



Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

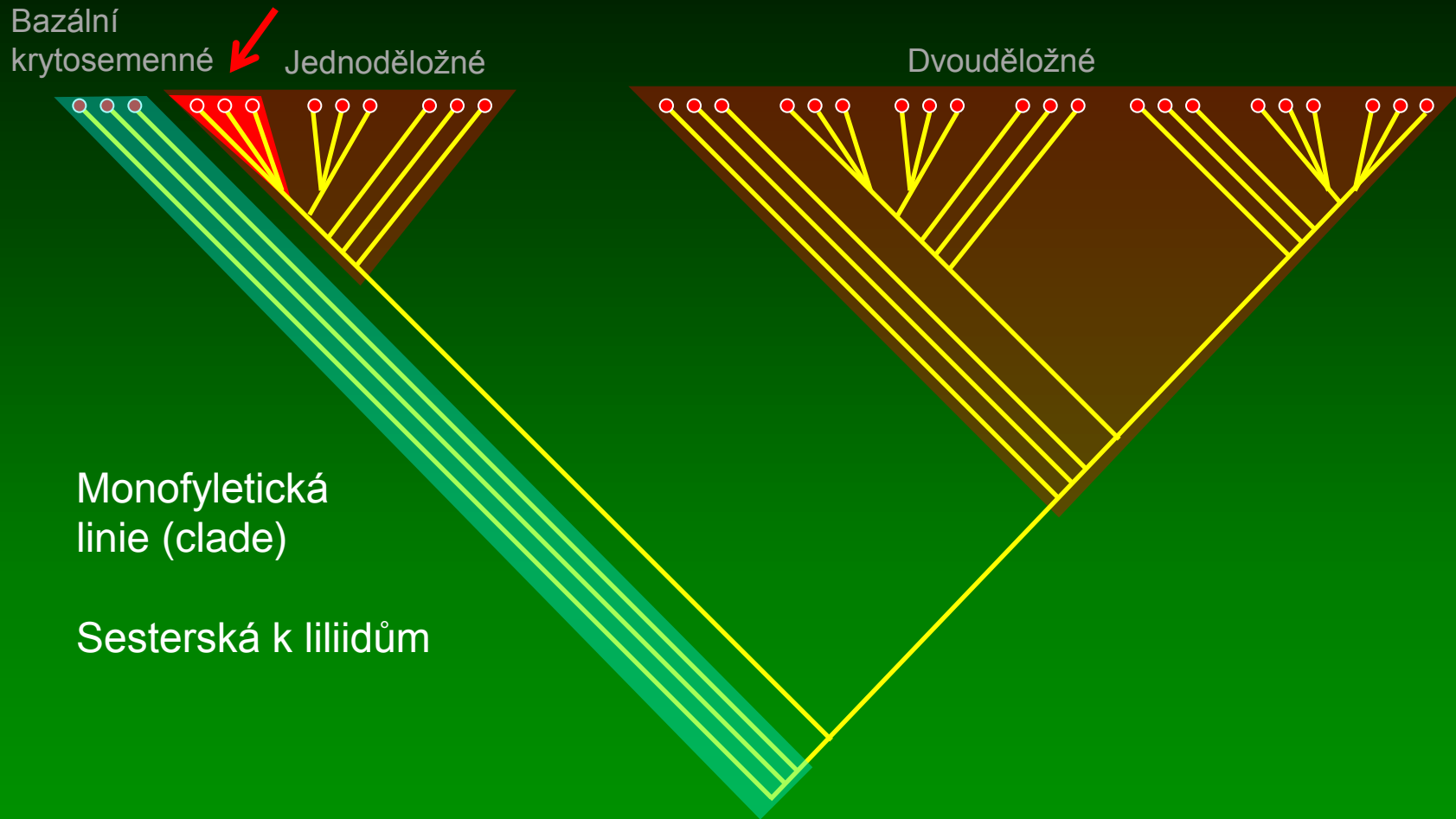
Commelinidní linie jednoděložných

Petr Bureš



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Commelinidy



1. řád *Arecales* palmy



Zahrnují jedinou čeleď *Arecaceae* – palmy

***Areaceae* – palmy – atypicky tloustnoucí dřeviny. 180/2360,**



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



Roystonea

Kmen – zpravidla nevětvený

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





čepel často druhotně roztrhaná - zpeřeně nebo dlanitě

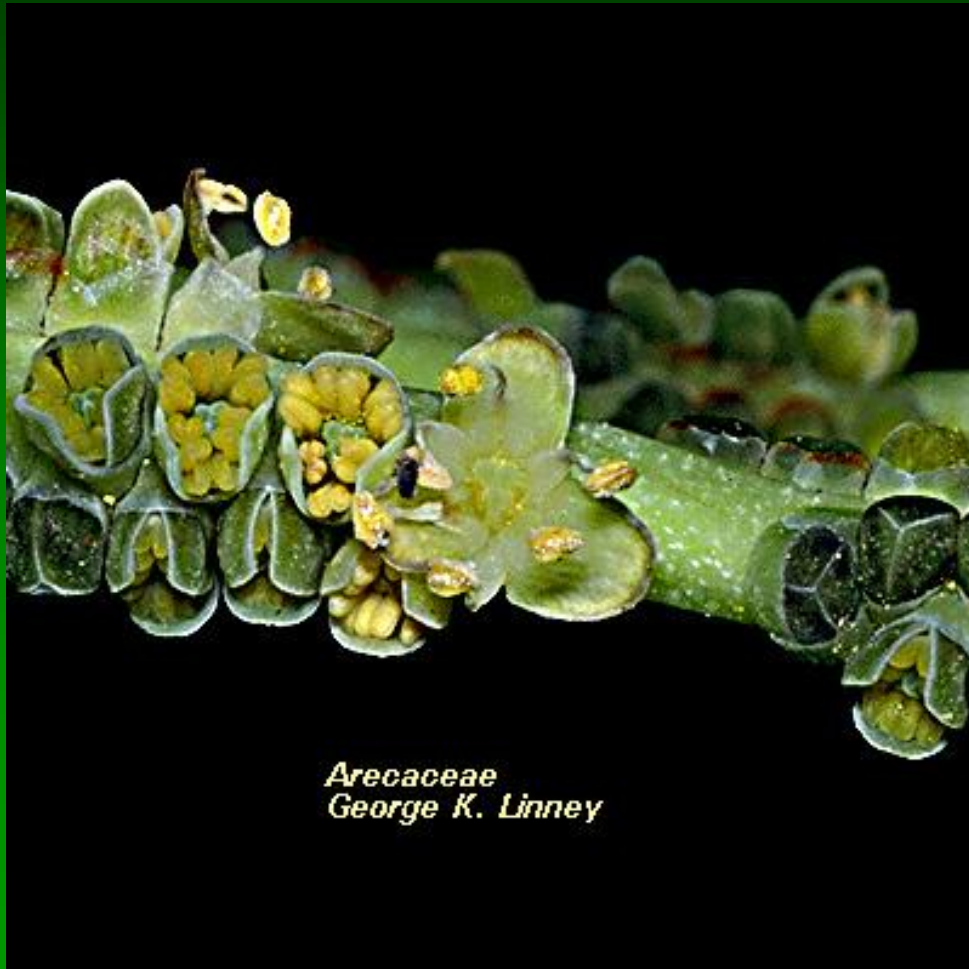
Listy mívají mohutné pochvy objímající kmen



© K. R. Robertson
Illinois Natural
History Survey



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



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



5



1a

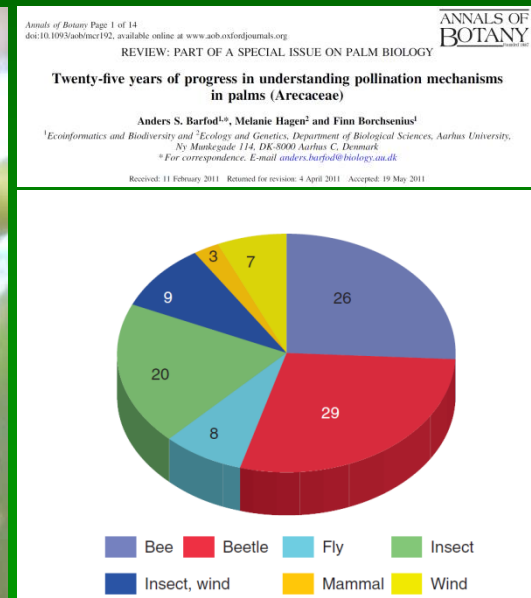
Květenství - mohutná latovitá

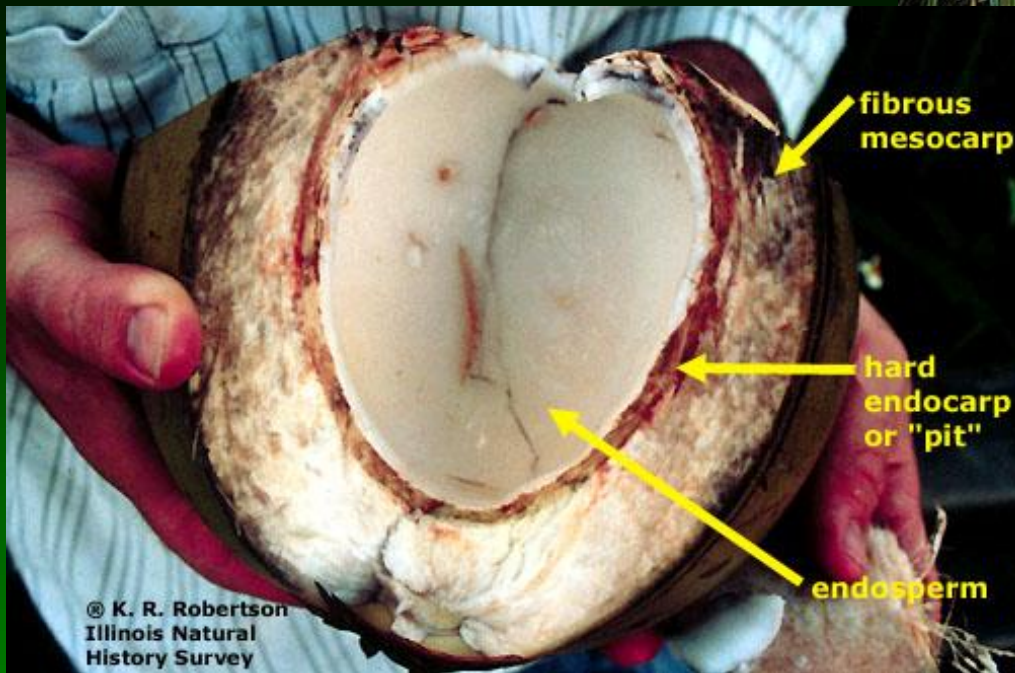
- vyrůstající bočně na kmeni
- podepřená mohutnými listeny
- poprvé se tvoří po 10-20 letech (některé druhy dospívají až v 45 letech)



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

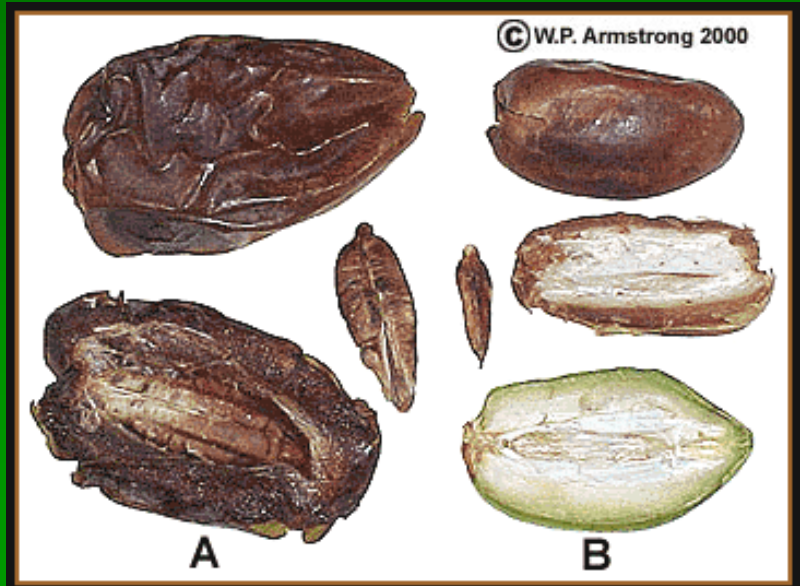
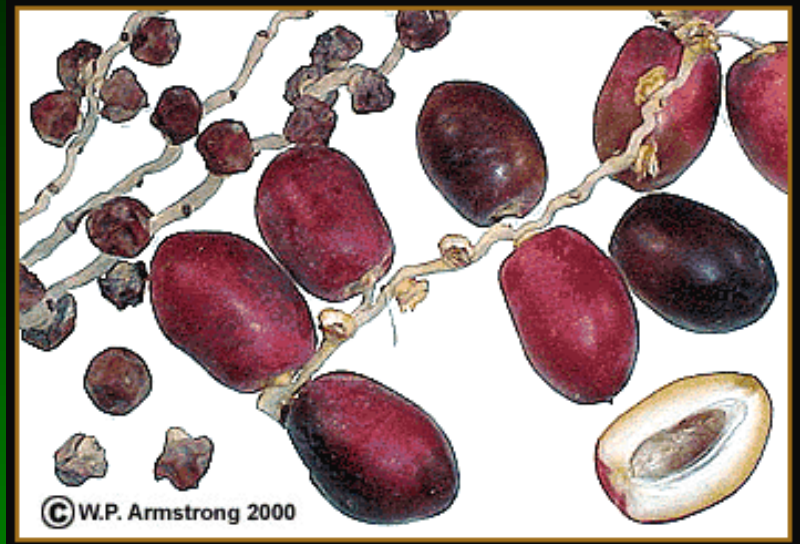




Plod - zpravidla peckovice

- 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*).



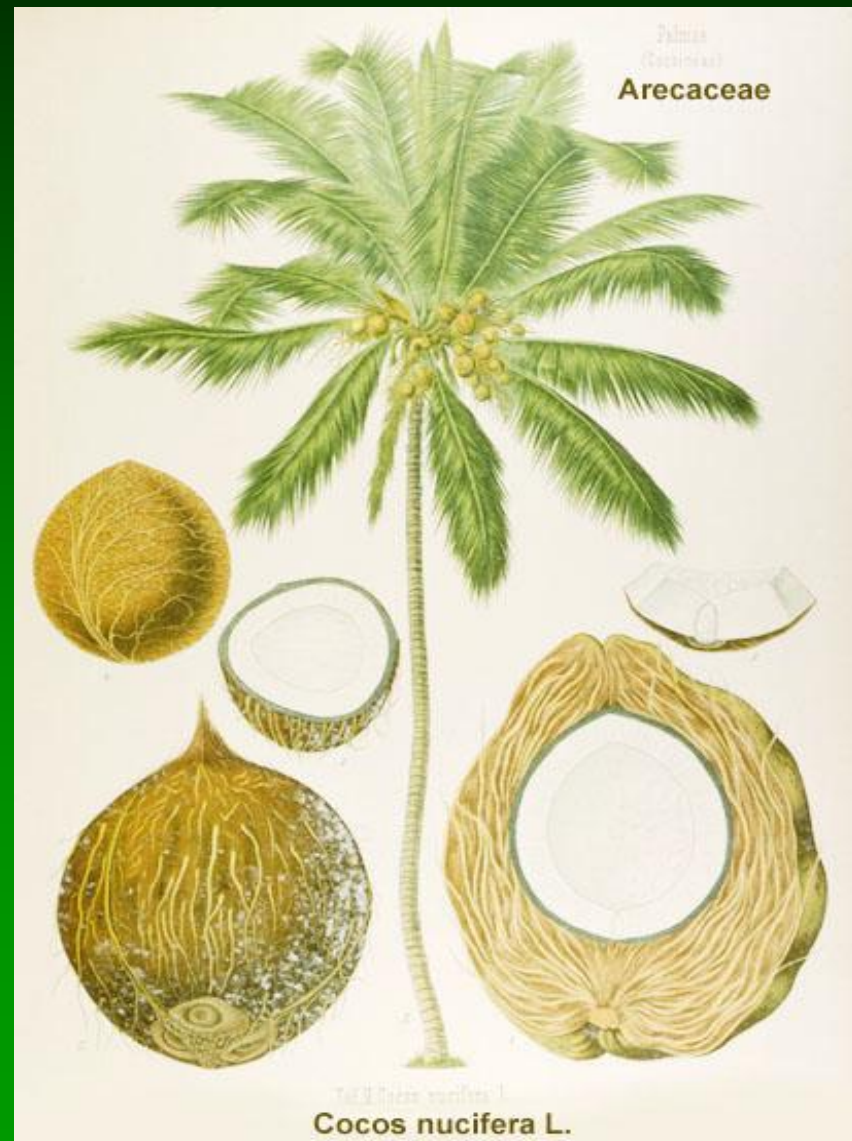
Chamaerops humilis L.

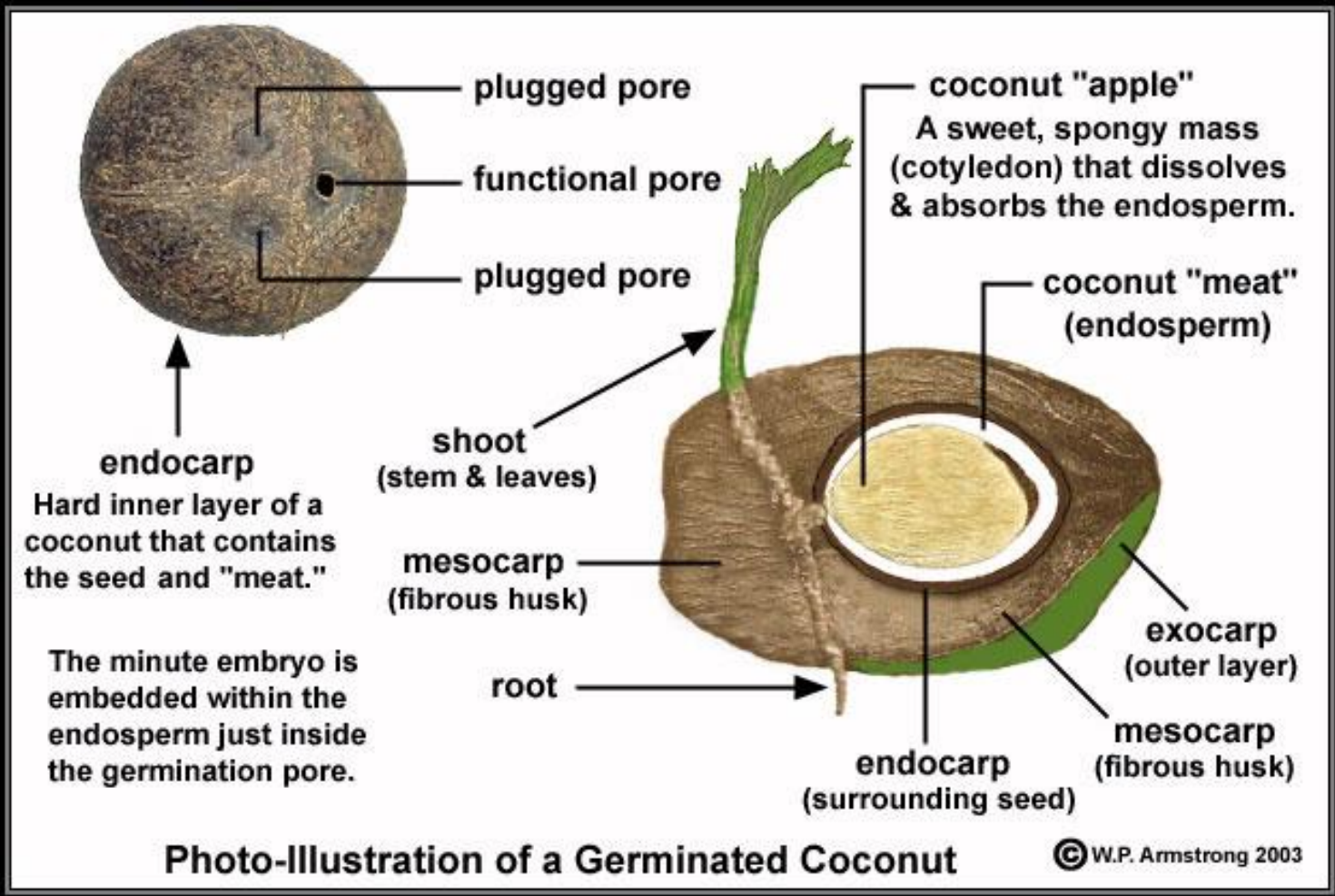


Největší semena (maledivské ořechy) až 40 cm dlouhé, až 18 kg těžké, vyvíjejí se až 7 let
 seychellská palma (*Lodoicea seychellarum*)
 jméno ořechů podle Maledivských ostrovů kam je ze Seychellských ostrovů odnášely mořské proudy



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





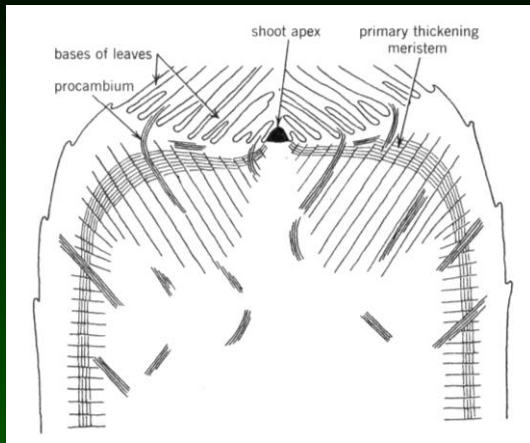
Embryo kokosu klíčí skrz otvor
v pecce



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



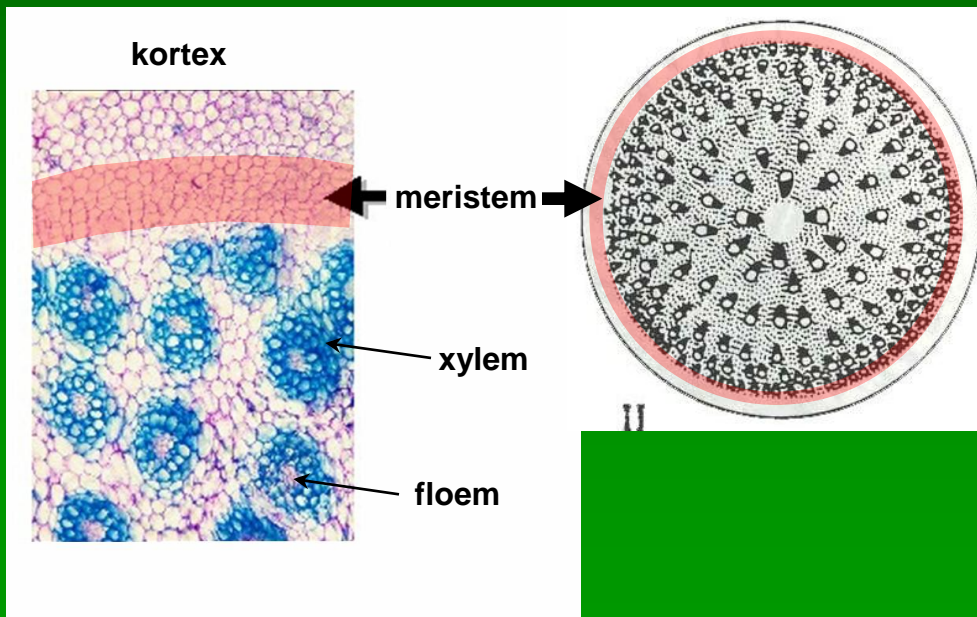


Atypické tloustnutí kmene palm

Meristém vně stéle:

ven → parenchym → součást kortexu

dovnitř → parenchym → lýkostředné cévní svazky s xylemem s četnými fibrilami



Pevnost a pružnost kmene palm

silně sklerenchymatizované
lýkostředné cévní svazky hustě
rozptýlené po celém průměru kmene
vytvářejí strukturu lana = enormní
pružnost a odolnost vůči větru



„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



Liánovitá palma s až 180 m dlouhým stonkem (nejdelší stonek rostlin), významnou pro nábytkářství, je *Calamus rotang* z Cejlonu a Indie, z něhož se vyrábí ratanový (= rotanový) pletený nábytek, rákosky nebo klepadla na koberce.



Dalším rekordmanem mezi rostlinami, tentokrát v délce květenství je *Corypha umbraculifera* z indomalajské oblasti jejíž lata je až 14 m dlouhá a až 12 m široká.



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).

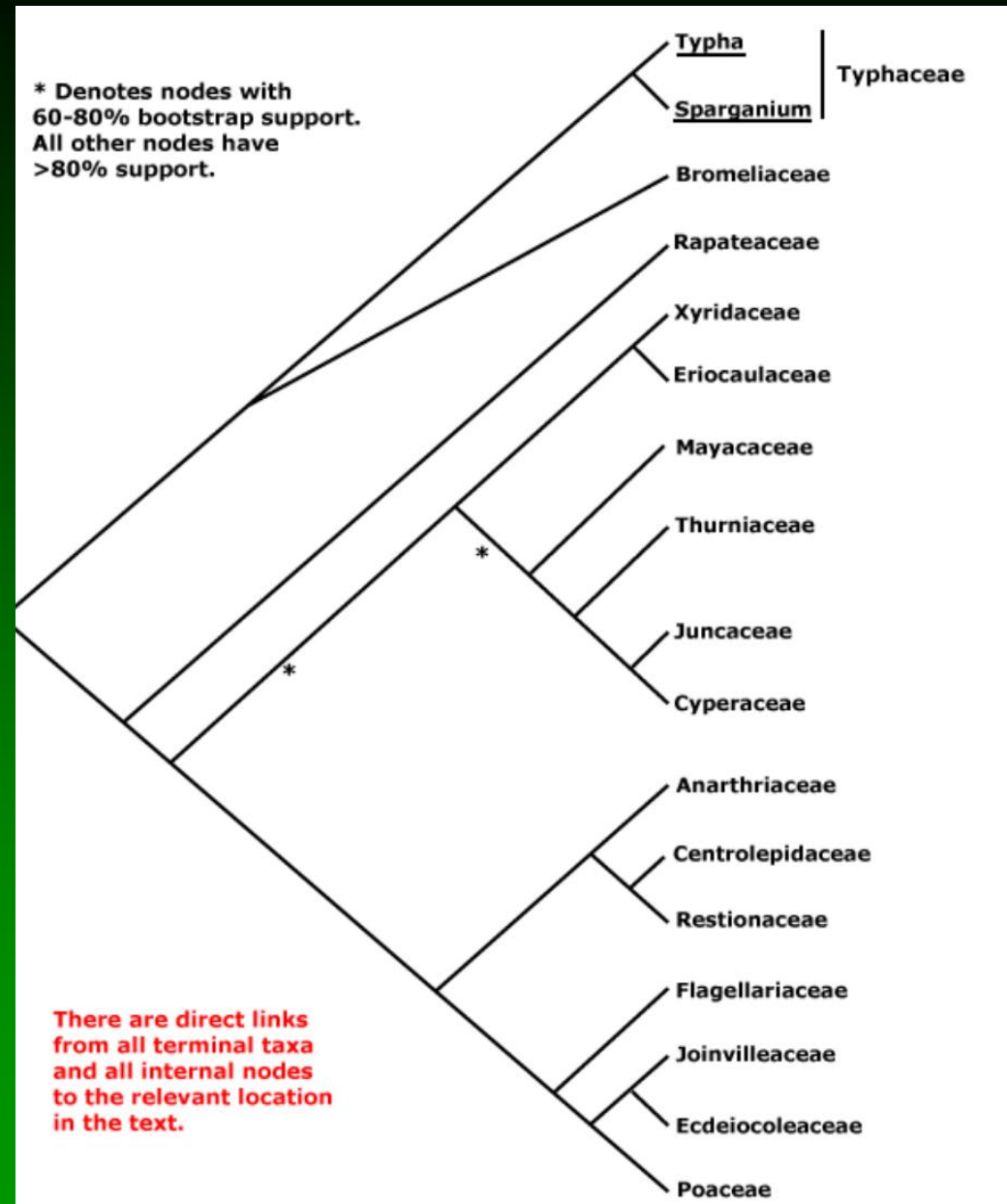
Gyneceum cénokarpní, u
odvozenějších typů až
pseudomonomerní.



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.

7/430 s těžištěm v mírných a studených pásmech severní polokoule, na jižní polokouli zejména v Austrálii



Stonek zpravidla oblý

Listy trojřadě uspořádané, čárkovité, ploché, nebo trubkovité

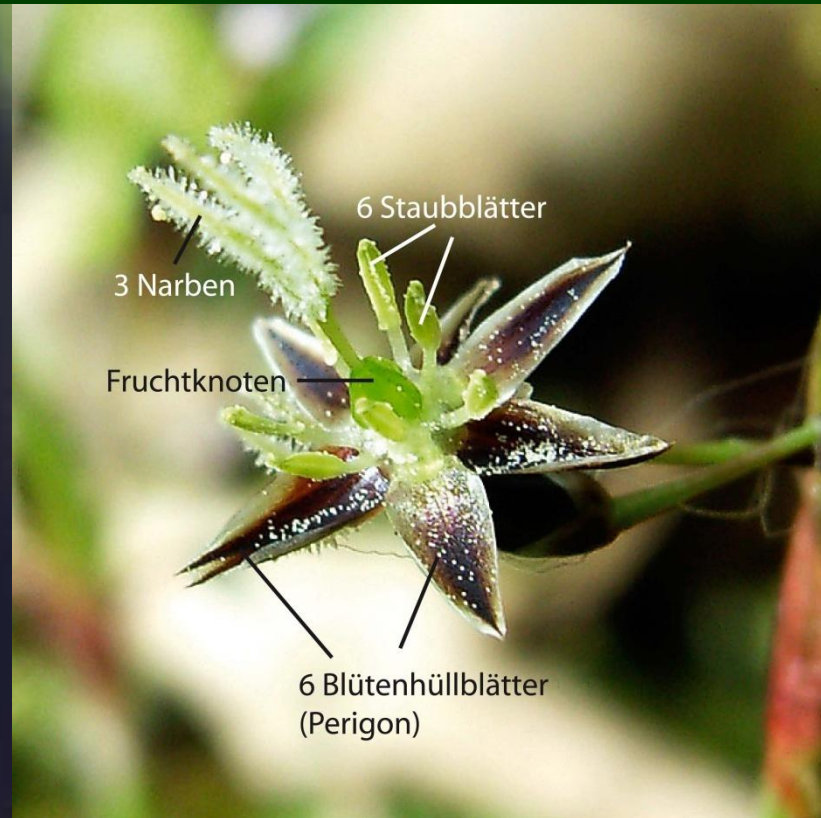


Luzula variegata

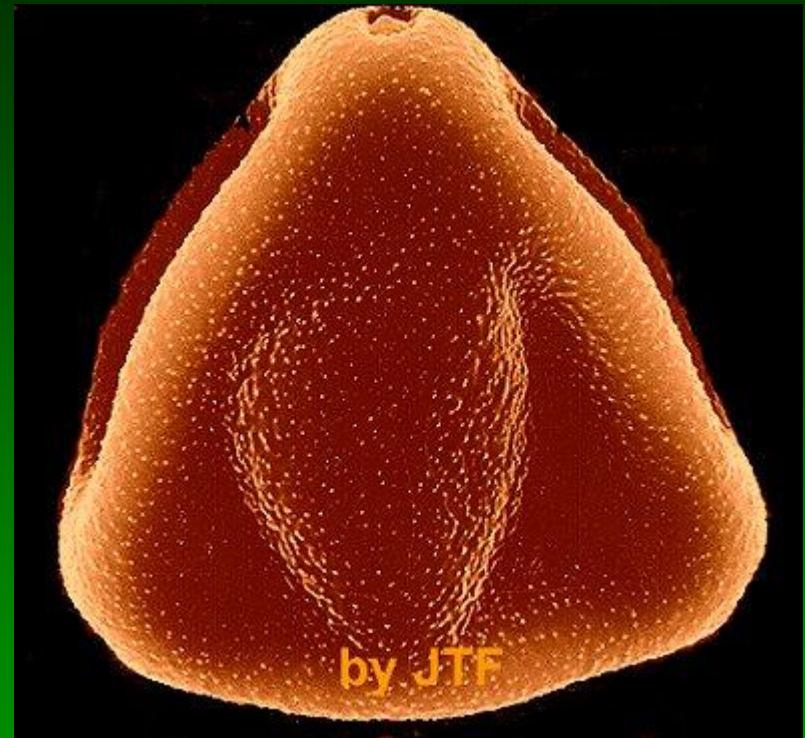
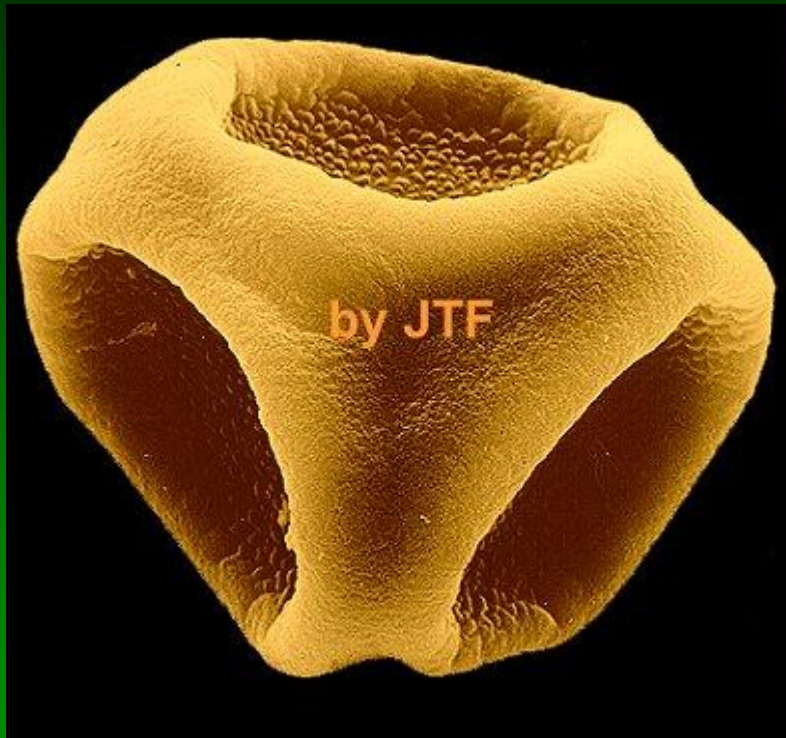
Květy drobné, v kruželových květenstvích, často stažených, podepřených listeny



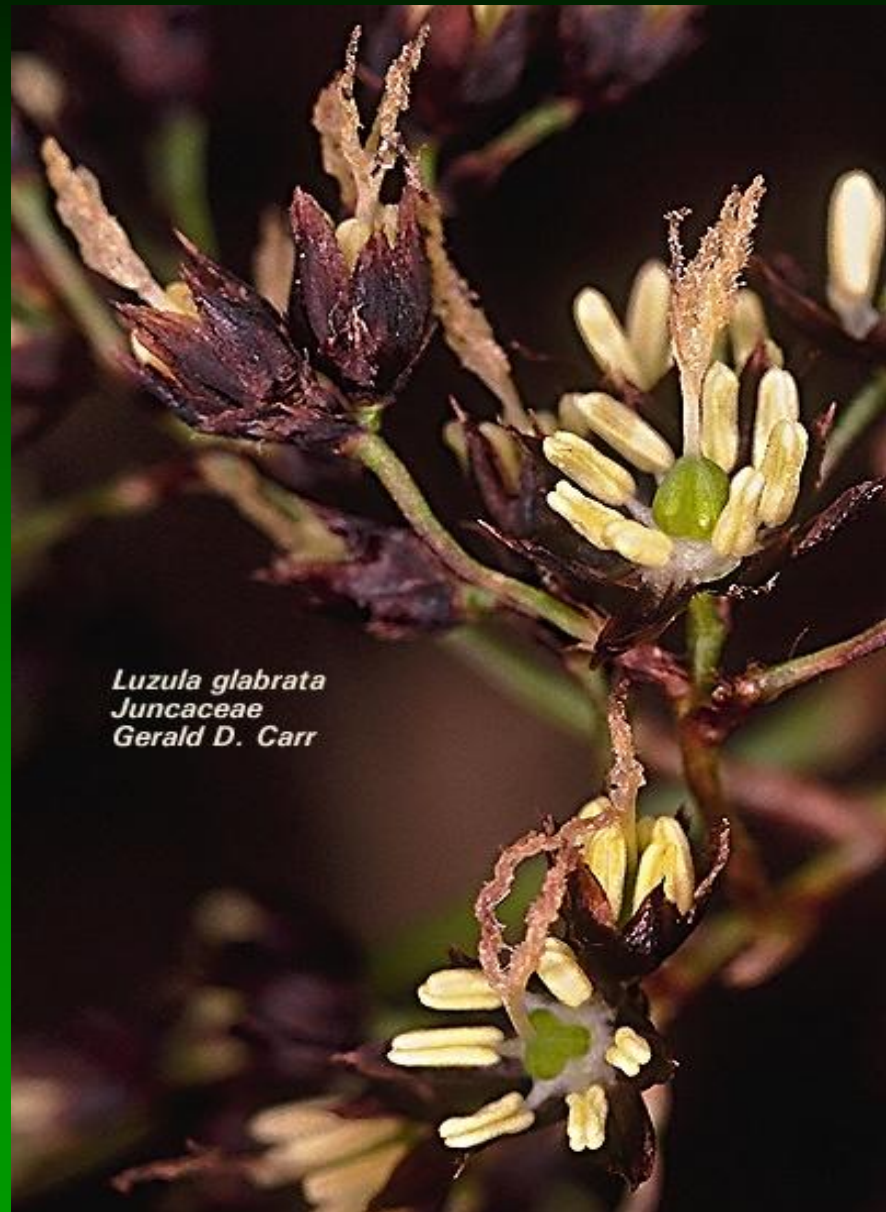
Květy oboupohlavné, aktinomorfni. Okvětí **3+3** volné, drobné, nenápadných barev – hnědé až černavé, bělavé, zelenavé. Tyčinky 3+3 nebo 3;



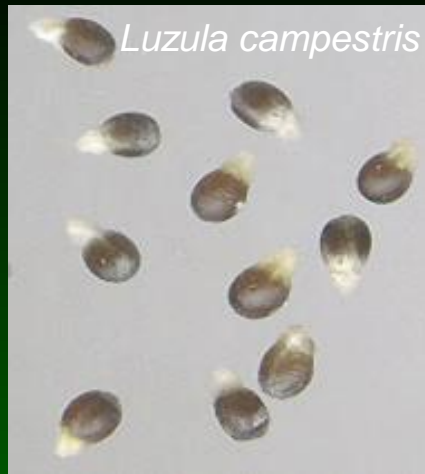
Pyl se vyvíjí v tetrádách – má proto tvar čtyřstěnu



Pestík (3) s mnoha vajíčky; Semeník svrchní



Plod
tobolka.
Semena
mívají
masíčko.

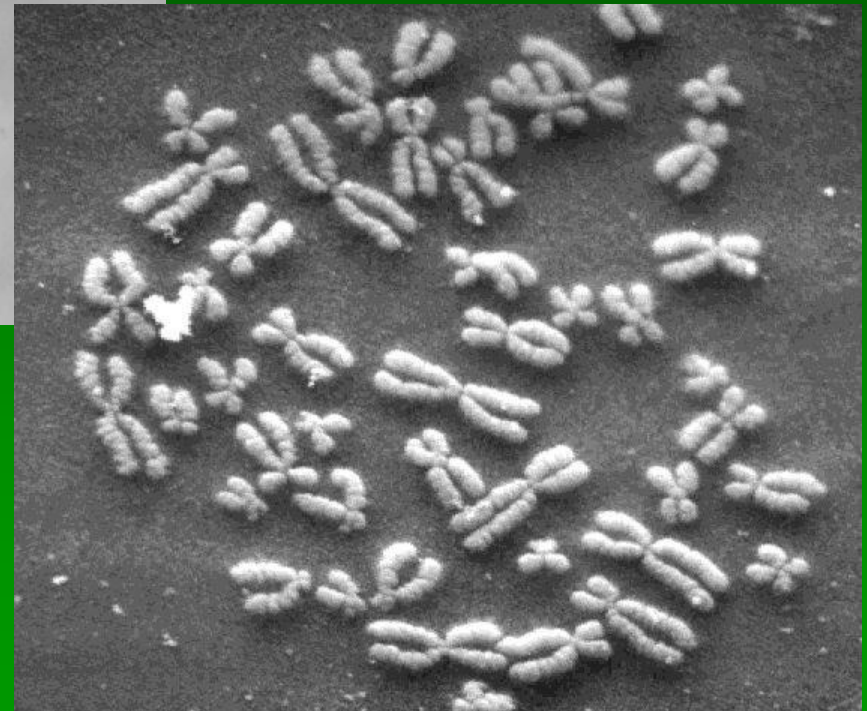


Chromosomy bez vyznačené centromery (holocentrické)



holocentrické
chromosomy

(*Eleocharis*,
Cyperaceae)



monocentrické
chromosomy

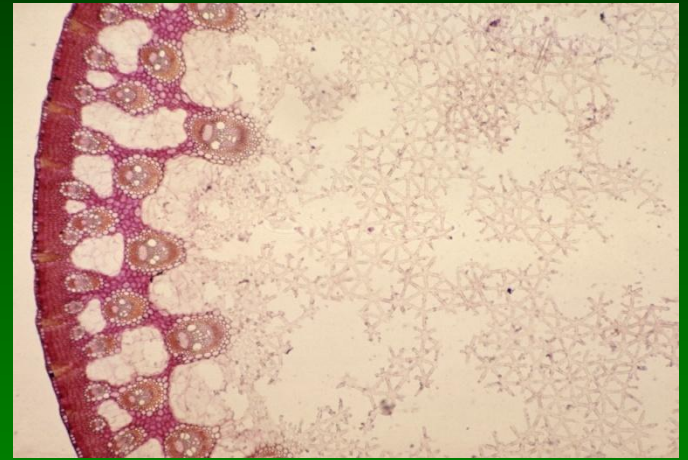
u nás 2/30 – rody sítina (*Juncus*) s pochvami nesrostlými, mnohosemennými tobolkami a bika (*Luzula*) s pochvami srostlými a tobolkami trojsemennými.



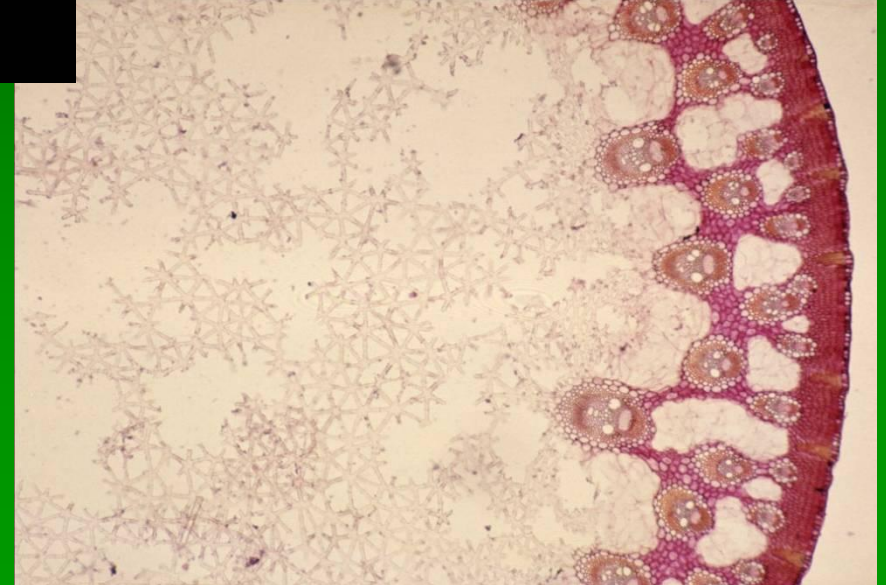
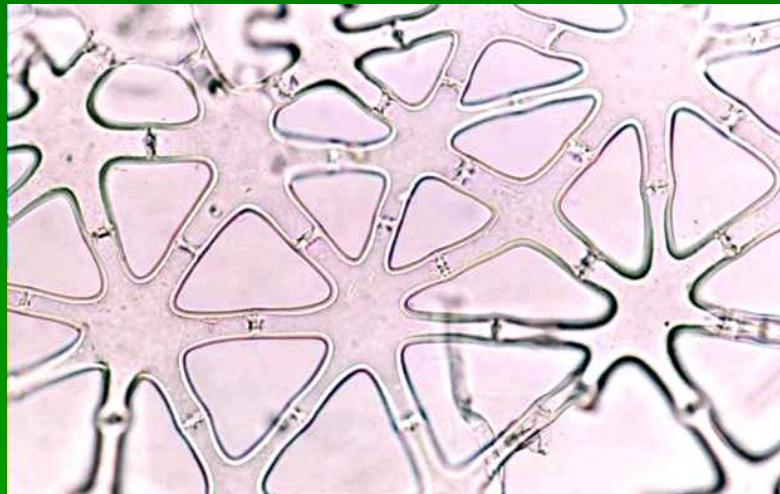
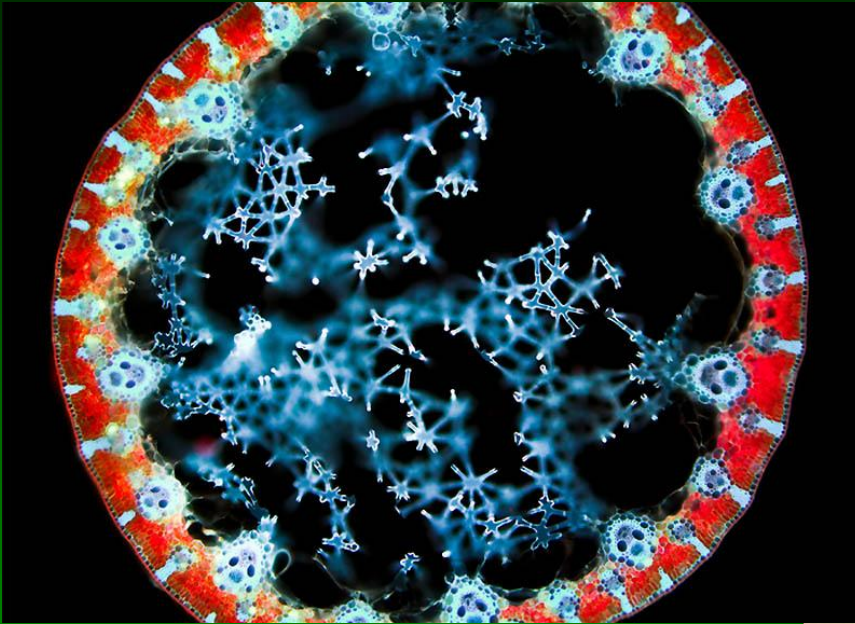
K hojnějším patří na vlhkých místech zejména sítina rozkladitá (*Juncus effusus*)



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 článkovaná (*Juncus articulatus*)



bika mnohokvětá (*Luzula multiflora*),

Foto: Arne Anderberg



Foto: NRM

na sušších stráních je častá bika ladní (*Luzula campestris*),



v lesích pak bika hajní
(*Luzula nemorosa*)



nebo bika chlupatá (*Luzula pilosa*),



Foto: Börje Wernersson



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

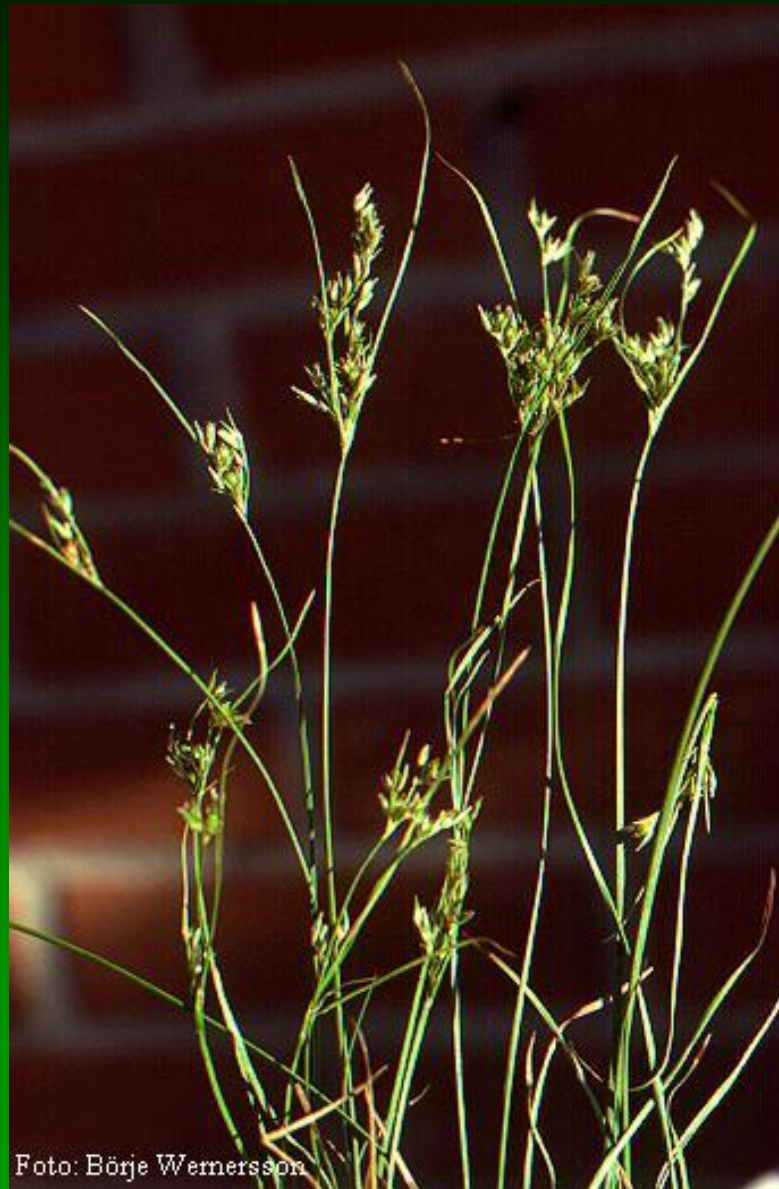


Foto: Börje Wernersson



Cyperaceae šáchorovité



Cyperaceae – šáchorovité
Trávovité byliny. 98/4350
převážně v mírných a
studených pásmech, hlavně
na severní polokouli; u nás
domácích 20/130. Preferují
vlhčí stanoviště, často na
březích vod.

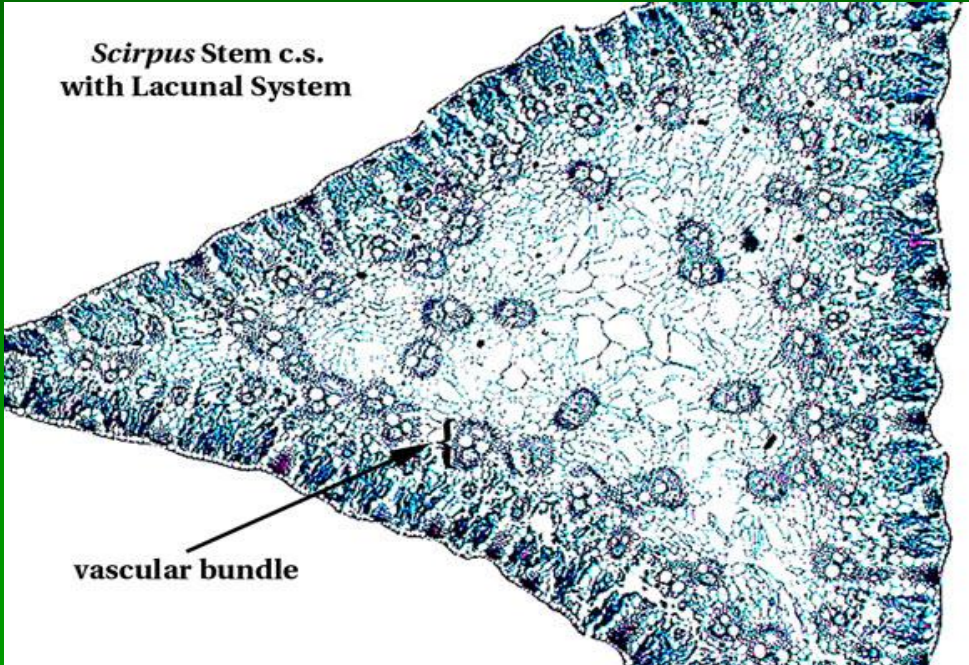
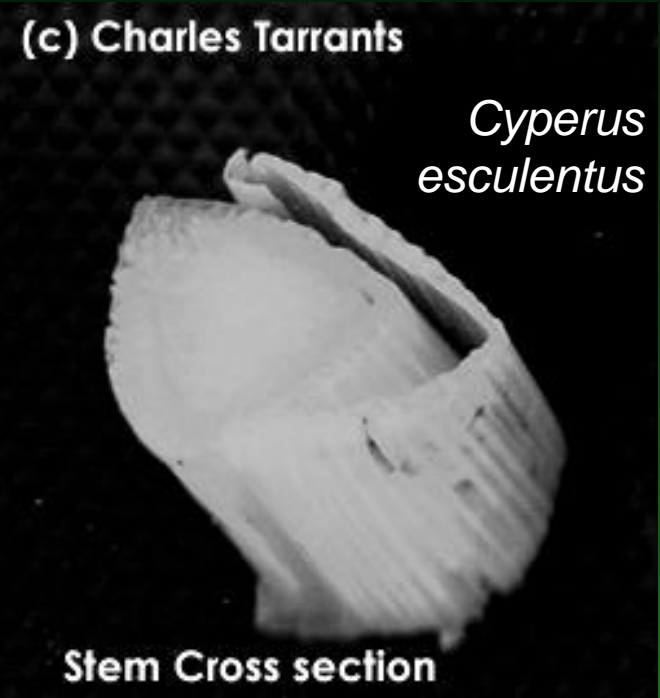


A. KNAGGLESTARR, CAREX FLAVA L.
B. BLEKSTARR, CAREX PALLESCENS L.



Stonek zpravidla trojhranný.

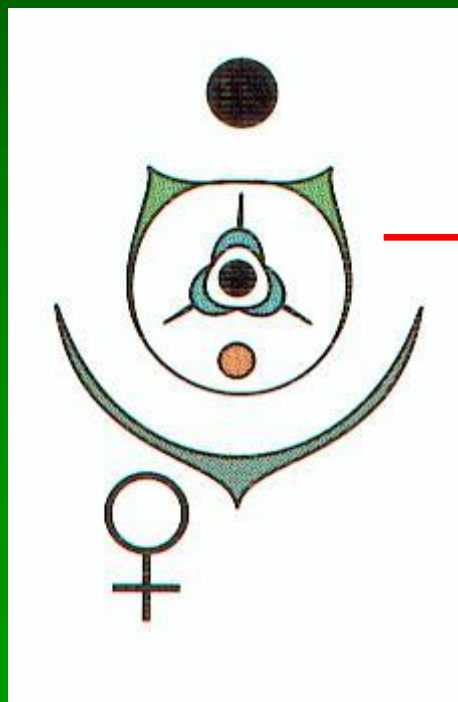
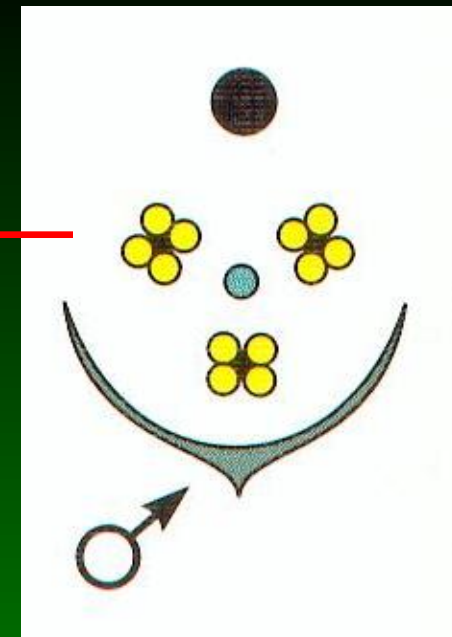
Cyperus esculentus



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



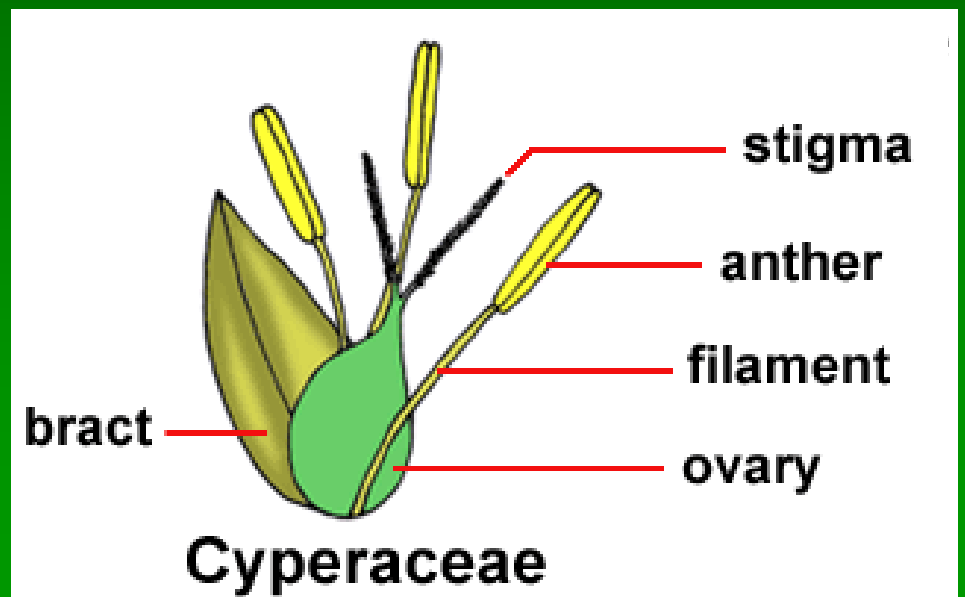
Květy
drobné v
klasovitých
květenstvích
jedno-
pohlavné,



Eleocharis

www.ulsamer.at

nebo oboupohlavné,



Klásky mohou
být uspořádané
do kruželů



každý květ podepřen
jednotlivým listenem



Eriophorum angustifolium HONCK.
©Thomas Schoepke



Eleocharis mamillata

M20 .



Okvětí redukované na štětinky nebo zcela chybějící

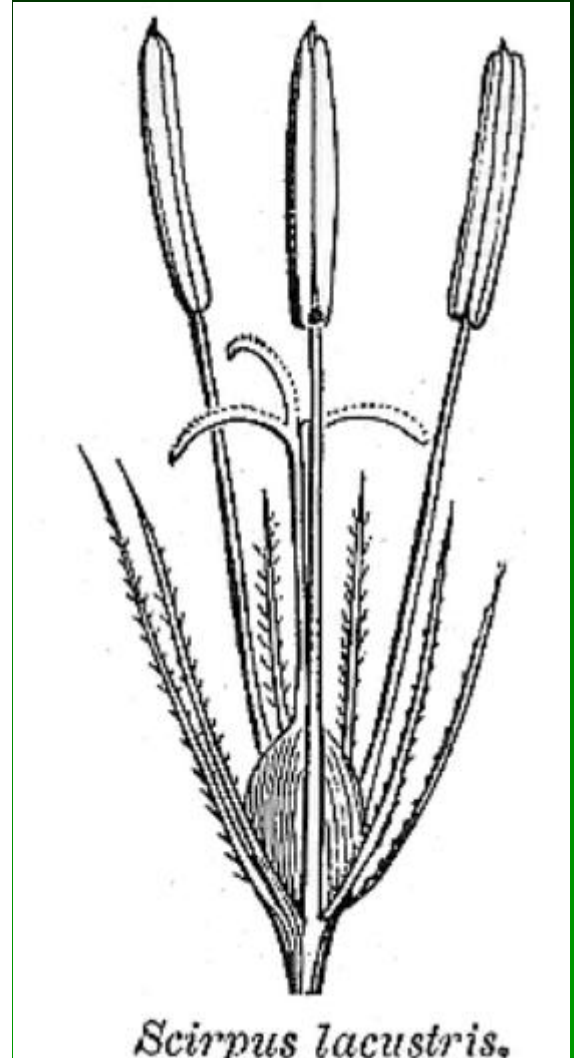
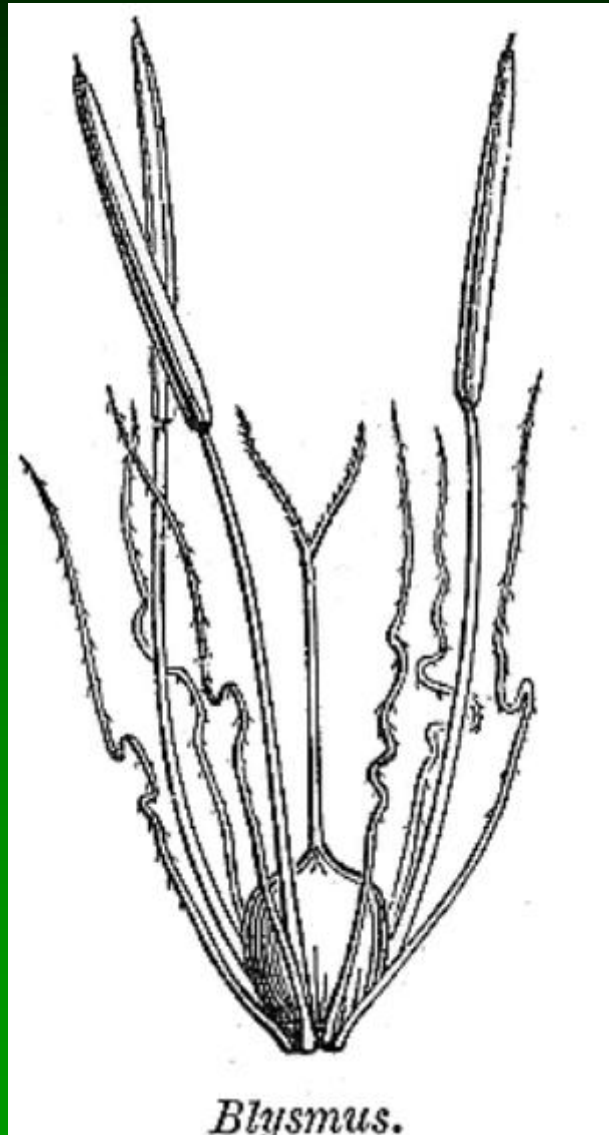


Tyčinky většinou 3, pylová zrna v tetrádách, které obsahují pouze jediné fertlní pylové zrno

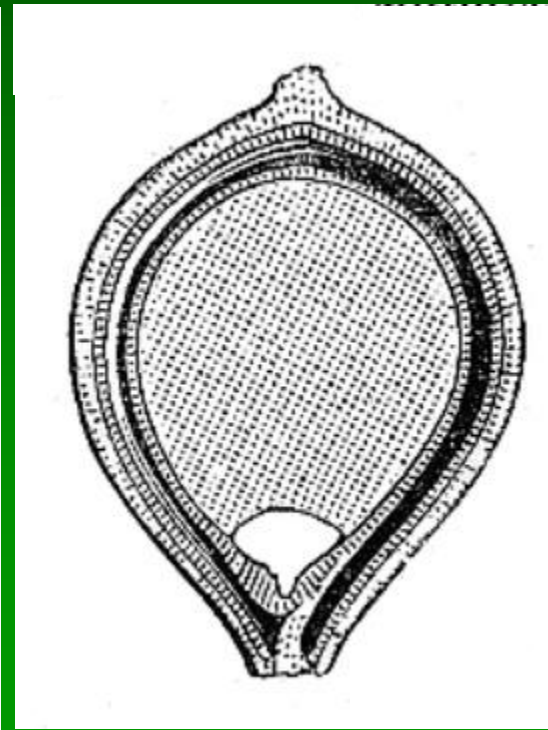
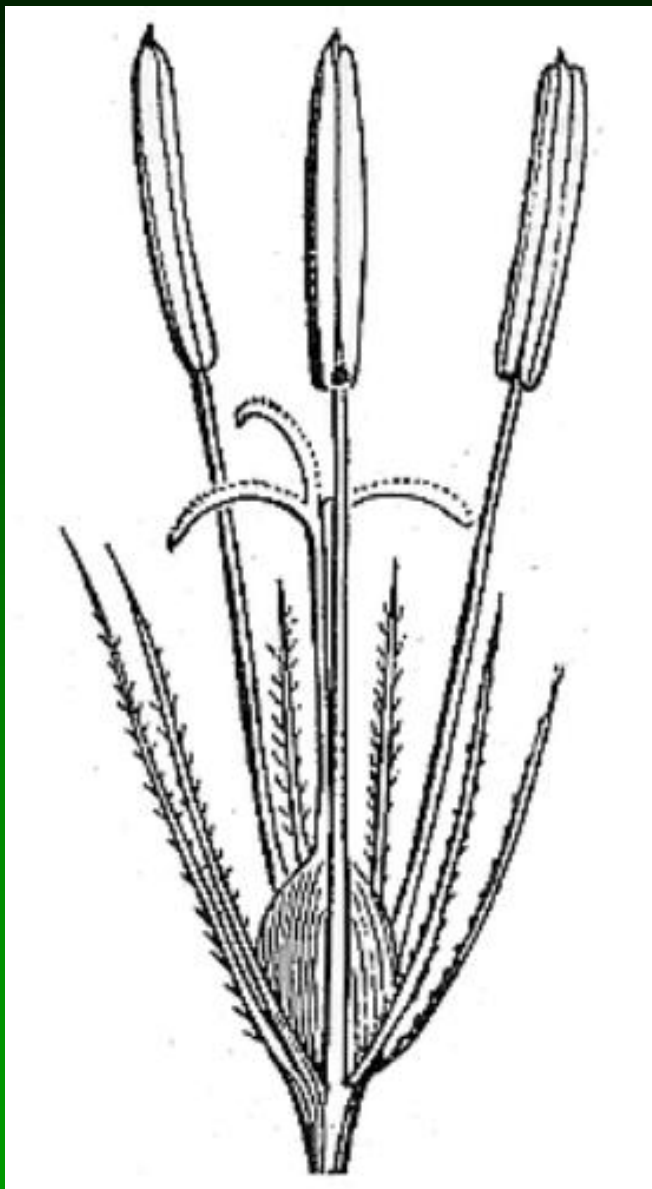


Machaerina angustifolia
Cyperaceae
G. K. Linney

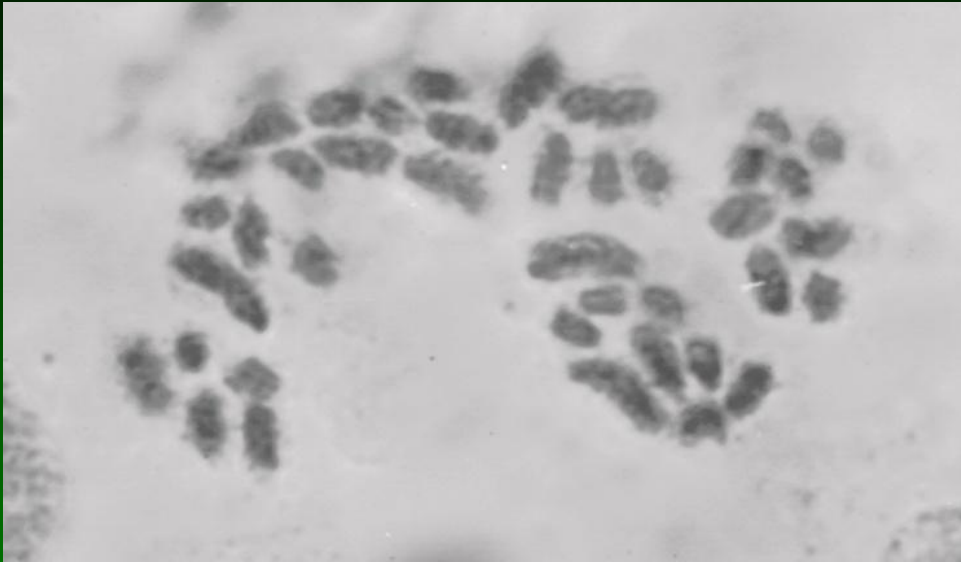
Pestík (2-3), lyzikarpní, s jediným vajíčkem
Semeník svrchní



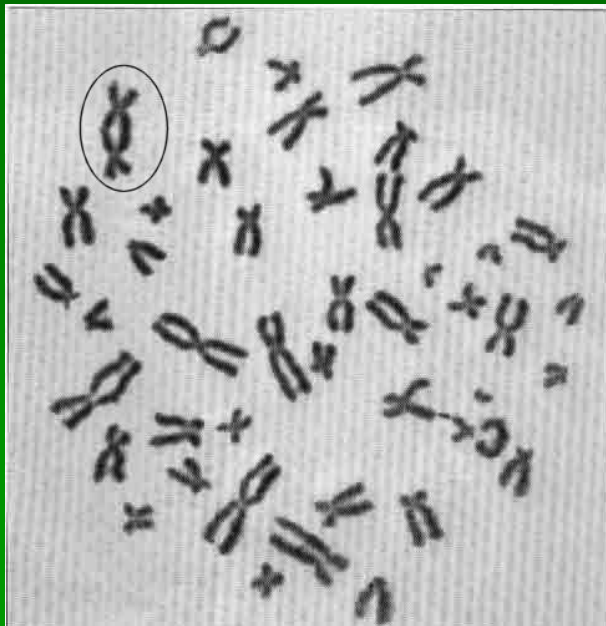
Plod nažka



Chromosomy bez vyznačené centromery (holocentrické)

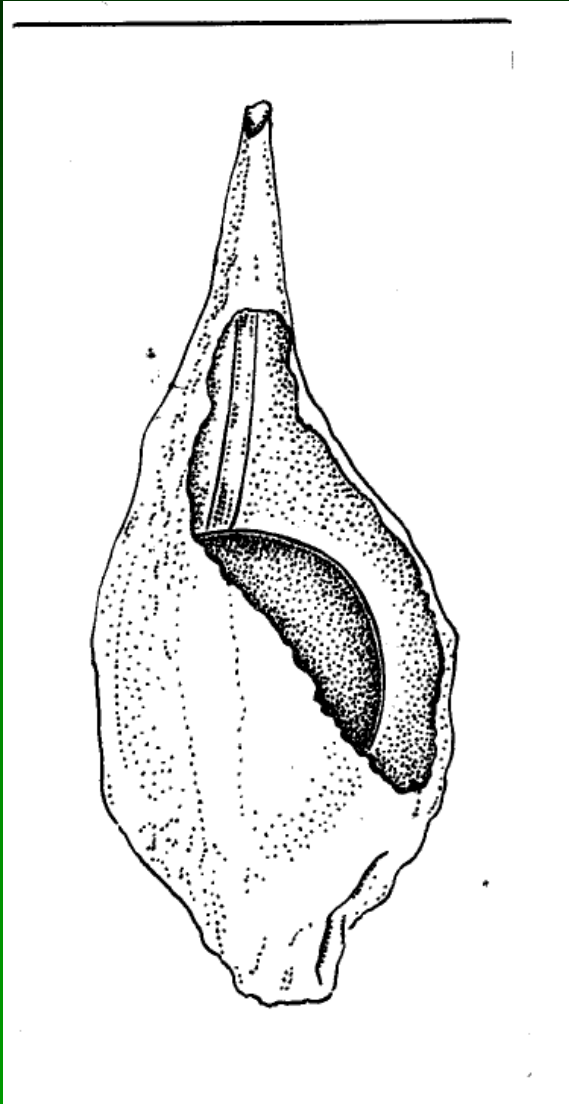


Eleocharis –
holocentrické
chromosomy

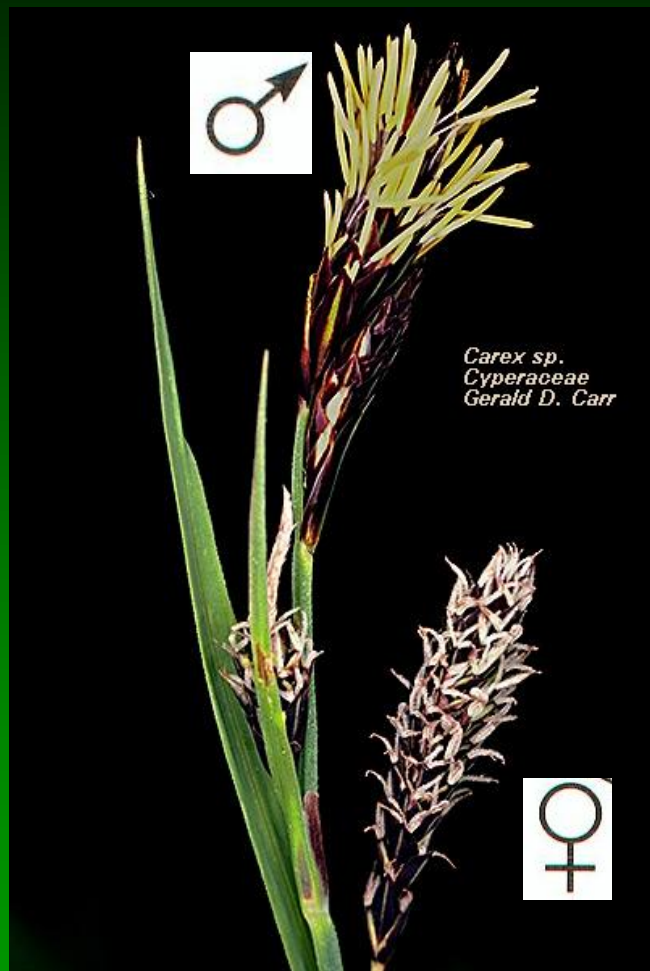


chromosomy s vyznačenou
centromerou - monocentrické

Jednopohlavnými květy se vyznačuje zejména rozsáhlý rod ostřice (*Carex*), která má celosvětově rozšířených téměř 3000 druhů; její nažky jsou zcela obalené a chráněné mošničkou listenového původu.



Také klásky ostřic mohou být pohlavně diferencované



Carex acutiformis



Carex pulicaris



Carex dioica

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

„igelitová“
část listové
pochvy



v listnatých lesích pak roste ostřice prstnatá (*Carex digitata*),



ostřice lesní (*Carex sylvatica*);

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

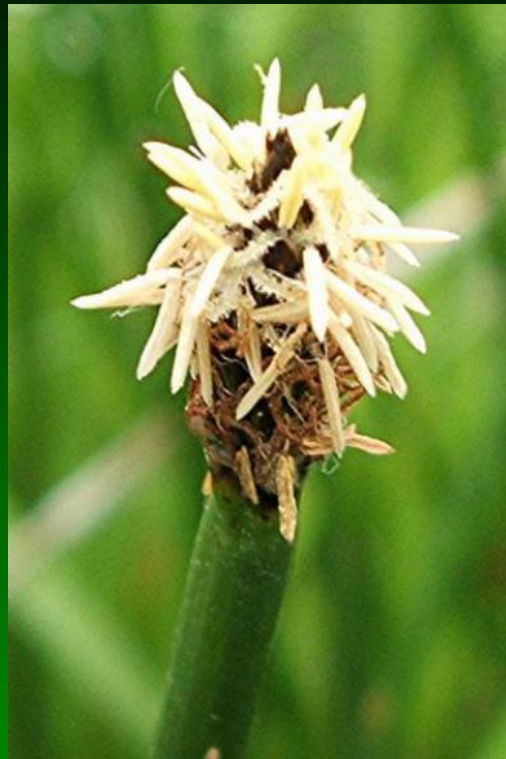


SĀV, SCIRPUS LACUSTRIS L.

bahnička bahenní (*Eleocharis palustris*)



dříve
protogynie u šáchorovitých
často



později



a ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*)



Foto: Jan Thomas Johansson

ostřice štíhlá (*Carex gracilis*),



SKARPSTARR, CAREX GRACILIS CURT.

na rašelinných loukách jsou časté: ostřice černá (*Carex nigra*)



a suchopýr úzkoliský (*Eriophorum angustifolium*), jehož okvětí se přeměňuje v dlouhý bílý chmýr.



Foto: Anna-Lena Anderberg

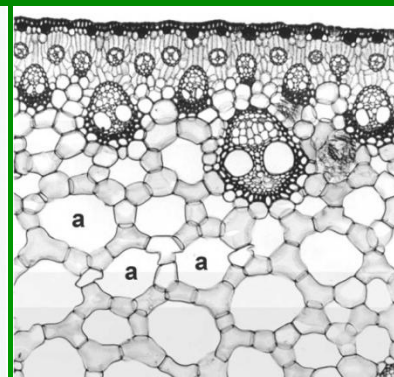
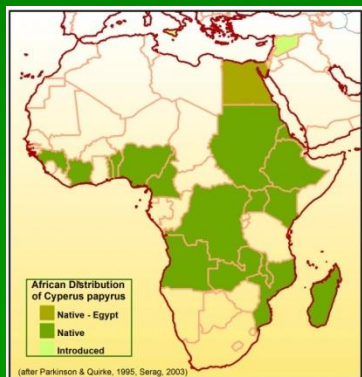


Foto: Arne Anderberg

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 zejména šáchor střídavolistý (*Cyperus alternifolius*), původem z Austrálie.

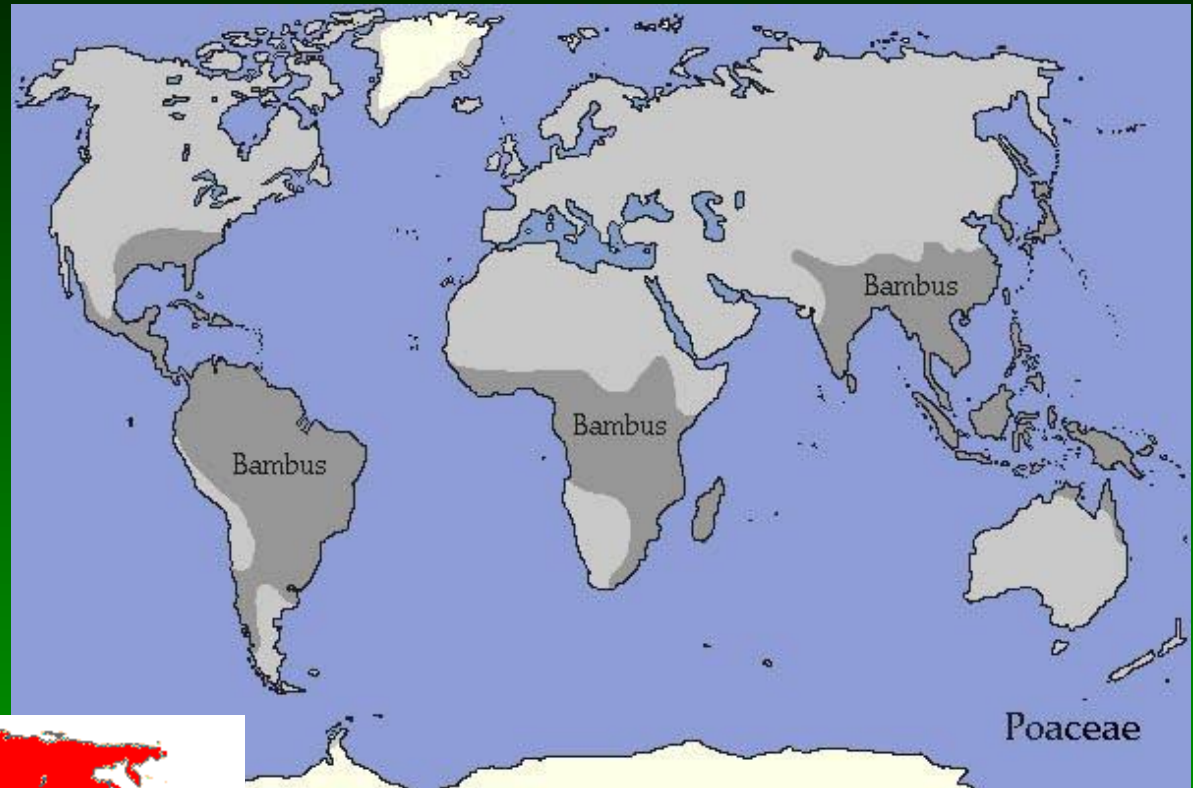


Poaceae lipnicovité



Poaceae – lipnicovité

Trávovité byliny. 668/10000 kosmopolitně; u nás původních 80/200.





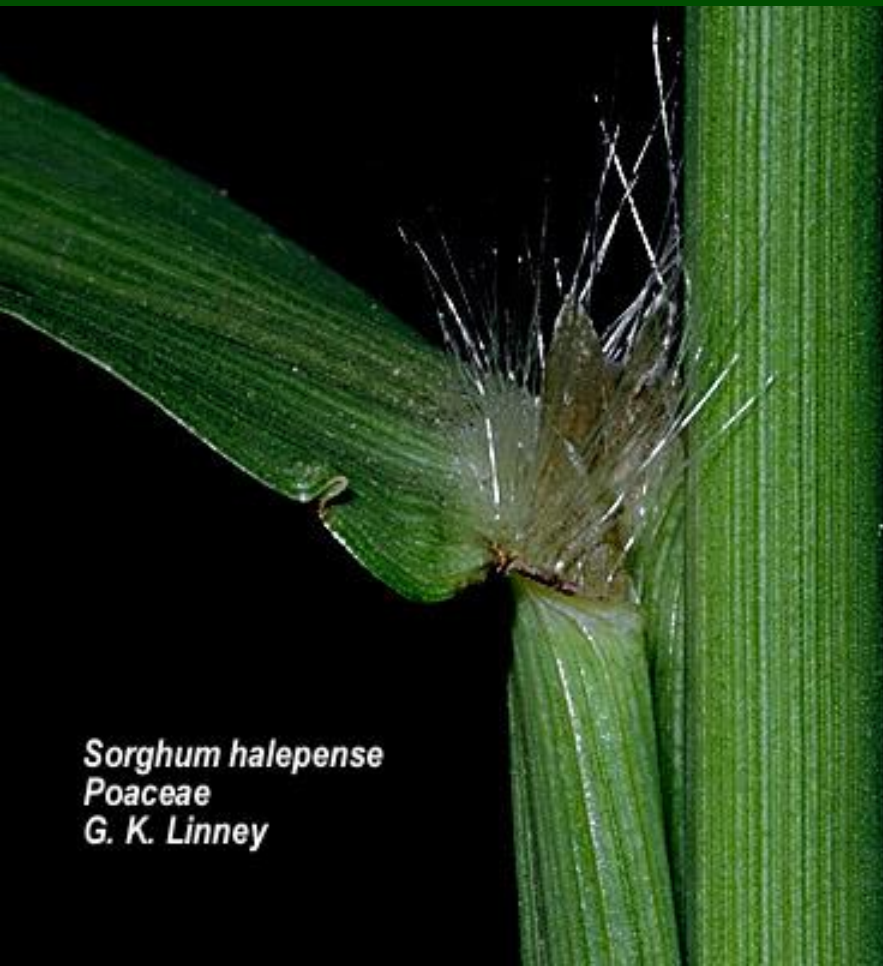
Tvoří časté dominanty v savanách, pampách, prériích stepích, v tundře, v subalpínském stupni pohoří na loukách i pobřežích vod

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



Listy čárkové, dvouřadě
uspořádané

Poaceae



Sorghum halepense
Poaceae
G. K. Linney



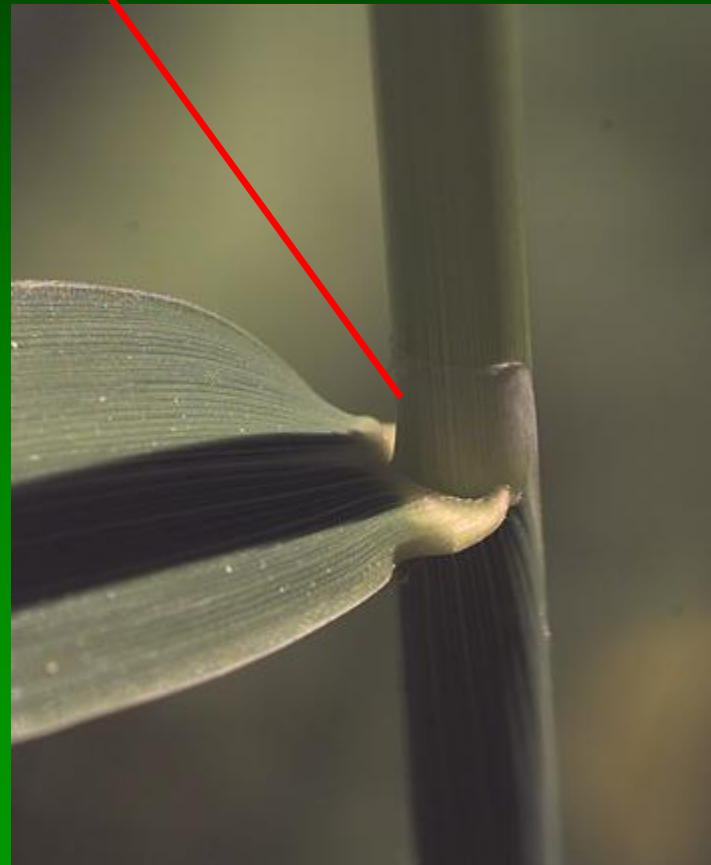
listy s
výraznou,
zpravidla
nesrostlou,
pochvou a
často také s
jazýčkem

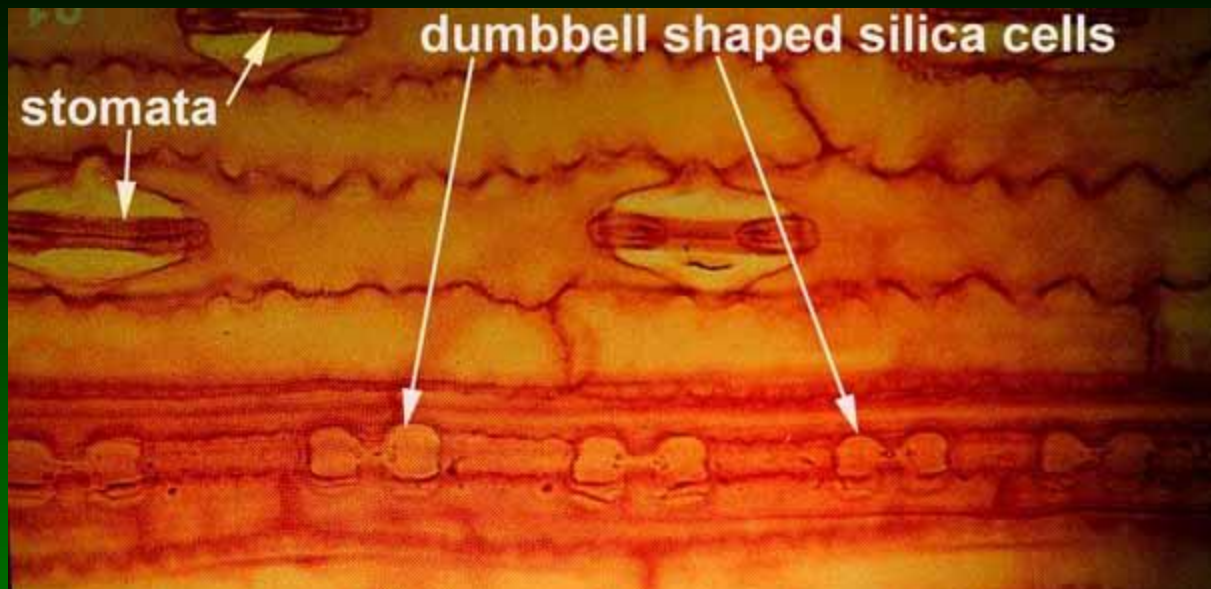


někdy také s oušky
(auriculae)

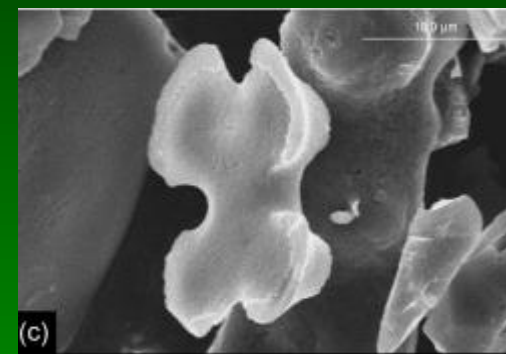
jazyček v ústí
pochvy

ouška

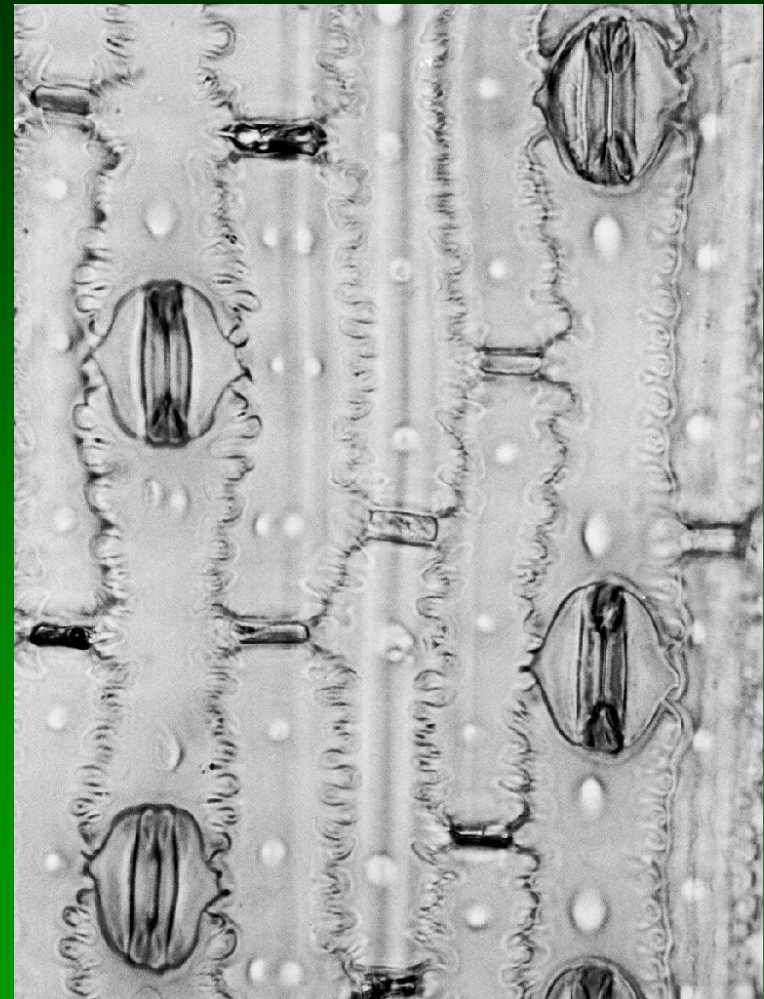
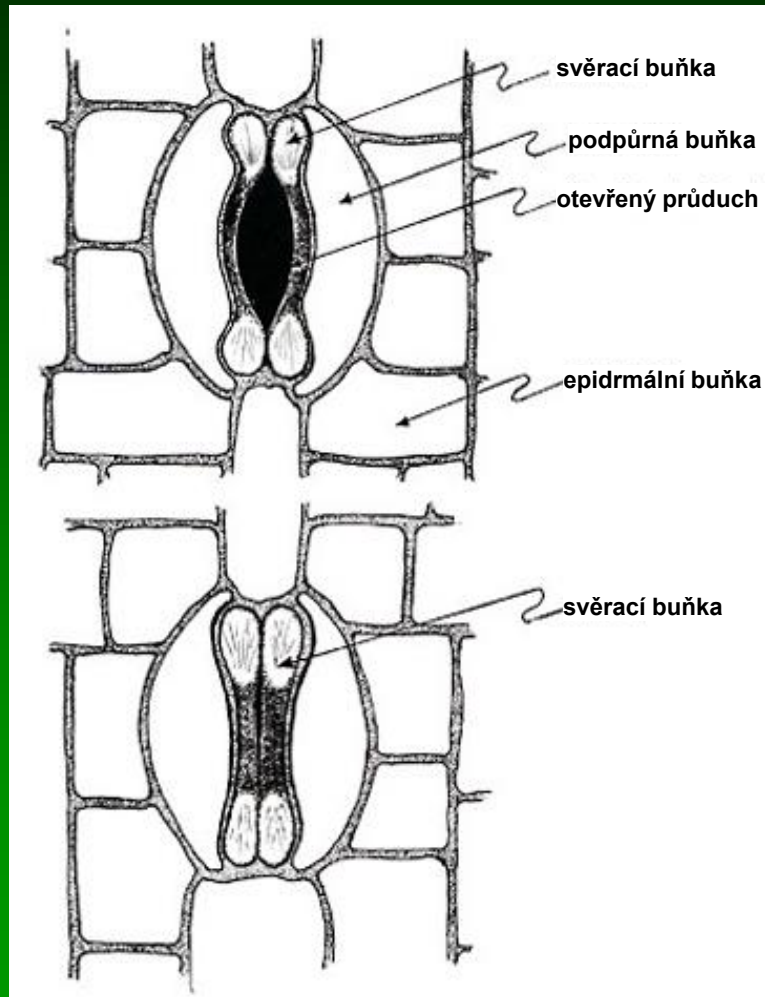




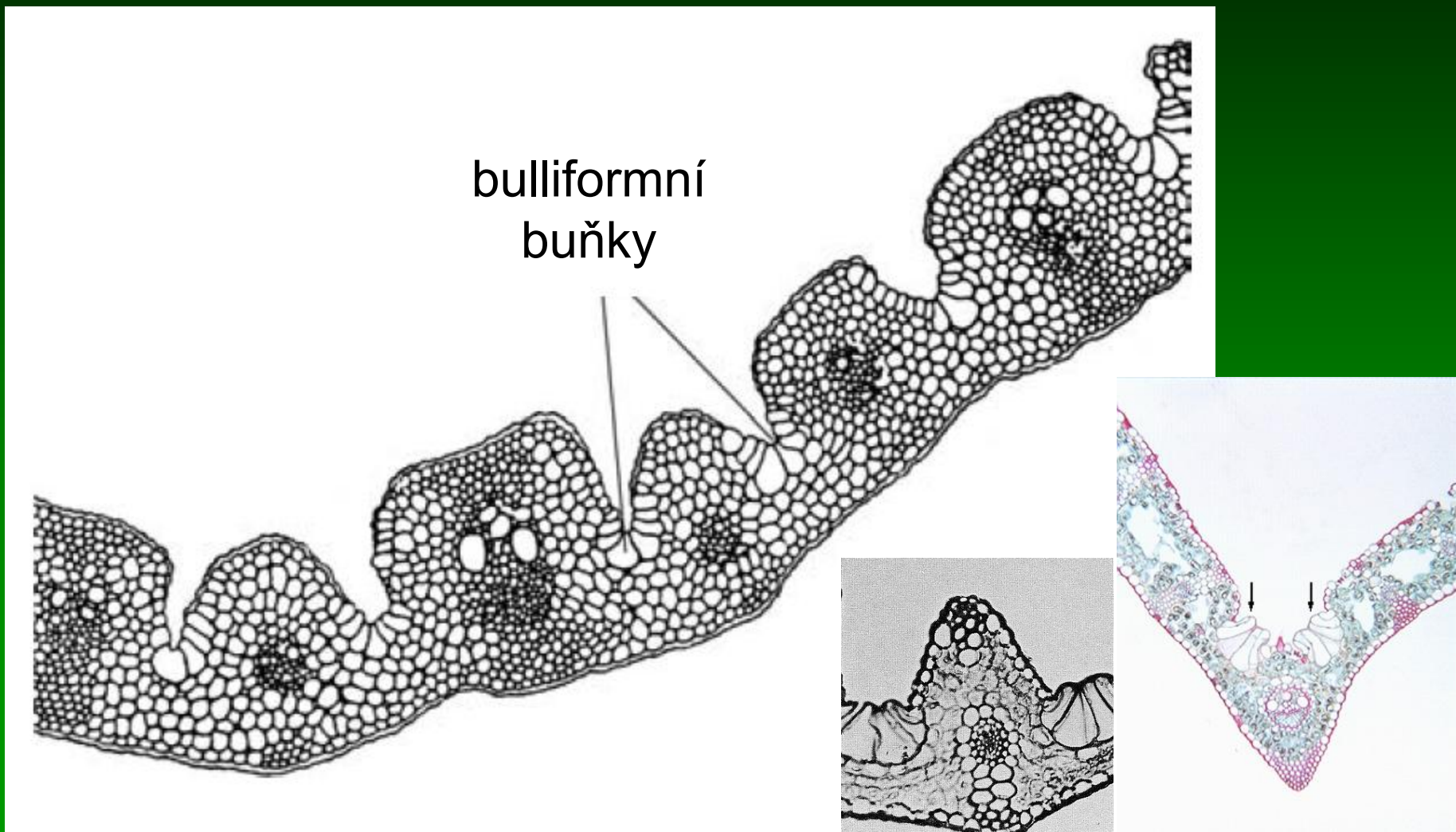
Listy často drsné díky inkrustaci **křemičitými tělísky**, které při neopatrné manipulaci mohou pořezat prsty



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



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

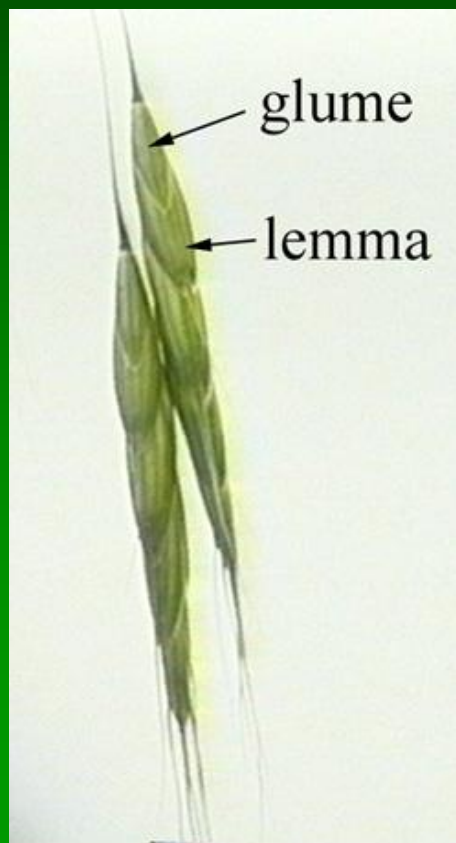


Klásky jedno- až vícekvěté, podepřené obvykle 2 listeny = **plevami**

Květ chráněn dvěma šupinovitými útvary

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

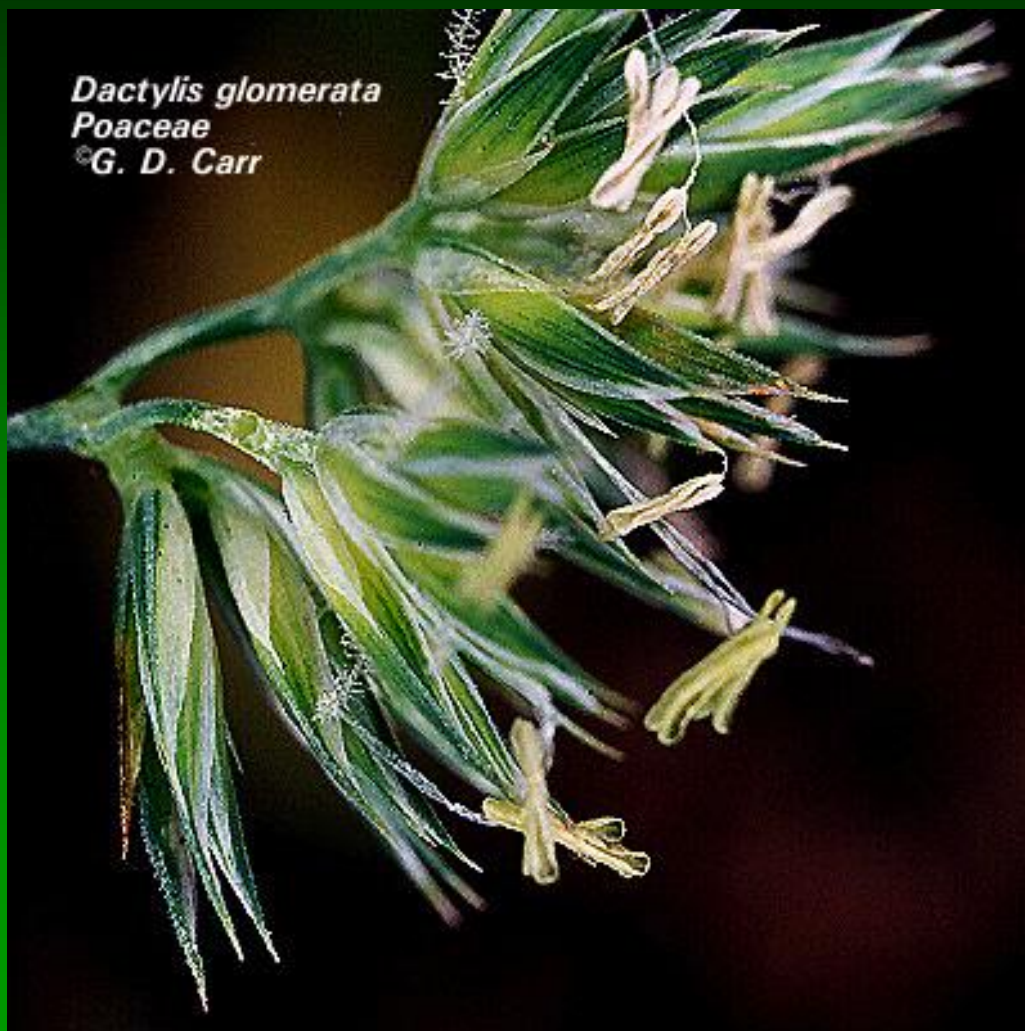
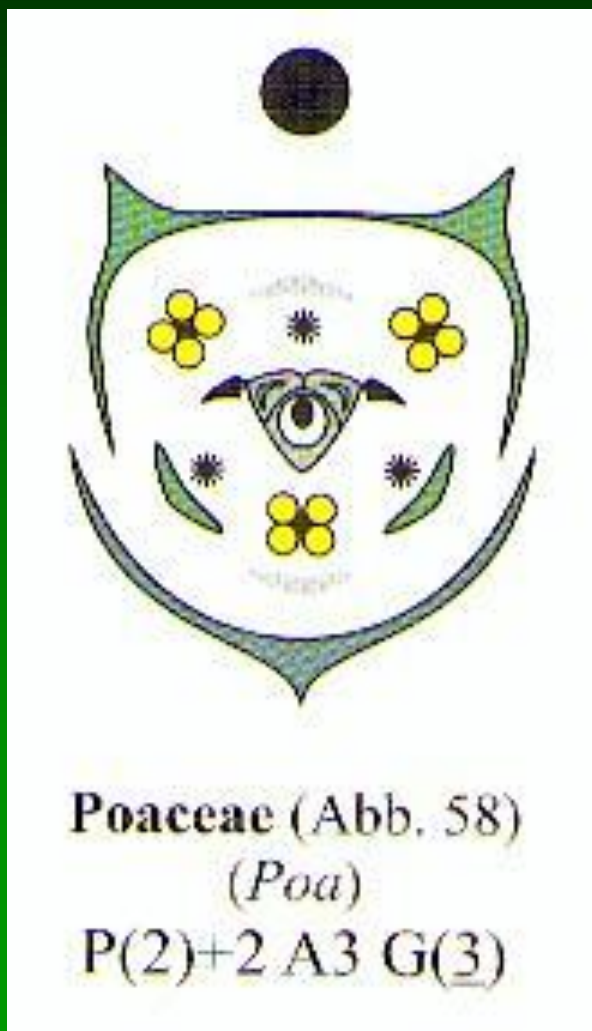
2. vnitřní se zoubky = **pluška** = vznikla srůstem 2 lístků vnějšího kruhu okvětí, třetí lístek vnějšího okvětního kruhu zanikl)



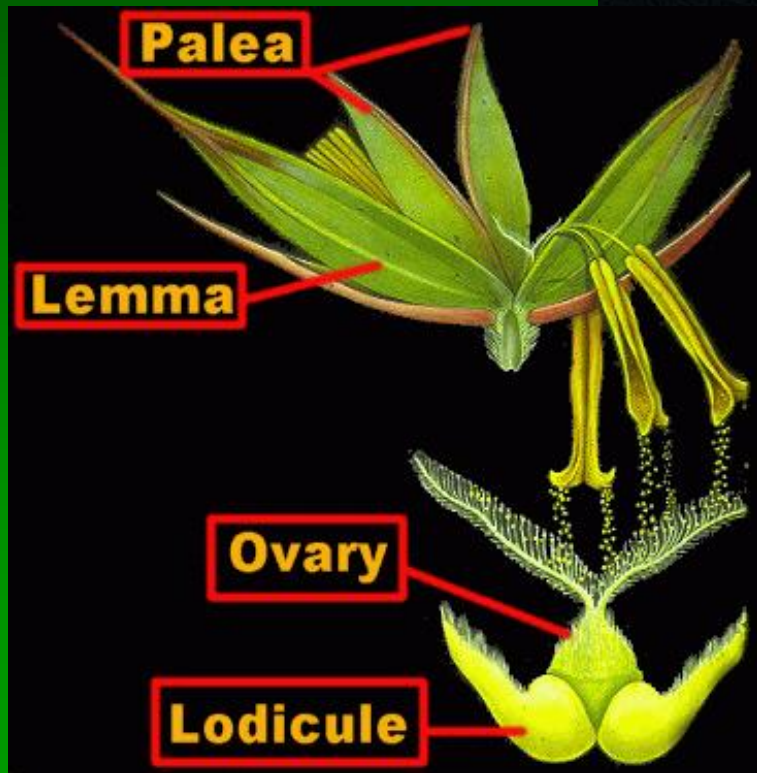
Trojkvvětý
klásek



Květy drobné, obvykle oboupohlavné, v kláscích, skládajících 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 okvěť, třetí lístek vnitřního okvětního kruhu abortoval.



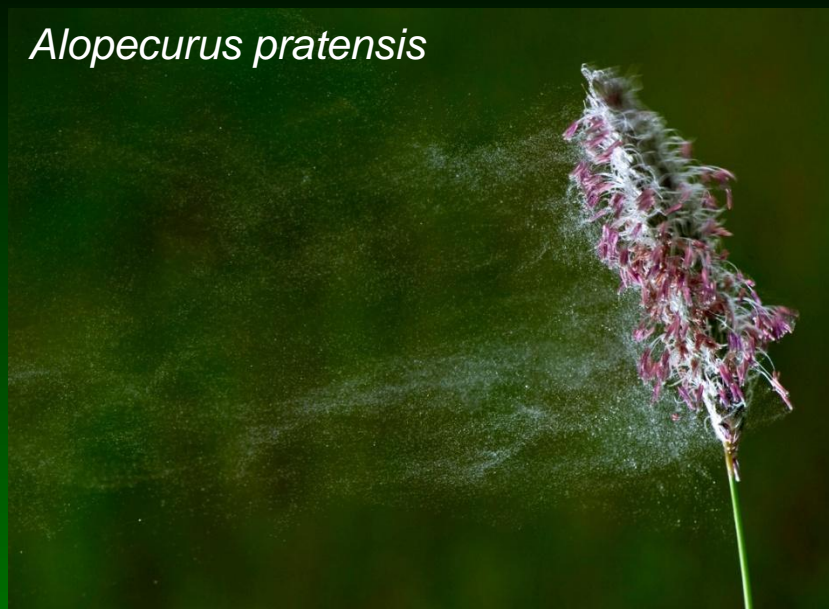
Tyčinky 3 (rýže má 6),
dlouhé chabě visící nitky
vrtivé prašníky (= nitka vetknuta mimo
konec konektivu a připojena kloubovým
mechanismem umožňujícím vrtění
prašníku



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



Alopecurus pratensis



Dactylis glomerata



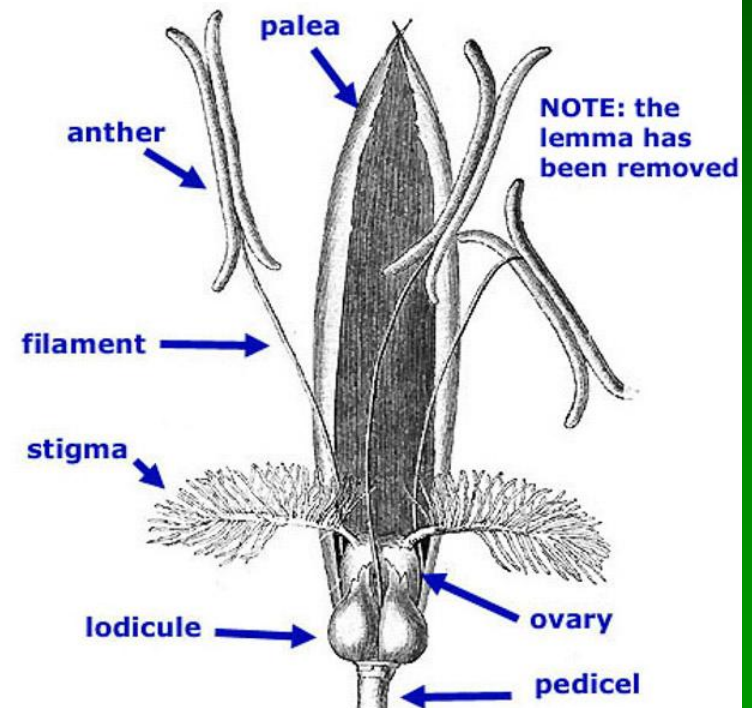
Pestík (3-2) pseudomonomerní s jediným vajíčkem,

3-2 **pérovité blizny;**

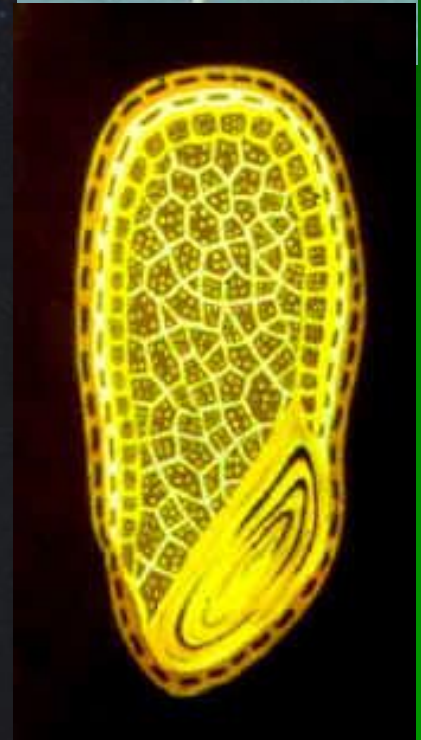
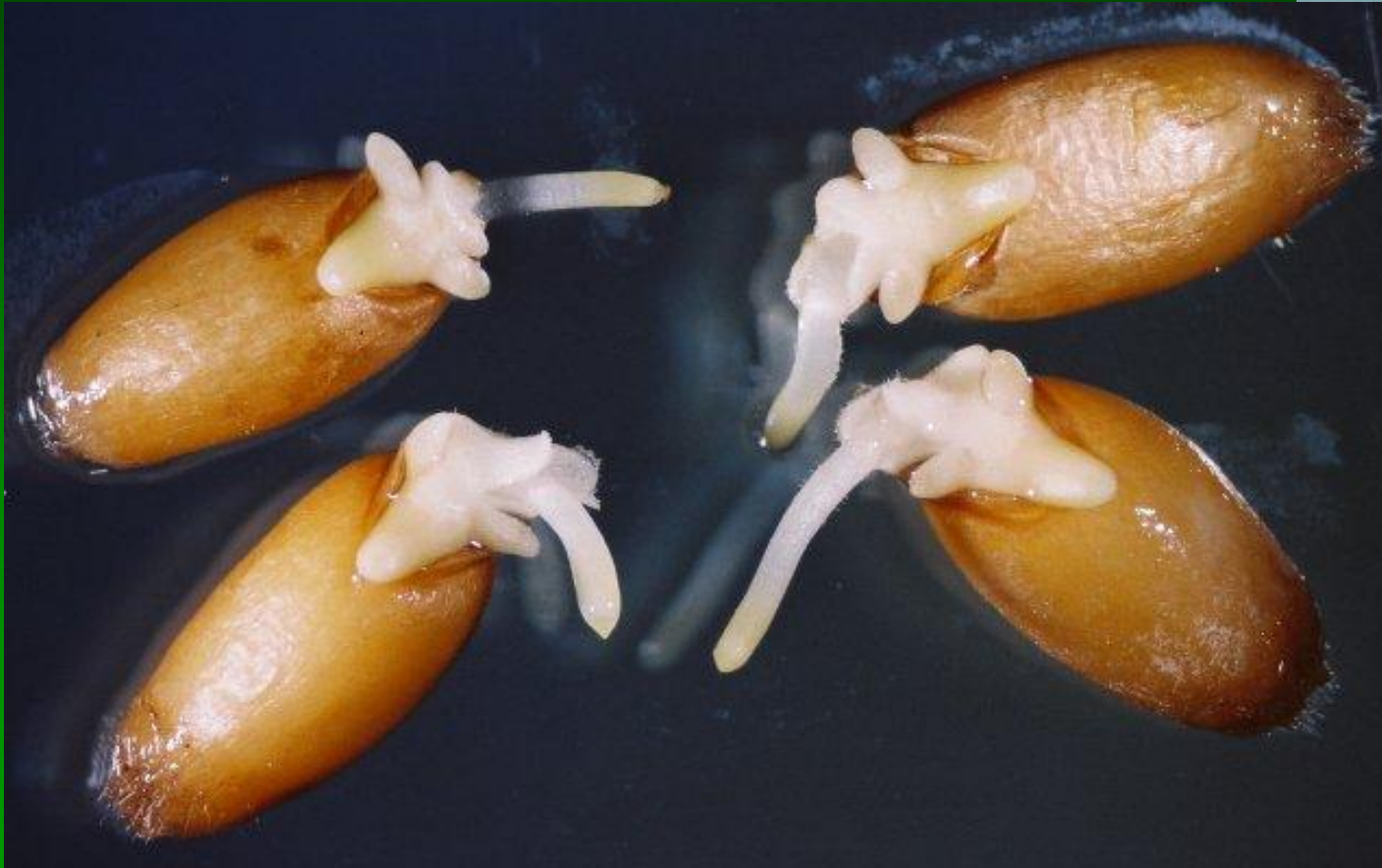
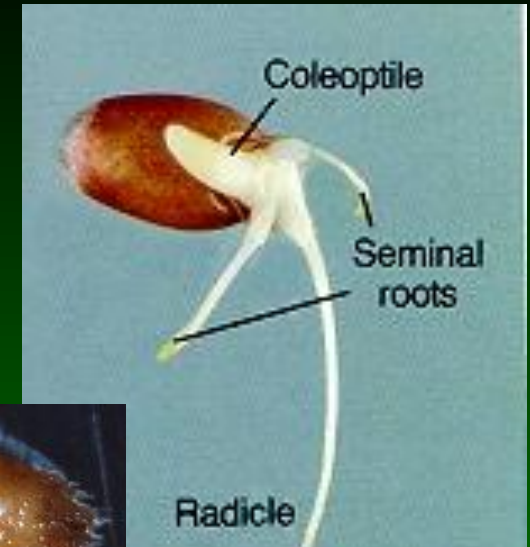
Semeník svrchní



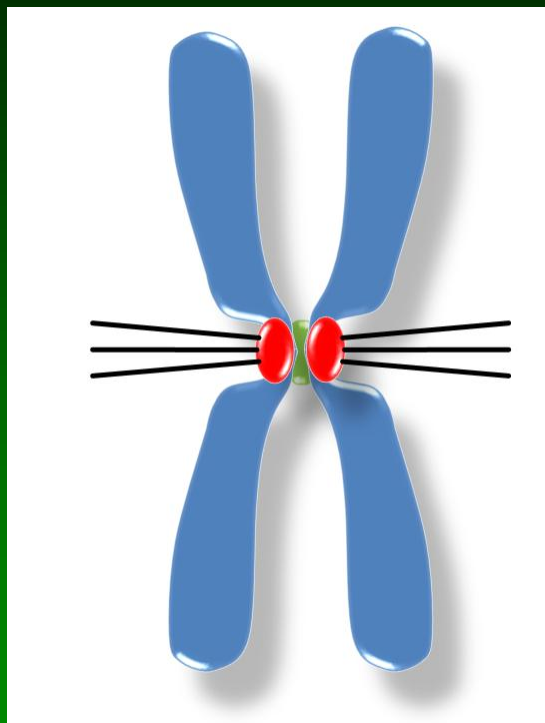
Grass floret



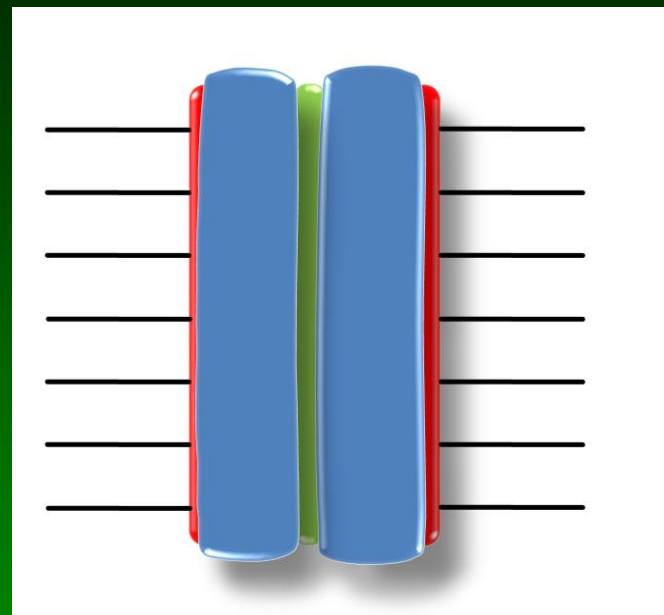
Plod – obilka (caryopsis)



Chromosomy s vyznačenou centromerou (monocentrické)



Monocentrické chromosomy
typické pro *Poaceae*
a většinu ostatních eukaryot



Holocentrické chromosomy
typické pro *Cyperaceae* a *Juncaceae*

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



žito seté (*Secale cereale*),



pšenice obecná
(*Triticum
aestivum*),



COPYRIGHT J.B. MANHART

oves setý (*Avena sativa*);



Foto: Anna-Lena Anderberg



Foto: Arne Anderberg



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.



Častými dominantami lučních porostů jsou ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*),



lipnice luční (*Poa pratensis*),



trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*),



kostřava luční (*Festuca pratensis*),

Univerzita Palackého v
Olomouci, 2010



Foto: Arne Anderberg



srha říznačka (*Dactylis glomerata*),



Foto: Anna-Lena Anderberg



Foto: Arne Anderberg

tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*),



psárka luční (*Alopecurus pratensis*),



bojínek luční (*Phleum pratense*),



Foto: Arne Anderberg



Foto: NRM

třeslice prostřední (*Briza media*);

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



Foto: Anna-Lena Anderberg

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



a lipnice roční
(*Poa annua*);



Poa annua L.

©2002 Herbari Vinnai, Universitat Illes Balears



Foto: Börje Wernersson

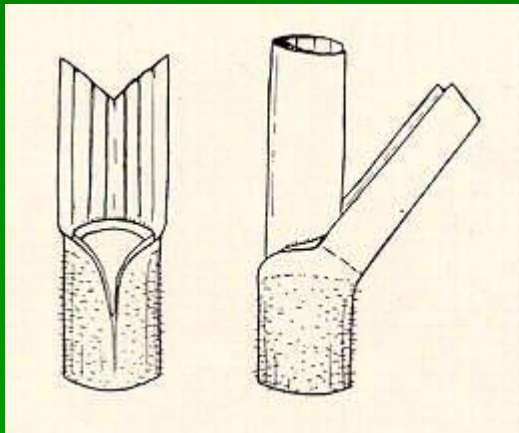
na pastvinách dominuje často smilka tuhá (*Nardus stricta*),



Foto: Arne Anderberg



nebo kostřava červená (*Festuca rubra*)



nebo kostřava ovčí (*Festuca ovina*);

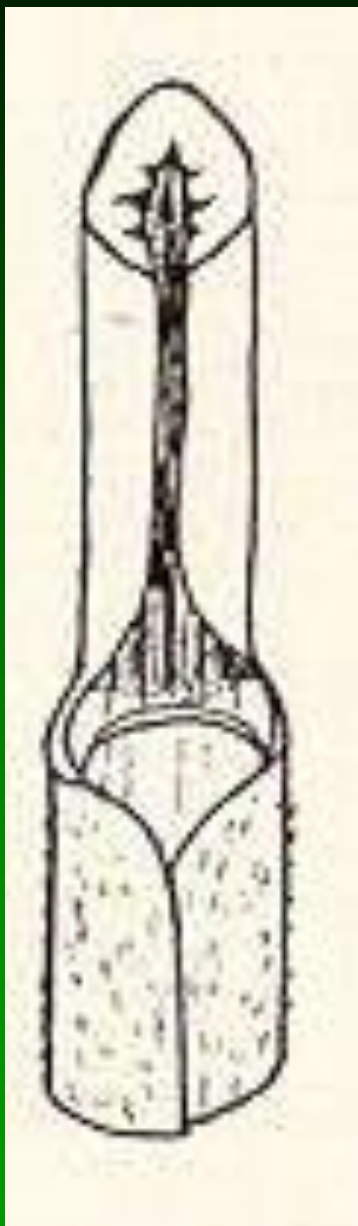


Foto: Anna-Lena Anderberg

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



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



rod *Bromus* má srostlé pochvy

a také sveřep jalový (*Bromus sterilis*);



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



Foto: Anna-Lena Anderberg



Foto: Anna-Lena Anderberg

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



na pasekách roste hojně třtina křovištní (*Calamagrostis arundinacea*);



Foto: Börje Wernersson



Foto: Anna-Lena Anderberg

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



Foto: NRM



Foto: Arne Anderberg

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



Foto: Lars Hedenäs



Foto: Anna-Lena Anderberg

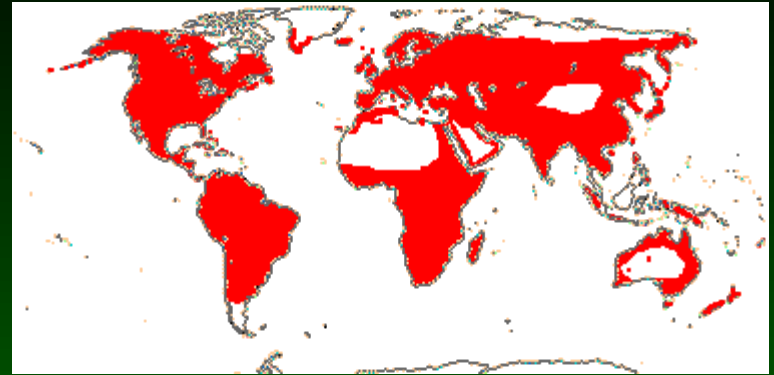
Typhaceae – orobincovité

Bahenní rostliny s oddenky, z něhož dvouřadě vyrůstají listy a bezlistý stonek.



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,

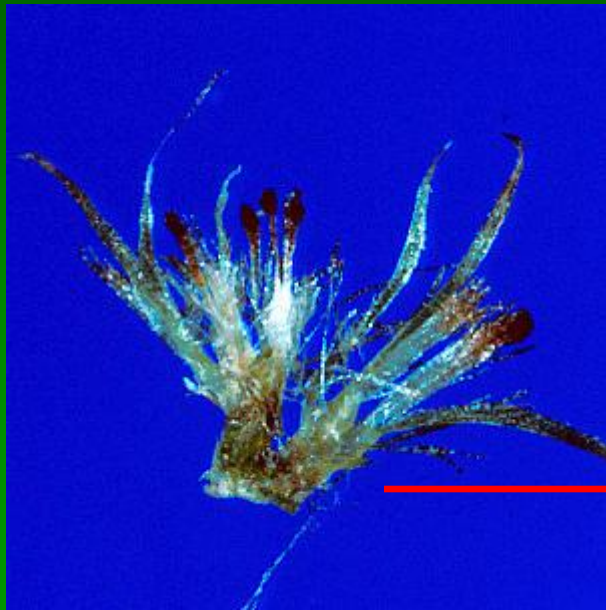
monofaciální = z obou
stran stejné



Květy

nahloučené v jednopohlavné husté, válcovité palici

nahoře samčí,



dole samičí

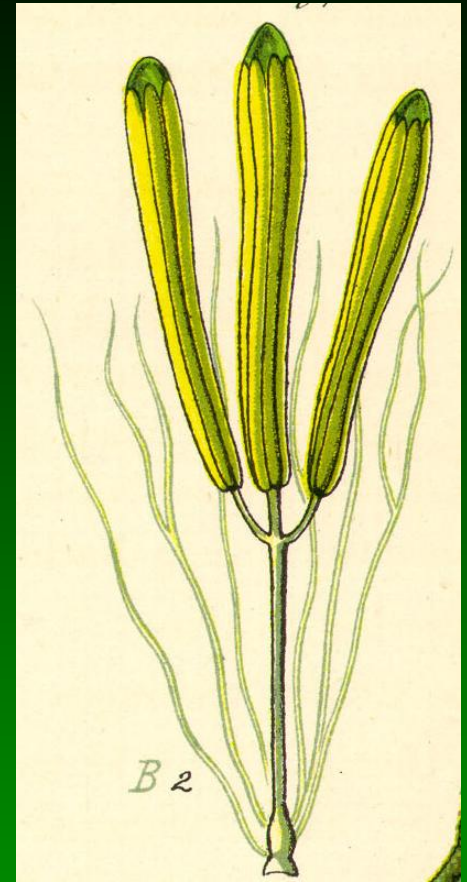
Samčí květy

drobné,

se štětinkatým
okvětím

Tyčinky 3

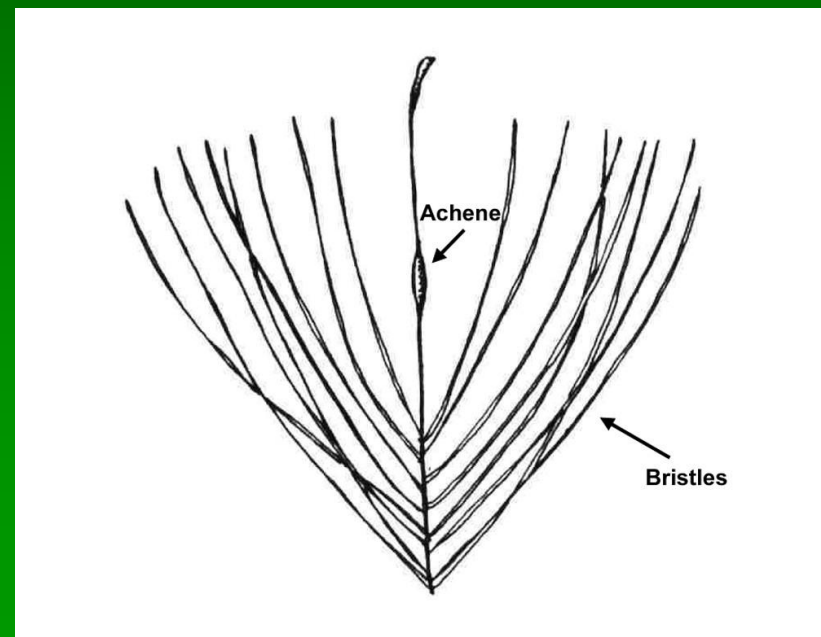
nitkami zčásti srostlé
v synandrium



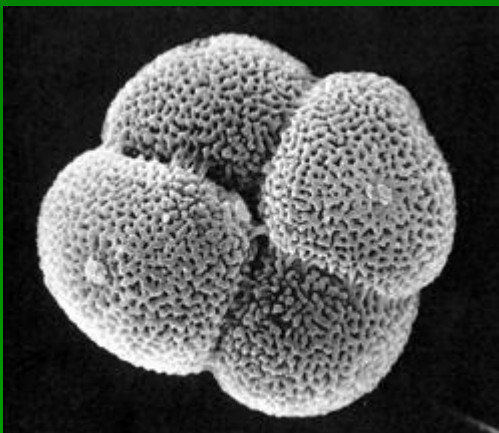
Samičí květy nepatrné,
se štětinkatým okvětím

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.



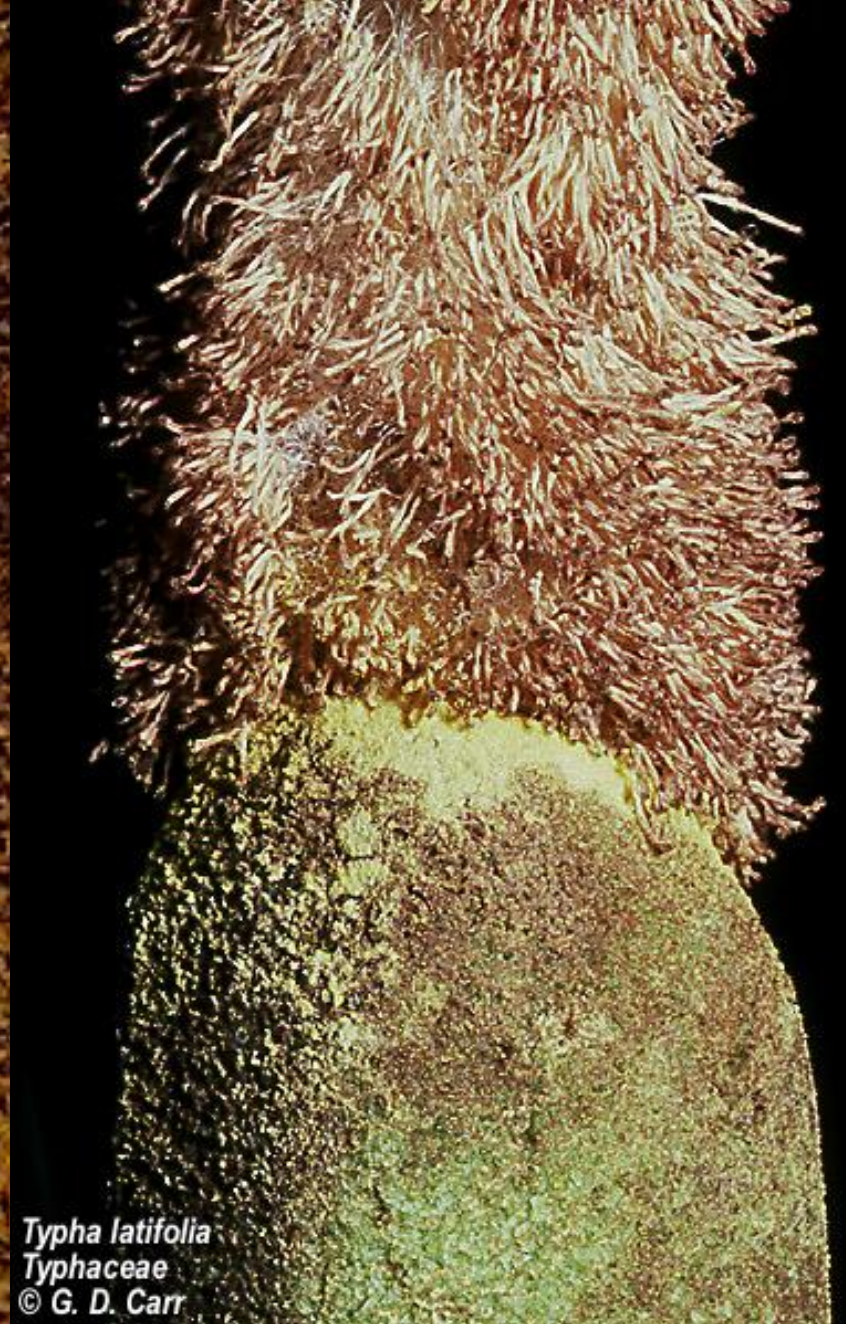
Typha latifolia
Typhaceae
Gerald D. Carr



Typha latifolia
female
Typhaceae
Gerald D. Carr



Typha latifolia
Typhaceae
© G. D. Carr



Nažky opatřené chmýrem
jsou rozšiřovány
anemochorně.

