

# Nahosemenné rostliny



***Cycadophyta***



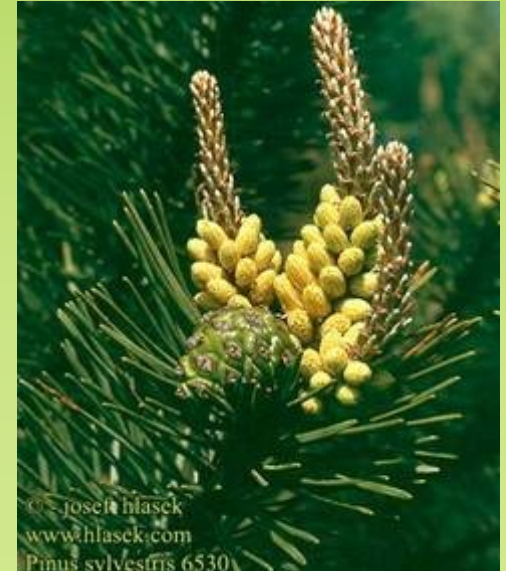
***Ginkgophyta***



***Pinophyta***

# Nahosemenné rostliny

- dřeviny – stromy a keře, druhotně tloustnou
- rostliny jednodomé i dvoudomé
- **nemají květy**, jen megasporofyly a mikrosporofyly
- největší rozvoj v druhohorách

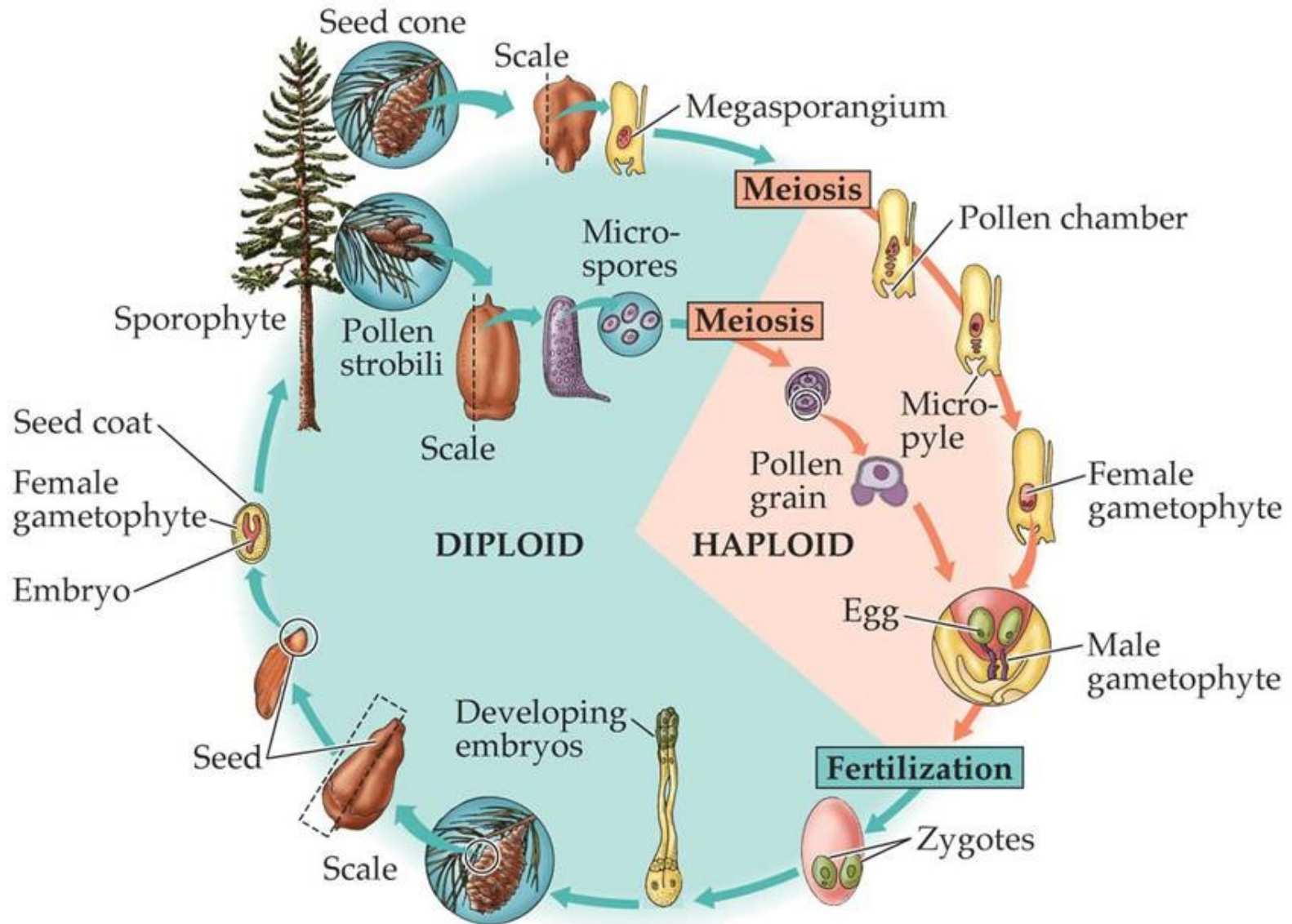


# Nahosemenné rostliny vs. kaprad'o- a mechorosty

- převaha **sporofytu** nad **gametofytem**
- přeměna megasporangií v dokonalejší **vajíčka** s jedinou funkční megasporou, která neopouští vajíčko
  
- vajíčka vyrůstají na bázi nebo okrajích plochých nebo redukovaných **semenných šupin** (megasporofylů)
  - nejsou dokonale chráněna, jsou „nahá“
  - dozrávají v semena s diploidním zárodkem a haploidním živným pletivem – endospermem



# Životní cyklus nahosemenných



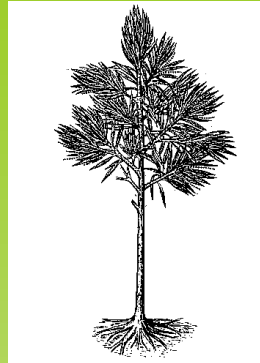
# Evoluční vztahy nahosemenných rostlin



*Polypodiophyta*  
kapradiny



*Pteridospermophyta*  
kapradosemenné †



*Cordaitophyta*  
kordaity †



*Pinophyta*  
jehličnany



*Gnetophyta*  
liánovce



*Cycadophyta*  
cykasy



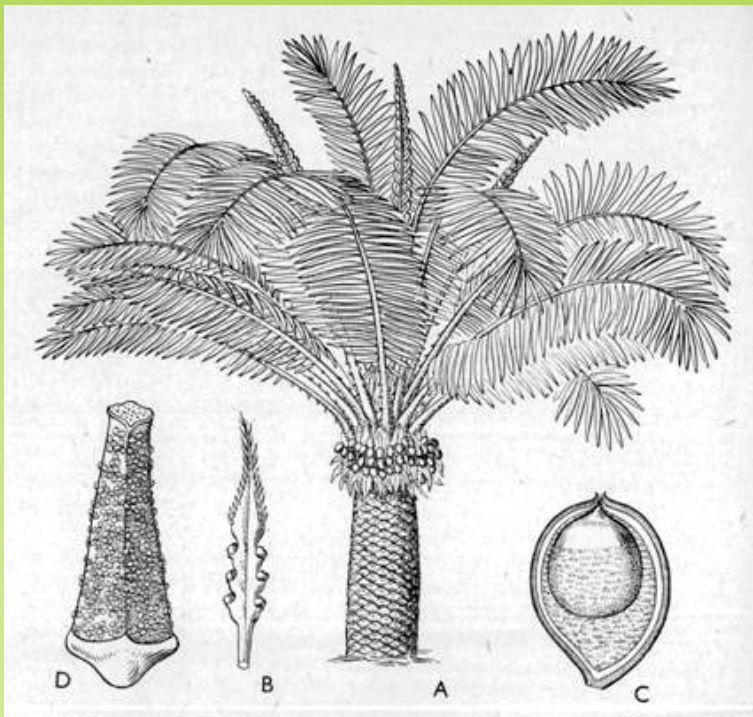
*Ginkgophyta*  
jinany



*Magnoliophyta*  
krytosemenné

# Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

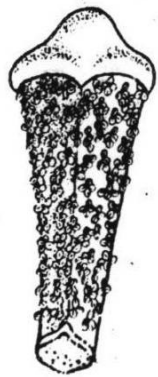
- vzhledem připomínají palmy
- kmen převážně nevětvený, nízký, tlustý
- listy nahloučeny na vrcholu kmene
- jednoduché nebo jednou až dvakrát zpeřené
- v mládí podobně jako u kapradin circinálně svinuté





# Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

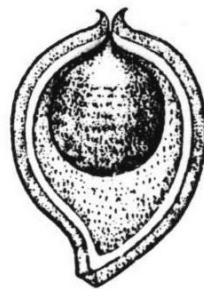
- recentní jen **dvoudomé**, fosilní i oboupohlavné
- mikrosporofyly i megasporofyly sdruženy do jednopohlavných strobilů (šištic) nebo terminálních chocholů
- zralá semena mají dužnatou vnější vrstvu
  - připomínají plod – peckovici krytosemenných
- pylová láčka obsahuje **polyciliální spermatozoidy**



mikrosporofyl



megasporofyl



semeno

MEGASTROBILUS:



*Ceratozamia mexicana*



*Cycas taiwaniana*

MIKROSTROBILUS:



*Encephalartos altensteinii*

# Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

Čeď: *Cycadaceae* – cykasovité

## *Cycas revoluta* – cykas japonský



**Trofolyly** kořovité, **zpeřené**, **lístky čárkovité**, naspod podvinuté



# Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

Čeleď: *Cycadaceae* – cykasovitě

## *Cycas revoluta* – cykas japonský

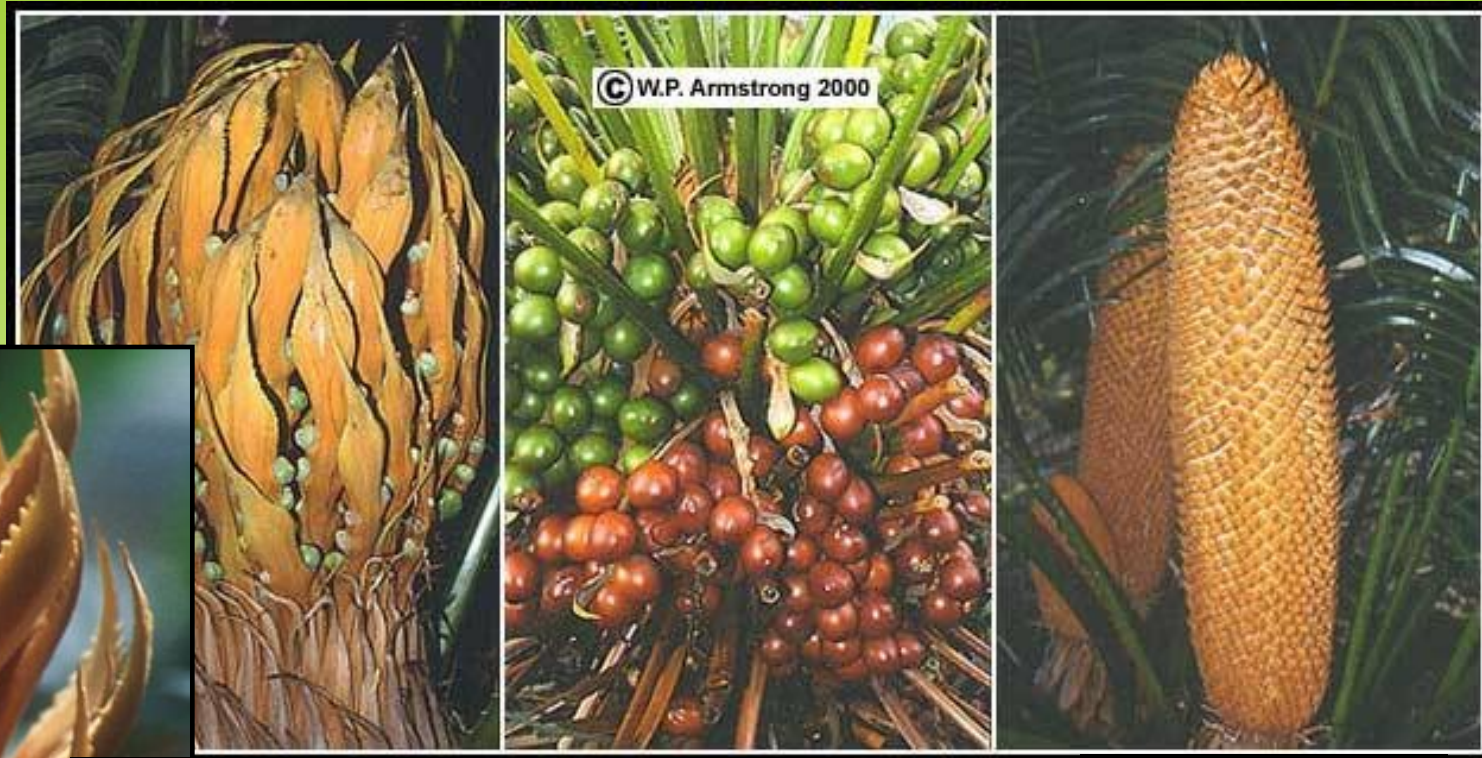


**Megasporofyly plstnaté**, v horní části **zpeřené**  
– nesou **4 až 8 vajíček**

# Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

Čeleď: *Cycadaceae* – cykasovité

## *Cycas circinalis* – cykas indický



megasporofyly

vajíčka

mikrostrobilus

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



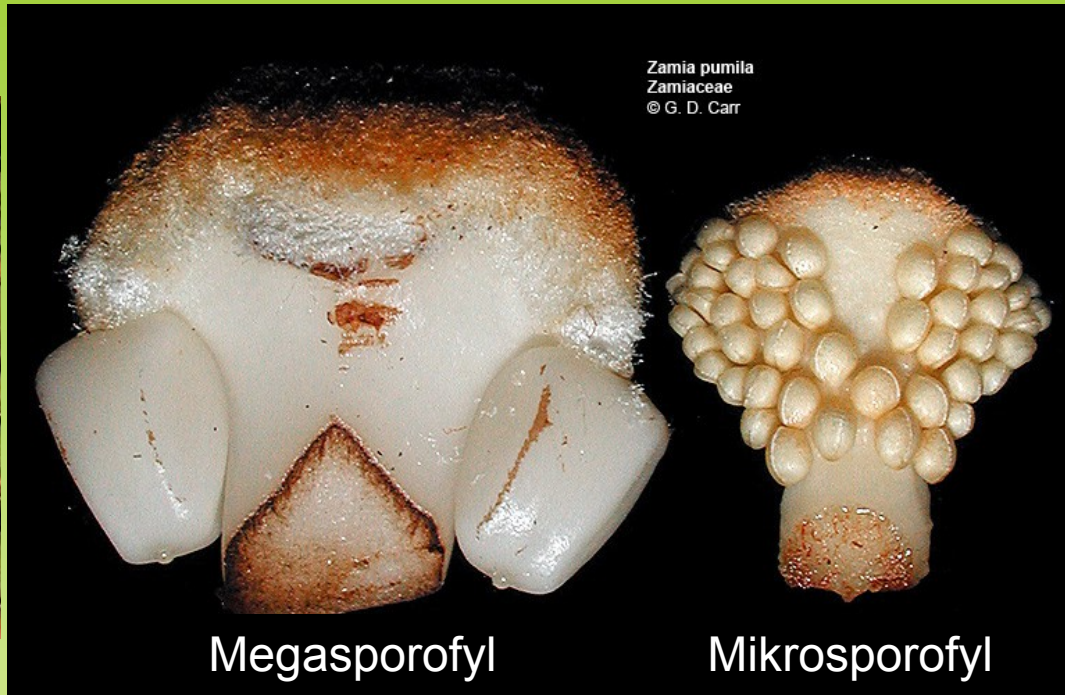
# Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

Čeleď: *Zamiaceae* – zamiovité

## *Ceratozamia mexicana*



Megastrobilus



Megasporofyl

Mikrosporofyl



Mikrostrombilus

**Megasporofyly** nesou **2 vajíčka (megasporangia)**

**Mikrosporofyly** nesou **velký počet mikrosporangii**

# Oddělení: *Ginkgophyta* – jinany

Čeleď: *Ginkgoaceae* – jinanovité

## *Ginkgo biloba* – jinan dvoulaločný

- dvoudomý strom
- opadavé vějířovité listy s klínovitou bází
- **vidličnatá žilnatina**
- silné **brachyblasty** (zkrácené větévkky)
- pylová láčka obsahuje **polyciliální spermatozoidy**





# Oddělení: *Ginkgophyta* – jinany



- **megasporofyly** stopkovité
  - nesou **2 nahá vajíčka**
  - obvykle jen **jedno** se vyvíjí ve velké kulovité **semeno** připomínající peckovici
  - zralé **semeno** má dužnatý integument (sarcotesta) a vnitřní tvrdou vrstvu (sclerotesta)



- **mikrosporofyly**
  - na brachyblastech
  - v jehnědovitých souborech



# Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

syn.: *Coniferae* – „šiškonosi“

- jednodomé i dvoudomé stromy, řidčeji keře
- vytrvalé i opadavé listy, nejčastěji jehlicovité
- často přítomny **brachyblasty** (zkrácené větévky)
- pylová láčka obsahuje **2 spermatické buňky**

• 6 řádů:

- *Voltziales* †
- *Araucariales*
- *Podocarpaceae*
- *Pinales*
- *Cupressales*
- *Taxales*

*Pinaceae*



*Cupressaceae*



*Taxaceae*



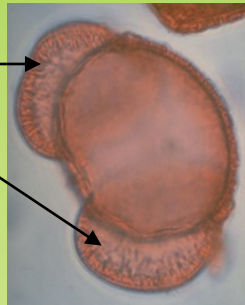


# Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Pinaceae* – borovicovité

## *Pinus sylvestris* – borovice lesní

- **krátké** a **tuhé** jehlicovité listy na málo zřetelných **brachyblastech** ve svazečcích po **2**
- **dřevnaté nerozpadavé šištice**
- podpurná šupina zakrnělá
- pylová zrna se **2 vzdušnými vaky**





# Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Pinaceae* – borovicovité

## *Larix decidua* – modřín opadavý

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





# Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Cupressaceae* – jalovcovité

- listy většinou **šupinovitě** (vzácně jehlicovité)
- mikrospobily i megastrobily drobné
- pylová zrna **bez vzdušných vaků**
- semena **bez křídel**

*Juniperus communis* – jalovec obecný

- dvoudomý keř
- listy v **3-četných přeslenech, jehlicovité**
- samičí šištice – zdužnatělé, podobné bobuli, kulovité, tmavé – **galbulus**



# Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Cupressaceae* – jalovcovité



borievka = jalovec





# Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Taxaceae* – tisovité

## *Taxus baccata* – tis červený

- dvoudomý strom či keř
- listy jehlicovité, vytrvalé, **dvouřadě** uspořádané
- samčí šištice malé, kulovité, na spodu loňských větviček
- dřevo bez pryskyřičných kanálků
- tyčinky štítkovité s 2–8 mikrosporangii
- samičí šištice malé, složené z několika podpůrných listenů, **většinou 1 vajíčko**
- semeno obklopené červeným dužnatým nepravým míškem – **epimacium**



*Taxus baccata*