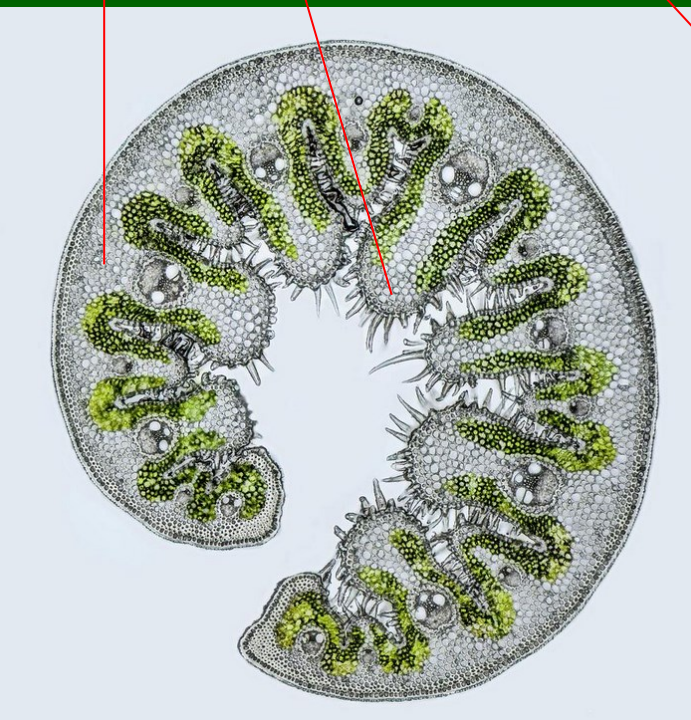
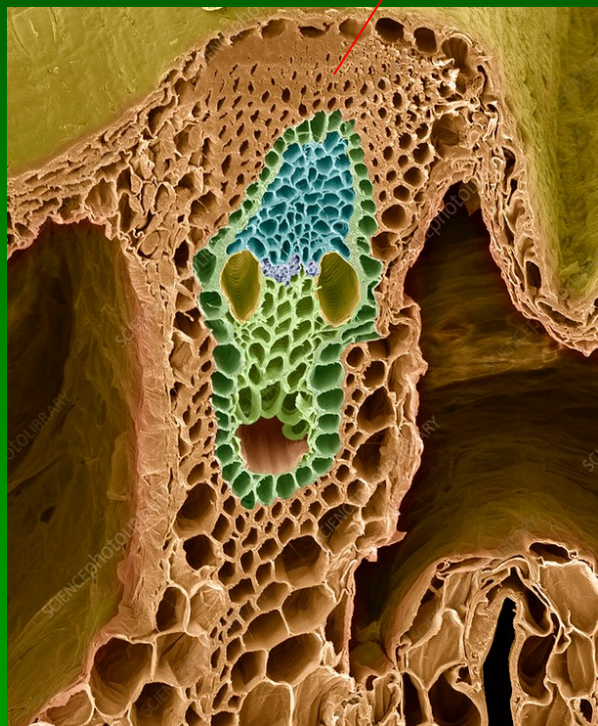
Svěrací buňky činkovitého tvaru – spolu s podpurnými buňkami tvoří rychle reagující efektivní systém (stejně mají i *Cyperaceae*)



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



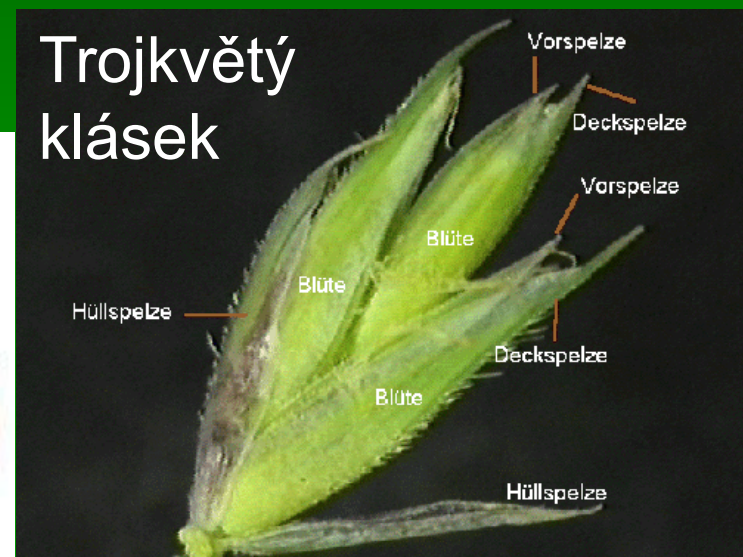
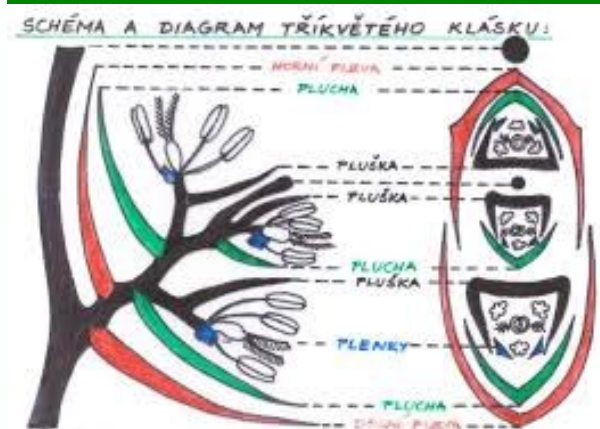
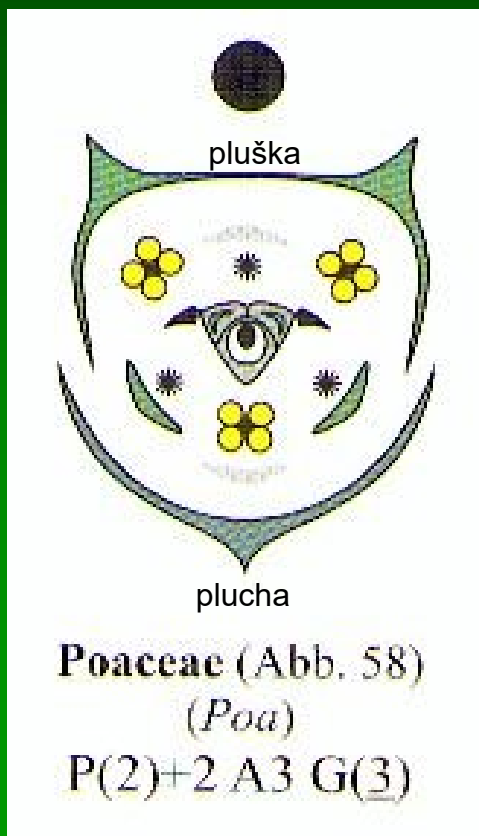
Vrstvy nebo lišty sklerenchymu – vyztužují listy a stonky



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

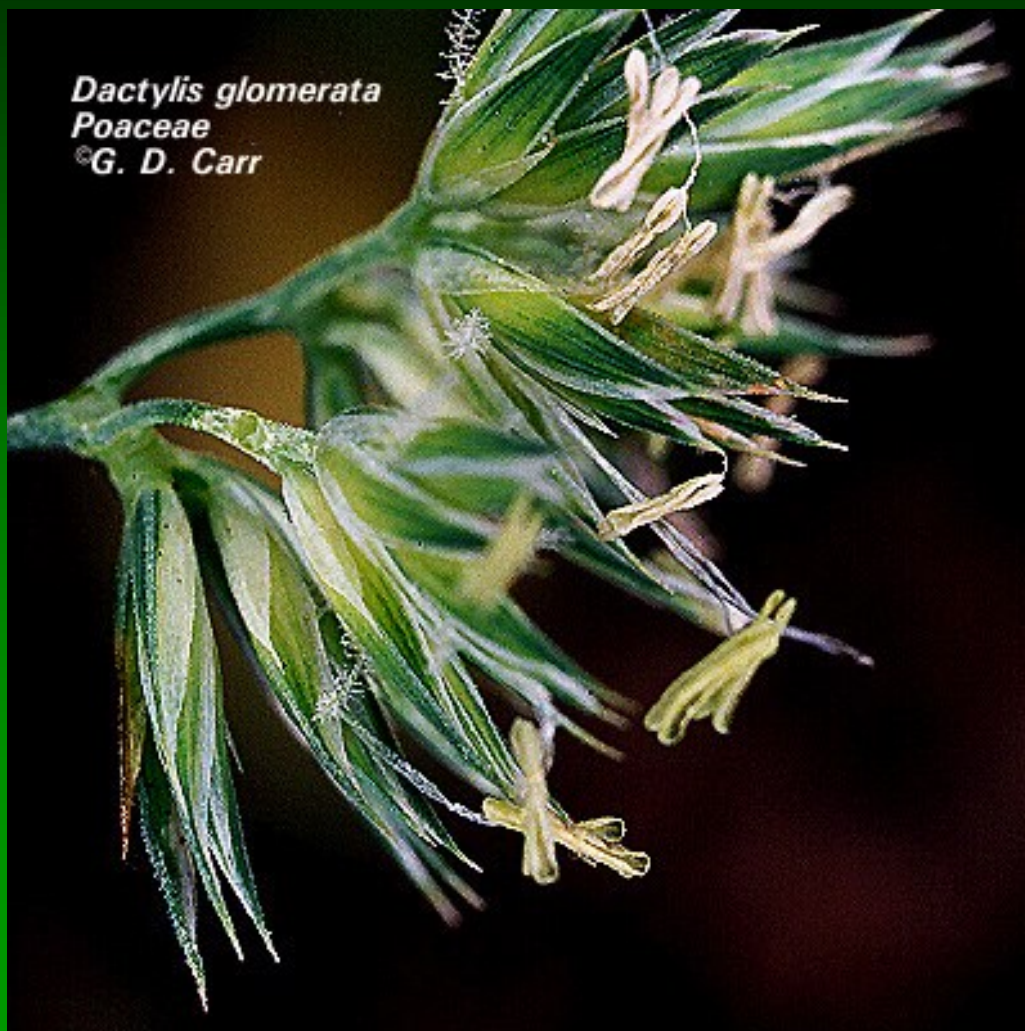
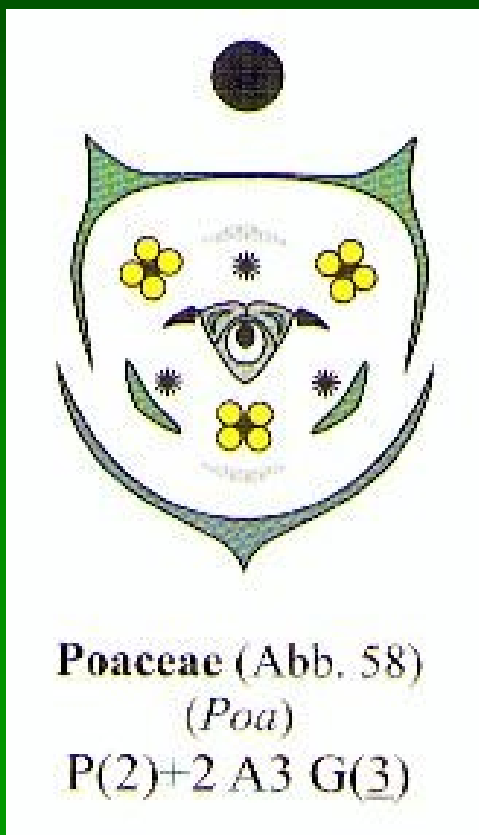
Květ chráněn dvěma šupinovitými útvary

1. vnější osinatý = **plucha** = listen;
2. vnitřní se zoubky = **pluška** = vznikla srůstem 2 lístků vnějšího kruhu okvětí, třetí lístek vnějšího okvětního kruhu zanikl)

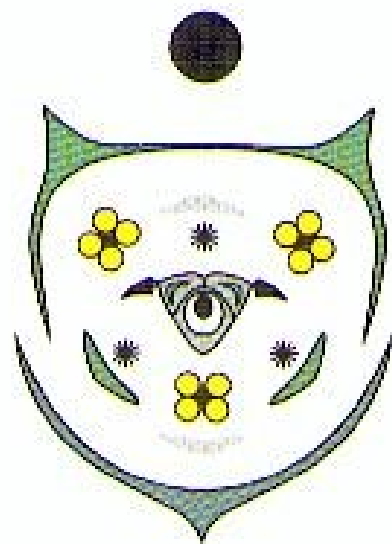


Květy oboupohlavné

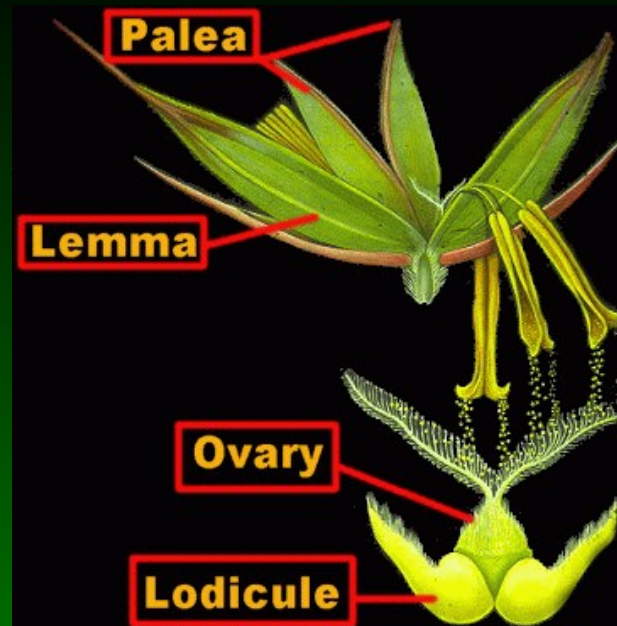
Jedno- až vícekvěté klásky skládají složitá lichoklasovitá nebo latnatá květenství.



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)

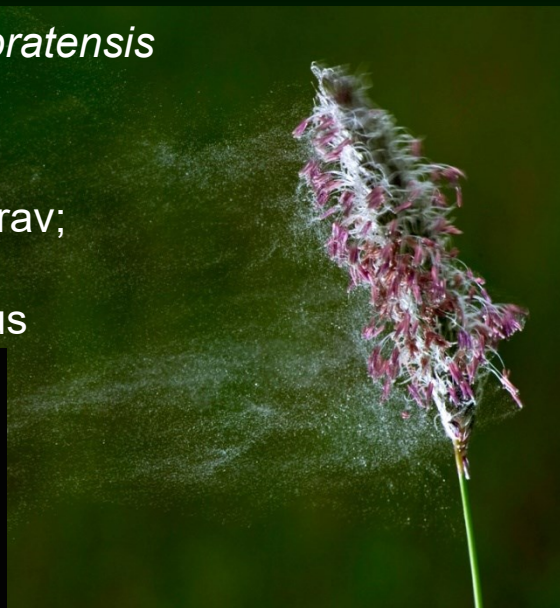
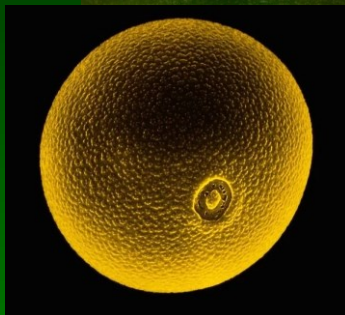


Pyl trav je spolu s jarním pylem břízovitých nejvýznamnějším alergenem v Evropě. Dominuje na přelomu jara a léta



Alopecurus pratensis

Monoporátní pyl trav;
kolem otvoru je
prstenec = annulus



Dactylis glomerata

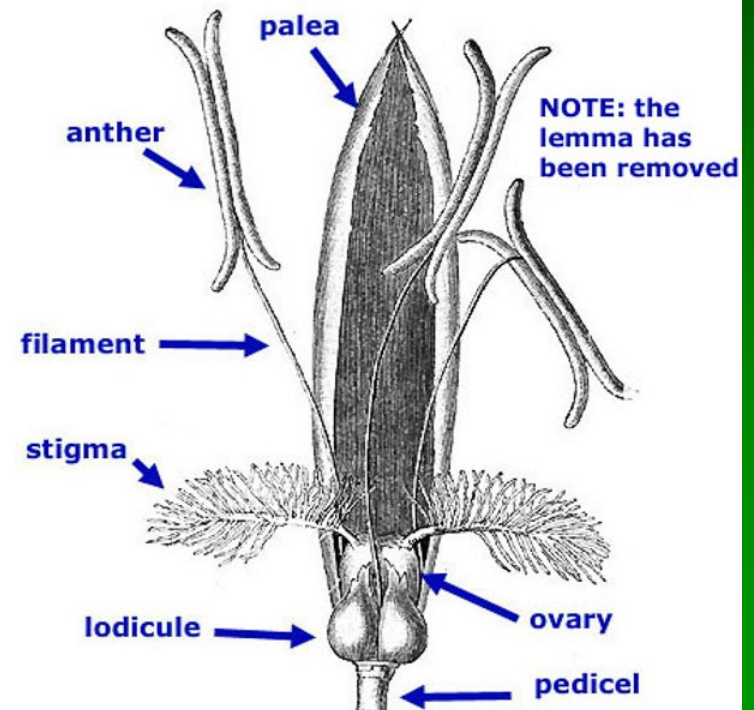
Pestík (3-2) pseudomonomerní s jediným vajíčkem,

3-2 **pérovité blizny;**

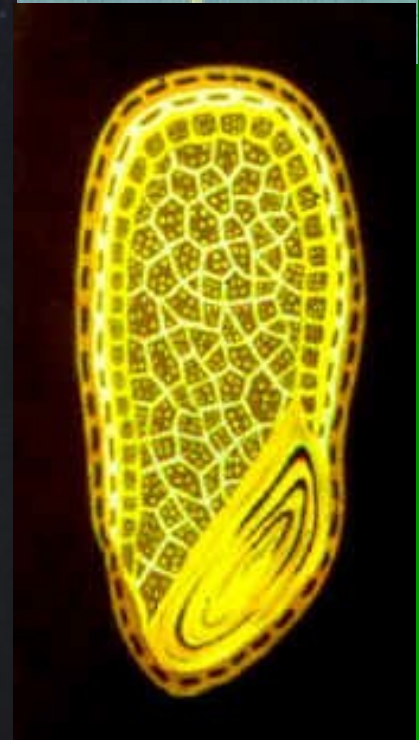
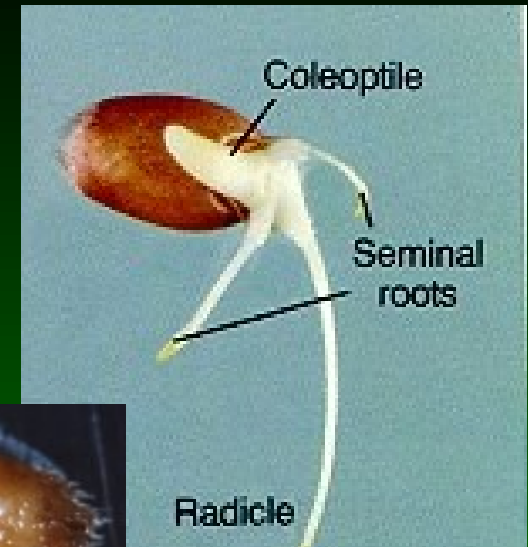
Semeník svrchní



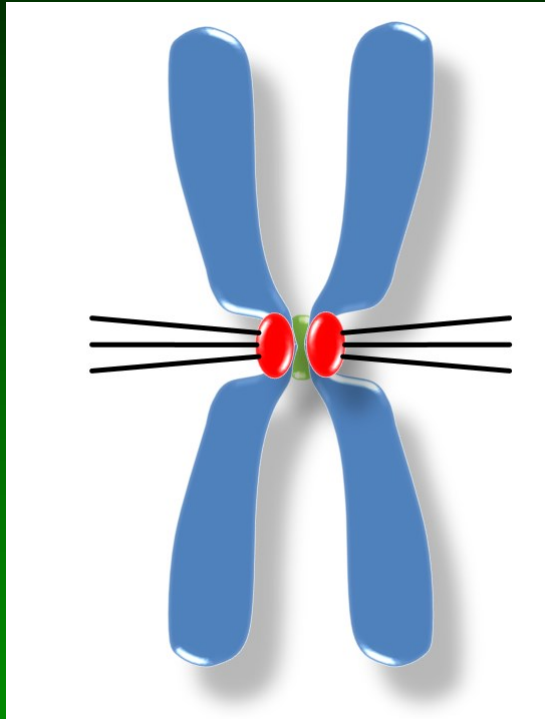
Grass floret



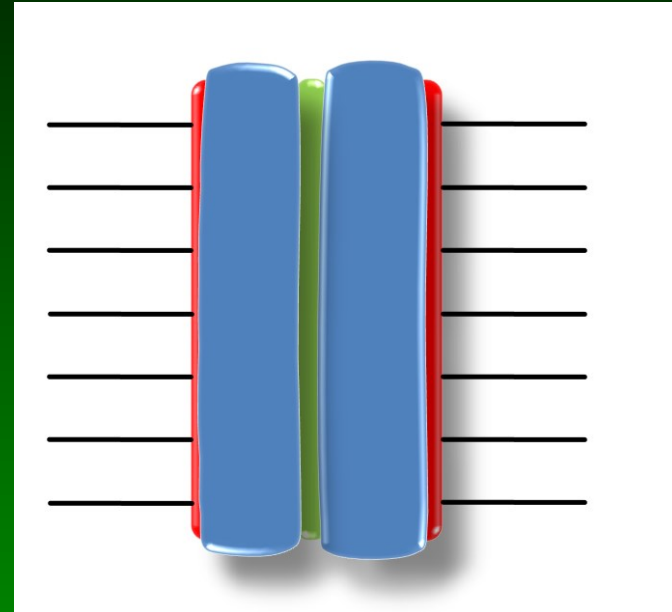
Plod – obilka (caryopsis)



Chromosomy s lokalizovanou centromerou (monocentrické)



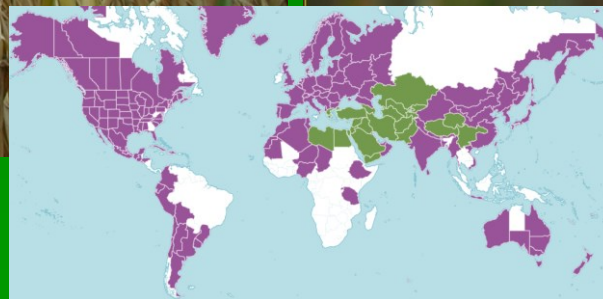
Monocentrické chromosomy
typické pro *Poaceae*
a většinu ostatních eukaryot



Holocentrické chromosomy
typické pro *Cyperaceae* a rod *Luzula* z
čel. *Juncaceae*

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

pensum

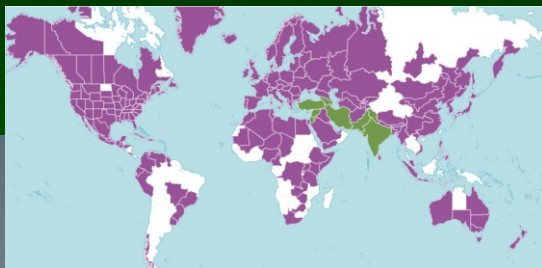


žito seté (*Secale cereale*),



pšenice obecná
(*Triticum*
aestivum),

pensum



4 mil. BP – divergence

Triticum a *Aegilops*

Triticum monococcum
x *Aegilops speltoides*
– 300 000 BP

x *Aegilops tauschii*
8 000 BP

hexaploidní
Triticum aestivum



pensum

oves setý (*Avena sativa*);

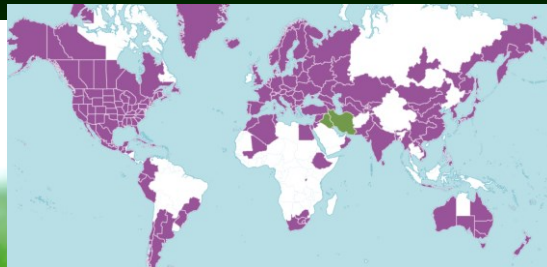


Foto: Anna-Lena Anderberg

© Barbora Obstová

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



a proso seté (*Panicum miliaceum*);



z Afriky pochází čirok obecný (*Sorghum bicolor*)



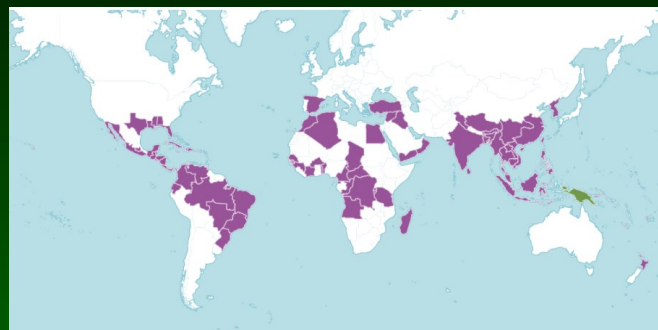
Z latovitých květenství
čiroku se dělají také košťata



Ze stř. Ameriky pochází
kukuřice setá (*Zea mays*)



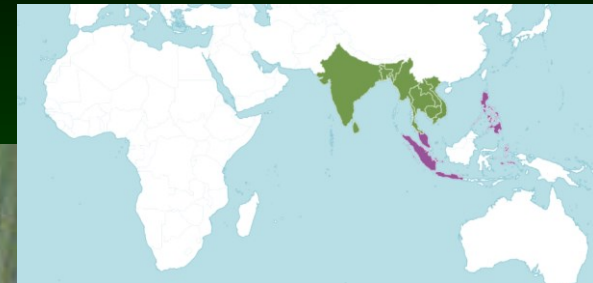
Potravinářsky významným druhem je také cukrová třtina (*Saccharum officinarum*) původem z JV Asie, dnes pěstovaná v subtropích celého světa



Cukerná šťáva se lisuje z parenchymu sklizených stébel

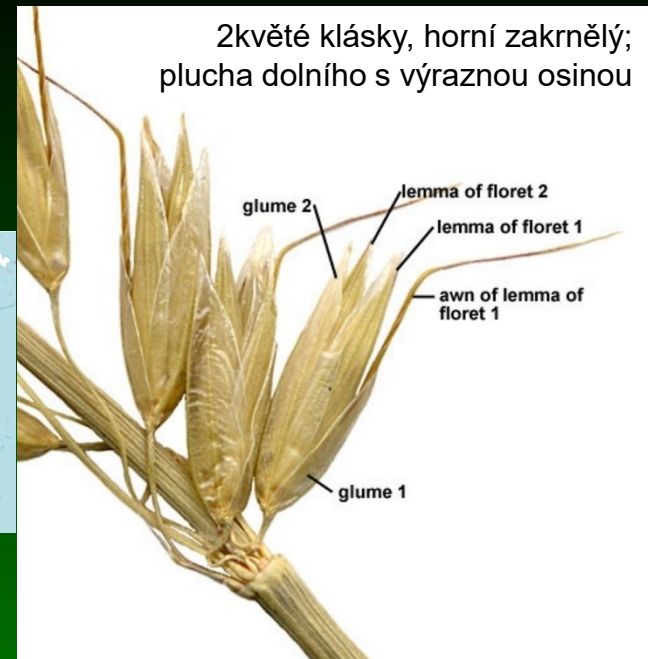


Také bambus (*Bambusa arundinacea*) patří ve své domovině – jv. Asii mezi významné užitkové druhy.



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

pensum



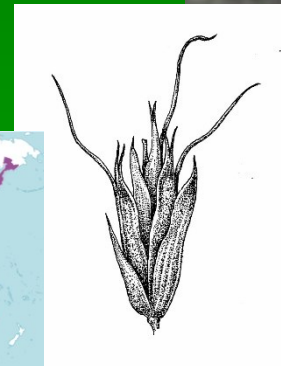
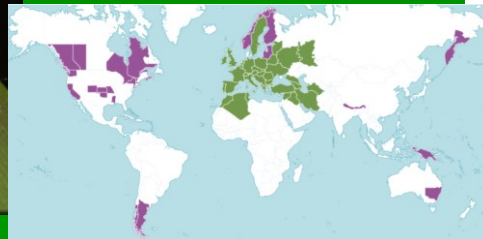
pensum

trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*)

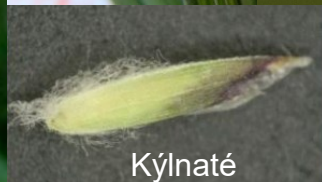
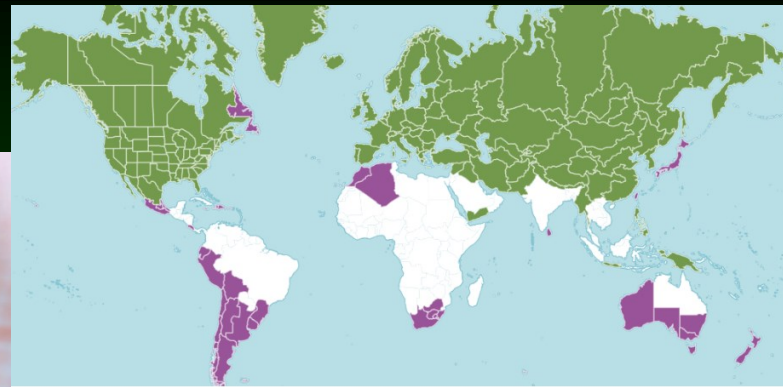
- 3 osiny (květy) / klásek

Listy:

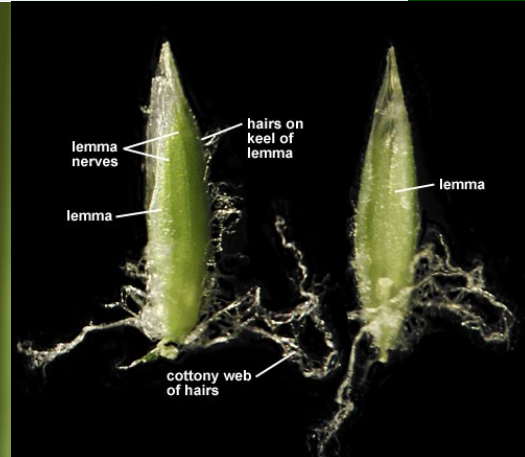
- žádná ouška
- jazýček krátký uťatý
- čepel bez rýh, krátce hustě chlupatá
- pochva lysá



lipnice luční (*Poa pratensis*), pensum



Kýlnaté pluchy s huninou



Kápovité konce listů

pensum

kostřava luční (*Festuca pratensis*),

University of Hohenheim
07.06.2010 14:00:00

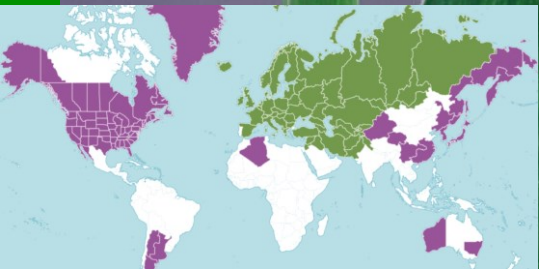
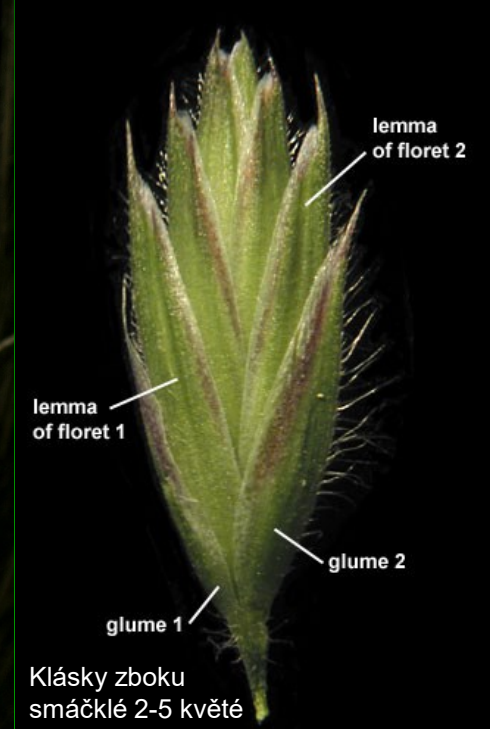
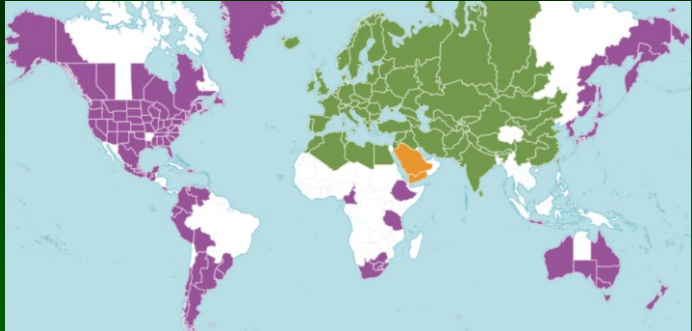


Foto: Arne Anderberg

srha říznačka (*Dactylis glomerata*)

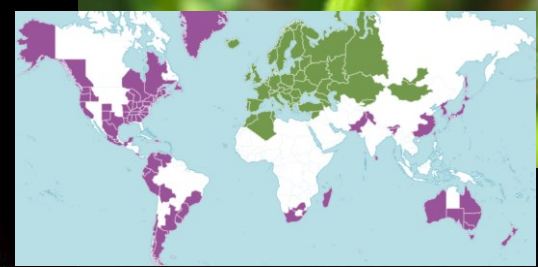
pensum



Klásky zbkou smáčklé 2-5 květě

pensum

tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*),

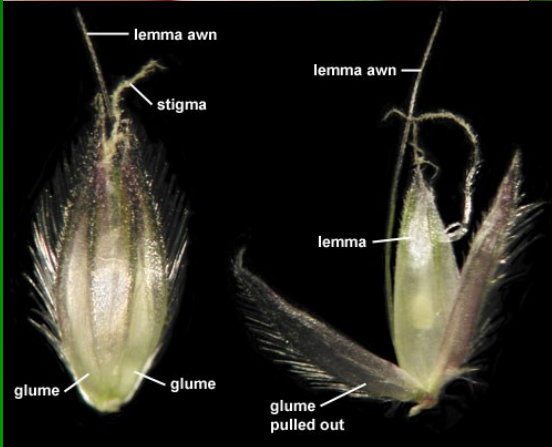


2 tyčinky



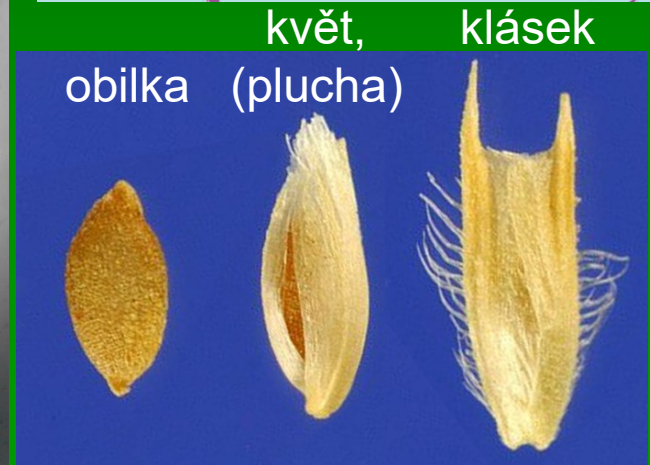
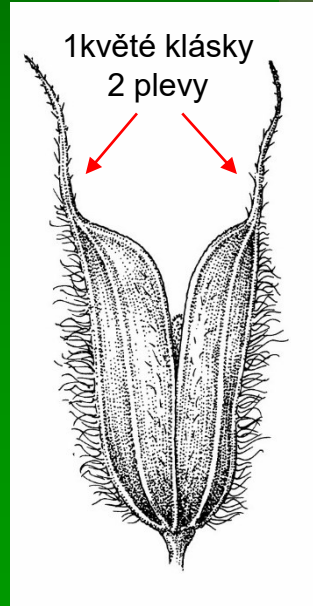
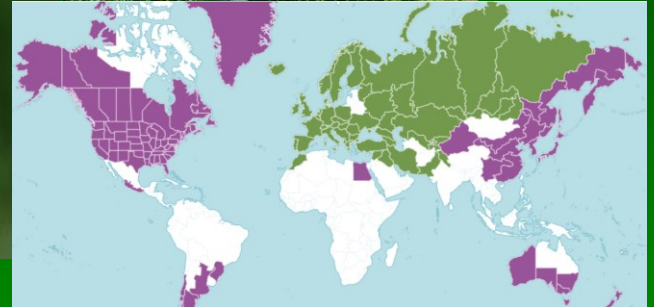
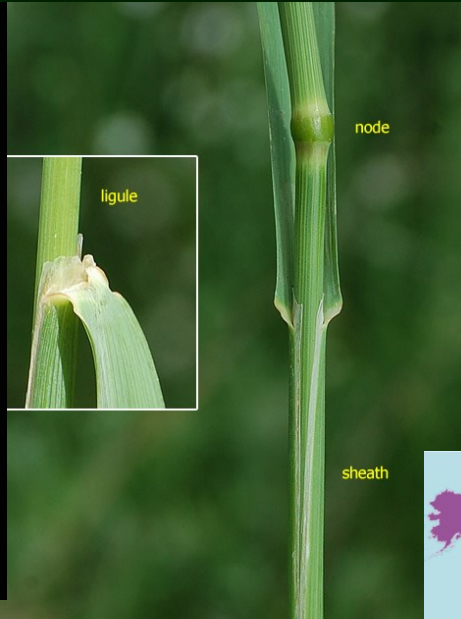
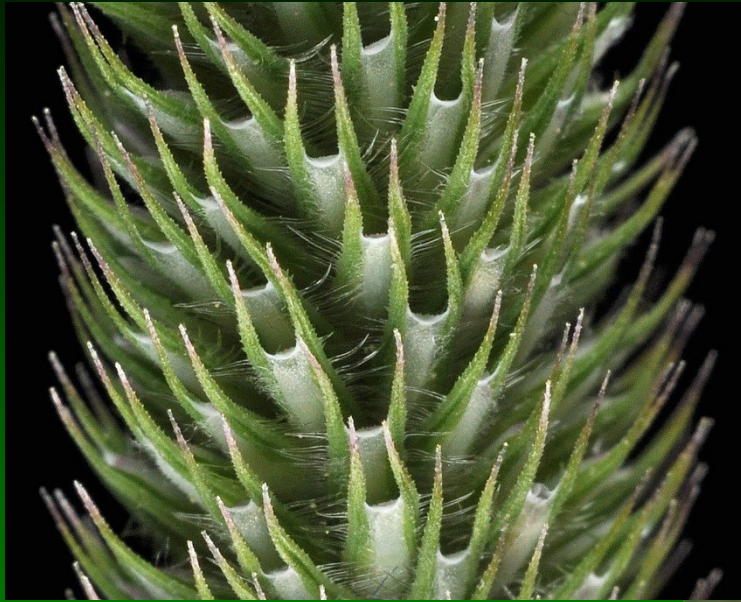
pensum

psárka luční (*Alopecurus pratensis*),

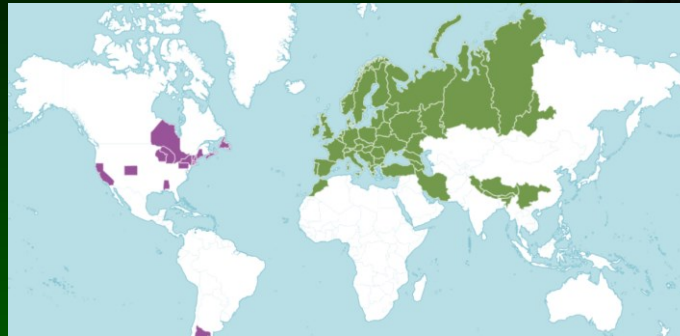


pensum

bojínek luční (*Phleum pratense*),



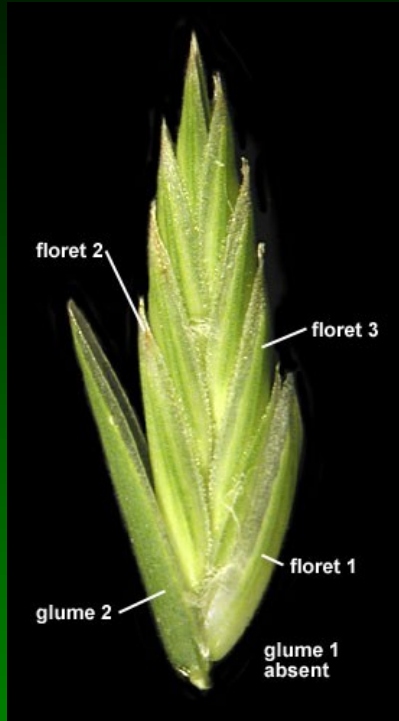
třeslice prostřední (*Briza media*);



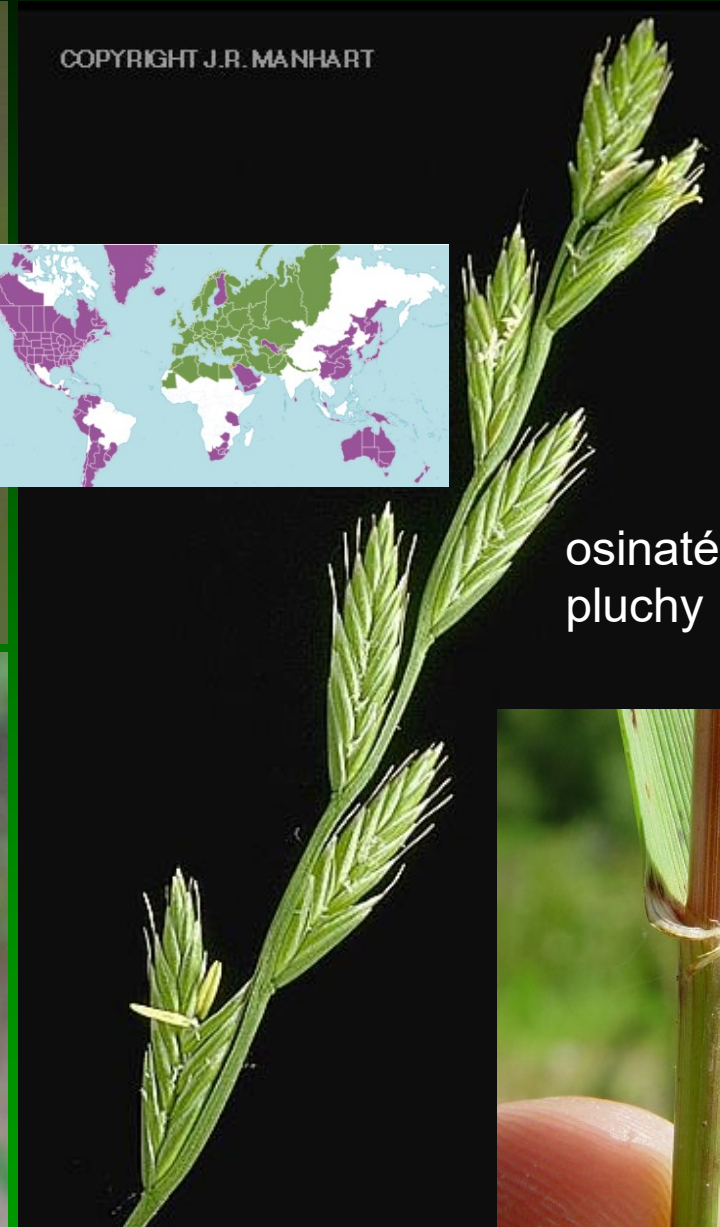
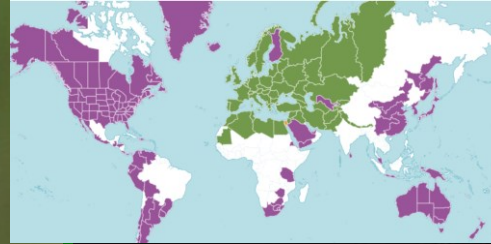
Briza media L.
©Thomas Schoepke
www.plant-pictures.com



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

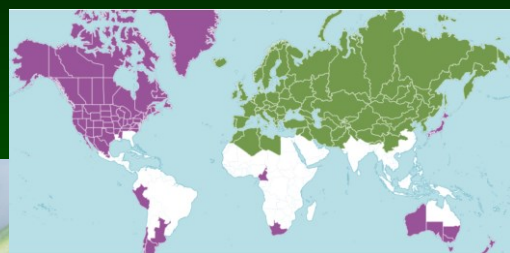
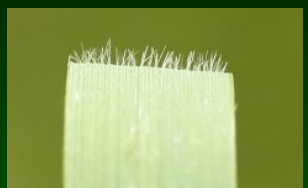
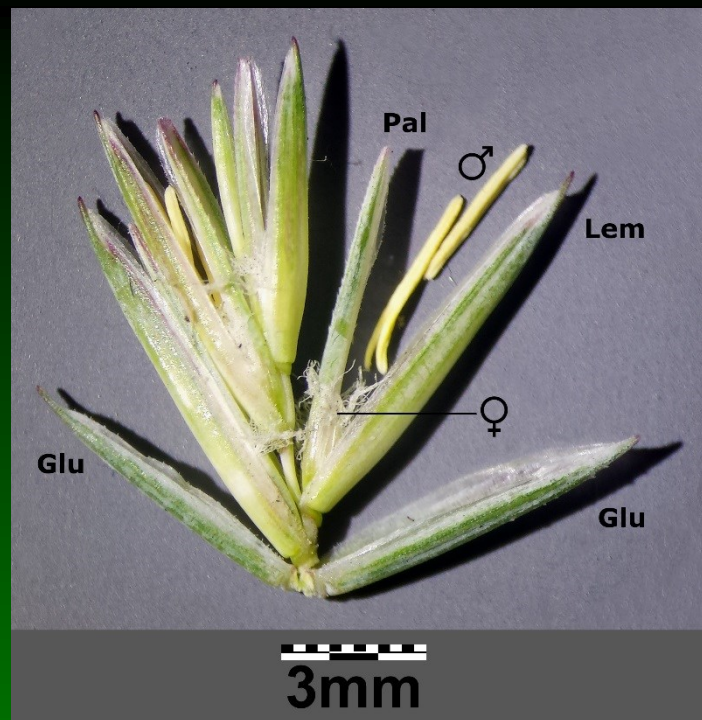


COPYRIGHT J.R. MANHART



pýr plazivý (*Elytrigia repens*)

pensum



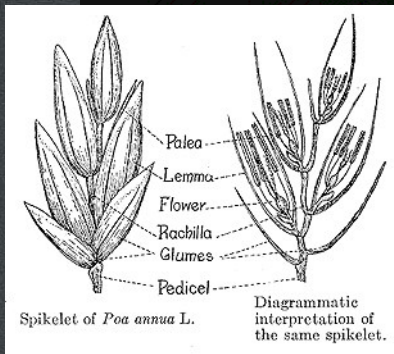
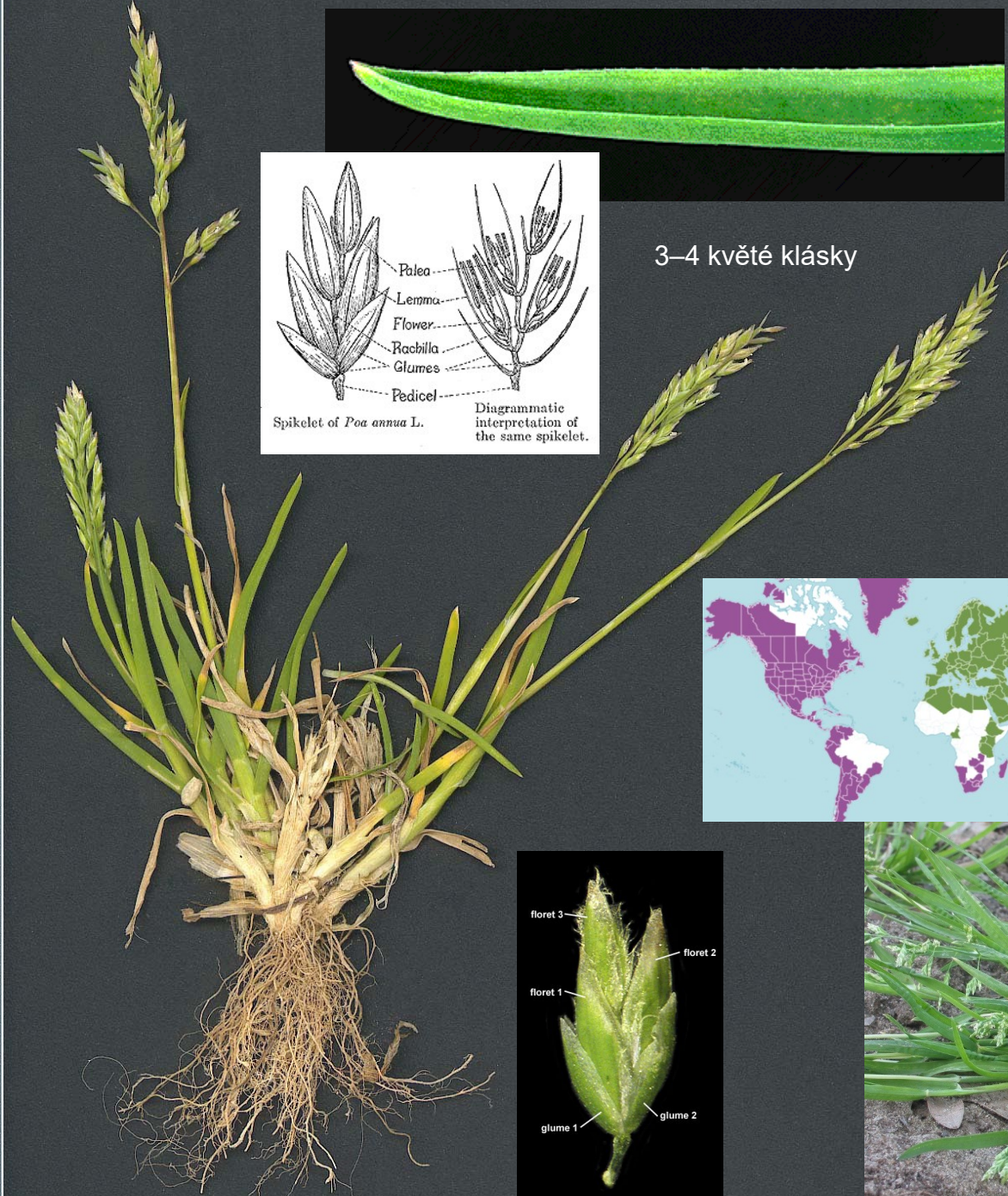
© Dana Michalcová

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

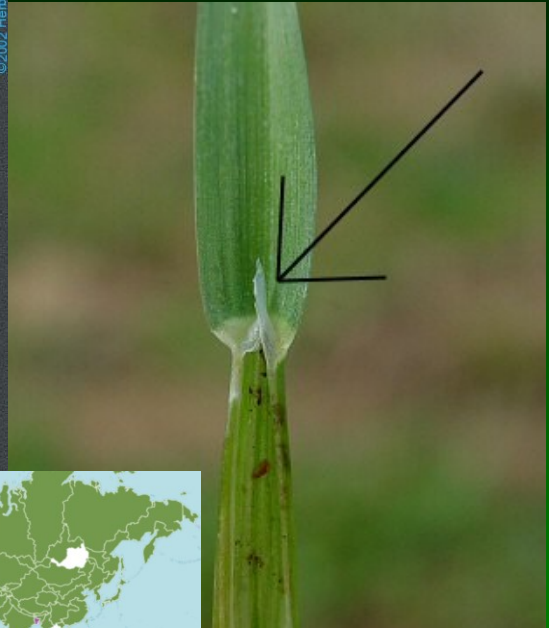
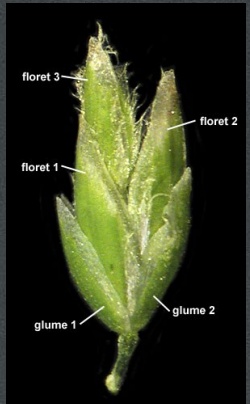
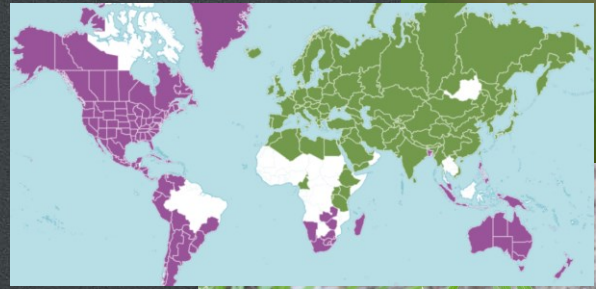


lipnice roční (*Poa annua*);

pensum



3-4 květe klásky



Poa annua L.

©2002 Herbarium, Universität Ulm, Germany

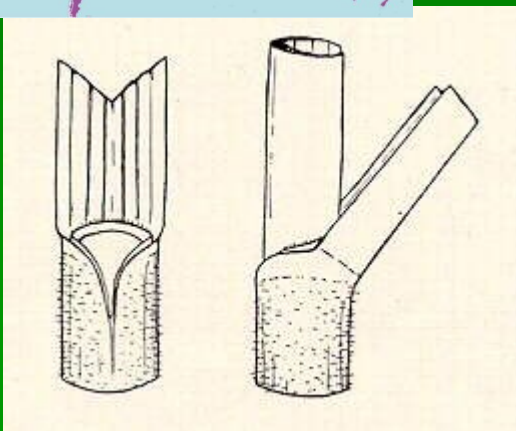
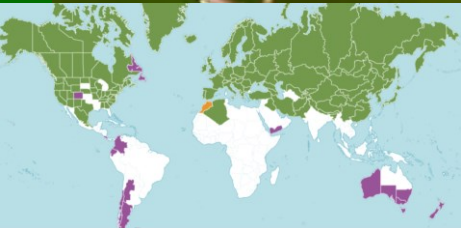
na pastvinách dominuje často smilka tuhá (*Nardus stricta*),



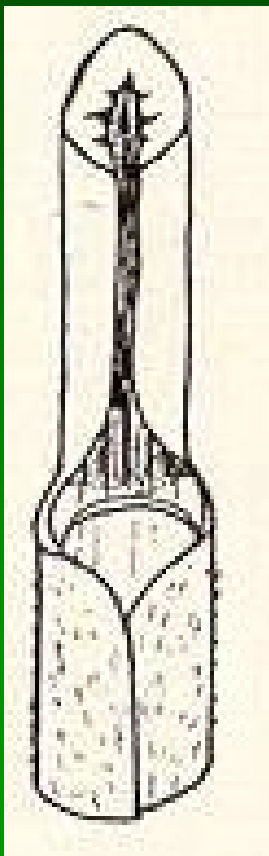
Foto: Arne Anderberg



nebo kostřava červená (*Festuca rubra*)



nebo kostřava ovčí (*Festuca ovina*);



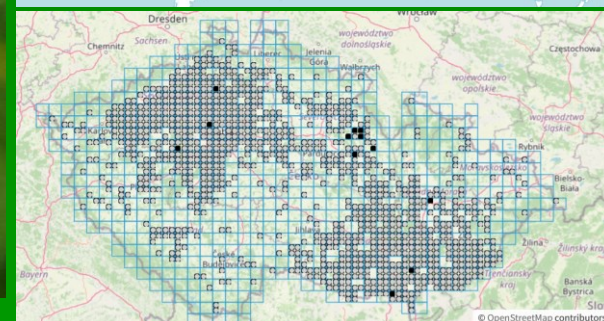
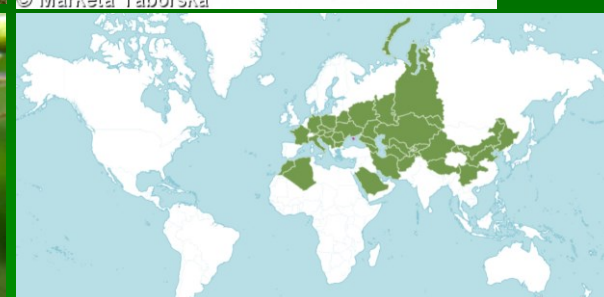
© Gianmaria Bonari

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

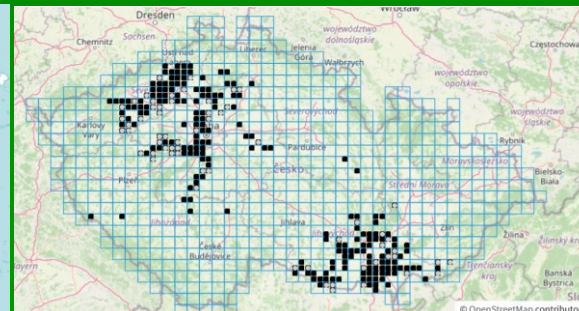


© Markéta Táborská

200 μm



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

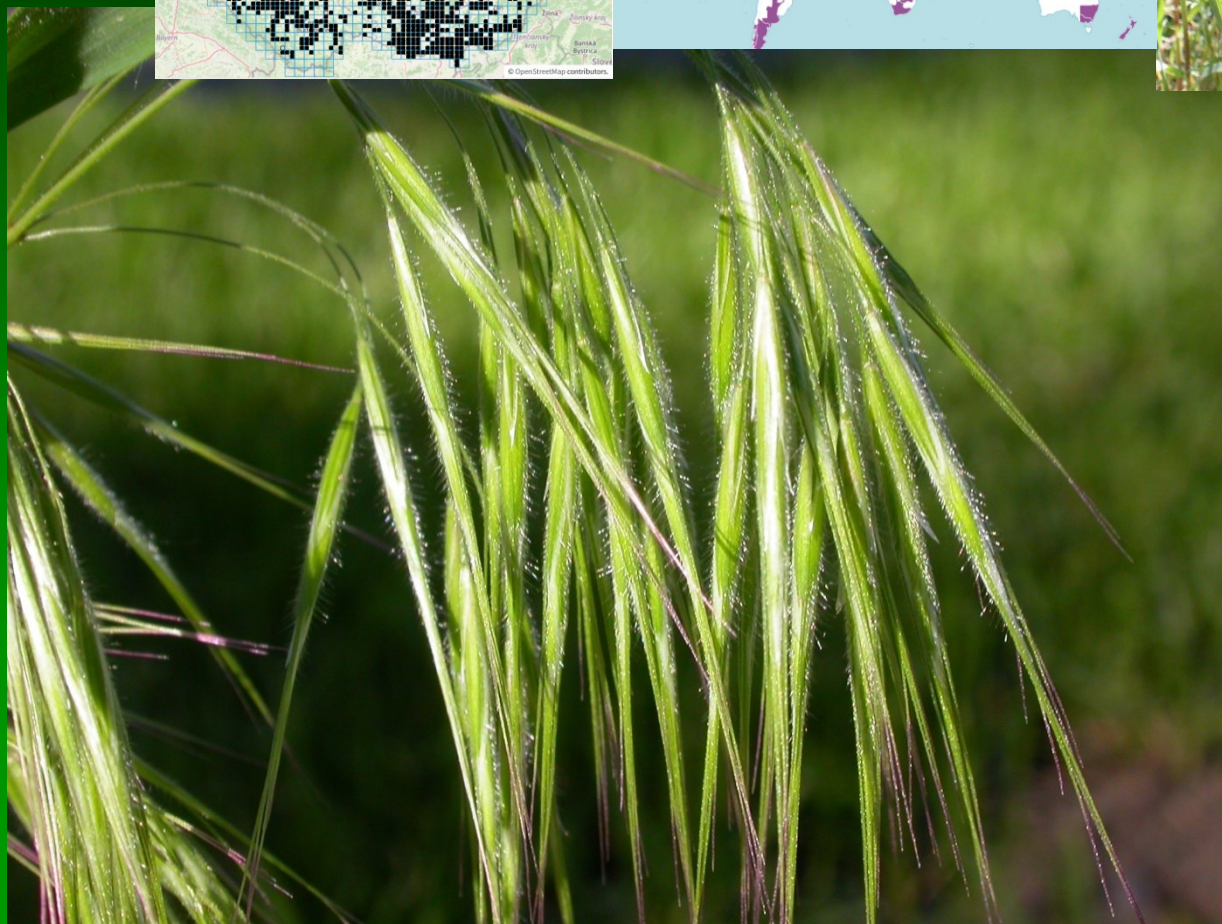
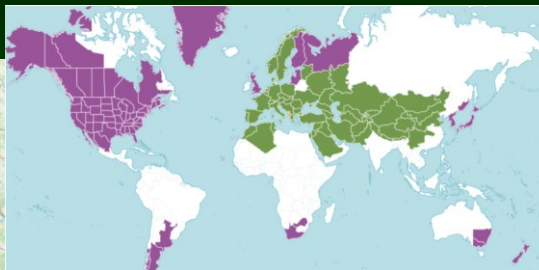
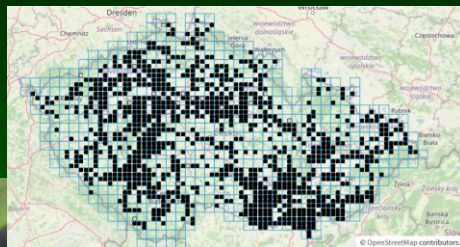


na vlhčích místech je častá metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*)

pensum

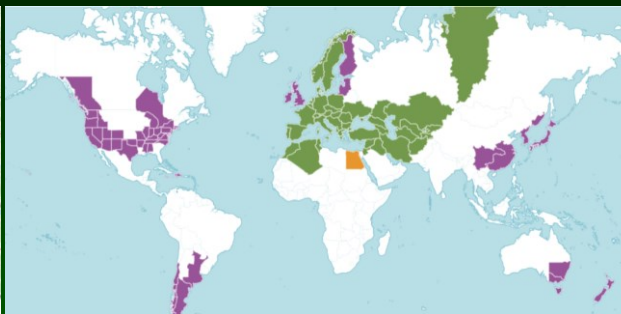
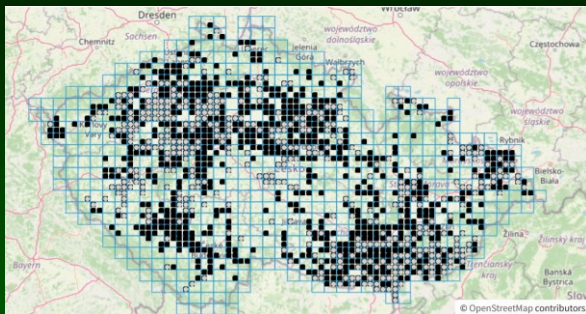


na ruderálních místech jsou v teplejších oblastech hojně svěřep střešní (*Bromus tectorum*),

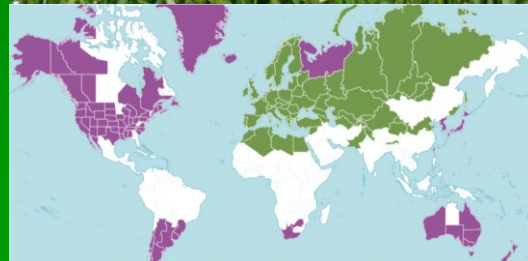
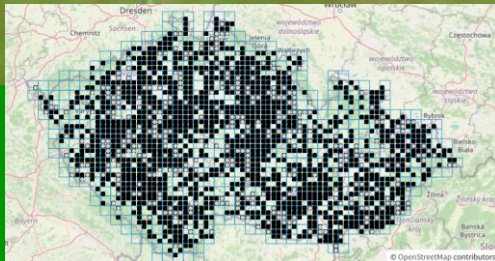


rod *Bromus* má srostlé pochvy

a také sveřep jalový (*Bromus sterilis*);

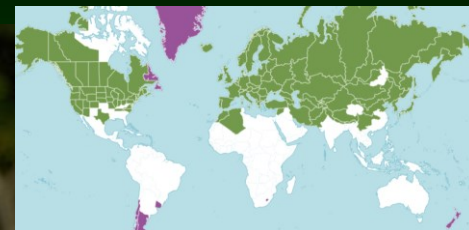


nebo sveřep měkký (*Bromus hordeaceus*, = *B. mollis*);



pensum

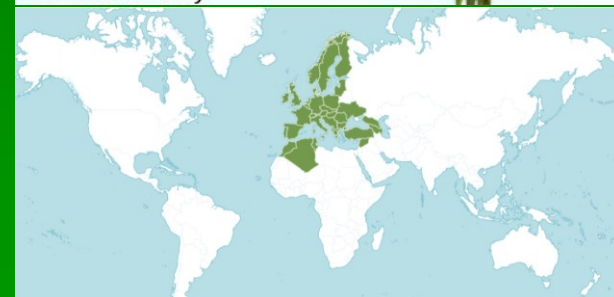
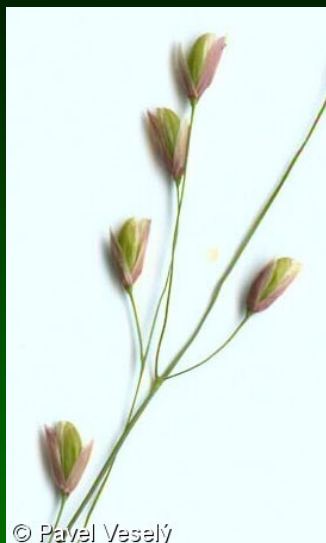
v listnatých lesích je běžná lipnice hajní (*Poa nemoralis*);



© Photoflora - Benoit BOCK

pensum

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



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



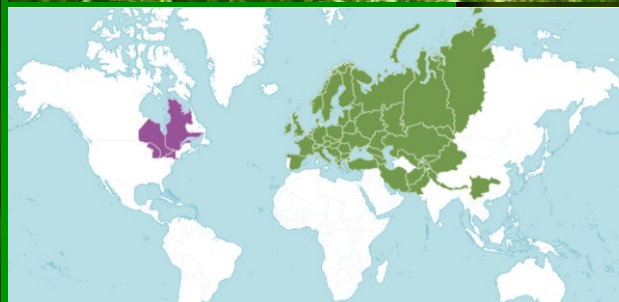
Foto: Boje Wennersson

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 květě klásky,
podepřené 2
plevami

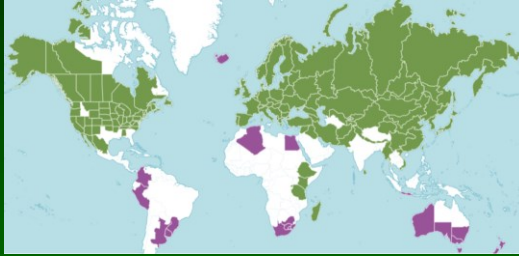
husté dlouhé brvy
na bázi pluchy



© Martin Dančák



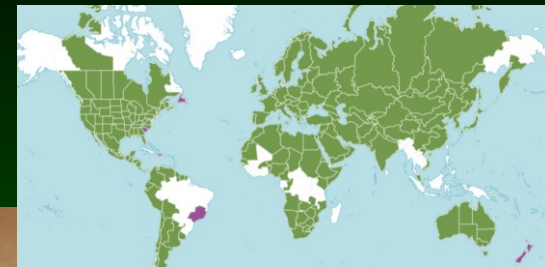
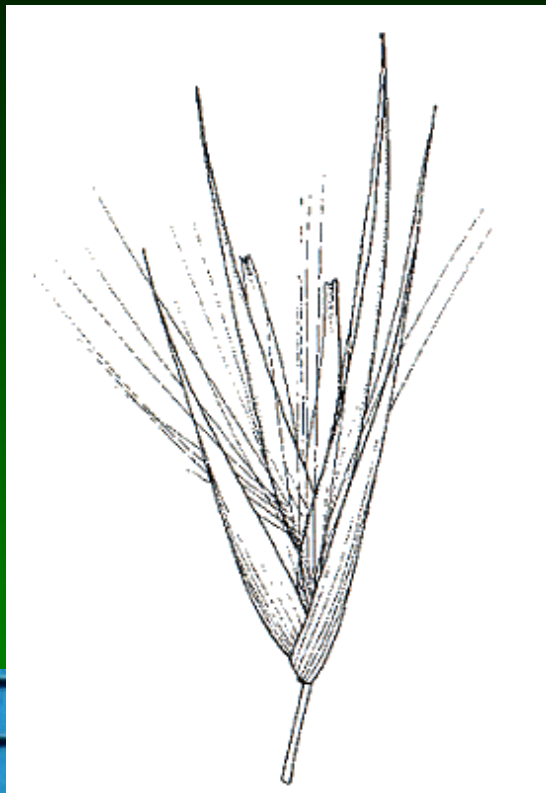
na březích vod nalezneme
často mohutné porosty
chrastice rákosovité
(*Phalaris arundinacea*)



1 květ
klásky
2 plevy



rozsáhlé až 3 m vysoké rákosiny vytváří na vlhkých místech rákos obecný (*Phragmites australis*).^{pensum}



vřeteno klásku s dlouhými chlupy



Anna-Lena Anderberg

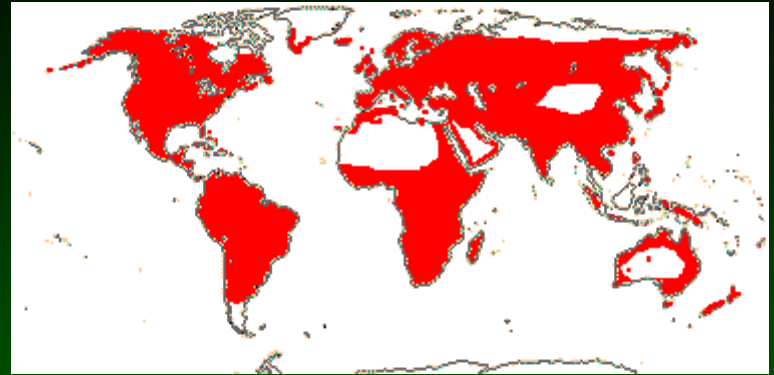
Typhaceae – orobincovité

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

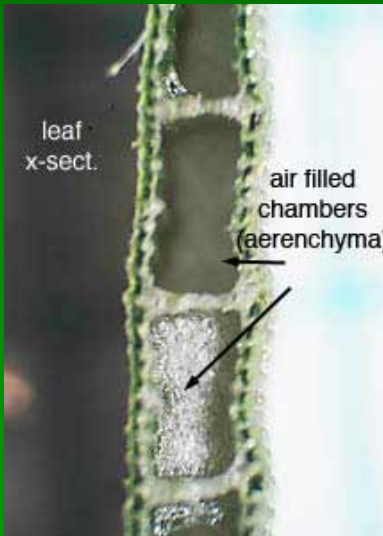


Listy

čárkovité,

zpravidla velmi dlouhé,

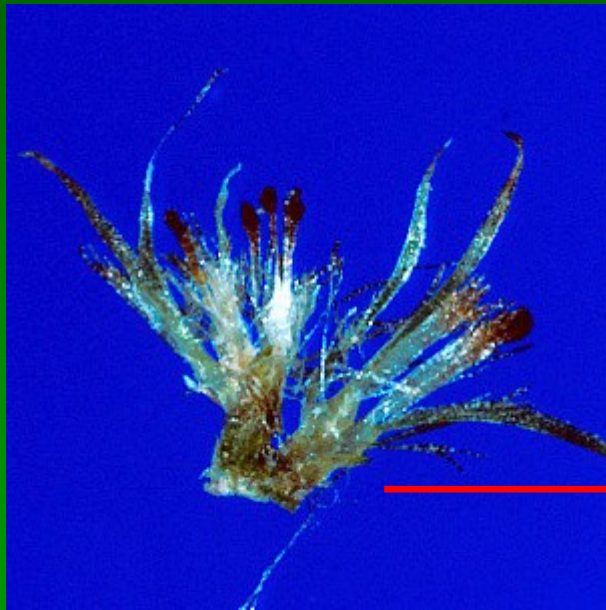
monofaciální = z obou
stran stejné



Květy

nahloučené v jednopohlavné husté, válcovité palici

nahoře samčí,



dole samičí

Samčí květy

drobné,

se štětinkatým
okvětím

Tyčinky 3

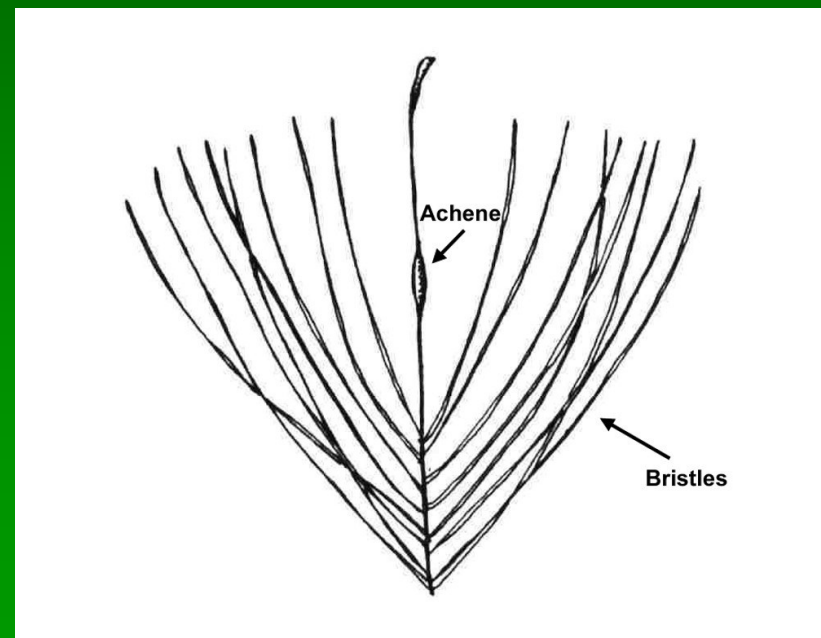
nitkami zčásti srostlé
v synandrium



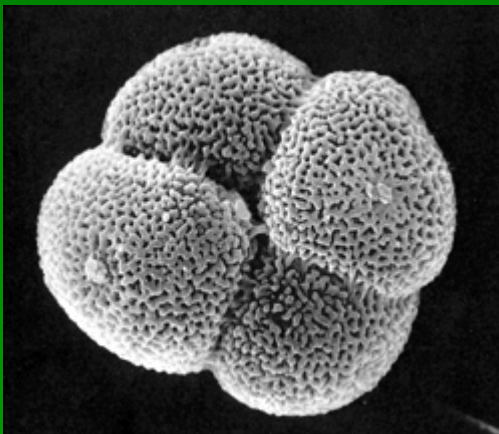
Samičí květy nepatrné,
se štětinkatým okvětím

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*



© Zachary Y. Huang

www.beeology.com

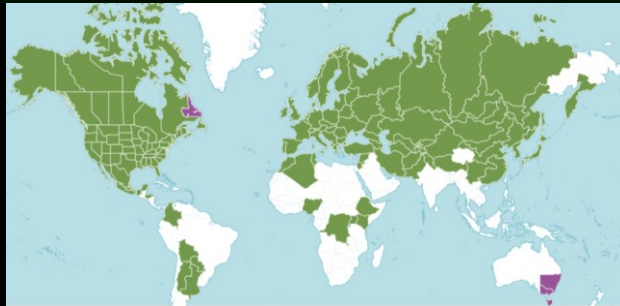
Oddenek orobinců a jeho bohatý pyl byly v dobách hladomorů přidávány do mouky.



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



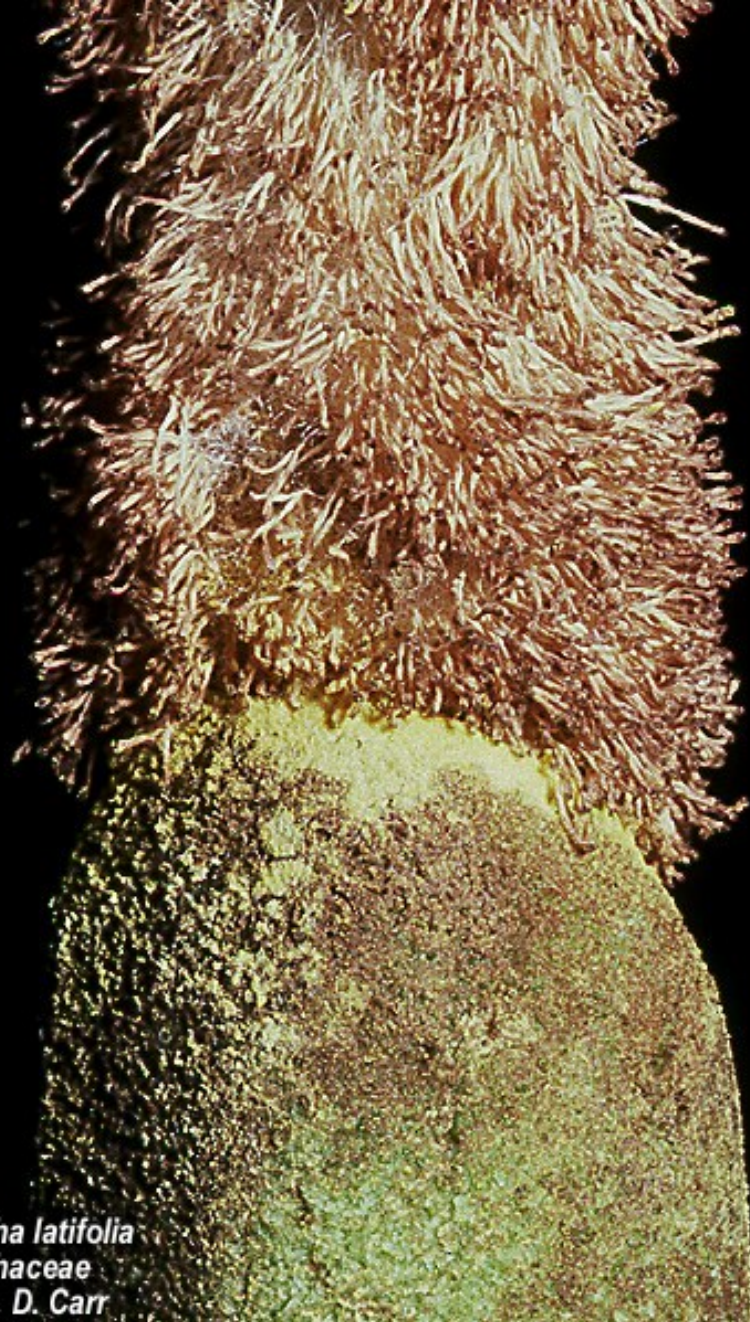
Typha latifolia
Typhaceae
Gerald D. Carr



Typha latifolia
female
Typhaceae
Gerald D. Carr



Typha latifolia
Typhaceae
© G. D. Carr



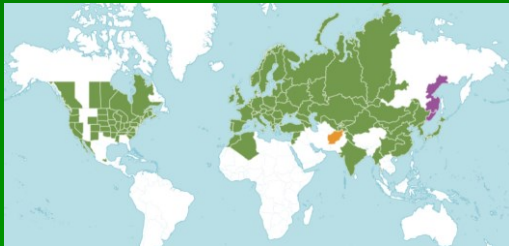
Nažky opatřené chmýrem
jsou rozšiřovány
anemochorně.



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

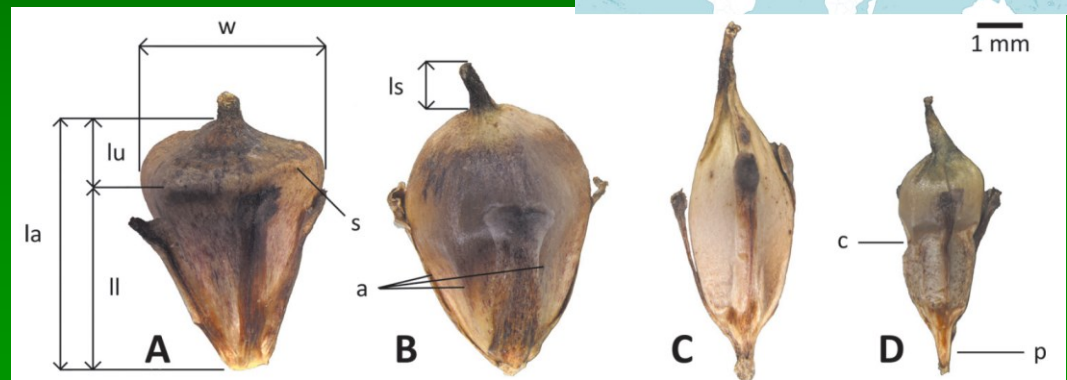
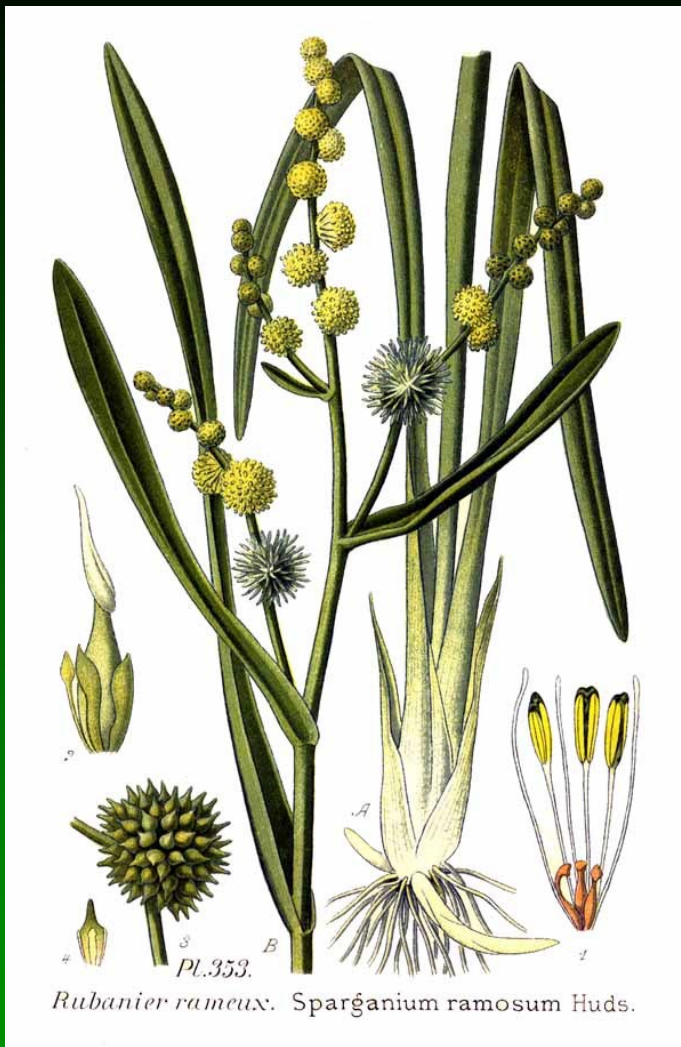


Fig. 1. – Morphological characters of fruit: (A) *Sparganium erectum* subsp. *erectum*; (B) *S. e.* subsp. *oocarpum*; (C) *S. e.* subsp. *neglectum*; (D) *S. e.* subsp. *microcarpum*. Scale bars: 1 mm. a – number of angles; c – constriction; la – length of fruit; ll – length of the lower part of fruit; 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. Pířová.