

Oddělení *Pinophyta* (jehličnany)



Jméno konifery se do češtiny obvykle překládá jako jehličnany, ve skutečnosti ale jeho doslovný překlad zněl šiškonosi (conus = šiška)



Oddělení *Pinophyta* má jedinou třídu *Pinopsida*, zahrnující fosilní i recentní dřeviny

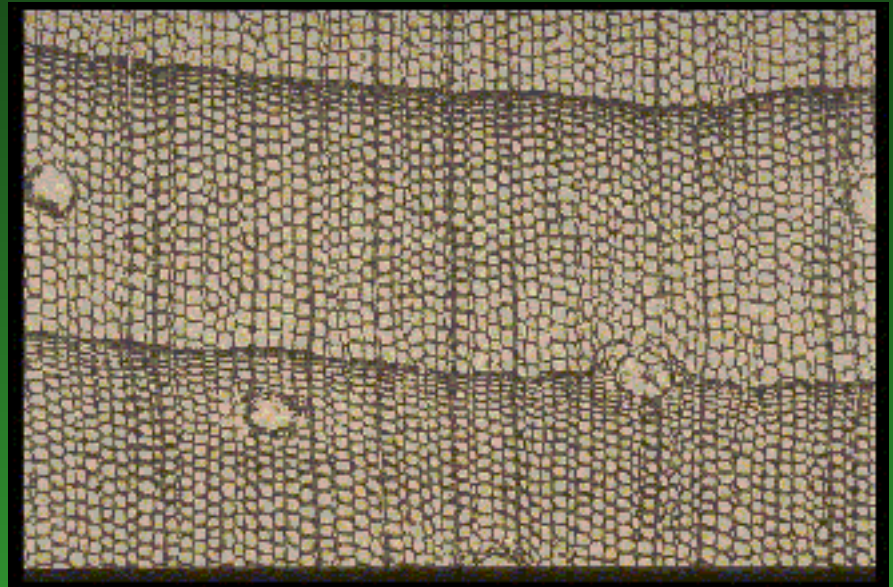
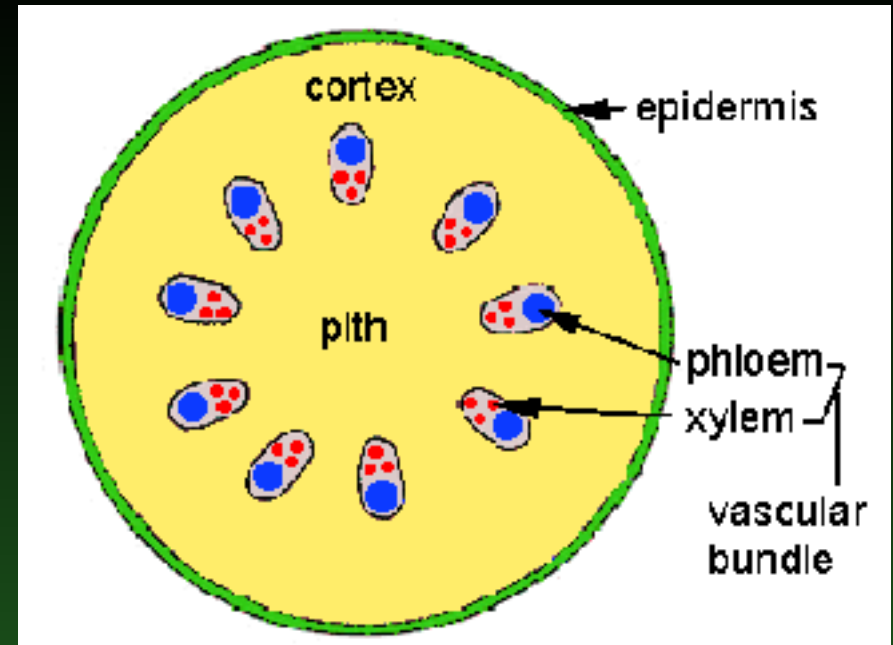
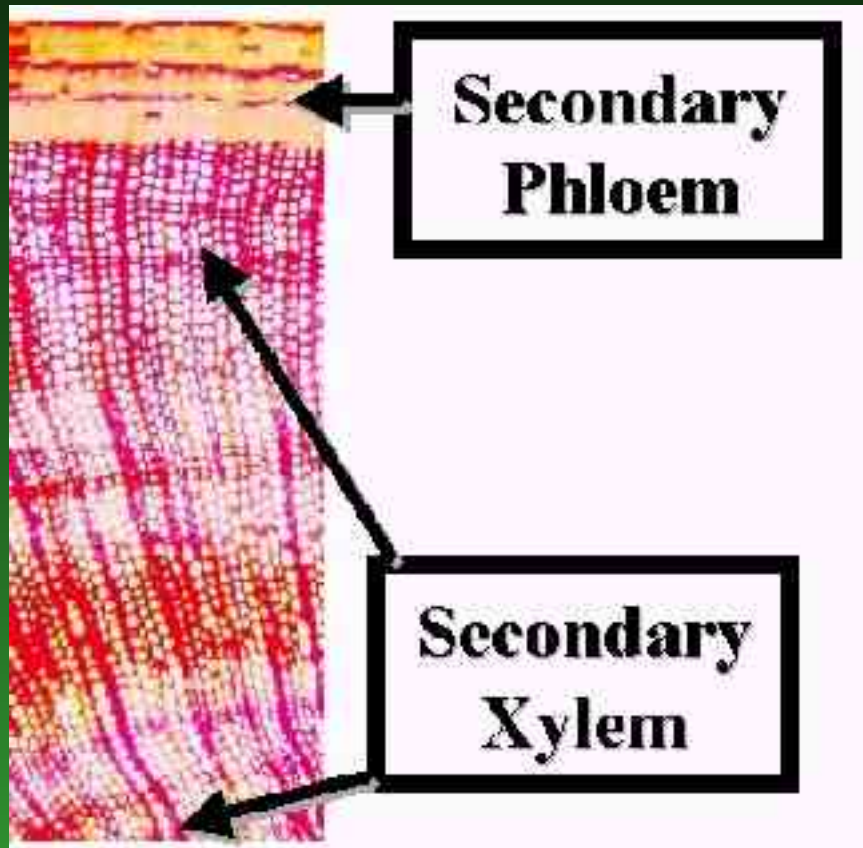


Morfologie výhradně dřeviny převážně stromy (řidčeji keře)



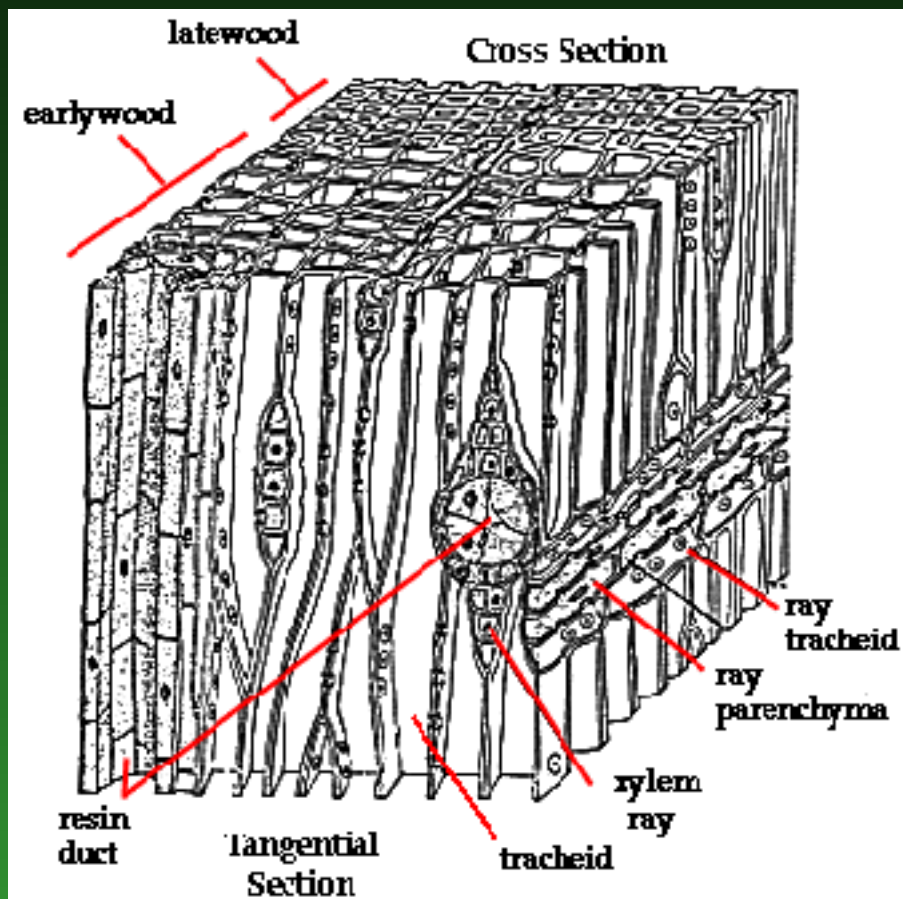
Vodivé elementy eustélické stavby.

Kmen s druhotným tloušťnutím s letokruhy.



Cévní svazky pouze s
tracheidami

Dřevo s pryskyřičnými kanálky



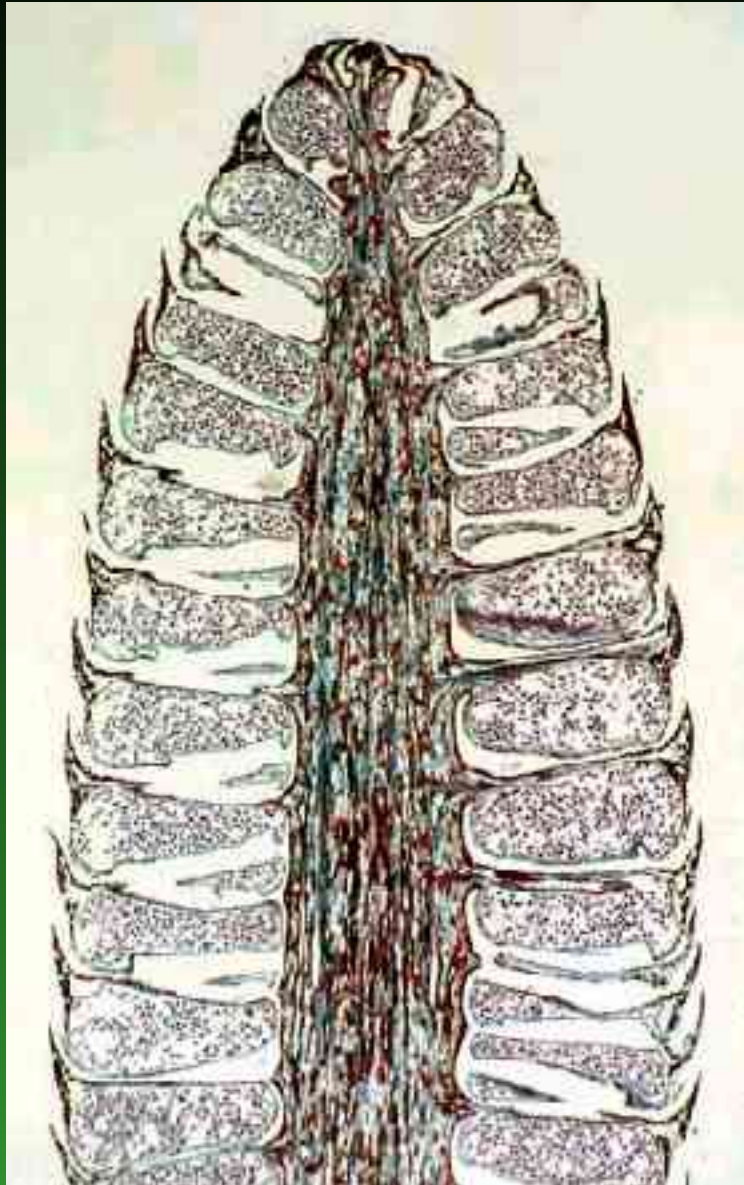
Větve často s brachyblasty (nejvýraznější u modřínu)



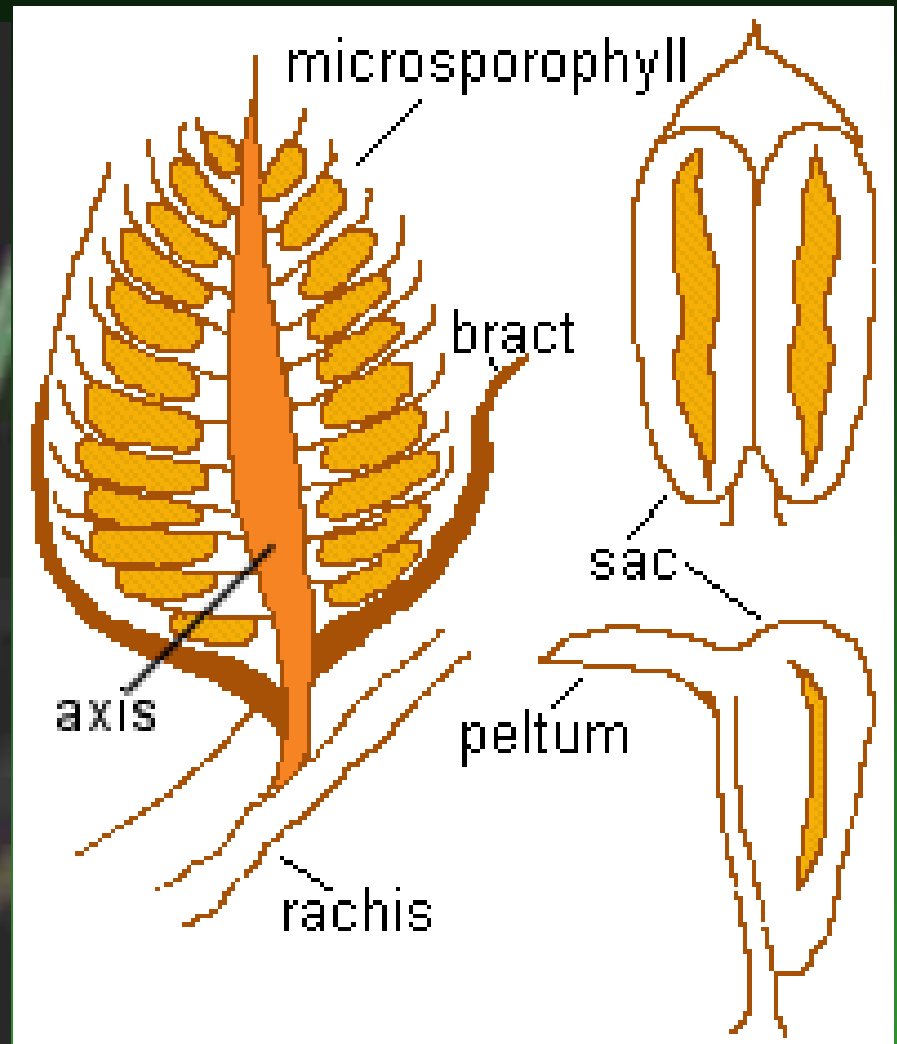
Listy většinou malé, jehlicovité nebo šupinovitě, většinou jednožilné



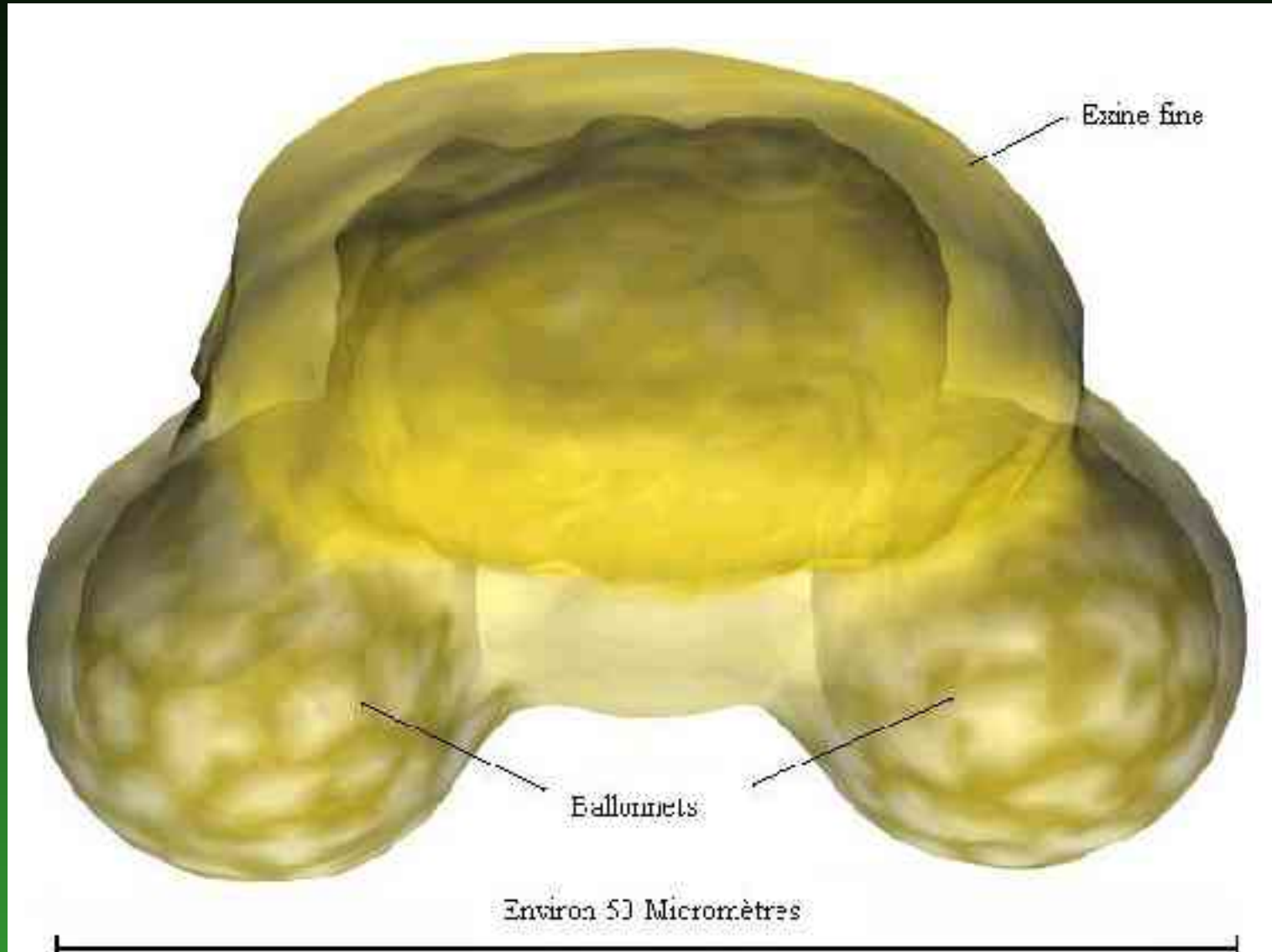
Sporofyly šupinovité, ve strobilech



Mikrostrobily na bázi s několika sterilními šupinami
mikrosporofyly na spodu se 2-20 mikrosporangii - prašnými
pouzdry

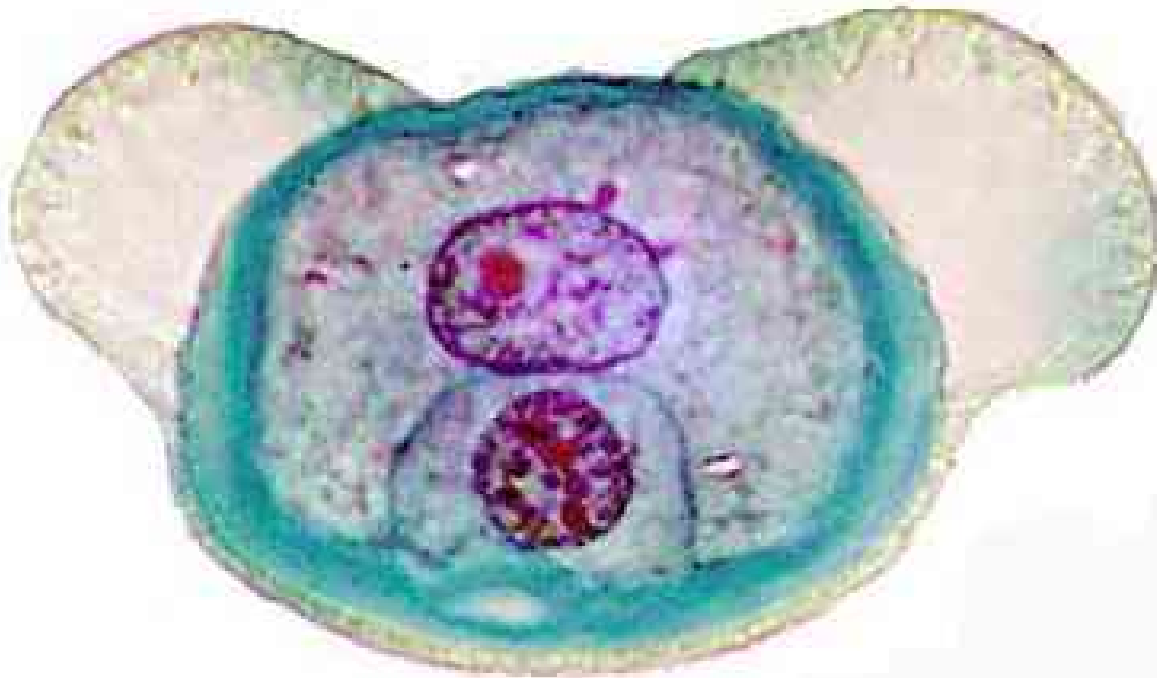


Pyl často se 2 vzdušnými postranními nebo jedním obvodovým vzdušným vakem (opylení výhradně anemogamní)



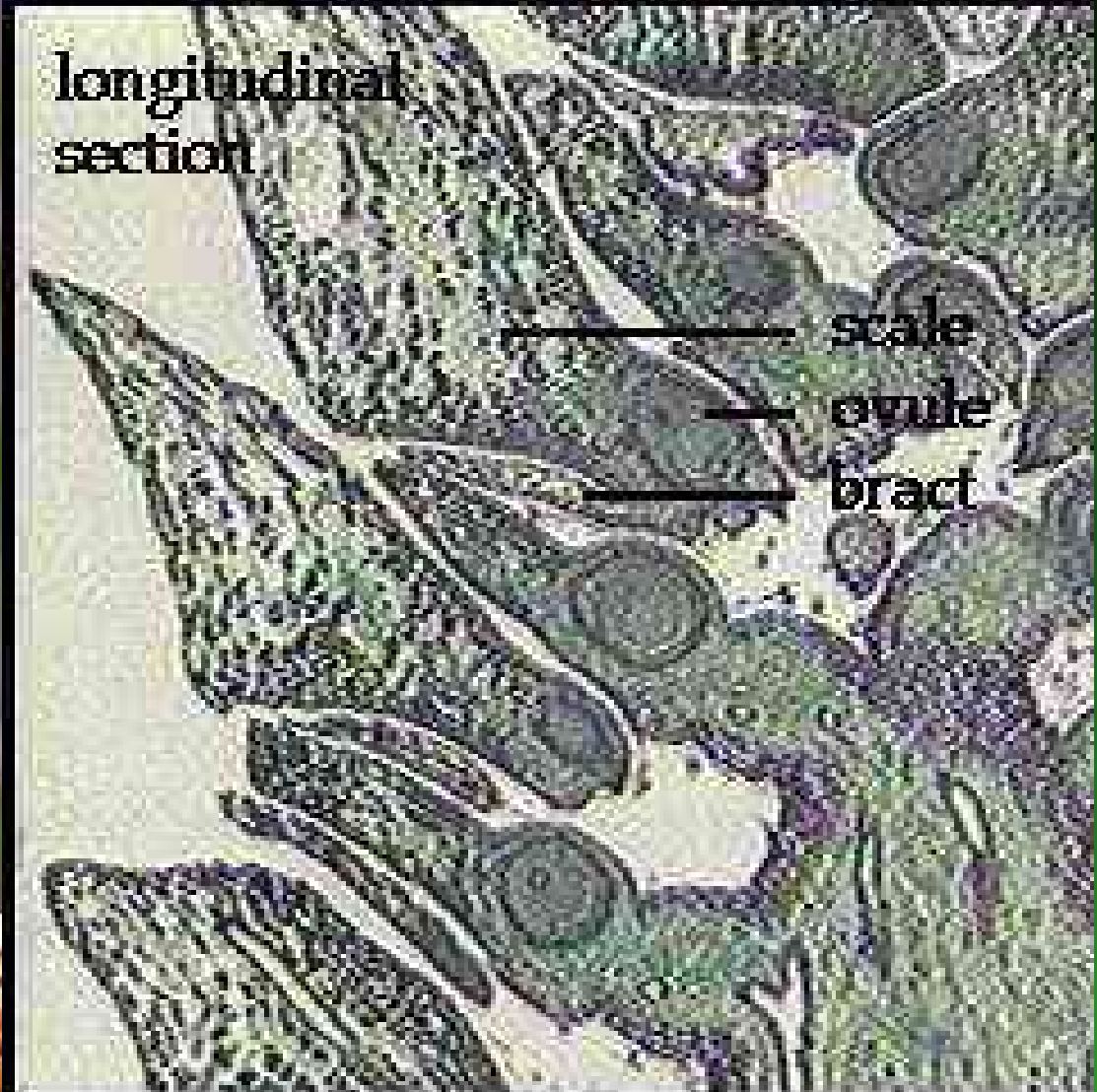
Zralé pylové zrno sestává ze dvou buněk

Pinus pollen



From *Multimedia Toolkit for Educators in the Plant Sciences*
Produced by Michael Clayton
Used with permission

Megastrobily jsou tvořené 2 typy šupin - semennými a podpůrnými



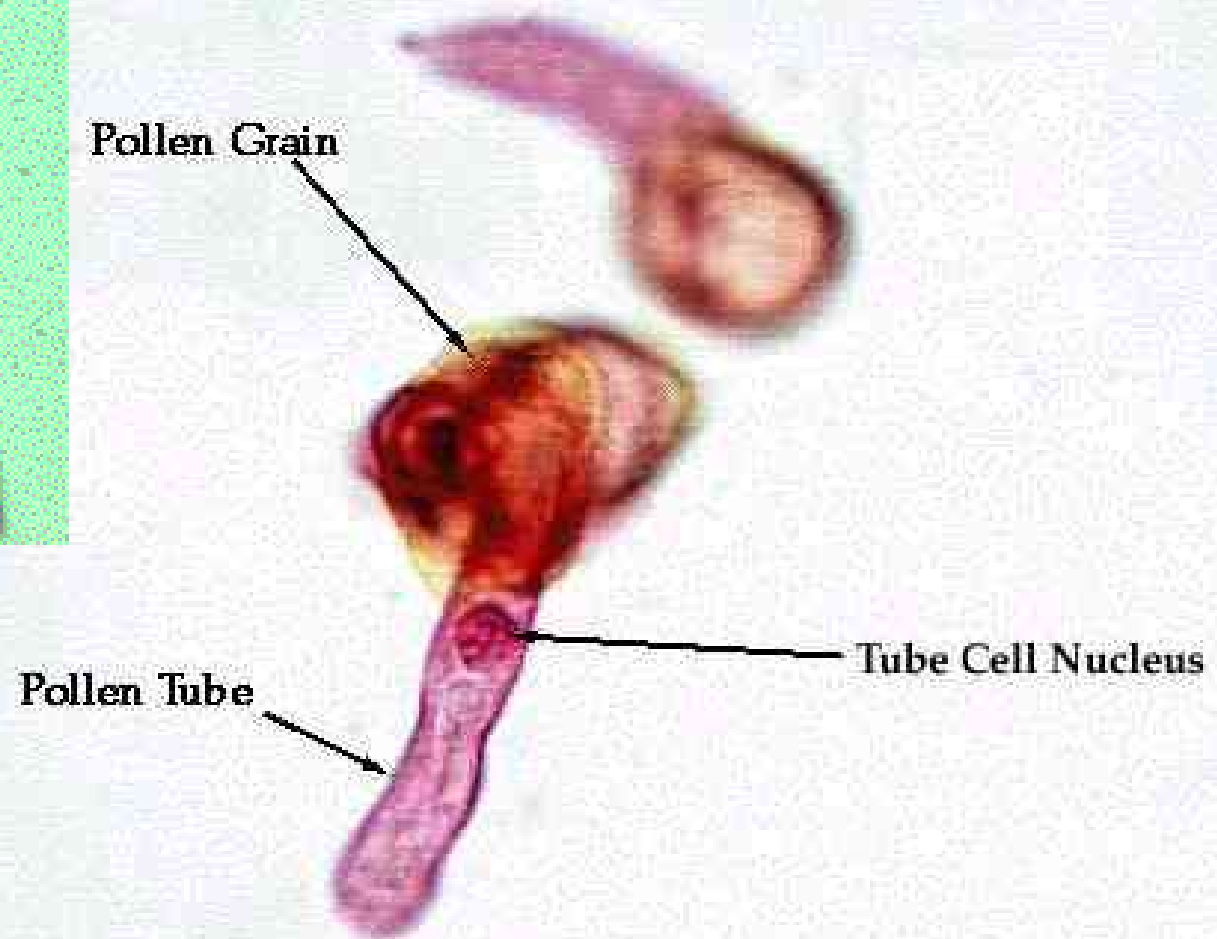
Semenné šupiny jsou stonkového původu vzniklé srůstem úžlabních větví, podpůrné šupiny jsou původu listenového



Mikroprothalamium má oproti cykasům ještě méně buněk a jednodušší stavbu



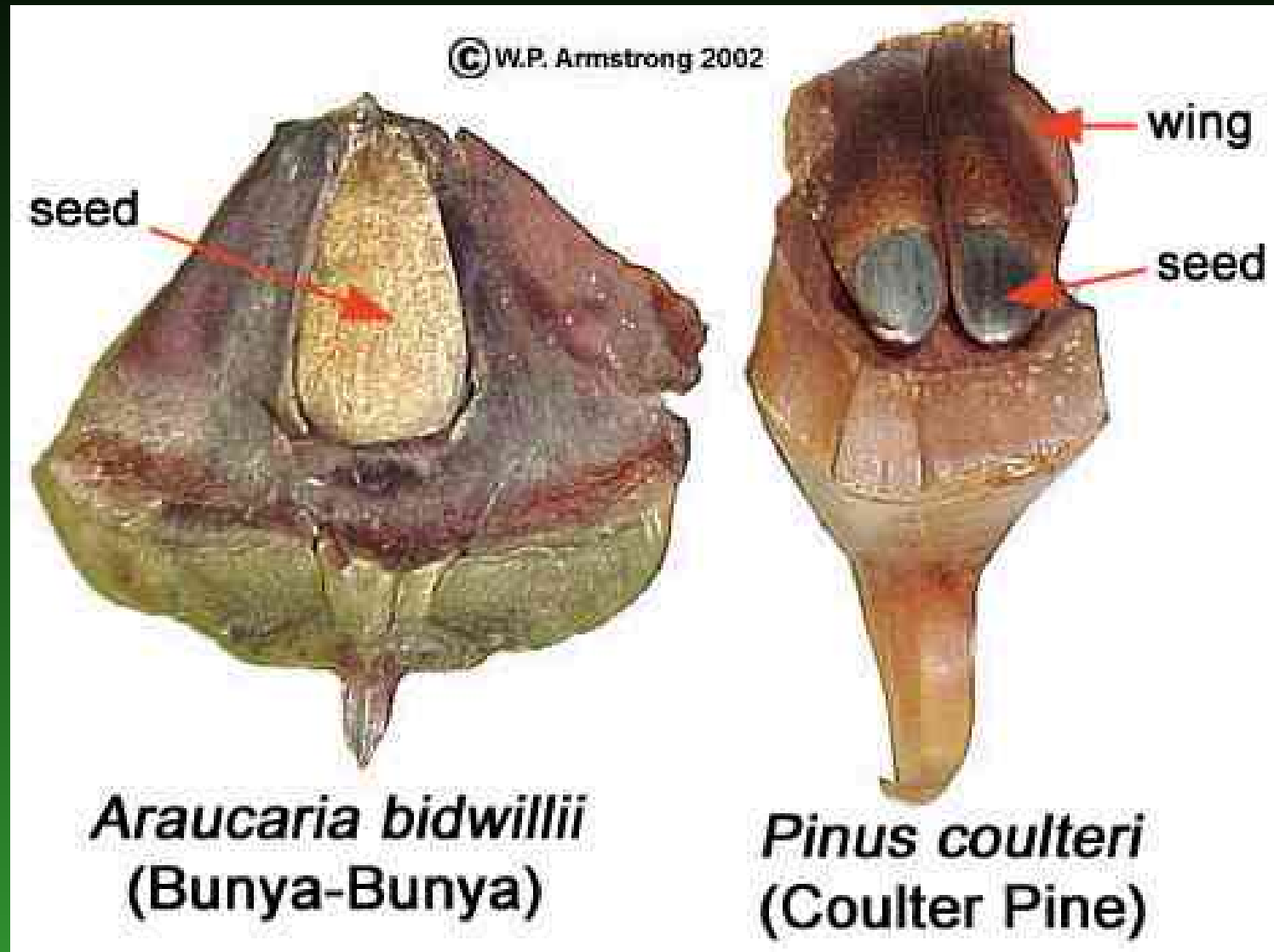
Germinating Pine Pollen (400x)



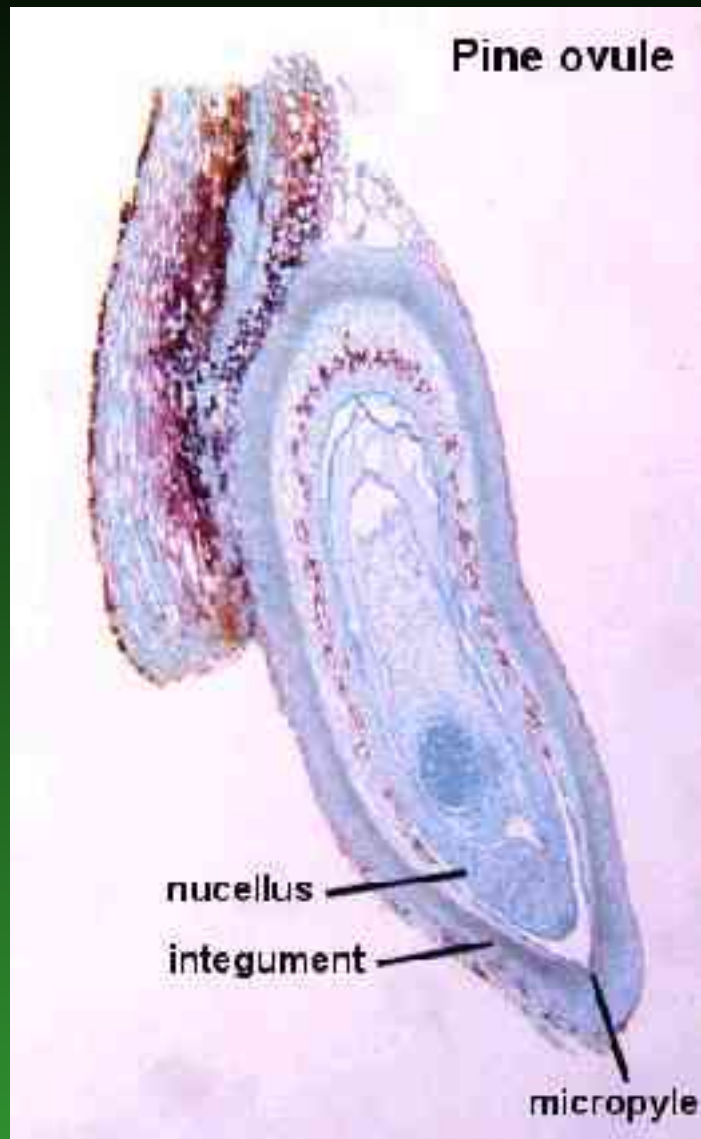
Megastrobilus je složitěji stavěný u primitivnějších jehličnanů



Vajíčka obvykle 2 (vzácně jedno nebo víc než 2) na
adaxiální straně semenných šupin

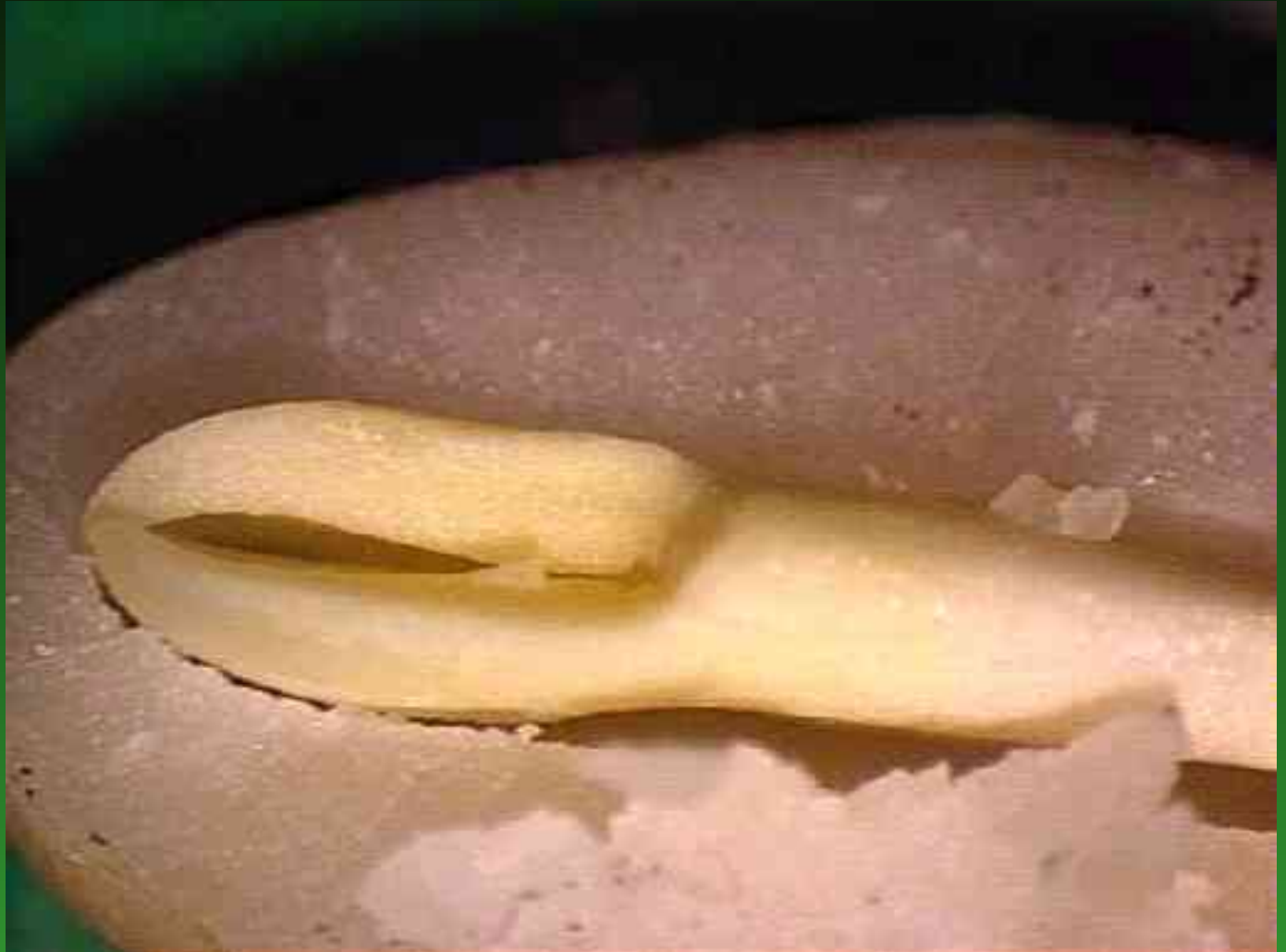


Vajíčka s jedním integumentem, s archegonií ještě vyvinutými



Vývoj vajíčka a mikrospóry obdobný jako u cykasů, s tím rozdílem, že ze spermatogenní buňky vznikají 2 neobrvané (!) buňky spermatické (jedna oplozuje oosféru, druhá zaniká)

Embryo má dvě, často však více (až 14 děloh).



Historie

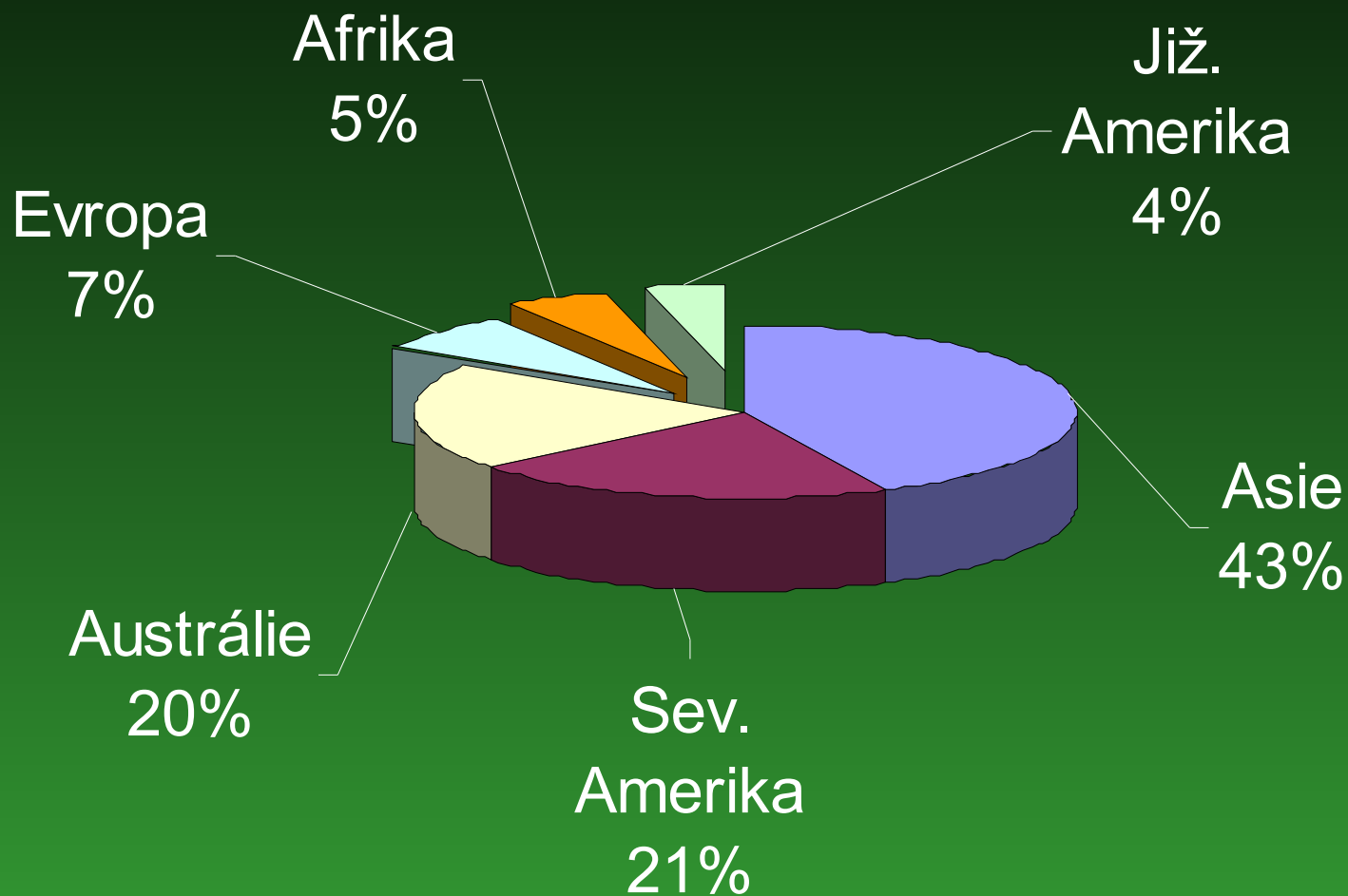
Nejprimitivnější *Pinophyta* se objevují již koncem karbonu

Rozmanitost tvarová a druhová se výrazněji objevuje v juře,

Vrcholu dosahují v křídě

I v současnosti tvoří významnou skupinu - ne tak bohatou co do počtu druhů (60/600), ale významnou svým dominantním postavením ve vegetaci především chladnějších klimatických pásů a horských oblastí.

Zajímavé jsou recentní geografické vazby jehličnanů: největšího druhového bohatství dosahují v Asii, S Americe a v Austrálii, naproti tomu v Evropě, Africe a jižní Americe roste relativně málo druhů



1. řád *Voltziales* (= *Lebachniales*)

pouze fosilní (karbon-jura) stromy s
jehlicovitými nebo šupinovitými listy

mikrostrobily jehnědovité
mikrosporofyly s 2-12 mikrosporangii

megastrobily složité stavby = strobily
složené ze strobilů vyrůstajících v
úžlabí dřípených listenů (podpůrných
šupin)

úžlabní megastrobily na spodu se
sterilními šupinami, v horní části s
jediným vajíčkem



Voltziales jsou nejprimitivnější jehličnany, tvoří pravděpodobně přechod mezi jehličnany a kordaity. Nepochybné je, že přímo na ně navazují *Araucariaceae*, které se od nich odštěpily někdy ve spodní juře.

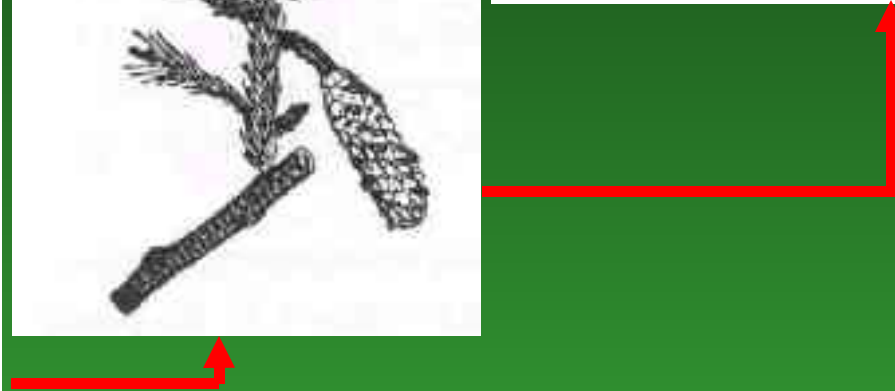
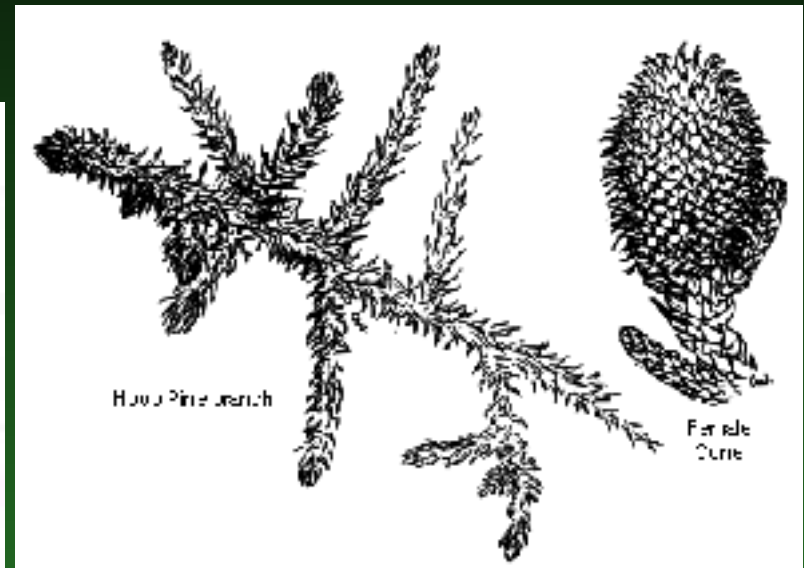
Cordaites



Voltzia



Araucaria



2. řád *Araucariales* s jedinou čeledí *Araucariaceae* 2/40
Fosilní i recentní převážně dvoudomé stromy dosahující 60, 70 i více metrů výšky; kmen má bazální průměr až 2.5 m;

dožívají
se stáří
až 2000
let;

tracheidy
se spirál-
ními ztlu-
šťeninami
a dvojteč-
kami



Větve araukarií v symetrických přeslenech (přesleny někdy 4
četné - *Araucaria excelsa*) nápadně pravidelná stavba koru-
ny působí až pravěkým dojmem



Listy araukarií
vytrvávají, jsou
ploché, vícežilné
nebo jehlicovité,
jednožilné



Mikrostrobily araukarií jsou tvořeny až 1000 šupinami;

mikrosporofyly s 10-15 prašnými pouzdry;

mikrospóry se nedostávají se až na vajíčka, ale jen na šupiny;

megastrobilu a odsud dlouhou láčkou k vajíčku.



Megastrobily veliké -
až 35 cm, kulovité
šupina semenná srůstá
s podpůrnou a nese
jediné vajíčko



U nás se pěstuje často jako pokojová dřevina *Araucaria excelsa* - blahočet ztepilý, původní je na ostrově Norfolk u Nového Zélandu



Druhý rod čeledi *Araucariaceae* *Agathis* má asi 20 druhů v rámci areálu čeledi - poskytují pryskyřici kauri kopal - k výrobě fermeží a laků, domorodci ji žvýkají, vyskytuje se v kulovitých útvarech pod zemí v subfossilním stavu.



Araucaria má až 4 cm dlouhá semena nazývaná v Chile pinoni; jsou hlavní potravou indiánů kmene Araucos v J Chile, podle nichž dostala jméno nejen tato provincie, ale i samotná rostlina.



3. řád *Podocarpales*

recentní i fosilní převážně stromové jehličnany s velmi atypickými listy s jedinou čeledí *Podocarpaceae* 6-7/130 u nás 0 (chybí téměř na celé S polokouli).

Objevují se již ve svrchním triasu. Dnes v horských oblastech tropického a subtropického pásma jižní polokoule, vzácně také v jižní Asii.





Podocarpus amarus

Listy jsou u *Podocarpaceae*
často ploché, kopinaté nebo
čárkovité

Podocarpus neriifolius



Na jehličnany naprosto atypickým vzhledem vyhlížejí zástupci rodu *Phyllocladus* z Nového Zélandu u nichž jsou listy nahrazeny fylokladii - přeměněnými brachyblasty



Phyllocladus trichomanoides

Phyllocladus alpinus



Mikrostrobily i megastrobily malé, mikrosporofyly se 2 prašnými pouzdry; megastrobily jen z několika podpůrných šupin, někdy jen

s jediným
vajíčkem,
semenné
šupiny
zanikly



Podocarpus macrophyllus semena na zdužnatělem míšku - arillus



Podocarpus angustifolius
mladé mikrostrobily

Pyl se dvěma postranními vzdušnými vaky



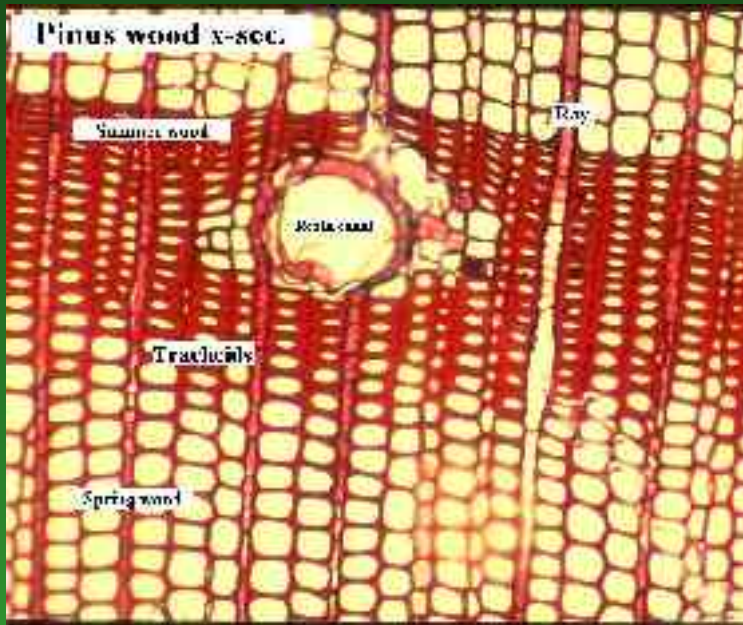
Podocarpus nerifolius
Podocarpaceae
Gordon Daida

Dřevo
zástupců rodu
Podocarpus je
ceněné - např.
v Africe tvoří až
polovinu
celkové
průmyslově
zpracovávané
dřevní
produkce.

*Podocarpus
elatus*



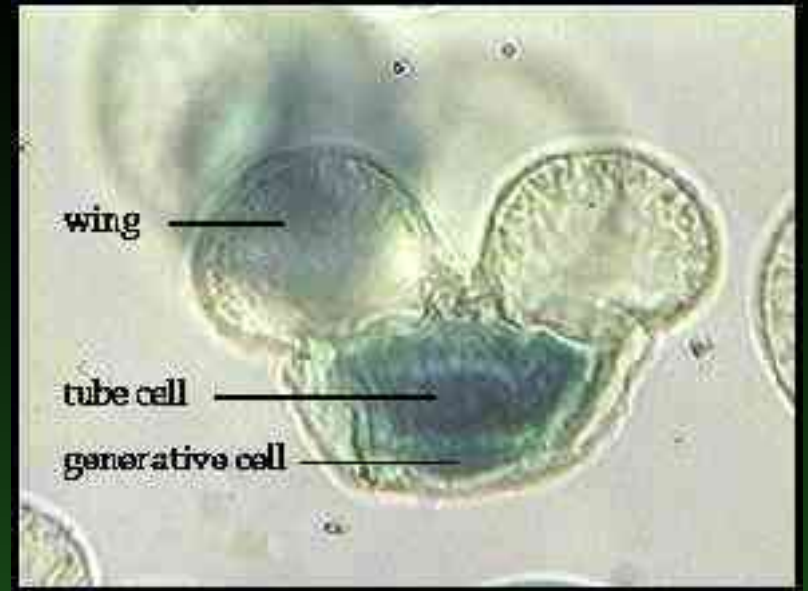
4. řád *Pinales* s jedinou
čeledí *Pinaceae*
jednodomé stromy s
vytrvávajícími jehlicemi
(výjimka modřín)
ve všech vegetativních
částech mají pryskyřičné
(balzámové) **kanálky**



mikrostrobily malé

mikrosporofyly se 2 praš.
pouzdry

mikrospóry se 2 vzduš. vaky



megastrobily velké, v době zralosti dřevnatí



na svrchní straně semenných šupin 2 vajíčka (mezi opylením
a oplozením uplyne často i 1 rok)



semena s
jednostranným
blanitým křídlem,
vznikajícím z
povrchových pletiv
semenné šupiny
(slouží k
anemochorii)
embryo s větším
počtem děloh



Historie

nejstarší zástupci se objevují až ve střední juře

většího rozmachu dosahují až na sklonku křídy, kdy je konstituována většina recentních čeledí

recenně zhruba 10/220

U nás původních jen 6 druhů patřících k 4 rodům,

ale ještě dalších 21 nepůvodních, patřících částečně ještě k dalším rodům, se pěstuje.

Pinus - borovice
všichni naši zástupci mají
jehlice po dvou

Pinus sylvestris - borovice
lesní; tvořila podstatnou část
vegetace u nás na konci
glaciálu; pak ustoupila na
nevýhodné substráty (písky,
skály, rašeliniště), kde tvoří
reliktní bory a kde jedině
odolala konkurenci jiných
dřevin, jinak je ale často i
sekundárně vysazovaná;
za příhodných podmínek
dosahuje výšky až 50 m a stárí
až 500 let.





Foto: Anna-Lena Anderl



Pinus sylvestris L.

Pinus mugo - kleč - tvoří klečové pásmo nad horní hranicí lesa, v dobách postglaciálních rostla i v nižších polohách - např. ve Žďárských vrších - pak ale vyhynula.



Vysazuje se často i *Pinus nigra* - borovice černá - má taky 2četné svazečky jehlic jinak roste v Alpách a v Dinaridech



Ze severoamerických
druhů se často vysazuje
Pinus strobus -
vejmutovka 5četné
svazečky



Picea - smrk
nenápadné, téměř zakrnělé
brachyblasty
u nás jen *Picea abies* - smrk
ztepilý (= *P. excelsa*)
dnes hlavní produkční lesní
dřevina, dorůstá až 50 m výšky.
výrazněji se objevuje u nás až
před zhruba 8 tis. lety
před lesní kolonizací ve 13.
stol. nebyl nikterak hojnou
dřevinou, pak však z různých
příčin nabývá na dominanci:
(malá doba ledová, holoseče,
skelné a železné hutě, výsadba)
výsledek monokultury s
drasticky jinými podmínkami
než pův. smíšené lesy ve vyš.
polohách.



Picea pungens - smrk pichlavý - pěstuje se nejčastěji pro okrasu často tzv. stříbrný smrk



Abies - jedle
bez brachyblastů s
přisedlými jednotlivými
jehlicemi, často dvouřadě
uspořádanými
u nás jen *Abies alba* -
jedle bělokorá, dosahuje
až 65 m výšky a může za
příhodných podmínek žít
až 1200 let
dostává se k nám z
glaciálních refugií až
zhruba před 8.000 lety
ve středověku dominantní
dřevinou, dnes na ústupu
příčiny složité - faktory
ekotoxikologické,
genetické, fytopatologické,
historické



V provincii Quebec v Kanadě roste *Abies balsamea* - jedle balsámová, skýtající kanadský balsám - významné uzavírací médium v mikroskopické technice.



Larix - modřín

s výraznými brachyblasty se svazečky s nejčastěji 30-50 jehlicemi, které na zimu opadávají. U nás původně velmi vzácně, ale často vysazován *Larix decidua* - modřín opadavý. Původní jen v Jeseníkách jinak je ale v Karpatech a v Alpách. Kůra modřínu byla pro vysoký obsah tříslovin využívána v koželužnictví; dřevo dobře odolává hnilobě - lépe než dřeva ostatních našich jehličnanů.



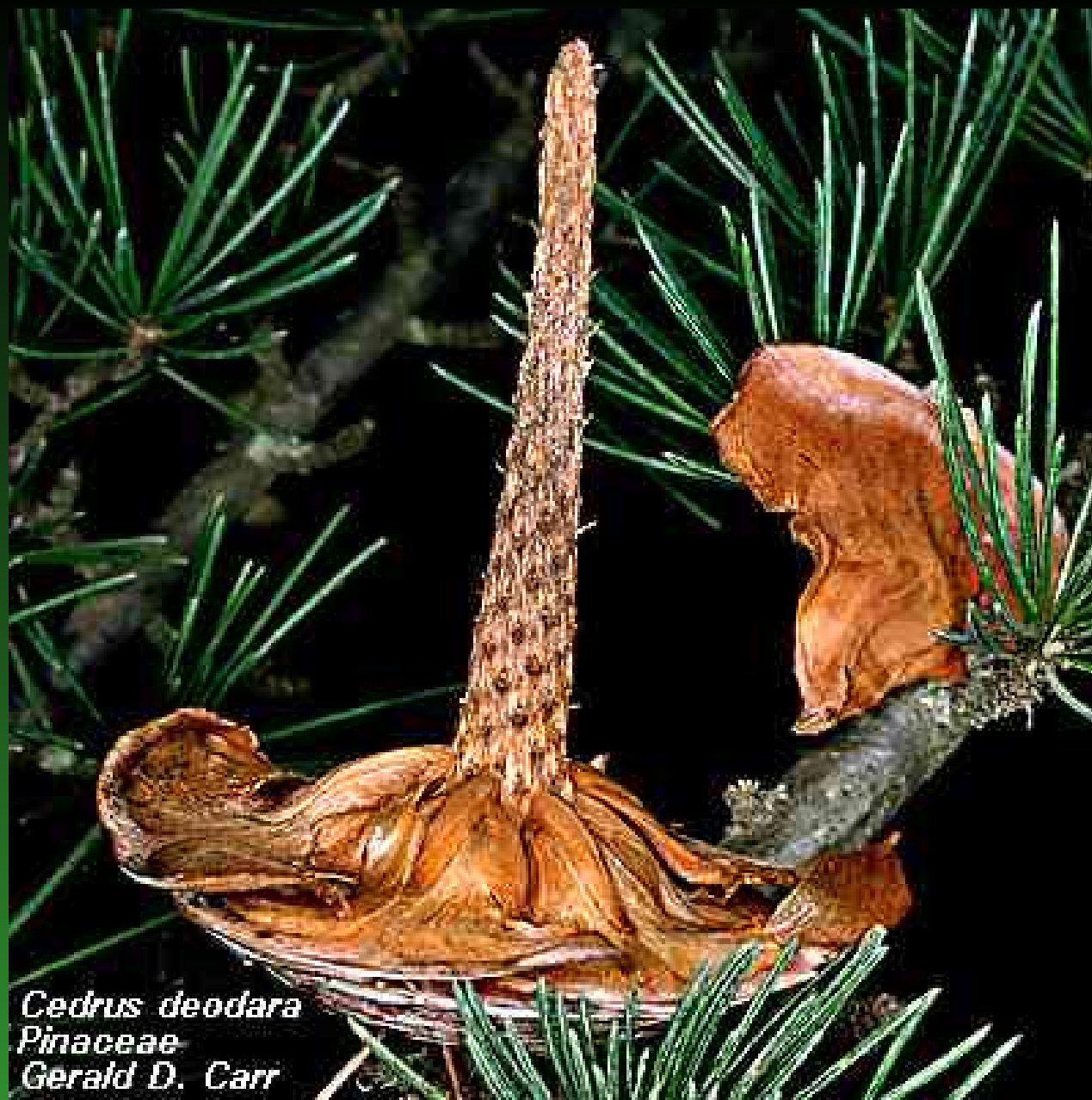
Na pilotech z modřínů stojí Benátky a stavěl se na nich i Petrohrad.

Známý je ještě *Cedrus* - cedr
jehlice v bohatých svazečcích na brachyblastech

Cedrus libani - cedr libanonský od pohoří Taurus po Libanon



rozpadavá
šištice cedru



Cedrus deodara
Pinaceae
Gerald D. Carr

5. řád *Cupressales*

keře nebo stromy

listy šupinovité, jen
vzácně jehlicovité

drobné mikrostrobily

mikrospóry bez
vzdušných vaků

megastrobily drobné
z mála šupin

postavení šupin v
megastrobilu často
křížmostojné

semena bez křídel



čel. ***Taxodiaceae*** - **tisovcovité**

9/15, u nás 0; obrovské stromy; listy šupinovitě, nebo krátce
jehlicovité; miksosporofyly s 2-9 praš. pouzdry



Sequoiadendron gigantea
Taxodiaceae
Gerald D. Carr

Sequoia sempervirens -
sekvoje vždyzelená - až 110 m
vysoká původní v Kalifornii,
stejně jako následující druh.



Sequoiadendron gigantea -
s. obrovská dosahující až
100 m výšky a stáří až
4.000 let (objevil ji náš
cestovatel a botanik
Tadeáš Haenke v r. 1791)

Území, kde se vyskytují
nejkrásnější a největší
exempláře, se nachází v
pohoří Sierra Nevada - je to
nejstarší národní park na
světě (vyhlášen již roku
1864!).



Taxodium distichum - tisovec
dvouřadý

Objemem kmene obrovský
strom, jiné druhy tohoto rodu
dosahují tloušťky kmene až
13 m

Má vertikálně rostoucí
mohutné dýchací kořeny -
pneumatofory (v povodí řeky
Cash ve státě Arkansas byly
objeveny pneumatofory až 30
m vysoké)

Původní je u Golfského
zálivu - od Floridy po Mexiko



Metasequoia glyptostroboides

Střední Čína - objevená až roku 1941 v prov. Se-čuan a Hubei, do té doby známá jen z fosilních dokladů.



čel. *Cupressaceae* - cypřišovitě

20/130 u nás 1/1 ale řada se pěstuje
stromy a keře

pryskyřičné kanálky jen v primární kůře, dále
jsou u nich i rudimentární parenchymatické
pryskyřičné buňky



Listy šupinové,
vzácněji jehlicovité,
vstřícné, křížmo-
stojné, někdy v
přeslenech, častá
heterofylie mikro-
strobily drobné
mikrosporofyly s 2-
6 prašnými mikro-
sporangii mega-
strobily z mála
šupin, tvořených
srůstem šupin
semenných a
podpůrných



U nás jen *Juniperus communis* - jalovec obecný - ten byl dříve zvláště na pastvinách značně rozšířen, dnes je na ústupu.

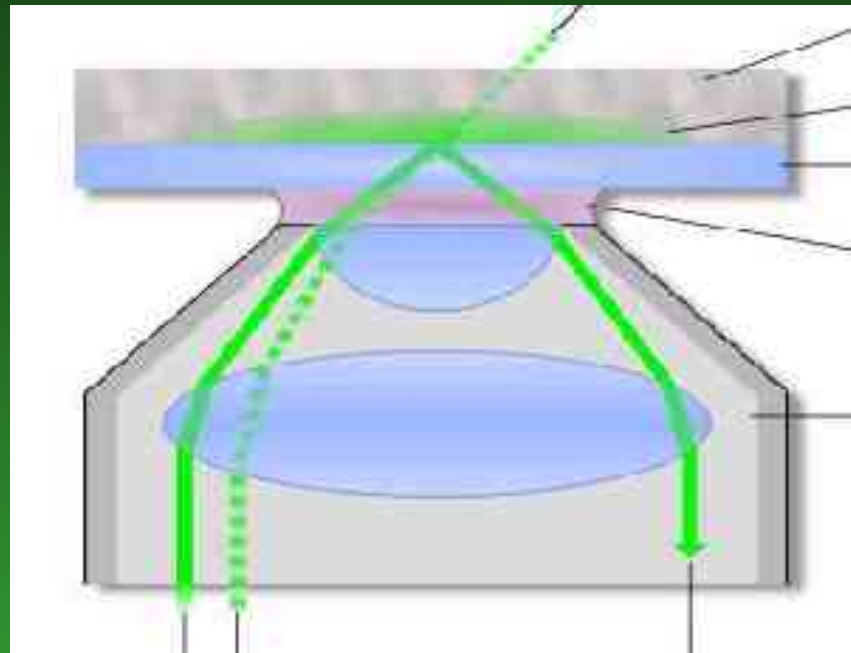
Jehlice má v trojčetných přeslenech, jeho megastrobilus je zdužnatělý - galbulus; na bázi každé semenné šupiny má po 1 vajíčku; v semenné zralosti šupiny zdužnatí a srostou, čímž dojde k vytvoření bobule, sloužící k endozoochorii.



Z jalovčinek *Juniperus communis* se vyrábí Gin a Borovička.



Z dřeva *Juniperus virginiana* se vyrábějí tužky a získává se z něj olej pro imersní objektivy.



U nás se často pro okrasu a v živých plotech pěstují cypřišky (*Chamaecyparis*) a zeravy (*Thuja*)



6. řád *Taxales*

s jedinou čeledí

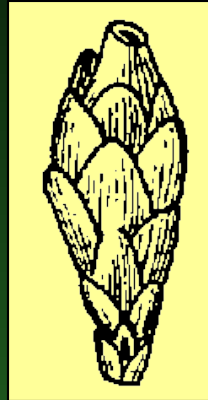
***Taxaceae* - tisovité**

5/20 u nás jen 1/1, *Taxus baccata* - tis červený

V minulosti častější dnes velmi vzácný a ohrožený strom rostoucí na pro jiné dřeviny nevýhodných stanovištích (skály), jinak mírný, popř. tropický, pás S polokoule. Listy jehlicovité, vytrvalé, dvouřadě uspořádané;



mikrostrobily malé kulovité, na
spodu s několika páry křížmostoj-
ných šupin; mikrosporofyly štítkovité
šupiny, ve strobilu je jich 8-10, na
spodu mají 5-9 prašných vaků



megastrobily velmi malé, drob-
né, jakoby pupeny s několika
páry křížmostojných šupin na
bázi, s jediným vajíčkem na vr-
cholu; mají dobře patrný mikro-
pylární otvor s polynační
kapkou.



Taxus baccata L.
© Thomas Schoepke

prstencovitý val srůstající pod vajíčkem se mění
době zralosti na červeně zbarvený míšek -
epimacium, který obklopuje téměř celé semeno.

Dřevo tisů bylo v minulosti velmi ceněné - bylo užíváno pro výrobu luků a kuší (mimo to také v nábytkářství jako tzv. "německý eben"); ve středověku bylo v našich zemích významným vývozním artiklem (dováželo se i do Anglie). Ze severoamerického *Taxus brevifolia* vyráběli svá vesla, oštěpy a luky indiáni.



Celá rostlina s výjimkou dužnatého míšku obsahuje jedovatý alkaloid taxin. (ochrnutí dýchacího svalstva, mozkové edémy, smrt).

Dále obsahuje i glykosid taxatin. Nebezpečný zvláště pro děti!

Míšek sladký, není jedovatý, ale semena v něm obalená jsou prudce jedovatá.

Na některé ptáky a hmyz však jed nepůsobí (endozoochorie). Používán od středověku jako abortivum.

