

Nahosemenné rostliny



Cycadophyta



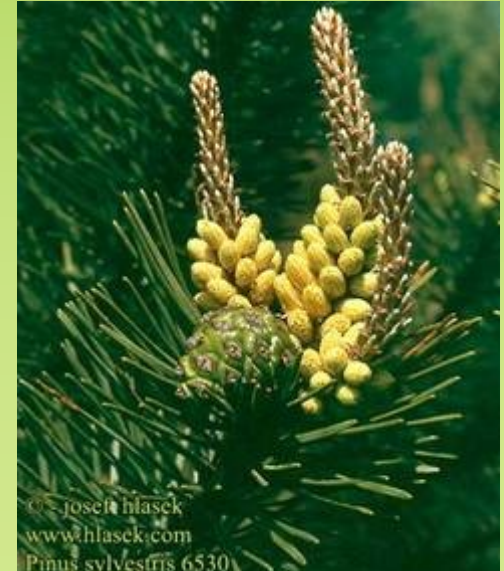
Ginkgophyta



Gymnospermae

Nahosemenné rostliny

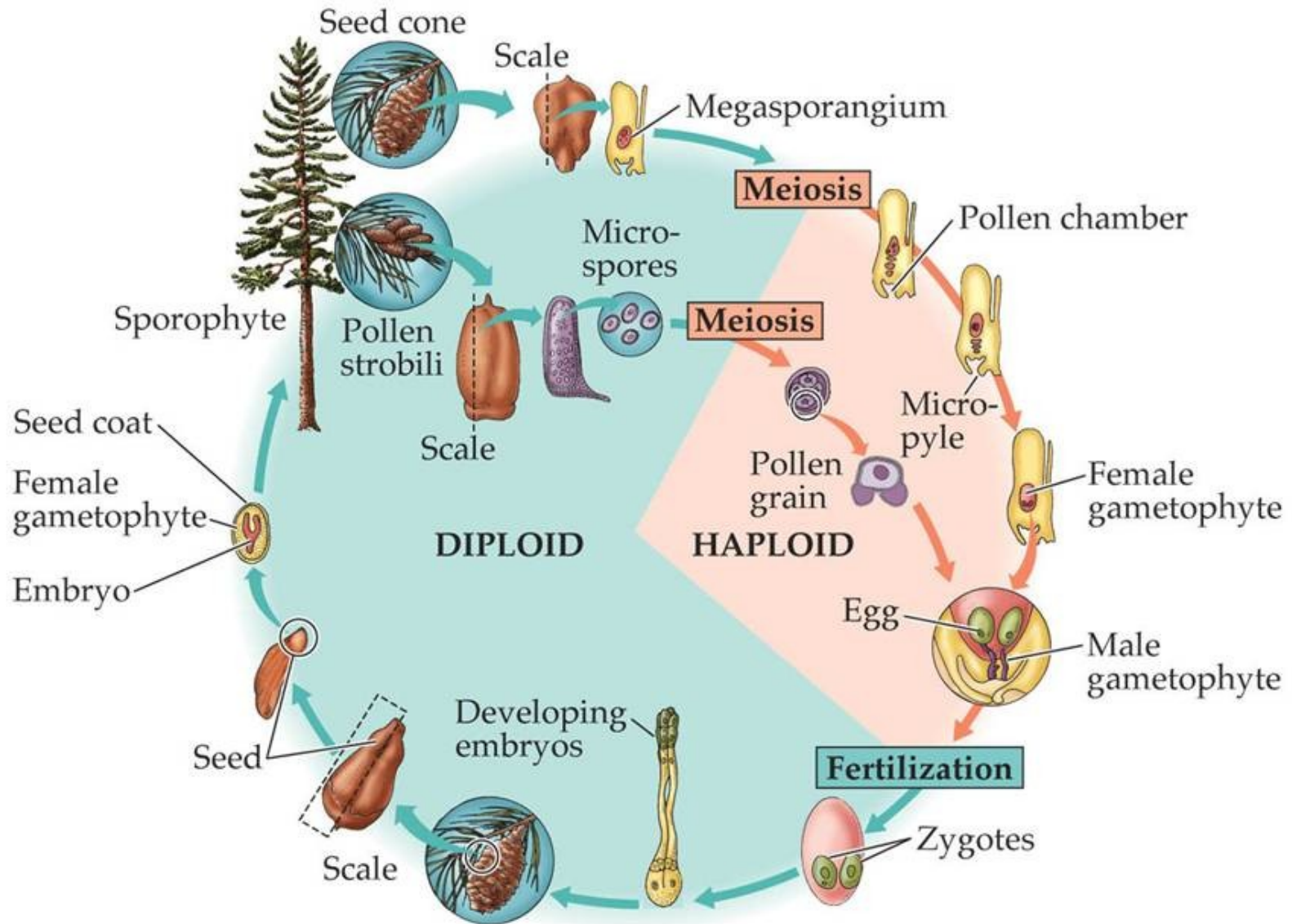
- dřeviny – stromy a keře, druhotně tloustnou
- rostliny jednodomé i dvoudomé
- **nemají květy**, jen megasporofyly a mikrosporofyly
- největší rozvoj v druhohorách



Nahosemenné rostliny

- převaha **sporofytu** nad **gametofytem** – gametofyt je součástí sporofytu
- 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



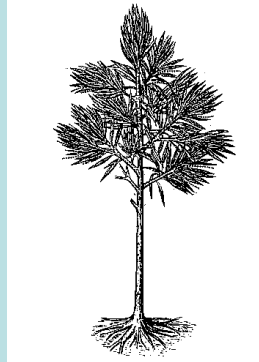
Evoluční vztahy nahosemenných rostlin



Polypodiophyta
kapradiny



Pteridospermophyta
kapradosemenné †



Cordaitophyta
kordaity †



Gymnospermae
jehličnany



Gnetophyta
liánovce



Cycadophyta
cykasy



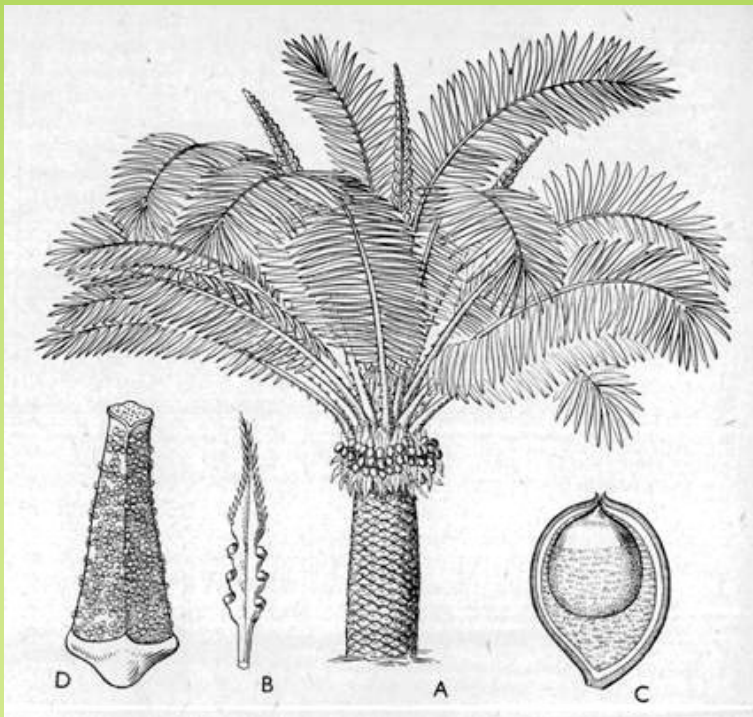
Ginkgophyta
jinany



Magnoliophyta
krytosemenné

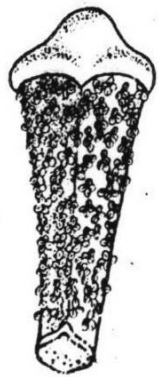
Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

- 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

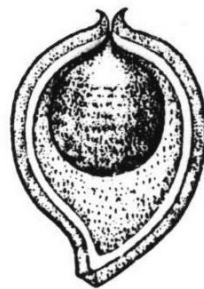
- recentní jen **dvoudomé**, fosilní i oboupohlavné
- mikrosporofyly i megasporofyly sdruženy do jednopohlavných strobilů (šištic) nebo terminálních chocholů
- zralá semena mají dužnatou vnější vrstvu
- pylová láčka obsahuje **polyciliální spermatozoidy**



mikrosporofyl



megasporofyl



semeno

MEGASTROBILUS:



Ceratozamia mexicana



Cycas taiwaniana

MIKROSTROBILUS:



Encephalartos altensteinii

Rozmnožování cykasů – ♂

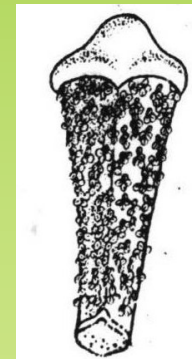
šišťice mikrosporofylů
(mikrostrobily)



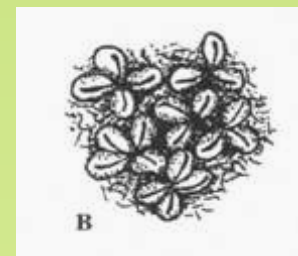
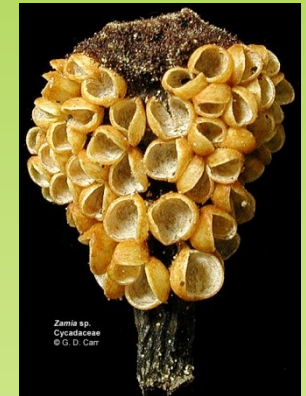
mikrosporofyly (výtrusné listy)



mikrosporangia (prašníky)



mikrosporofyl



Rozmnožování cykasů – ♀

- různé megasporofylů
- šištice megasporofylů (megastrobily)



- megasporofyly (plodolisty)



- megasporangia (vajíčka)

Cycadaceae



Zamiaceae



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

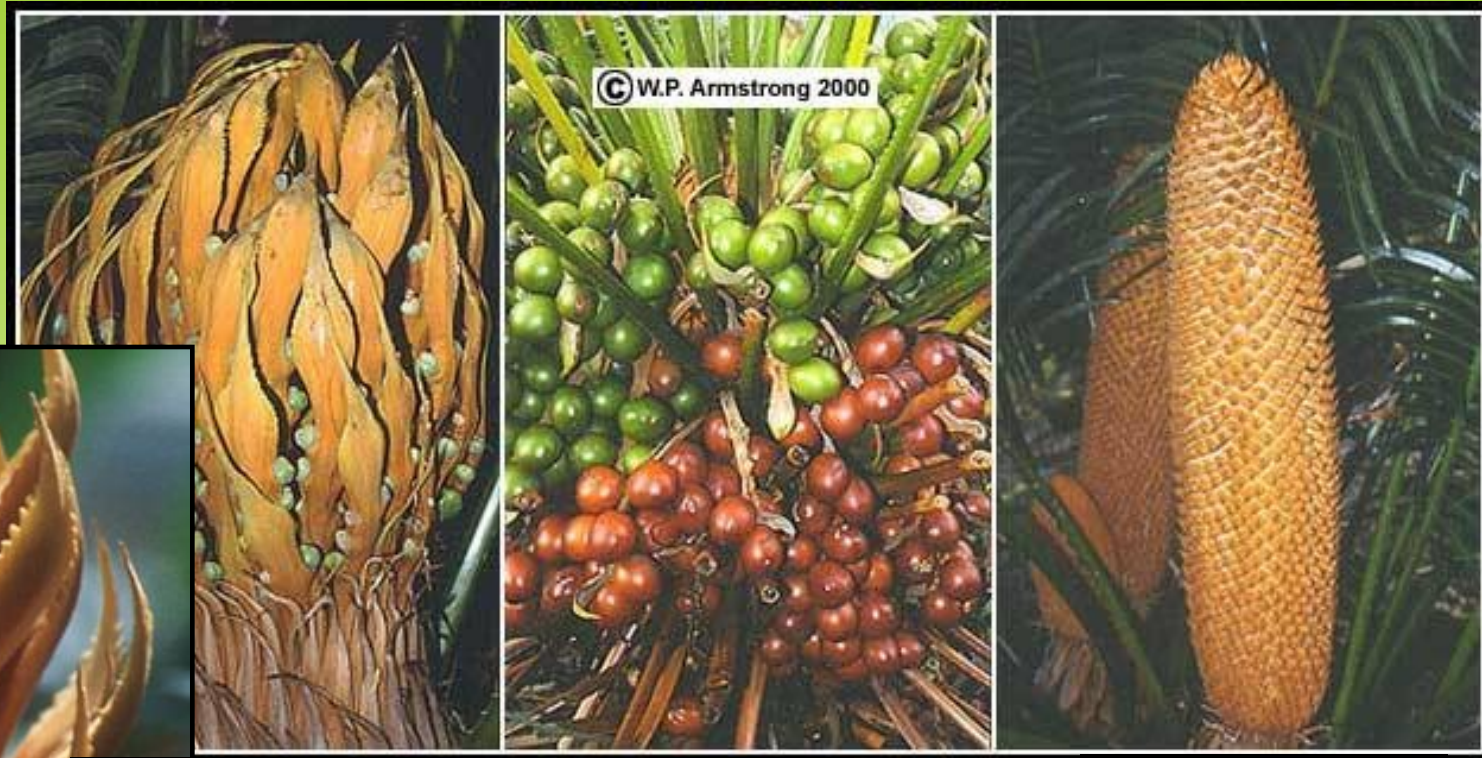


Megasporofyly plstnaté, v horní části **zpeřené**
– nesou **4 až 8 vajíček**

Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

Čeleď: *Cycadaceae* – cykasovité

Cycas circinalis – cykas indický



megasporofyly

vajíčka

mikrostrobilus

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

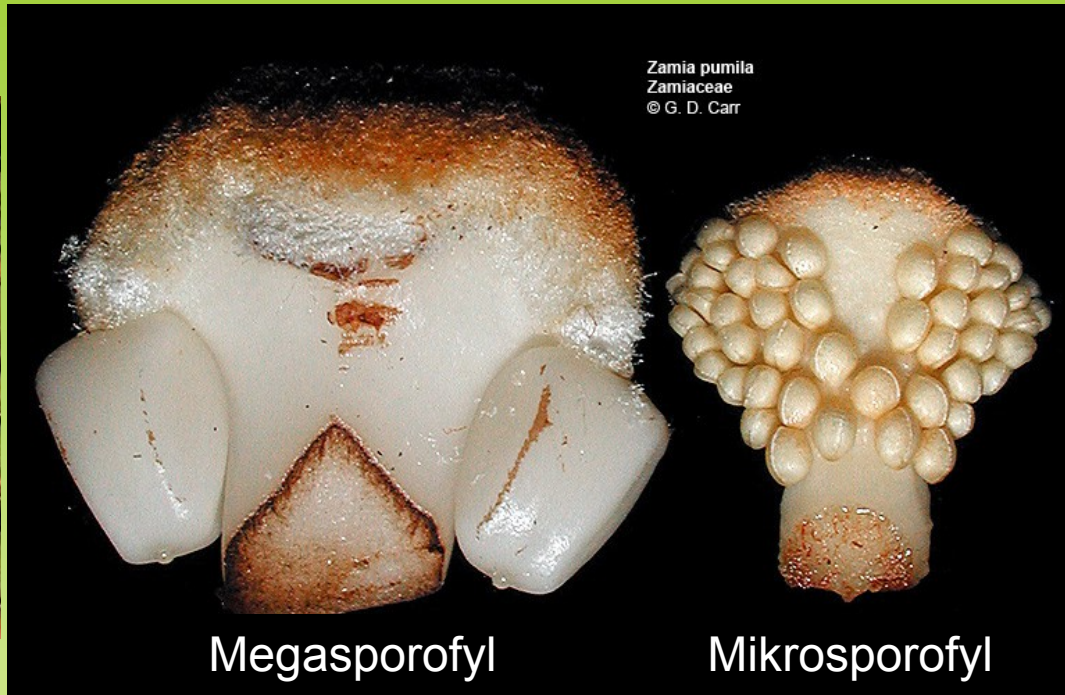
Oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

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 větévky)
- 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: *Gymnospermae*

syn.: *Coniferae* – „šiškonosi“

- jednodomé i dvoudomé stromy, řidčeji keře
- vytrvalé i opadavé listy, nejčastěji jehlicovité

• 6 řádů:

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

Pinaceae



Cupressaceae



Taxaceae





- Samčí **mikrostrobily** (šištice) tvořeny **mikrosporofyly** s několika **mikrosporangii** (prašná pouzdra)
 - pylová zrna – většinou 2 **vzdušné vaky** (opylení větrem)



- Samicí **megastrobily** (šištice) tvořeny dvěma typy šupin
 - **semenné šupiny** (stonkového původu) - vajíčka obvykle 2 v úžlabí semenné šupiny
 - **podpůrné šupiny** (listového původu)



Šišky (zralé samicí šištice) chrání vajíčka a semena



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** převislé na brachyblastech, tyčinky se 2 prašnými pouzdry
 - **megastrobily** vzpřímené na brachyblastech, podpůrné šupiny červené, delší než semenné



Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Pinaceae* – borovicovité

Pseudotsuga menziesii – douglaska tisolistá

- jednodomý strom
původem ze Sev. Ameriky
- šišky převislé, krátce
stopkaté
- **semenné šupiny**
kožovité, oblé
- **podpůrné šupiny**
dvouzubé s protaženým
středním žebrem,
nápadně vyčnívající
(delší než semenné)

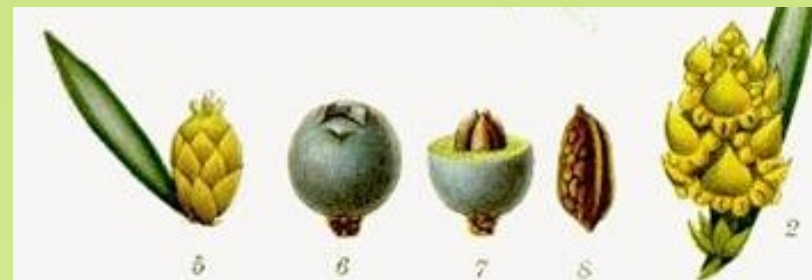


Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Cupressaceae* – cypřišovitě

Juniperus communis – jalovec obecný

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

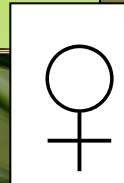


Oddělení: *Pinophyta* – jehličnany

Čeleď: *Taxaceae* – tisovité

Taxus baccata – tis červený

- dvoudomý strom či keř
- listy jehlicovité, dvouřadě uspořádané
- samčí šištice malé, kulovité, na spodu loňských větviček
- mikrosporofyly 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

Úkoly

oddělení: *Cycadophyta* – cykasy

Cycas revoluta – cykas japonský

1. Nakreslete **trofofyl** s čárkovitými lístky čepele a **megasporofyl** s vajíčky.

Cycas circinalis – cykas indický

2. Nakreslete **megasporofyl** s vajíčky.

Ceratozamia mexicana

3. Pozorujte štítkovitý **megasporofyl**, zakreslete a vyznačte **vajíčka**.
Pozorujte **mikrosporofyl**, zakreslete a vyznačte početná **mikrosporangia** (B!).

oddělení: *Ginkgophyta* – jinany

Ginkgo biloba – jinan dvoulaločný, ginko dvojlaločné

4. Nakreslete větvíčku s **brachyblasty**, dvoulaločný **list** a **semeno**, vyznačte **abortované vajíčko**.

oddělení: *Gymnospermae* – nahosemenné

Larix decidua – modřín opadavý, smrekovec obyčejný

5. Zakreslete **větvíčku** s jehlicemi vyrůstajícími ve svazečcích na **brachyblastech**.
Zakreslete **megastrobilus** (šiška), vyznačte **semennou šupinu**.

Pseudotsuga menziensii – douglaska tisolistá, duglaska tisolistá

6. Zakreslete **šišku**, vyznačte na ní **semennou** a **podpůrnou šupinu**.

Juniperus sp. – jalovec, borievka

7. Zakreslete **galbulus**.

Taxus baccata – tis červený, tis obyčejný

8. Pozorujte **mikrostrobilus** a vyznačte **mikrosporofyly s mikrosporangii** (B!).
Zakreslete **epimacium** obklopující **semeno**.