

Vyšší rostliny – nahosemenné

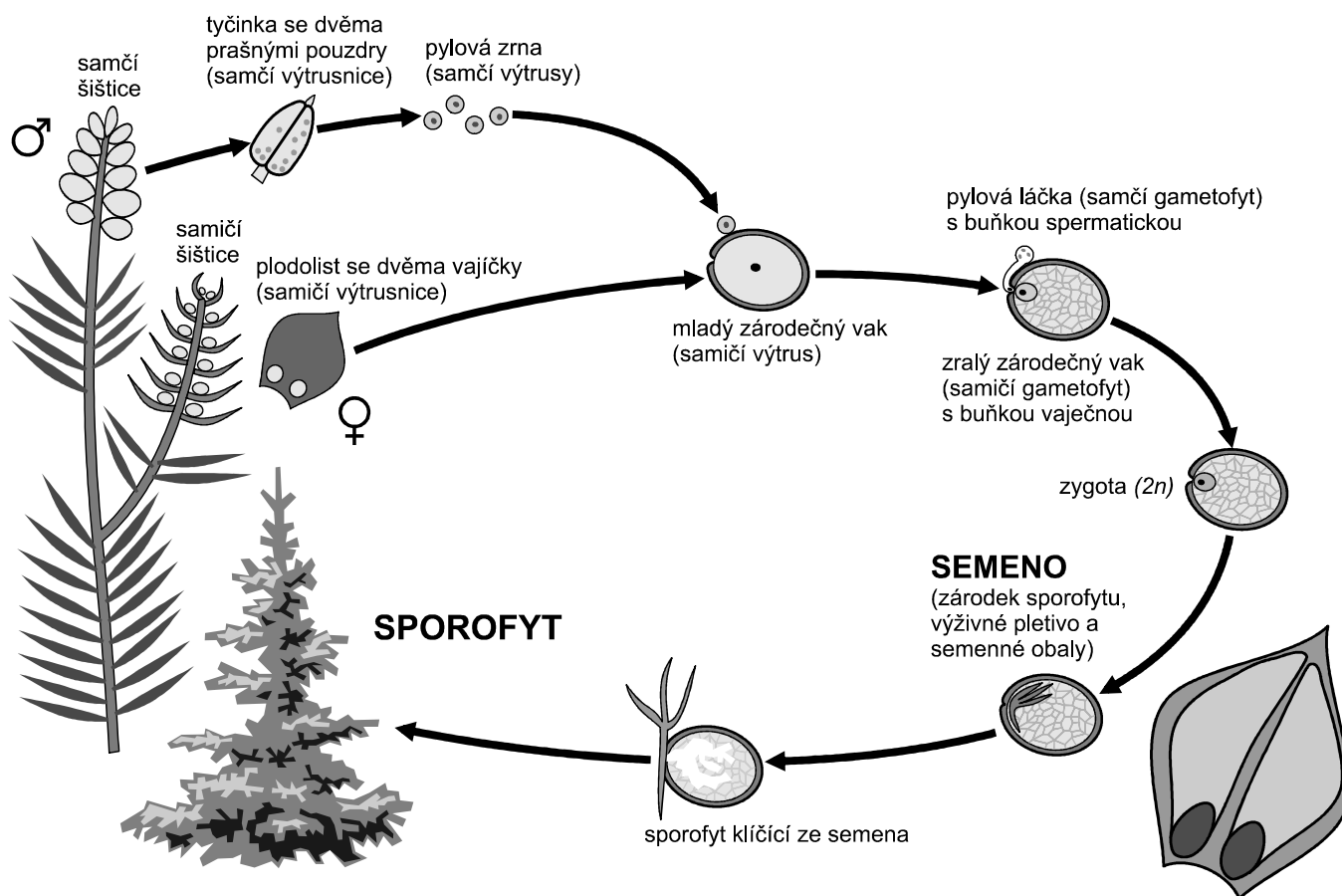
Vyvinuly se v mladších prvohorách, blízké příbuzné kapradin (jejich výtrusnice vznikají na přeměněných listech), vytvářejí zvláštní rozmnožovací útvary – **semena**, která ještě nejsou chráněna v plodech (jsou „nahá“).

Oddělení: Jehličnany (*Pinophyta*)

Jehličnany jsou vždy **dřeviny** (stromy nebo keře) s **jehlicovitými nebo šupinovitými listy** (často na zkrácených postranních větvíčkách = **brachyblastech**). V listech jsou jednoduché cévní svazky, vytvářející jedinou žilku.

Rodozměna

Rodozměna je **různovýtrusá**. Samčí i samičí výtrusnice vyrůstají v **šišticích**. Vlastní strom nebo keř je **sporofytem**.



Samičí šišťice

...jsou tvořeny plochými šupinovitými **plodolisty** (přeměněné listy), které nesou dvě samičí výtrusnice zvané **vajíčka**. V každém vajíčku se vytváří jediný samičí výtrus – **mladý zárodečný vak** (haploidní). Ten se postupně přemění na samičí gametofyt zvaný **zralý zárodečný vak** s jednou samičí gametou – **buňkou vaječnou** (vše stále probíhá v samičí šišťici na rodičovské rostlině).

Samčí šišťice

...jsou tvořeny **tyčinkami** (přeměněné listy) se dvěma samčími výtrusnicemi – **prašnými pouzdry**. Z nich se uvolňují haploidní samčí výtrusy zvané **pylová zrna**. Pylová zrna mají dva duté **vzdušné vaky**, což jim usnadňuje **přenos větrem**. Pokud pylové zrno dopadne na povrch vajíčka, začne z něj klíčit samčí gametofyt – **pylová láčka**. Na jejím vrcholu jsou nesené **nepohyblivé samčí gamety** nazývané **buňky spermatické** (na rozdíl od spermatozoidů nemají bičky).

Oplození

Setká-li se spermatická buňka s buňkou vaječnou, dojde k oplození a ze vzniklé **zygoty** se postupně vytvoří **embryo** – zárodek sporofytu. Bývalé obaly samčí výtrusnice (vajíčka) se přitom přemění na **semenné obaly**. Tím vznikne **semeno** – útvar obsahující zárodek sporofytu, výživné látky (buňky samičího gametofytu se zásobními látkami) a semenné obaly. Když semeno dozraje, uvolní se a po dopadu na zem sporofyt pokračuje ve vývoji – embryo vyklíčí v novou rostlinu.

Protože semeno není chráněno dalšími obaly, řadí se jehličnany mezi rostliny **nahosemenné**.

V rodozměně nahosemenných rostlin samozřejmě velikostí i délkou života **výrazně převládá stadium sporofytu** (velká dřevina) nad stadiem gametofytu (zralý zárodečný vak a pylová láčka), které žije jen několik dní.

Čeleď: **Borovicovité** (*Pinaceae*)

- **jehlicovité listy** a **semena s blanitými křídélky** (usnadňují přenos větrem)
- v jehlicích i v dřevnatém stonku jsou kanálky vytvářející **silice** (těkavé aromatické látky) a **pryskyřice**.

Zástupci:

borovice lesní (*Pinus silvestris*) – má 2 jehlice na krátkém brachyblastu, mohutné hluboké kořeny (při víchřicích odolává vývrátům), u nás původní na skalách

borovice černá (*Pinus nigra*) – má delší a tmavší jehlice než borovice lesní, pochází z jižní Evropy; pro svou odolnost vůči suchu i znečištěnému ovzduší je u nás často vysazována v parcích

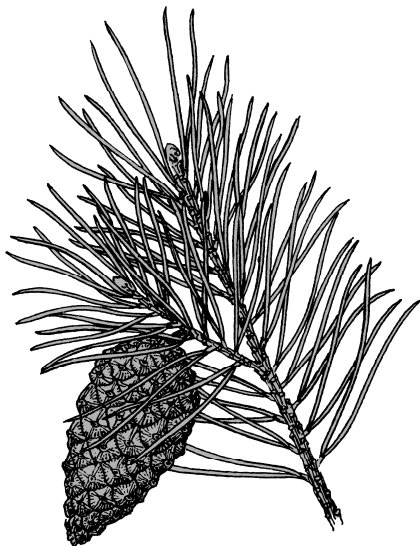
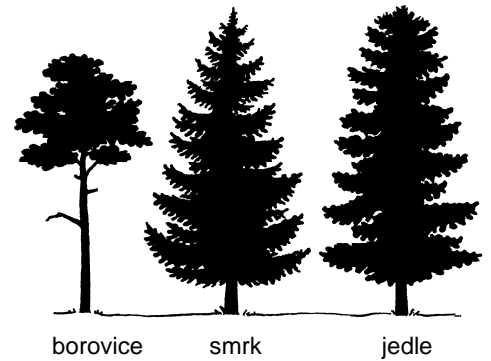
borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) – na brachyblastu má 5 dlouhých měkkých jehlic, pochází ze Severní Ameriky, u nás často v parcích

borovice kleč (*Pinus mugo*) – na brachyblastu 2 jehlice, keř, roste v horách

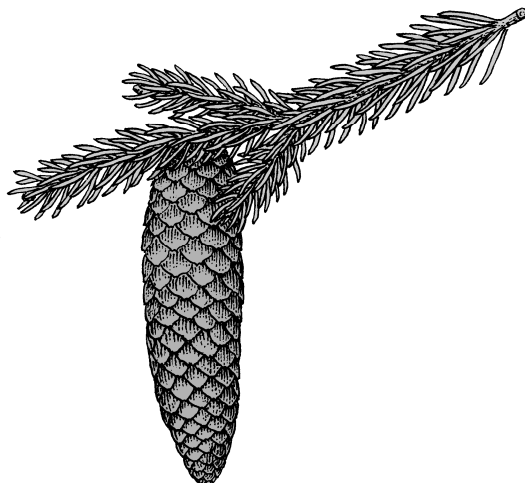
smrk ztepilý (*Picea excelsa*) – má ostré špičaté jehlice vyrůstající na drobných brachyblastech, kořeny sahají jen mělce pod povrch (snadno se vyvrátí); původně se vyskytoval jen v horách, od 18. století je často vysazován v **monokulturách** (druhově i věkově stejnorodých porostech) i v nížinách → problémy se snadným šířením škůdců, nižší odolnost vůči větrným smrštím (polomy) ap.

jedle bělokorá (*Abies alba*) – nemá brachyblasty, jehlice jsou ploché a tupě zakončené, na spodní straně mají dva vzdušné kanálky; šišky rostou vzpřímeně a rozpadávají se ještě na větvích; z našich jehličnanů je nejvíce citlivá na znečištěné ovzduší

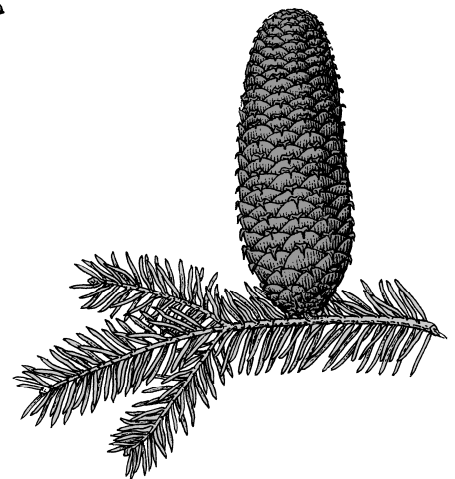
modřín opadavý (*Larix europea*) – z brachyblastů vyrůstá svazek měkkých opadavých jehlic; původní v horách, tvrdé dřevo



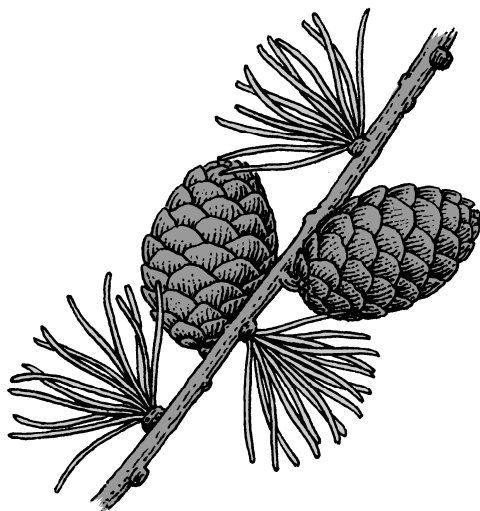
borovice lesní



smrk ztepilý



jedle bělokorá



modřín opadavý



jalovec obecný



tis červený

Čeleď: **Cypřišovité** (*Cupressaceae*)

- většinou **keře** s plochými **šupinovitými listy**
- **pryskyřice a silice se vytvářejí pouze v listech** (jejich dřevo nevoní)

Zástupci:

cypřiše a **cypřišky** – původem z Asie a Ameriky, u nás často pěstované v parcích

jalovec obecný (*Juniperus communis*) – jehlice vyrůstají po třech v přeslenech, šupiny samičí šištice po dozrání zdužnatí

(vzniká útvar podobný bobuli, využívá se jako koření a k ochucení destilátů), **dvoudomý** (existují zvlášť samčí a samičí jedinci)

Čeleď: **Tisovité** (*Taxaceae*)

- **keře** s plochými **jehlicovitými listy**, pryskyřice ani silice se nevytvářejí v žádné části rostliny.

Nejnámějším zástupcem je **tis červený** (*Taxus baccata*). Jeho semeno je po dozrání obklopeno tzv. "míškem" – červenou dužnatou vrstvou (vylučovanou šupinami), je **jedovatý** (s výjimkou červeného míšku) a **dvoudomý**.

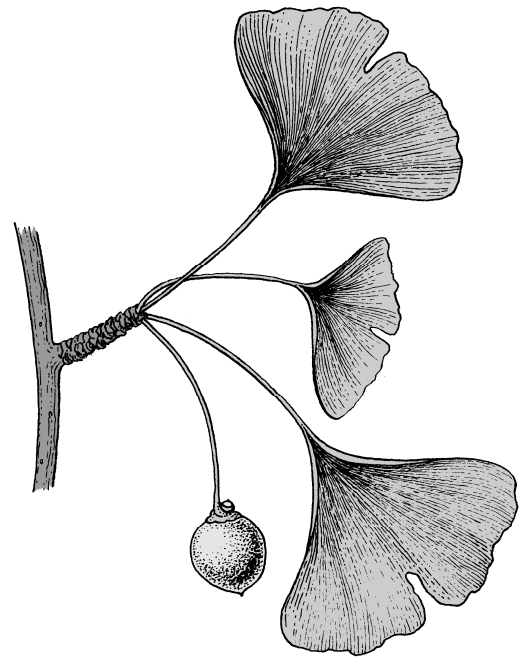
Oddělení: **Jinany** (*Ginkgophyta*)

Patří také mezi **nahosemenné rostliny**.

- **stromy** s plochými dlanitými listy (s typicky vějířovitou žilnatinou)
- jsou **dvoudomé**

Jejich rodozměna je v podstatě stejná jako u jehličnanů. Vajíčka však nevyrůstají na plochých šupinách ale po dvou na tenkých stopkách. Z jednoho vajíčka se vyvíjí **semeno s dužnatými obaly** (vzhledem připomínající peckovici, např. třešni), druhé vajíčko zaniká. Samčí jedinci mají na jaře převislé šištice tyčinek.

Jediný žijící druh **jinan dvoulaločný** (*Ginkgo biloba*) pochází z východní Asie a u nás je občas pěstován v parcích.

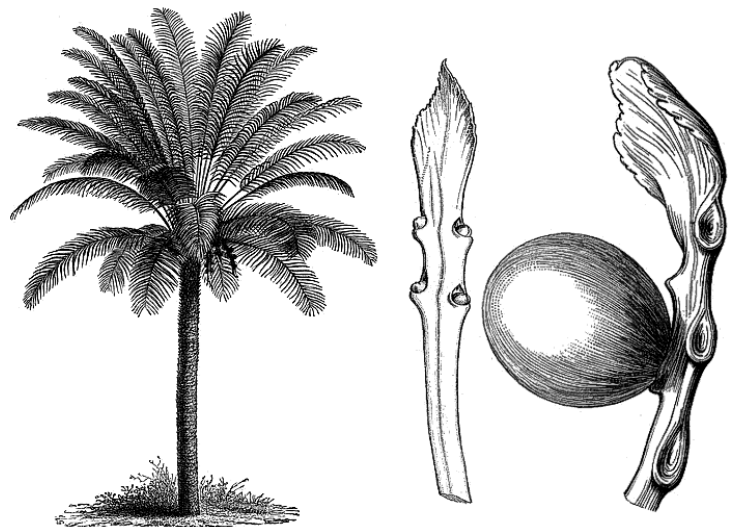


Oddělení: **Cykasy** (*Cycadophyta*)

- nahosemenné rostliny připomínající svým vzhledem palmy
- mají **nevětvený kmen**, na jehož vrcholku vyrůstají **velké zpeřené listy**, které jsou v mládí spirálovitě stočené (jako u kapradin)
- jsou **dvoudomé**

Rodozměna je stejná jako u jehličnanů. Vajíčka vznikají na okraji přeměněných listů.

Pocházejí z teplých oblastí jihovýchodní Asie, Austrálie, Afriky a střední Ameriky. U nás jsou občas pěstovány jako pokojové rostliny (velmi pomalu rostou).



samičí plodolist s několika vajíčky, vpravo plodolist s vyvinutým semenem