

Nahosemenné rostliny (odd. *Gymnospermae*) – 1. část



řád Cycadales



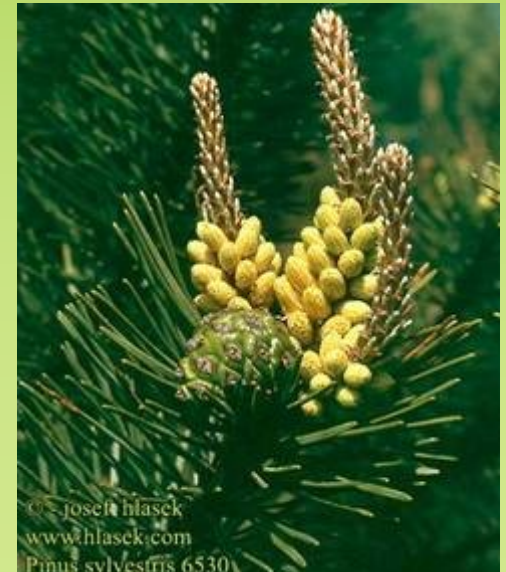
řád Ginkgoales



řád Gnetales

Nahosemenné rostliny

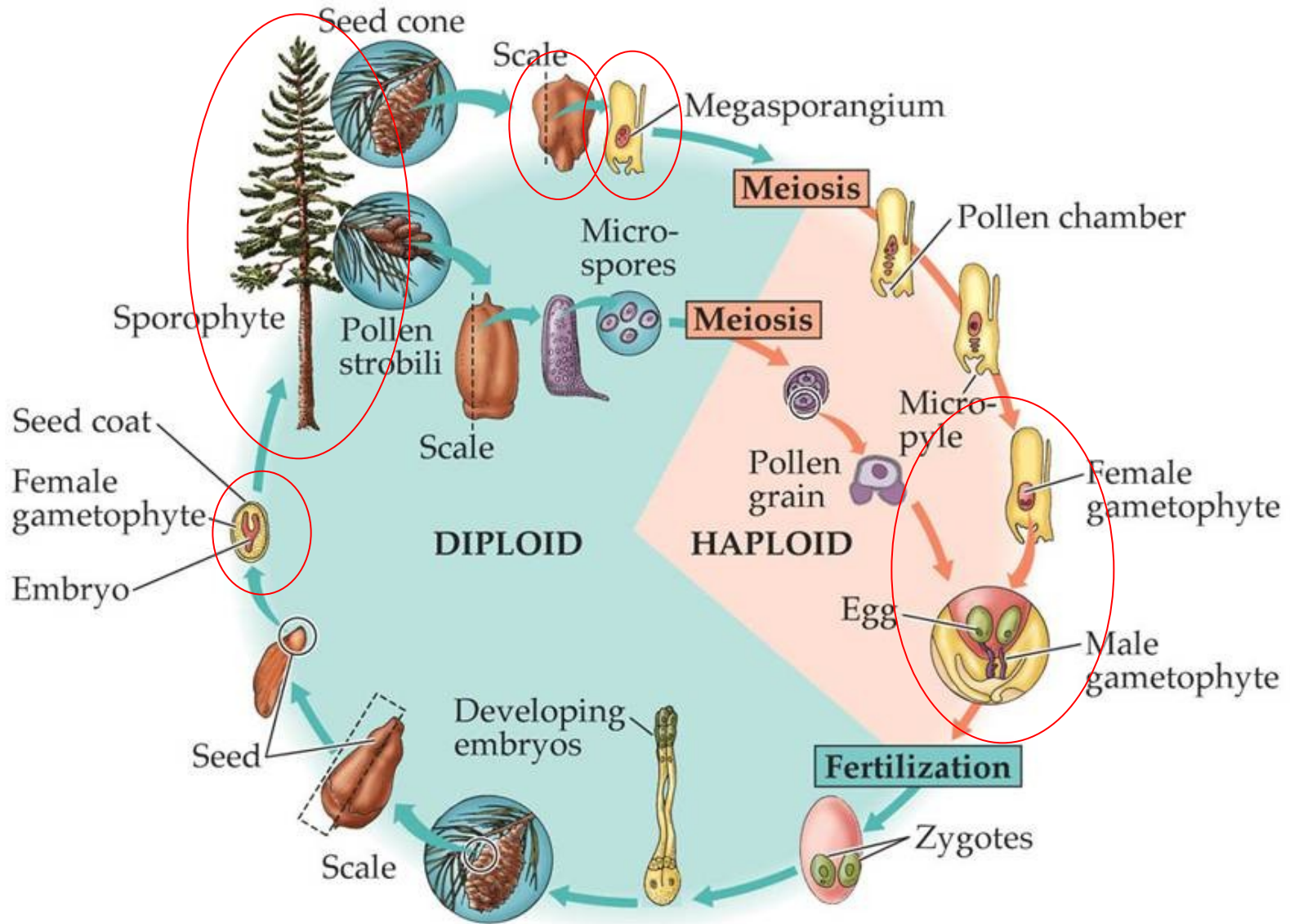
- dřeviny – stromy a keře, druhotně tloustnou
- rostliny jednodomé i dvoudomé
- nemají květy, jen megasporofyly a mikrosporofyly
- největší rozvoj v druhohorách



Nahosemenné rostliny

- převaha **sporofytu** nad **gametofytem**
- přeměna megasporangií v dokonalejší **vajíčka** s jedinou funkční megasporou, která neopouští vajíčko
 - vyrůstá v něm v samičí gametofyt
 - gametofyt – součástí sporofytu
- 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



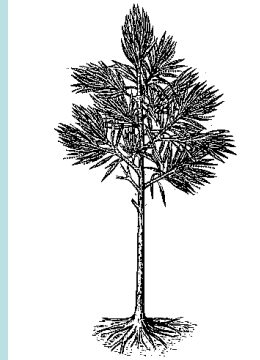
Evoluční vztahy nahosemenných rostlin



odd. *Monilophyta*
kaprad'osty



tř. *Pteridospermopsida*
kaprad'osemenné †



řád *Cordaitales*
kordaity †



řád *Pinales*
jehličnany



řád *Gnetales*
liánovce



řád *Cycadales*
cykasy



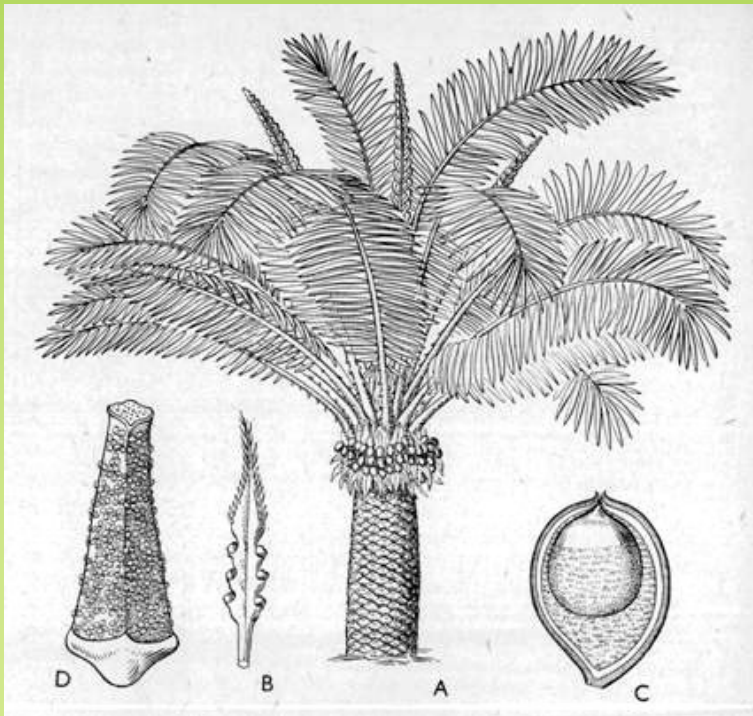
řád *Ginkgoales*
jinany



odd. *Angiospermae*
krytosemenné

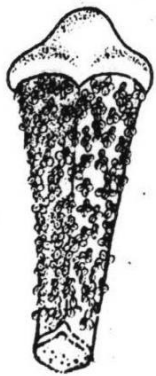
Řád: *Cycadales* – cykasy

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



Řád: *Cycadales* – cykasy

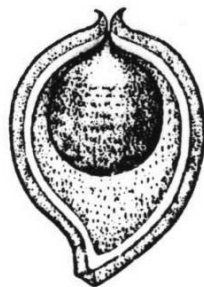
- recentní jen **dvoudomé**, fosilní i oboupohlavné
- mikrosporofyly i megasporofyly sdruženy do jednopohlavných strobilů (šištic) nebo terminálních chocholů
- zralá semena mají dužnatou vnější vrstvu
 - připomínají plod – peckovici krytosemenných
- pylová láčka obsahuje polyciliální spermatozoidy



mikrosporofyl

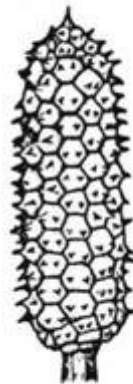


megasporofyl



semeno

MEGASTROBILUS:



Ceratozamia mexicana



Cycas taiwaniana

MIKROSTROBILUS:



Encephalartos altensteinii

Rozmnožování cykasů – ♂

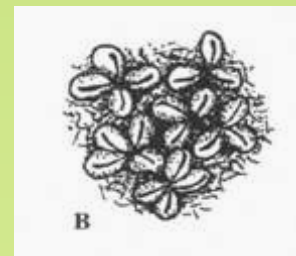
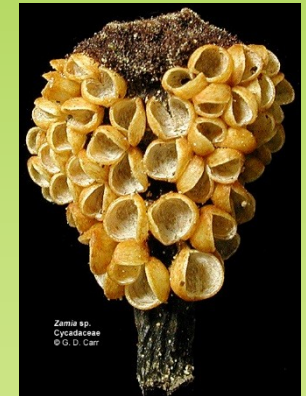
šišťice mikrosporofylů
(mikrostrobily)



mikrosporofyly (výtrusné listy)



mikrosporangia (prašníky)



Rozmnožování cykasů – ♀

- různé megasporofylů
- šištice megasporofylů (megastrobily)



- megasporofyly (plodolisty)



- megasporangia (vajíčka)

Cycadaceae



Zamiaceae



Řád: *Cycadales* – cykasy

Čeď: *Cycadaceae* – cykasovité

Cycas revoluta – cykas japonský



Trofofyly kořovité, **zpeřené**, **lístky** čárkovité, **podvinuté**

Řád: *Cycadales* – cykasy

Čeď: *Cycadaceae* – cykasovité



Trofofily kořovité,
zpeřené, lístky čárkovité,
podvinuté

Cycas revoluta – cykas japonský



Řád: *Cycadales* – cykasy

Čeď: *Cycadaceae* – cykasovitě

Cycas revoluta – cykas japonský



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

Řád: *Cycadales* – cykasy

Čeď: *Cycadaceae* – cykasovitě

Cycas circinalis – cykas indický



megasporofyly



vajíčko



mikrostrobilus

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

Řád: *Cycadales* – cykasy

Čeleď: *Zamiaceae* – zámiovité

www006.upp.so-net.ne.jp



megasporofyly
se 2 vajíčky



Zamia furfuracea



Zamia pumila



Trofofyly podlouhé, zpeřené, lístky obkopynaté

Řád: *Cycadales* – cykasy

Čeleď: *Zamiaceae* – zámiovité

Ceratozamia mexicana



Megastrobilus



Megasporofyl



Mikrostrobilus

Megasporofyly nesou 2 vajíčka (megasporangia)

Mikrosporofyly nesou velký počet mikrosporangii

Řád: *Ginkgoales* – jinany

Čeleď: *Ginkgoaceae* – jinanovité

Ginkgo biloba – jinan dvoulaločný

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



Řád: *Ginkgoales* – 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



Řád: *Gnetales* – liánovce

- jednodomé i dvoudomé dřeviny nižšího vzrůstu
- 3 čeledi, 3 rody

***Gnetum* (35)**



***Ephedra* (44)**



***Welwitschia* (1)**

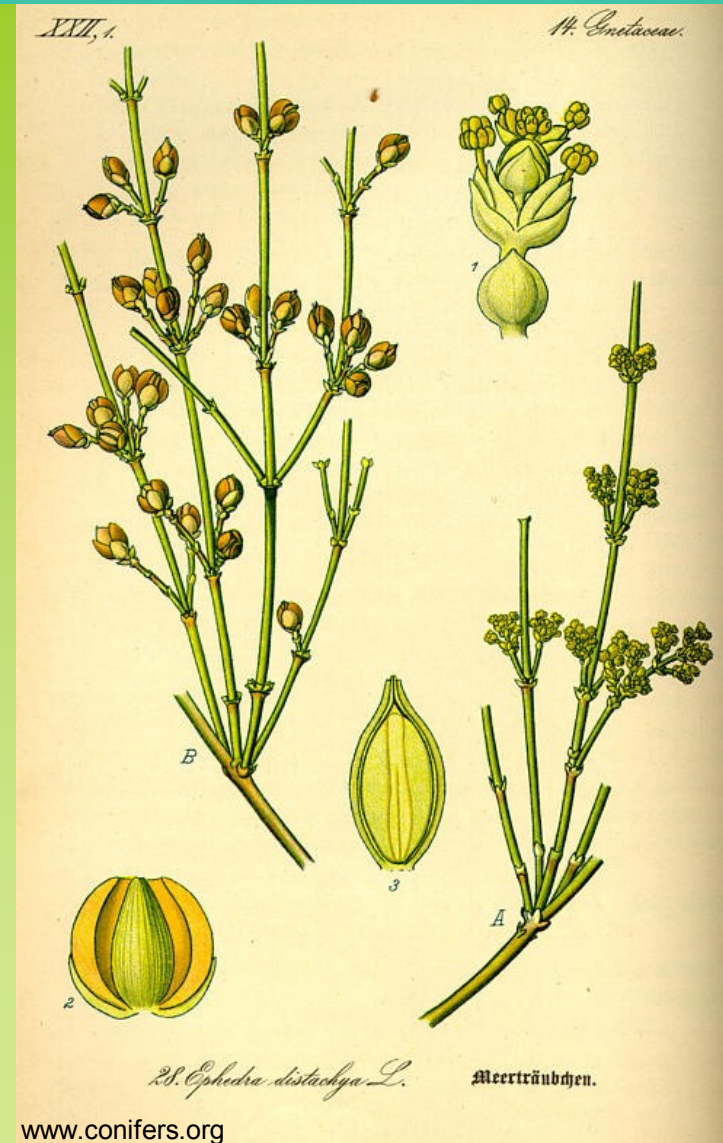


Řád: *Gnetales* – liánovce

Čeleď: *Ephedraceae* – chvojníkovité

Ephedra distachya –
– chvojník dvouklasý

- nízký polokeř s opadavými článkovanými větvkami
- **vstřícné, šupinovitě listy**
- semena připomínají tisinky
- jižní Slovensko,
NPR Čenkovská step
- obsahuje alkaloid **efedrin**



Úkoly

řád: *Cycadales* – cykasy

Cycas revoluta – cykas japonský

1. Nakreslete trofofyl s čárkovitými lístky čepele.
2. Nakreslete megasporofyl s vajíčky.

Cycas circinalis – cykas indický

3. Nakreslete megasporofyl s vajíčky.

Zamia furfuracea

4. Nakreslete trofofyl s obkopynatými lístky čepele.

Ceratozamia mexicana

5. V dopadajícím světle pozorujte štítkovitý megasporofyl, zakreslete a vyznačte vajíčka.
6. V dopadajícím světle pozorujte mikrosporofyl, zakreslete a vyznačte početná mikrosporangia.

řád: *Ginkgoales* – jinany

Ginkgo biloba – jinan dvoulaločný

7. Nakreslete větvičku s brachyblasty.
8. Nakreslete dvoulaločnaté trofofyly.
9. Nakreslete zralé semeno vyrůstající na stopce, vyznačte abortované vajíčko.

řád: *Gnetales* – liánovce

Ephedra distachya – chvojník dvouklasý

10. Nakreslete habitus rostliny.
Vyznačte článkované větve a vstřícné, křížmostojné, šupinové listy.