

# cévnaté rostliny

výtrusné

semenné

nahosemenné

krytosemenné

plavuně

přesličky

kapradiny

...

cykasy

jinany

jehličnany

jednoděložné

dvouděložné

## VÝTRUSNÉ ROSTLINY

- spora
- izosporie n. heterosporie
- mikrosporofyly
- mikrosporangia
- mikrospory
- samčí gametofyt
- oplození prostřednictvím spermatozoidů
  
- megasporofyl
- megasporangium
- megaspora

## SEMENNÉ ROSTLINY

- semeno
- výhradně heterosporie
- tyčinky
- prašná pouzdra
- pylová zrna
- vyklíčené pylové zrno
- opylení-oplození-spermatozoidy nebo spermatické buňky
  
- pestík (semenná šupina)
- vajíčko (resp. jeho nucellus)
- mateřská buňka zárodeč. vaku

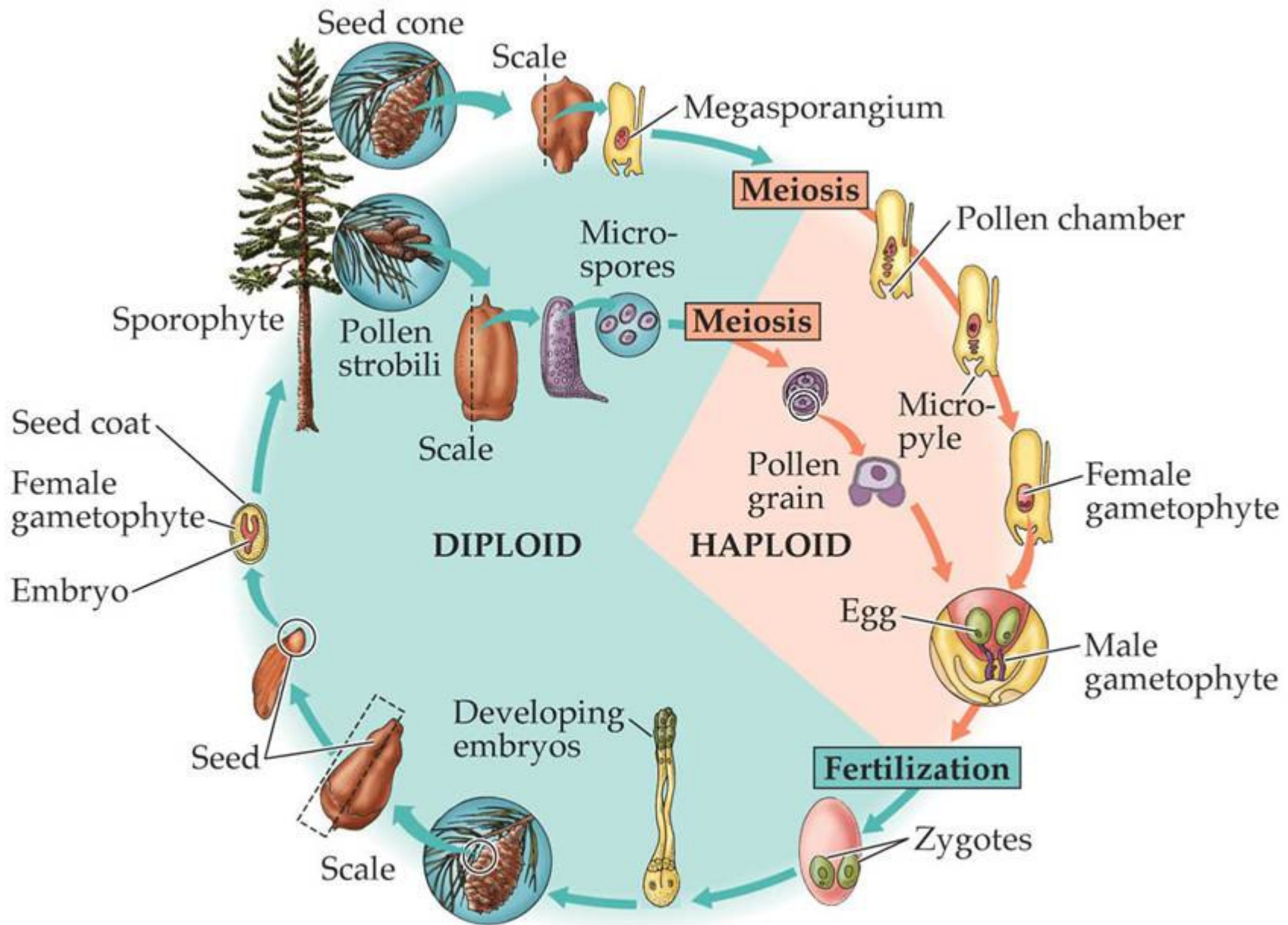
# NAHOSEMENNÉ ROSTLINY

- dřeviny - stromy a keře, druhotně tloušťnou
- rostliny jednodomé i dvoudomé
- listy jehlicovité, šupinové, zřídka ploché s vějířovitou žilnatinou (jinan)
- květy jednopohlavné, květní obaly chybějí
- největší rozvoj v druhohorách



# NAHOSEMENNÉ ROSTLINY

- převaha **sporofytu** nad **gametofytem**
- přeměna megasporangií v dokonalejší **vajíčka** s jedinou funkční megasporou - neopouští vajíčko
  - vyrůstá v něm v samčí gametofyt
  - gametofyt - součástí sporofytu
- vajíčka vyrůstají na bázi nebo okrajích plochých nebo redukovaných **semenných šupin** (megasporofylů)
  - nejsou dokonale chráněna
- dozrávají v semena s diploidním zárodkem a haploidním živným pletivem – endospermem



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY, Seventh Edition, Figure 30.6 The Life Cycle of a Pine Tree  
 © 2004 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co.

# NAHOSEMENNÉ ROSTLINY

- **mikrofylní vývojová větev (malolistá)**

kordaity, jinany, jehličnany, liánovce



- **megafylní vývojová větev (velkolistá)**

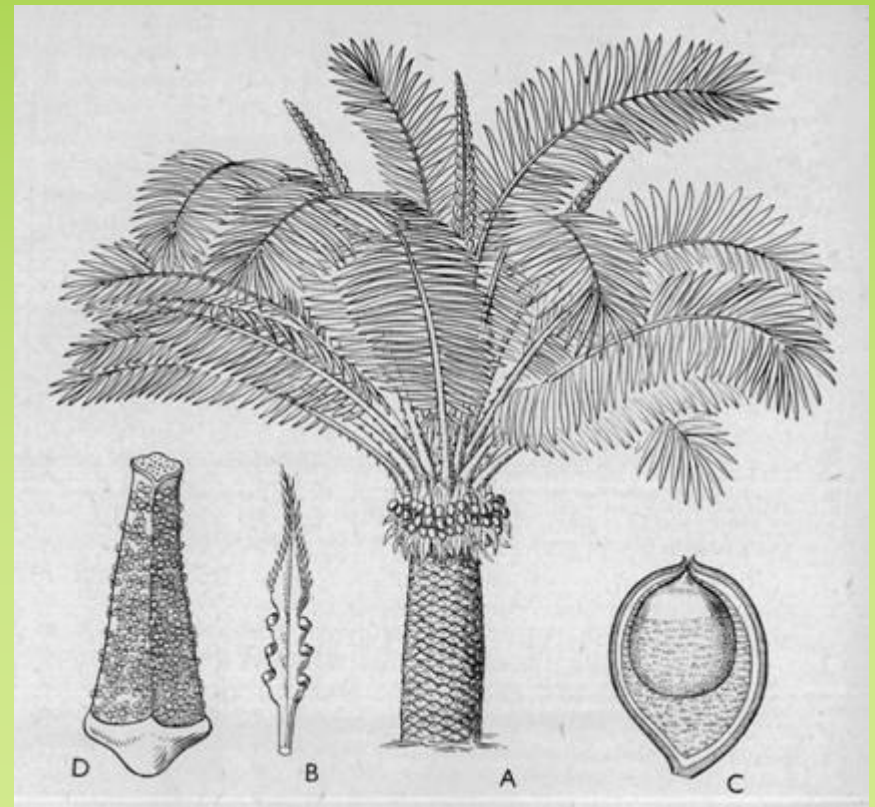
kapradosemenné a cykasy



# MEGAFYLNÍ VÝVOJOVÁ VĚTEV

## ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

- vzhledem připomínají palmy
- kmen převážně nevětvený, nízký, tlustý, sloupovitý





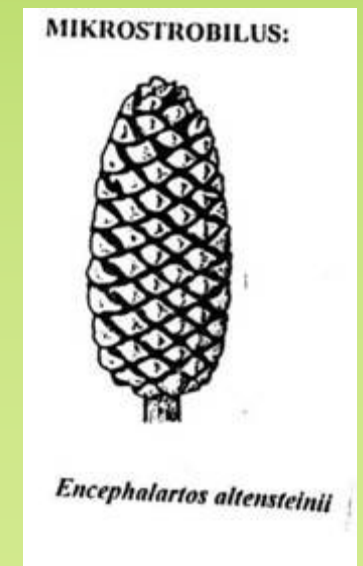
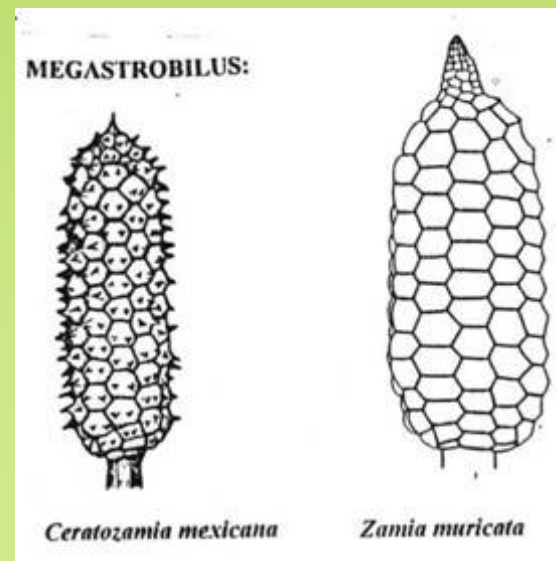
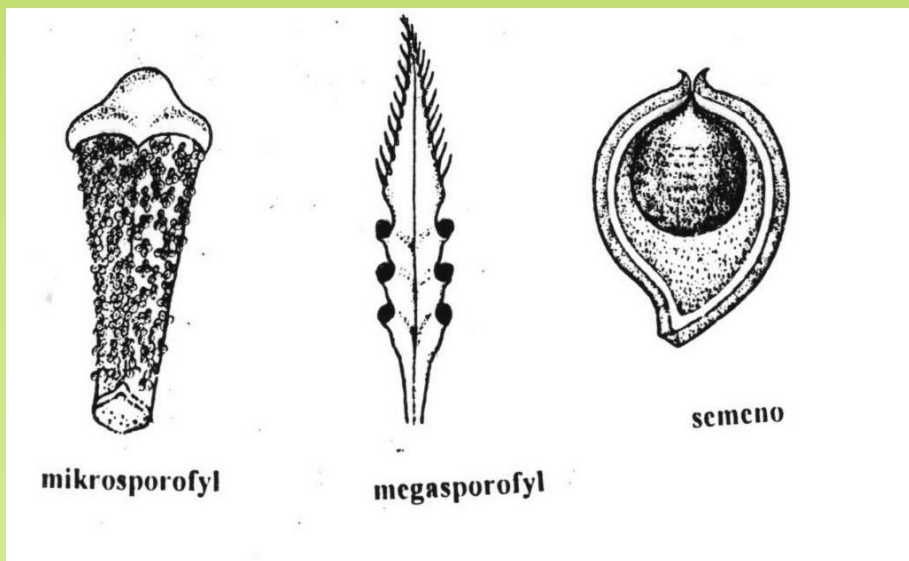
## ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

- listy nahloučeny v podobě chocholu nebo růžice na vrcholu kmene
- listy velké (megafyly)
- jednoduché nebo jednou až dvakrát zpeřené
- v mládí podobně jako kapradiny circinálně svinuté



# ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

- dvoudomé
- mikrosporofyly i megasporofyly sdruženy do jednopohlavných strobilů (šištic) nebo růžic
- oplození zajišťují velké obrvené spermatozoidy
- zralá semena mají dužnatou vnější vrstvu
- připomínají plod - peckovici krytosemenných (tzv. semenná peckovice)



**mikrostrobily (šišťice)**

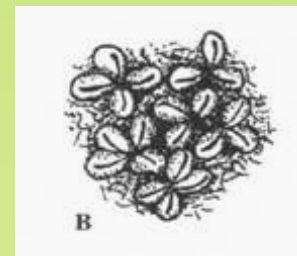


**mikrosporofyly (výtrusné listy)**



**mikrosporofyl**

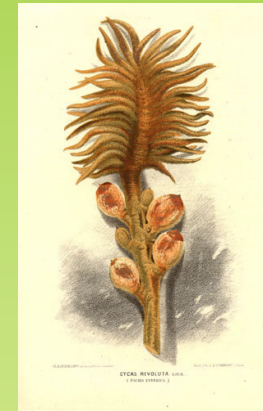
**mikrosporangia (prašníky)**



- rúžice megasporofylů
- megastrobily (šišťice)



- megasporofyly (plodolisty)



- megasporangia (vajíčka)



# ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

ČELEĎ : CYCADACEAE



*Cycas revoluta*

ČELEĎ: ZAMIACEAE



*Ceratozamia latifolia*

**ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)**

**ČELEĎ: CYCADACEAE**

*CYCAS REVOLUTA*

(cykas japonský)

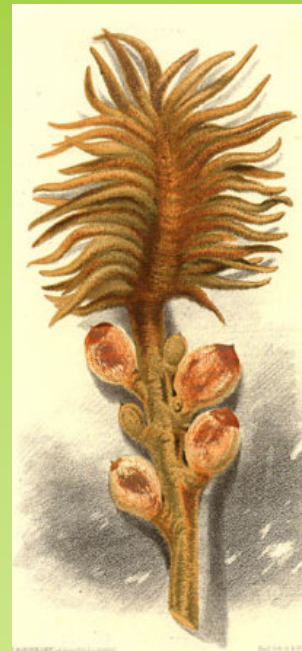


Trofocyly (megafyly) kořovité, lístky čárkovité, naspod podvinuté

# ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

## ČELEĎ: CYCADACEAE

### CYCAS REVOLUTA

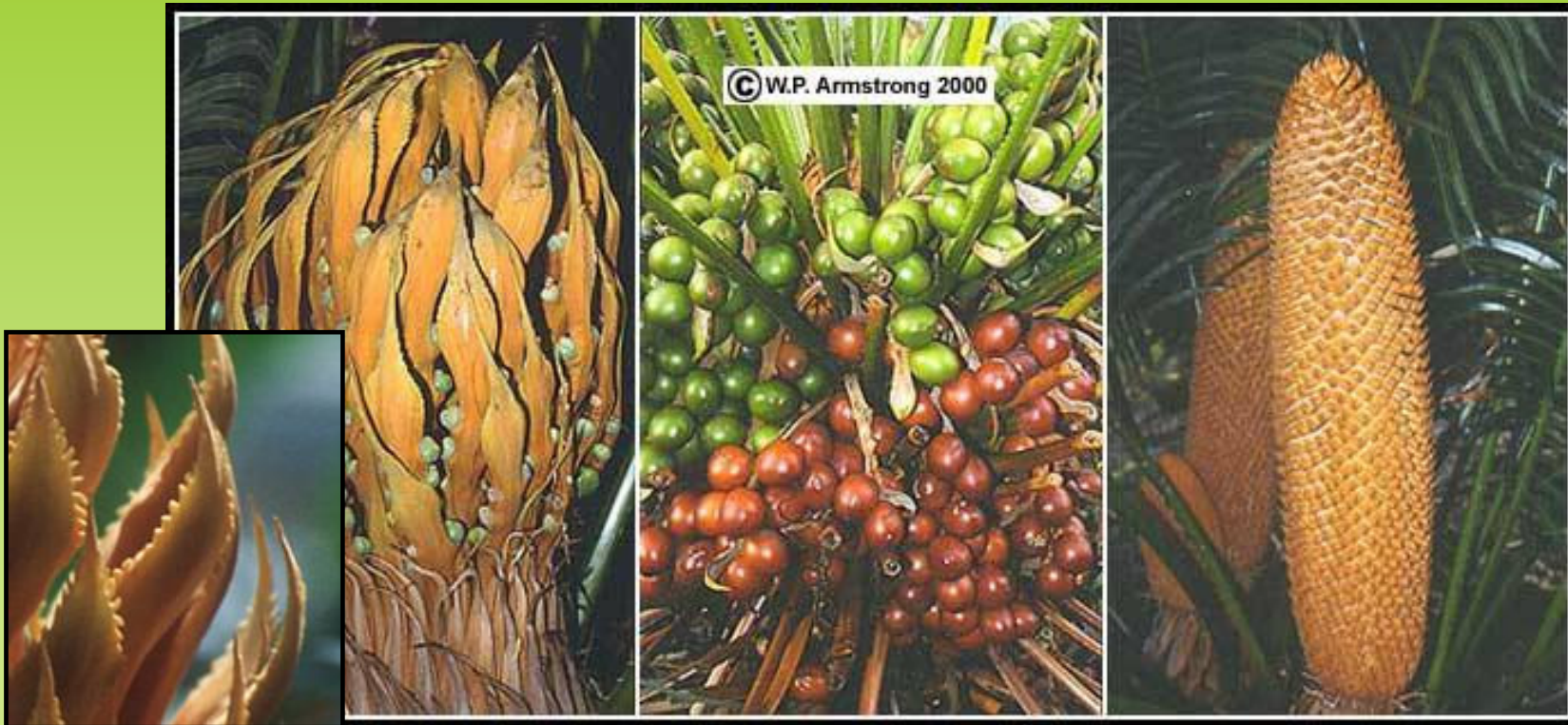


Megasporofyly plstnaté, v horní části zpeřené  
- nesou 4 až 8 vajíček

# ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

## ČELEĎ: CYCADACEAE

CYCAS CIRCINALIS (cykas indický)



Megasporofyly plstnaté, nahoře kopinatě rozšířené, zubaté  
- nesou 4 až 8 vajíček



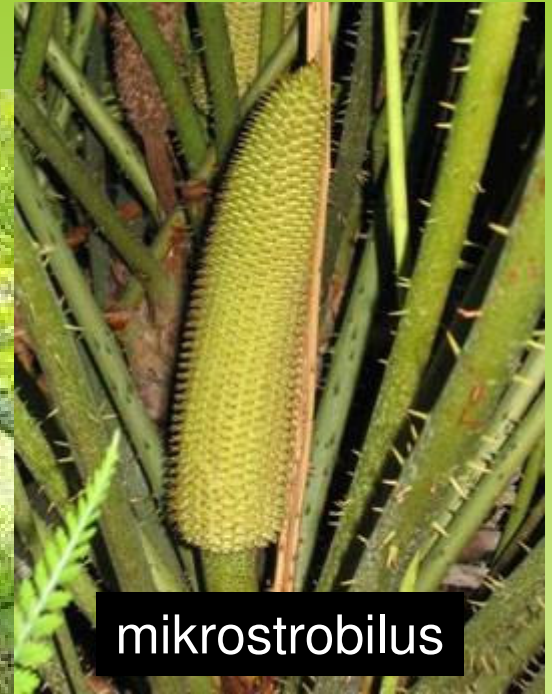
ODDĚLENÍ: CYKASY (CYCADOPHYTA)

ČELEĎ: ZAMIACEAE

CERATUZAMIA MEXICANA



**megastrobilus**



**mikrostrobilus**

Megasporofyly nesou 2 megaspory

# **MIKROFYLNÍ VÝVOJOVÁ VĚTEV**

# ODDĚLENÍ: JINANY (GINKGOPHYTA) ČELEĎ: GINKGOACEAE

GINKGO BILOBA (jinan dvoulaločný)

- dvoudomý strom
- opadavé vějířovité listy s klínovitou bází
- vidličnatá žilnatina
- silné brachyblasty (zkrácené větévkky)



## ODDĚLENÍ: JINANY (GINKGOPHYTA)

- **mikrosporofyly** vyrůstají z brachyblastů v jehnědovitých souborech



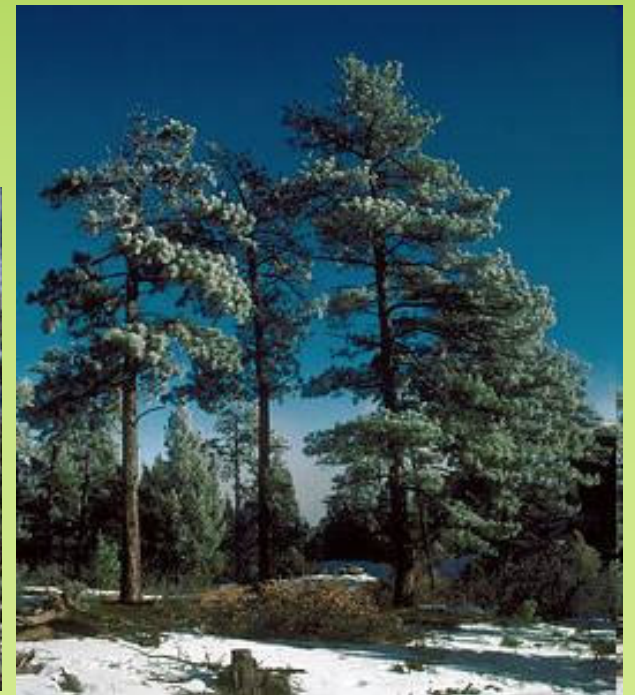
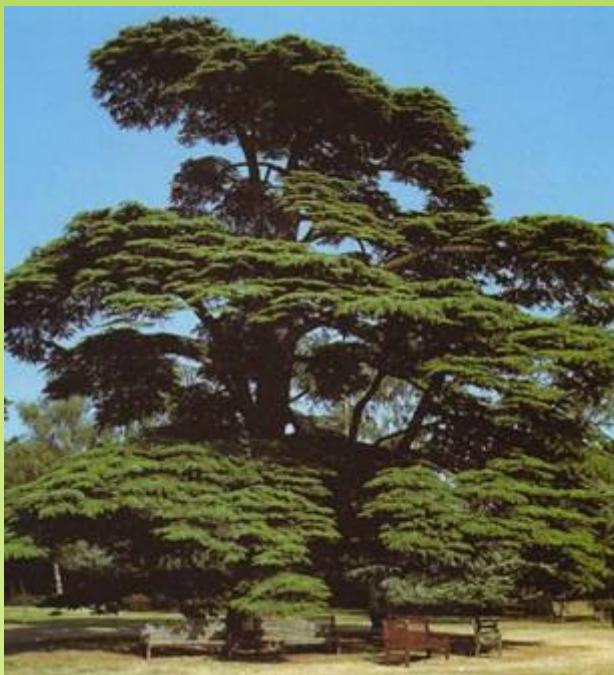
- **megasporofyly** stopkovité
  - nesou 2 vajíčka
  - jedno se vyvíjí ve velké kulovité semeno připomínající peckovici



# ODDĚLENÍ: PINOPHYTA

## TŘÍDA: PINOPSIDA (jehličnany)

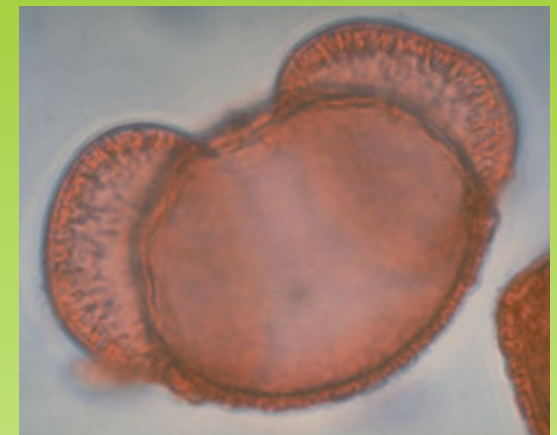
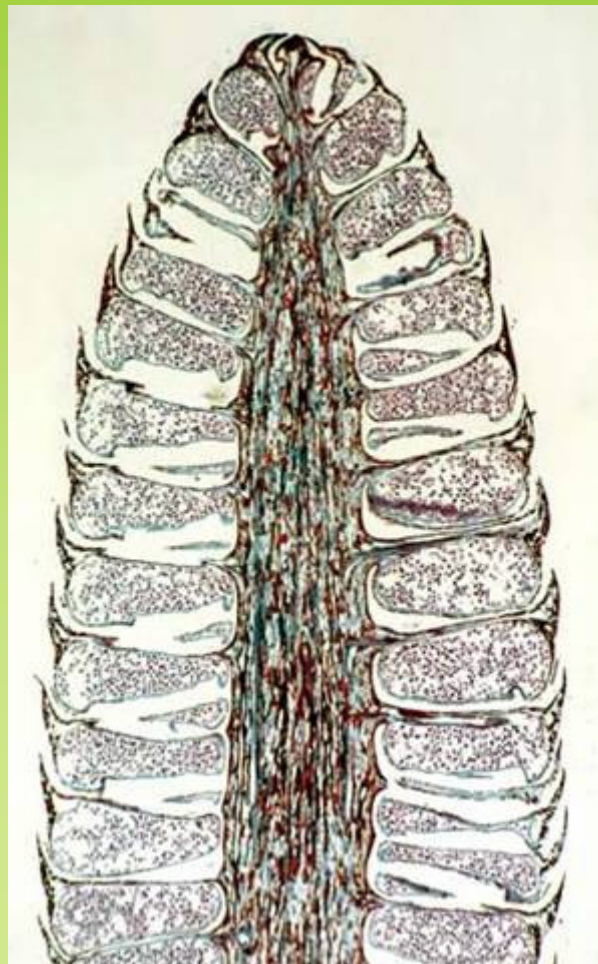
- největší, ekologicky a ekonomicky **nejvýznamnější** skupina nahosemenných rostlin
- mikrofylní listy (jehlicovité nebo šupinovitě), jednožilné, vytrvalé
- jednodomé i dvoudomé, mikro- a megasporofyly oddělené (ve strobilech)



**mikrostrobily** – podepřeny sterilními šupinami

**mikrosporofyly** s několika **mikrosporangii** (prašná pouzdra)

pylová zrna – 2 **vzdušné vaky** (opýlení větrem)



**megastrobily** vznikají z modifikovaných krátkých větvíček tvořeny **2** typy **šupin**

- **semenné šupiny** (stonkového původu)
  - u většiny *Pinaceae* a *Cupressaceae* - dřevité nebo kožovité
  - vajíčka obvykle **2** (v úžlabí semenné šupiny)
  - po oplození jsou na nich **semena** - mají křídla (rozšiřování větrem)
- **podpůrné šupiny** (listového původu) podpírají **semenné šupiny**

**šišky** (zralé samičí šištice) chrání vajíčka a semena



## *Pinopyhta (jehličnany)*

***Pinaceae***  
(borovicovitě)



***Cupressaceae***  
(cypřišovité)



***Taxaceae***  
(tisovitě)





řád: *Pinales*

čeleď: *Pinaceae* (borovicovitě)

*Pinus sylvestris* (borovice lesní)

- jehlicovité listy na málo zřetelných brachyblastech ve svazečcích po 2
- nerozpadavé šištice
- podpůrná šupina zakrnělá

další zástupci: *Pinus mugo* (borovice kleč, kosodřevina), *P. nigra* (b. černá)



řád: *Pinales*

čeleď: *Pinaceae* (borovicovité)

*Larix decidua* (modřín opadavý)

- nápadné **brachyblasty**
- jehlice – krátké, měkké, opadavé, ve svazečcích po **30-50**
- šištice – drobné, nerozpadavé
  - samčí (mikrostrobily) převislé na brachyblastech, tyčinky se 2 prašnými pouzdry
  - samičí (megastrobily) vzpřímené na brachyblastech, podpůrné šupiny červené, delší než semenné, na bázi 2 vajíčka



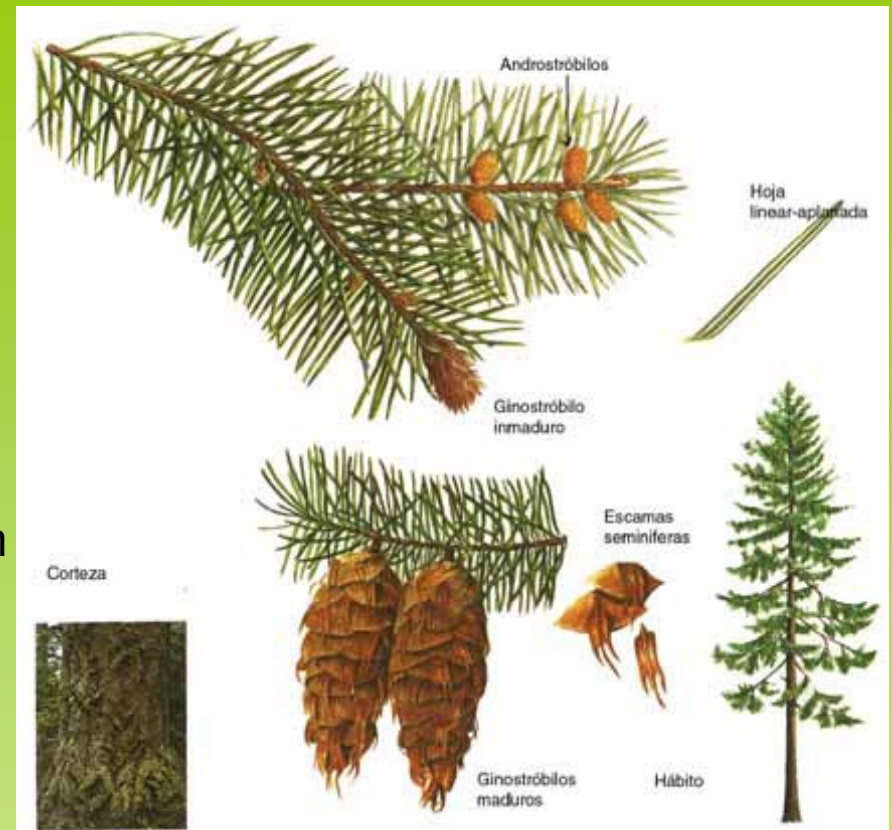
řád: *Pinales*

čeleď: *Pinaceae* (borovicovité)

*Pseudotsuga menziesii*

(dougalaska tisolistá)

- šišky převislé, krátce stopkaté
- semenné šupiny kožovité
- podpůrné šupiny dvouzubé s protaženým středním žebrem, nápadně vyčnívající (delší než semenné)



řád: *Cupressales*

čeleď: *Cupressaceae* (cypřišovitě)

- listy většinou **šupinovitě** (vzácně jehlicovitě)
- mikrospory i megasporangie drobné
- pylová zrna **bez vzdušných vaků**
- semena **bez křídel**

*Juniperus communis* (jalovec obecný)

- jehlice v **3četných přeslenech, jehlicovitě**
- samičí šištice – zdužnatělé, podobné bobuli (**galbulus**) – kulovité, tmavé



řád: *Taxales*

čeleď: *Taxaceae* (tisovité)

*Taxus baccata* (tis červený)

- listy jehlicovité, vytrvalé, **dvouřadě** uspořádané
- samčí šištice malé, kulovité, na spodu loňských větvíček
- tyčinky štítkovité s 8-2 mikrosporangii
- samičí šištice malé, složené z několika podpůrných listenů
- většinou 1 vajíčko
- semeno obklopené červeným dužnatým nepravým míškem (**epimacium**)

