

Gymnospermae – nahosemenné

- Dřeviny
- Eustelé
- Druhotné tloustnutí
- Dřevo bez trachejí, pouze tracheidy
- Listy mikrofylního typu
- Časté brachyblasty
- Mikro– a makrosporangia oddělená, někdy až dvoudomost
- Oplození se děje spermaticky, spermatozoidy či aciliatními spermatické buňky
- Nahá vajíčka nekrytá obaly plodolistů

GINKGOPHYTA

Druhotně tloustnoucí, bohatě větvené stromy

- Vějířovitá žilnatina
- Mikrosporangia a makrosporangia oddělená, někdy dvoudomost
- Mikrospory bez vaků
- Polyciliární spermatozoidy
- Semeno – nepravý plod – exotesta (blána na povrchu), sarkotesta (dužnina), sklerotesta (pecka)
- Archaická skupina známá z počátku druhohor (z doby před 200 Myr.), dvě čeledi: **Trichopityaceae** (vymřelá) a **Ginkgoaceae** (nejméně 6 vymřelých rodů, jeden recentní):
- jen jeden druh recentní – **Ginkgo biloba**

jinan dvoulaločný - *Ginkgo biloba*

Znaky: dvoudomý opadavý strom, 15–30(–40 m) vys.;



- listy ve (zdánlivých) svazečcích na brachyblastech nebo střídavě (ve spirále) na letorostech
- listy s charakteristickou vějířovitě uspořádanou žilnatinou; evoluční původ – srůst listů (jehlic); obvykle dvoulaločné; na podzim nápadně zářivě žluté.
- tyčinky v jehnědovitých šišticích, vajíčka obvykle po dvou na dlouze stopce.
- semena žlutá, kulovitá, připomínající peckovici, páchnoucí; tato nepravá peckovice je tvořena 3 vrstvami: *exotesta* (povrch), *sarkotesta* (dužnatá část) a *sklerotesta*

(vnitřní tvrdá část).

Rozšíření: JV Čína, přežívající dnes již jenom v kultivaci; identické fosilie 200 mil. let staré. Původnost reliktní populace v JV Číně je sporná (velmi nízká genetická variabilita indikující možný vysázený původ).

Výskyt v ČR: jen pěstován; v kultivaci poměrně často; v Olomouci např. areál kampusu Holice nebo Botanická zahrada KB PŘF UP.

PINOPHYTA

Vždy dřeviny, obvykle stromovitého vzrůstu, méně keře

- Druhotné tloušťnutí kmene
- Listy nejčastěji jehlicovité, přisedlé či krátce řapíkaté
- Strobily oddělené až dvoudomost
- Mikrosporangiofory s 20–2 mikrosporangii
- Mikrospory přizpůsobeny k anemogamii
- Megasporangiofory obvykle v šiřticovitých souborech
- Ve vajíčku tvorba archegonií s pylovou komorou a mikropylárním otvorem s opylovací kapkou
- Výrazná časová prodleva mezi opylením a oplozením
- **5** řádů **7** čeledí s **52–55** rody a ca. **614** druhů; v Česku 9 původních druhů
- systematika pravých jehličnanů není dosud ustálená. Naráží zde na sebe klasický (morfologicko-anatomický) přístup s přístupem molekulárně kladistickým. Zde prezentované systematické členění představuje tradiční morfologický přístup.

třída	podtřída	řád	čeleď	podčeleď
<i>Pinopsida</i>	<i>Pinidae</i>	<i>Pinales</i>	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinoideae</i>
-	-	-	-	<i>Abietoideae</i>
-	-	-	-	<i>Laricoideae</i>
-	-	<i>Cupressales</i>	<i>Cupressaceae</i>	
-	-	-	<i>Taxodiaceae</i>	
-	-	<i>Aracauriales</i>	<i>Araucariaceae</i>	
-	<i>Podocarpaceae</i>	<i>Podocarpaceae</i>	<i>Podocarpaceae</i>	
-	<i>Cephalotaxida</i>	<i>Cephalotaxida</i>		
-	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>Cephalotaxaceae</i>	
-	<i>Taxidae</i>	<i>Taxales</i>	<i>Taxaceae</i>	

podtřída *Pinidae*

řád *Pinales* – borovicotvaré

čeleď *Pinaceae* - borovicovité

- jednodomé, obvykle vždyzelené rostliny
- větve buď auxiblasty s brachyblasty či pouze auxiblasty
- pryskyřičné kanálky jsou přítomné, scházejí jen ve dřevě jedle a cedru
- sporangiofory oddělené, ale jednodomé
- mikrosporangioforů je velký počet a jsou šroubovitě uspořádány do malých šiřtic
- každý mikrosporangiofor má na spodní straně 2 mikrosporangia
- mikrospory – 2 vzdušné vaky (výjimka – chybí u douglasky a modřínu)
- megastrobily s podpůrnými šupinami a semennými šupinami (na svrchní straně 2 vajíčka); semena často s křídlem
- přibližně **10** rodů, ca. **200** druhů, převážně na severní polokouli
- dvě centra diverzity: v. Asie a v. USA (holarktická disjunkce)

podčeleď Abietoideae:

Rod *Abies* – jedle

- větve bez brachyblastů
- jehlice nasedají na větvičky rozšířenou bází – větvičky po opadu jehlic hladké s okrouhlými jizvami
- rozpadavé šišky, na větvích směřující vzhůru
- asi 40-50 druhů v mírném pásmu sev. polokoule

***Abies alba* – jedle bělokorá**

Z n a k y : kůra hladká až šupinovitá, stříbřitě šedá

- šišky 10-18 dlouhé, válcovité
- jehlice ve dvou řadách, svírají úhel 180°, na rubu se dvěma nápadnými stříbřitými proužky

R o z š í ř e n í : hory jižní a střední Evropy, areál ostrůvkovitý (nesouvislý)

V ý s k y t v Č R : horské oblasti, součást smíšených bučin a smrčín. Běžně pěstovaný druh v kultivaci.

***Abies concolor* – jedle ojněná, j. stejnobarvá**



Z n a k y : jehlice na větvích rostou ve všech směrech; jehlice srpovitě prohnuté, 4 až 6 cm dlouhé, na všech plochách stejně zbarvené (stříbřitě modro-zelené).

- cylindrické šišky, na konci užší, až 12 cm dlouhé.

R o z š í ř e n í : západní část Severní Ameriky, jz. USA a sz. Mexiko

V ý s k y t v Č R : jedna z nejčastěji pěstovaných parkových dřevin, v Olomouci ve všech parcích a běžně v městské zeleni (včetně holického kampusu); občas vysazovaná do volné přírody v imisemi zatížených oblastech (např. Moravsko-slezské Beskydy).

***Abies grandis* – jedle obrovská**



Z n a k y : jehlice plagiotropicky (svírají úhel 180°), jehlice nápadně nestejně dlouhé

- velký a vysoký strom (v přírodě až 76 m).

R o z š í ř e n í : Severozápadní část Severní Ameriky (sz. USA, jz. Kanada)

V ý s k y t v Č R : relativně často pěstovaná dřevina. Na Olomoucku např. Flóra Olomouc nebo arboretum Bílá Lhota.

***Abies nordmanniana* – jedle kavkazská**



Z n a k y : krátké husté jehlice, které ze spodní strany větve svírají úhel 180°, ale se svrchní straně polokulovitě překrývají větvičku. Jehlice sčesané směrem dopředu ke konci větvi.

– podpůrné šupiny na šiškách vyčnívají a špičkou směřují k bázi šišky

Rozšíření: západní Kavkaz a hory Turecka (Pontické pohoří)

Výskyt v ČR: poměrně často pěstovaná dřevina. Nejčastěji prodáváný druh vánoční jedle (pod různými více či méně nesmyslnými obchodními jmény jako Dánská jedle, Normanská, ale i kavkazská jedle apod.)

***Abies pinsapo* – jedle španělská**



Znaky: jehlice na větvích radiálně do všech stran směřující, tupé, ztlustlé, stříbřité proužky na rubu i na líci jehlic.

Rozšíření: hory jižního Španělska (Sierra de Ronda) nedaleko Málagy. Endemit. Třetihorní relikta.

Výskyt v ČR: Vzácněji v lepších parcích a arboretech. V Olomouci např. arboretum Horizont.

***Abies koreana* – jedle korejská**



Znaky: jehlice na větvích radiálně do všech stran směřující, krátké (1-2 cm); stříbřité proužky jen na rubu jehlic

– šišky malé, ca. 7 cm dlouhé, před dozráním nápadně fialové; podpůrné šupiny delší než semenné

Rozšíření: alpské polohy jižní části Korejského poloostrova

Výskyt v ČR: občas v městské zeleni, v lepších zámeckých parcích a arboretech; poslední dobou hojně prodávána do soukromých domácích zahrad.

***Abies homolepis* – jedle japonská, j. nikkoská**



(syn.: *Abies nikkoense*)

Znaky: větve brázdité, světle žlutohnědé

– jehlice s hlubokou střední brázdou, se spodní strany větévek plagiotropicky (rozčísnuté).

Rozšíření: střední a jižní Japonsko

Výskyt v ČR: poměrně často pěstována, lepší parky, ale i v městské zeleni

Další méně pěstované druhy: *Abies procera*, *A. lasiocarpa*, *A. holophyla*, *A. balsamea*, *A. cephalonica*, *A. homolepis* aj.

Rod *Picea* – smrk

- vždy bez brachyblastů
- jehlice nasedají na vyniklé listové polštářky – větvičky proto po opadu jehlic drsné
- šišky nerozpadavé, svěšené dolů
- asi 40 druhů na severní polokouli, převážně ve chladných oblastech

Picea abies – smrk ztepilý



Z n a k y : červenohnědá až šedá borka

- jehlice temně zelené, 4-hranné, 1-2 cm dlouhé
- šišky 10-15 cm dlouhé, semenné šupiny kosočtverečné

R o z š í ř e n í : hory střední Evropy a oblasti severní Evropy a západního Ruska.

V ý s k y t v Č R : horské lesy, sekundárně téměř po celém území Česka; běžně pěstovaná dřevina v mnoha vyšlechtěných kultivarech.

Picea pungens – smrk pichlavý



Z n a k y : jehlice tuhé, nápadně pichlavé, 2-3 cm dlouhé, nápadně modro-zelené;

- šišky 6-10 cm dlouhé, semenné šupiny nápadně zprohýbané a obvykle s drobnými zoubky na konci.

R o z š í ř e n í : malý disjunktní areál v horských oblastech západního USA

V ý s k y t v Č R : jedna z nejčastěji pěstovaných dřevin v Česku. Často pěstován jako kultivar A. p. cv. Glauca. Prodáván

rovněž jako vánoční stromek.

Picea omorica – smrk Pančičův, s. omorika



Z n a k y : jehlice smáčklé a tupé, 8-18 mm dlouhé, se dvěma stříbřitými proužky na rubu

- šišky malé, 3-6 cm dlouhé, s obvejčitými šupinami
- nápadně štíhle kuželovitá koruna

R o z š í ř e n í : Balkán (Bosna), třetihorní relikt

V ý s k y t v Č R : jedna z nejčastěji pěstovaných parkových dřevin, v Olomouci ve všech parcích a běžně v městské zeleni (včetně holického kampusu)

Picea orientalis – smrk východní



Z n a k y : velmi krátké jehlice, silně lesklé, 6-8 mm dlouhé,

- šišky malé, s obvejčitými šupinami

R o z š í ř e n í : Kavkaz, hory severního Turecka

V ý s k y t v Č R : vzácněji pěstovaný druh, např. arboretum Bílá Lhota.

Picea glauca – smrk sivý



Z n a k y : jehlice krátké, 10-18 mm, matně sivě modrozelené, oboustranně s pruhy průduchů, po rozemnutí aromatické (voní jako rybíz)

– šišky malé, 3,5-5 cm, semenné šupiny obvejčité, na téže větvi různě dlouhé

R o z š í ř e n í : boreální oblasti Severní Ameriky (Kanada, Aljaška), od Newfoundlandu po Beringovo moře

V ý s k y t v Č R : občasně pěstovaný v parcích i městské zeleni.

V Olomouci např. BZ Flóra.

Picea breweriana – smrk Brewerův

Z n a k y : větve nápadně dolů svěšené, na starých stromech až 2,5 m dlouhé; velmi dekorativní habitus

– jehlice řídké, 20-25 cm dlouhé, sivě modrozelené, se stříbřitými pruhy průduchů

R o z š í ř e n í : Na suchých horských svazích sz. Kalifornie a Oregonu, velmi vz.

V ý s k y t v Č R : velmi vzácně jen ve vybraných arboretech a botanických zahradách



Další méně pěstované druhy: *Picea sitchensis*, *P. likiangensis*, *P. engelmannii*, *P. mariana*, *P. bicolor*, *P. polita*, *P. schrenkiana*, *P. asperata* aj.

Picea bicolor (arboretum Žampach)

Rod *Tsuga* - jedlovec

- jehlice na krátkém řapíku, na rubu se dvěma stříbřitými proužky
- šišky vždy drobné
- 10 druhů od Himaláje do v. Asie a do s. Amerika

Tsuga canadensis – jedlovec kanadský



Z n a k y : drobné jehlice (10-18 mm dl.) se stříbřitými proužky na rubu a řapíkem, dvouřadě uspořádané

– šišky nerozpadavé, drobné, 1-2 cm dlouhé, krátce stopkaté

R o z š í ř e n í : východ Severní Ameriky (sv. USA, jv. Kanada), suťové a pobřežní lesy

V ý s k y t v Č R : poměrně běžně pěstovaný druh, jak v parcích, tak městské zeleni. Roste v holickém areálu (u parkoviště pro auta).

Rod *Pseudotsuga* – douglaska

- jehlice ploché, dvouřadě uspořádané
- podpůrné šupiny šišek delší než semenné šupiny
- asi 5–8 druhů ve v. Asii a S. Americe

Pseudotsuga menziesii – douglaska tisolistá



Z n a k y : semenné šupiny přitisklé k šišce

– jehlice zelené, neojíněné

R o z š í ř e n í : přímořské oblasti západní části Severní Ameriky (od Britské Kolumbie po Mexiko)

V ý s k y t v Č R : běžně pěstovaná dřevina, v parcích i městské zeleni

Pseudotsuga glauca – douglaska sivá

Z n a k y : semenné šupiny od šišky odstálé, ven vyhnuté

– jehlice sivé

R o z š í ř e n í : horské oblasti západní části Severní Ameriky (Rocky Mts.)

V ý s k y t v Č R : běžně pěstovaná dřevina, v parcích i městské zeleni

rod *Keteleeria* – jako jedle, ale šišky nerozpadavé; 2 druhy v jv. Asii.

podčeleď *Pinoideae*:

Rod *Pinus* – borovice

- obvykle tuhé, dlouho vytrvávající jehlice, ve svazečcích, vždy na brachyblastech
- šištice nerozpadavé, dozrávající druhým rokem, semenné šupiny nápadně ztlustlé (**štítek** – apofýza a na něm **pupek** – umbo), podpůrné šupiny zakrnělé
- přes 100 druhů, téměř výhradně na S polokouli (výjimka, Sumatra)

jehlice na brachyblastech ve svazečku po 2

Pinus sylvestris – borovice lesní

Z n a k y : červenohnědá odlupující se borka v horní části kmene

– jehlice obvykle 4-7 cm dlouhé, někdy ztočené

– šišky stopkaté, 3-7 cm dlouhé, štítky kosočtverečné, symetrické, zbarvené stejně jako semenná šupina

– strom s nepravidelně utvářenou korunou

R o z š í ř e n í : Eurasie

V ý s k y t v Č R : původní jen reliktní bory (skály, písky apod.), vysazována i jinde. Běžně pěstovaný druh.

Pinus rotundata – borovice blatka

Z n a k y : stromy nebo rozložité (vícekmenné) keře

- štítky šišek kosočtverečné, ale mírně asymetrické.

Rozšíření:

V ý s k y t v Č R :

- šišky přisedlé, asymetrické s vystouplými štítky (na osluněné straně), řašeliště, stř.
- Evropa, hybridogenního původu

Pinus x pseudopumilio* – *P. mugo* x *P. rotundata – obtížná determinace; Krušné hory, Slavk. les, Šumava a Novohr. hory

Pinus mugo – borovice kleč (kosodřevina)



Z n a k y : rozkladitý keř

- podobná borovici lesní, ale ve všech znacích menší a zavalitější
- štítky šišek výrazně asymetrické

Rozšíření: hory střední a jižní Evropy

V ý s k y t v Č R : původní jen Šumava, Krkonoše a Jizerské hory. Jinde vysazená (např. Hrubý Jeseník, Moravsko-slezské Beskydy). Často pěstovaná, v kultivace dosahuje větších rozměrů než v přírodě.

Pinus nigra – borovice černá

Z n a k y : šišky přisedlé, 5-8 cm dlouhé, štítky čokovitě okrouhlé, žlutohnědé, výrazně světlejší než semenné šupiny.

- jehlice obvykle 8-12 cm dlouhé, rovné

Rozšíření:

V ý s k y t v Č R :

- jehlice po dvou, delší, šišky větší (5–8 cm); j. a stř. Evropa (na S do Rakouska); Malá Asie, Krym

středomořské borovice:

Pinus pinea – borovice pinie

- semena jsou oříšky (bez křídel, elipsoidní tvar)
- tvar koruny nápadně deštníkovitý

Pinus halepensis – borovice halepská

- dlouhé tuhé jehlice
- šišky se štítky čokovitými
- Dalmácie

Pinus pinaster – borovice přímořská

- šišky vejcovité, asymetrické, štítky hrotité
- jz. Evropa, sev. Afrika

jehlice na brachyblastech ve svazečku po 5

Pinus cembra – borovice limba

Z n a k y : pravidelná koruna se zaobleným vrcholem

- jehlice tuhé
- semena nekřídlatá, elipsoidní (zoochorie)

R o z š í ř e n í : subalpínské polohy evropských hor (Karpaty, Alpy) (na Balkáně nahrazena druhem *P. peuce*)

V ý s k y t v Č R : občas pěstovaná

Pinus aristata – borovice osinatá



Z n a k y : jehlice 2-4 cm dl., tuhé, velmi hustě stěsnané, na brachyblastu k sobě shlučené, často ojíněné pryskyřicí

- šišky přisedlé, vejčité válcovité, štítky dlouze osinaté
- rozkladité keře

R o z š í ř e n í : USA, Rocky Mts.

V ý s k y t v Č R : vzácně pěstovaný druh, v Olomouci na Flóře.

Pinus strobus – borovice vejmutovka (b. hedvábná)

Z n a k y : jehlice jemné, převislé, 5-10 cm dlouhé

- šišky protáhle válcovité, 8-20 cm dlouhé

R o z š í ř e n í : východní oblast Severní Ameriky

V ý s k y t v Č R : velmi často pěstovaný druh, zcela běžná v parcích i městské zeleni.

Vysazen do přírody, problematický invazní druh.

Pinus wallichiana – borovice Himalájská



Z n a k y : jehlice jemné, převislé, až 20 cm dlouhé

- šišky protáhle válcovité, až 25 (30) cm dlouhé
- velmi dekorativní druh

R o z š í ř e n í : Himaláje, Hindukúš; od Afghánistánu po Nepál a Bhútán

V ý s k y t v Č R : velmi vzácně pěstovaný druh, jen ve specializovaných arboretech a zahradách (např. Hranice na Moravě, Nový Dvůr u Opavy).

jehlice na brachyblastech ve svazečku po 3

Pinus jeffreyi – borovice Jeffreyova

Z n a k y : jehlice tuhé, dlouhé 18-22 cm

- šišky protáhle vejčité, až 20 cm dlouhé, štítky nápadně osinkaté
- velmi dekorativní druh

R o z š í ř e n í : západ Sev. Ameriky, od jižního Mexika po Oregon

V ý s k y t v Č R : pěstovaná jen vzácně v lepších parcích a zahradách

Další pěstované druhy borovic: *Pinus banksiana*, *P. ponderosa*, *P. peuce*, *P. pumila*, *P. x schwerinii*, *P. rigida*, *P. heldreichii*, *P. contorta*, *P. radiata* a mnoho dalších.

podčeleď *Laricoideae*:

Rod ***Larix*** – modřín

- jehlice opadavé, početně na brachyblastech a zároveň jednotlivě na auxiblastech
- šištice poměrně drobné
- 15 (–20) druhů na severní polokouli

Larix decidua – modřín opadavý

Z n a k y : semenné šupiny šišek ploché, k šišce více méně přitisklé

- letorosty lysé
- vnitrodruhové taxony nemají zásadnější opodstatnění a nepředstavují pravděpodobně nic více, než různé migrační vlny (genotypy).

R o z š í ř e n í : střední a jižní Evropa

V ý s k y t v Č R : přirozeně Šumava, Jeseníky; často vysazovaný; často pěstovaný v kultuře

Larix kaempferi – modřín japonský



Z n a k y : letorosty chlupaté, ojíňené

- semenné šupiny šišek zvlněné, ven ohrnuté (při pohledu shora má šiška tvar květu růže).

R o z š í ř e n í : horské oblasti ostrova Honšú

V ý s k y t v Č R : běžně pěstovaný (např. Botanická zahrada katedry botaniky PŘF UP)

Rod ***Cedrus*** – cedr



- Statné, rozkladité, vždyzelené rostliny
- Jehlice na auxiblastech střídavé, na brachyblastech ve svazečcích,
- Šišky vzpřímené, vejcovité, velmi tvrdé, se semennými šupinami k sobě těsně přilehajícími, za zralosti rozpadavé
- Cedrové dřevo – velmi cenné – hnědé jádro, světlá běl; vonné
- Chybí pryskyřič. kanálky
- 4 druhy s ostrůvkovitým rozšířením: od s. Afriky, přes Kypr a

Blízký východ do Himaláje.

- ***Cedrus atlantica*** – cedr atlaský – koruna kuželovitá; šišky 5–7 cm, sev. Afrika (Alžírsko, Maroko)



- ***Cedrus libani*** – cedr libanonský – koruna deštníkovitá, šišky 8–10 cm, Malá Asie, Libanon (hory)
- ***Cedrus deodora*** – cedr himalájský – jehlice dlouhé (3–5 cm), konce větví přvislé, Himaláj
- ***Cedrus brevifolia*** – cedr krátkolistý – příbuzný cedru libanonskému, liší se kratšími (jen 0,5–0,8 cm dl.) jehlicemi, sivými a šiškami jen 6–7 cm dl. Kypr

Pseudolarix amabilis – pamodřín líbezný



- Z n a k y : jehlice na brachyblastech ve svazečku, jehlice delší než u modřínu (až 7 cm dlouhé)
- šišky podobného tvaru jako u modřínu, ale semenné šupiny na konci špičaté (ne zaokrouhlené).
- R o z š í ř e n í : východní Čína (Če-kiang, Kiang-si)
- V ý s k y t v Č R : pěstován jen zřídka (např. arboretum Žampach)

řád *Cupressales* – cypřišotvaré

- Bohatě větvené dřeviny
- Listy jehlicovité nebo šupinovité
- Pyl bez vzdušných vaků
- Samčí šištice drobné, mikrosporangiofory s 2–9 prašnými pouzdry (mikrosporangii)
- Samičí šištice z několika křížmostojných či přeslenitých semenných šupin které srůstají s podpurnými, četná přímá vajíčka
- Šiška ve zralosti dřevnatá, dužnatá či kožovitá
- 25-30 rodů, ca. 110-130 druhů, 1 rod původní v české Flóře
- jsou rozlišovány dvě čeledi, ale členění je umělé a neodráží evoluci skupiny

čeleď *Cupressaceae* – cypřišovitě

- Jednodomé až dvoudomé vždyzelené dřeviny, obvykle drobnějšího vzrůstu
- Listy vstřícné, křížmostojné, či v trojčetných přeslenech, jehlicovité či šupinovité
- Samčí šištice drobné, tvořené šupinovitými tyčinkami s 2–6 prašnými pouzdry
- Pylová zrna bez vzdušných vaků
- Samičí šištice s několika semennými šupinami s 1–12 vajíčky
- Šišky dřevnaté nebo dužnaté
- Asi 20 rodů
- monofyletická (homogenní) skupina

Rod **Juniperus** – jalovec

- Stromy až keře
- Listy obvykle jehlicovité, vstřícné nebo v trojčetných přeslenech
- Specifická šiška vznikající zdužnatěním semenných šupin – podobá se bobuli = **galbulus**
- Asi 60 druhů od hor subtropů do arktického pásma

Juniperus communis – jalovec obecný

Znaky: rozkladité keře až malé stromky

– špičaté jehlice v přeslenech po 3

Rozšíření:

Výskyt v ČR: roztroušeně v podhorských oblastech ČR; pěstován v mnoha kultivarech

Poznámka: v subalpínském stupni roste poddruh subsp. *alpina*; vyznačuje se poléhavým vzrůstem (Jizerské hory, Krkonoše, Tatry).

Juniperus sabina – jalovec chvojka

Znaky: šupinové jehlice špičaté, drobné (kolem 1 mm),

– silně aromatický (po rozemnutí větviček)

– větvičky velmi tenké (1 mm)

Rozšíření: hory teplejší části Eurasie, na východ po Altaj

Výskyt v ČR: nepůvodní (původní na Slovensku v Pieninách); často pěstovaný druh

Juniperus virginiana – jalovec viržinský



Znaky: šupinové jehlice větší (kolem 2 mm), špičaté, odstávající, s drobnou žlázkou na hřbetě, přesleny dvojčetné

– galbulus vejčitý, tmavě modrý

Rozšíření: východ Severní Ameriky

Výskyt v ČR: poměrně často pěstovaný druh

Juniperus chinensis – jalovec čínský



Znaky: šupinové jehlice větší (kolem 2 mm), tupé, bíle lemované, přesleny často trojčetné

– galbulus kulovitý, tmavě hnědý až černý

Rozšíření: sv. Čína, Mongolsko, Korea, Japonsko

Výskyt v ČR: poměrně často pěstovaný druh

Juniperus horizontalis – jalovec polehavý

Z n a k y : nízký polehavý (kobercovitý) keř

- úzké větve, malé galbuly
- jehlice v kultivaci obojího typu, šupinovitě jsou ostře zašpičatělé

R o z š í ř e n í : Severní Amerika, arktické oblasti (Nové Skotsko až Britská Kolumbie)

V ý s k y t v Č R : velmi častý druh, především v městské zelení

Zeravy

Rod ***Thuja*** – zerav

- Listy s elipsovitou žlázkou
- Šišky dřevnaté, dřemenné šupiny se střechovitě překrývají
- Semena křídlatá
- 5 druhů v S. Am. a v. Asii

Thuja plicata – zerav obrovský

Z n a k y : šupinovitě jehlice na rubu s bělavou kresbou, po rozemnutí aromatické

- středové šupinovitě jehlice bez vyniklé kulovité žlásky

R o z š í ř e n í : západní část Severní Ameriky (od Kalifornie po Aljašku, podél řek)

V ý s k y t v Č R : zcela běžně pěstovaný druh, často v mnoha kultivarech

Thuja occidentalis – zerav západní

Z n a k y : šupinovitě jehlice na rubu žlutozelené, bez sivé kresby

- středové šupinovitě jehlice s vyniklou kulovitou žlázkou

R o z š í ř e n í : východní část Severní Ameriky

V ý s k y t v Č R : zcela běžně pěstovaný druh, často v mnoha kultivarech

Thujopsis dolabrata – zeravinec japonský



Z n a k y : větvíčky silně zploštělé s nápadně vyniklou kresbou

- šišky kulovité, semenné šupiny s hákovitým přívěskem

R o z š í ř e n í : horské lesy Japonska

V ý s k y t v Č R : roztroušeně pěstován v parcích i soukromých zahradách; v Olomouci např. BZ katedry botaniky PŘF UP a Flóra.

Platycladus orientalis – zeravec východní



Z n a k y : jehlice s čárkovitou žlázkou, po rozemnutí voní po pryskyřici

- šišky kožovité, později dřevnatějící, se 6 semennými šupinami, šupiny na konci s rohovitými výrůstky
- semena bez křídla

Rozšíření: východní Čína, Mandžusko, Korea, Japonsko
Výskyt v ČR: poměrně běžně pěstovaný druh.

Microbiota decussata – mikrobiota křížolistá



Znaky: nízký poléhavý keř (do ½ m výšky)

- jehlice šupinové, vzácněji (uvnitř keře) jehlicovité
- velmi drobné šišky s jedním semenem, ca. 5-6 mm dlouhé

Rozšíření: Dálný východ (Rusko), horské a subalpínské polohy

Výskyt v ČR: vzácněji pěstovaný druh. V Olomouci: areál kampusu Holice (před vchodem), Botanická zahrada katedry botaniky PřF UP.

Cypřišky a Cypřiše

Rod ***Chamaecyparis*** – cypřišek

- Listy šupinové, velmi drobné
- Šišky dřevnaté, kulovité, semenné šupiny štítkovité, navzájem se dotýkající
- 6–8 druhů v sev. Americe a vých. Asii

Chamaecyparis lawsoniana – cypřišek Lawsonův



Znaky: šupinové jehlice tupé, na rubu jen nepatrná

- šišky kulovité, do 8 mm v průměru, semenné šupiny bez hrotů

Rozšíření: severozápad USA (severní Kalifornie až jižní Oregon), pobřežní terasy do 1500 m n.m.

Výskyt v ČR: velmi často pěstovaný druh, jeden z nejčastěji pěstovaných cizokrajných jehličnanů

Chamaecyparis pissifera – cypřišek hráškonosný



Znaky: šupinové jehlice špičaté, od větvěk odstávající; na rubu zřetelná bílá kresba ve tvaru písmene X

- šišky kulovité, do 6 mm v průměru, semenné šupiny bez hrotů

Rozšíření: střední a jižní Japonsko

Výskyt v ČR: často pěstovaný druh

Callitropsis nootkatensis – cypřišek nutkajský



(syn.: *Chamaecyparis nootkatensis*)

Znaky: rub větvěk zcela bez kresby

- šišky ca. 10 mm v průměru,
- větévky na konci nápadně převislé

Rozšíření: západní pobřeží severní části Severní Ameriky (od Oregonu v USA po Britskou Kolumbii v Kanadě)

Výskyt v ČR: často pěstovaný druh

Rod **Cupressus** – cypřiš

- Vždyzelené aromatické stromy, vz. keře
- Listy šupinovité, vstřícné, 4řadé, hustě střechovitě přitisklé k větévkám
- Šišky dřevnaté, většinou kulovité, poměrně velké (ca. 2–3 cm), s 6–14 semenných, silně ztlustlých a štítkovitě rozšířených šupin
- 15–20 druhů ve Středozeří, Himálaji, Číně, z. S. Am, Mexiku a Guatemale

Cupressus sempervirens – cypřiš pravý

Znaky: šišky kulovité, kolem 3 cm v průměru

- velmi štíhlá kuželovitá koruna
- větvičky tenké, všesměrné

Rozšíření: Mediterán a západní Asie (Malá Asie, Írán)

Výskyt v ČR: jen velmi vzácně

čeled' Taxodiaceae – tisovcovité

- zbytky starobylé čeledi, přežívá dosud v 10 rodech a 13(14) druzích; areály převážně monotypních rodů jsou malé.
- zcela umělá skupina neodrážející evoluční vztahy. Rod *Sciadopitys* navíc se zbytkem skupiny nepřibuzný.
- Jednodomé stromy, vždyzelené i opadavé,
- jehlice často rozmanitého tvaru, jehlicovité i šupinovité, střídavé (jen *Metasequoia* vstřícné)
- samičí šišlice s větším počtem semenných šupin – srůst s podpůrnými, na každé 2–9 vajíček
- šišky obvykle kulovité až vejčité, dřevnaté a nerozpadavé

Taxodium distichum – tisovec dvouřadý



Znaky: jehlice opadavé, opadavé jsou celé brachyblasty

- brachyblasty střídavé
- šišky kulovité, rozpadavé, šupiny nepravidelně lichoběžníkovitě ztlustlé; přisedlé
- pneumatofory

Rozšíření: jihovýchodní USA, Florida (NP Everglades)

Výskyt v ČR: vzácně v lepších parcích a arboretech (Lednice, Častolovice aj.)

Metasequoia glyptostroboides – metasekvoj čínská



Z n a k y : jehlice opadavé, opadavé jsou celé brachyblasty
– brachyblasty vstřícné
– šišky kulovité, nerozpadavé, šupiny čočkovitě ztlustlé; nápadně dlouze řapíkaté

R o z š í ř e n í : reliktní rozšíření, jz. Čína; objevena v r. 1941

V ý s k y t v Č R : vzácněji pěstovaný druh, ale roste i v městské zeleni v Olomouci. BZ Flóra.

Sequoia sempervirens – sekvoj vždyzelená

Z n a k y : 110/25 m, nejvyšší strom světa

– jehlice dvojřadě uspořádané, krátké, heterofylní

R o z š í ř e n í : západní USA, pobřežní oblasti Kalifornie, do výšky 1000 m n. m.

V ý s k y t v Č R : jen zcela ojediněle

Sequoiadendron giganteum – sekvojovec obrovský



Z n a k y : vždyzelený, jehlice drobné šídlovité, velmi tvrdé oříšky;
100/30 m, úzce jehlancovitá koruna

– šišky přisedlé, podobné metasekvoji, ale ca. 2x větší

R o z š í ř e n í : USA – Kalifornie, pohoří Sierra Nevada, 1400–2400 m n. m.

V ý s k y t v Č R : jen velmi vzácně (např. arboretum Nový Dvůr).

Cryptomeria japonica – kryptomerie japonská



Z n a k y : šídlovité jehlice, radiálně kolem dokola větévky olistěné, srpovitě zahnuté,

– šišky téměř kulovité, šupiny šišek hrubě a špičatě zubaté,

– borka načervenalé hnědá, odlupující se v dlouhých pruzích

R o z š í ř e n í : původní v Japonsku. Pěstována jako lesnická dřevina v JV Asii (jižní Čína, Vietnam apod.)

V ý s k y t v Č R : vzácně pěstovaný druh. V Olomouci např.

Botanická zahrada KB PŘF UP nebo Flóra.

(Japonsko, j. Čína) – vždyzelený, jehlice drobné šídlovité, semenné šupiny s 3–6 zuby, jedinný druh rodu

Cunninghamia lanceolata – ostroлистec kopinatý



Z n a k y : jehlice kožovité, dlouhé, široké (ploché) a dlouze zašpičatělé

– šišky kožovité, semenné šupiny dlouze zašpičatělé

R o z š í ř e n í : Čína

V ý s k y t v Č R : jen ojediněle pěstovaný ve specializovaných sbírkách

(stř. a j. Čína); Vždyzelené stromy, Listy střídavé, často dvouřadé, čárkovitě kopinaté, kožovité, špičaté; Šišky vejcovité, semenné šupiny široce vejčité, 1 druh v Číně, 2 na Tajvanu

Sciadopitys verticillata – pajehličník přeslenitý

Z n a k y : jehlice zakrnělé, šupinovité (3 x 4 mm); asimilační funkci přebírají jehlicovité útvary (8-12 cm dlouhé) vyrůstající přeslenovitě na konci větví. Vznikly srústem dvou jehlic na brachyblastu.

– šišky vejčité, 6-10 cm, šupiny na konci čočkovitě ztlustlé

R o z š í ř e n í : horské lesy ostrova Honšú (Japonsko), i v přírodě vzácný

V ý s k y t v Č R : jen ojediněle pěstovaný ve specializovaných sbírkách

řád *Araucariales* – blahočetotvaré

čeled' *Araucariaceae* – blahočetovité

- obvykle dvoudomé dřeviny
- pryskyřičné kanálky pouze v kůře; archaická stavba dřeva
- Velké stromy s jehlicemi (listy) většinou širokými, větve v přeslenech(!),
- Samčí sporangiofory s větším počtem mikrosporangii, sestaveny ve velkých mikrostrombitech
- Pyl není zachycován na vajíčkách, ale na šupinách či listech a odtud prorůstá dlouhá láčka
- Pylová zrna bez vzdušných vaků
- Samčí megastrobily velké, kulovité, semenné šupiny zanikají, tvořeny tedy jen podpůrnými šupinami, na nich jediné vajíčko
- šišky (vejčité) kulovité, rozpadavé
- semeno klíčí dvěma dělohami
- tropické dřeviny exotického vzhledu (*A. angustifolia* x *A. araucana*).
- 3 rody, asi 40 druhů
- archaická skupina, dříve (Jura, Křída) celosvětové rozšíření, dnes omezené rozšíření na jižní polokouli (jižní Amerika, Austrálie a Oceánie).

Araucaria – blahočet

Asi 20 druhů, dlouho žijící stromy, až 75 m vysoké, s větvemi přeslenitými, listy střídavými, sbíhavými, paprscitě odstávajícími. Samčí květy na brachyblastech, veliké, válcovité, až 15 cm dl., Samičí kulaté až vejčité, na postranních větvičkách. Šišky velké, až 22 cm v průměru, rozpadavé, složené z četných plodných bez zřetelných podpůrných šupin. Za každou šupinou jedno velké semeno.

V Česku se můžeme setkat více méně jen se 2 druhy:

A. araucana se velmi vzácně pěstuje v parcích (např. arboretum Horizont)

A. excelsa se pěstuje jako okrasná pokojová květina

A. angustifolia – blahočet úzkolistý: Brazílie (Brazílská plošina, od státu Rio Grande do Sul až po Sao Paulo, vz. Minas Gerais), jen na S Argentina. Deštníkovitá koruna, porosty na V pobřeží J Am. viz Brazílie.

A. araucana – blahočet chilský: Chile, Argentina (Patagonie); štíhlý strom, jediný, který lze pěstovat u nás.

A. excelsa – blahočet ztepilý – juvenilní rostlina pěstovaná jako pokojová rostlina; o. Norfolk

A. columnaris – blahočet sloupovitý: shazuje spodní větve a nahrazuje krátkými výhonky z adventivních pupenů (nahore jakoby rozšířen), až 65 m vys., N. Kaledonie.

Rod **Agathis** – damaroň

- Velké ploché kožovité listy
- poskytují kopalové pryskyřice;

Agathis australis – N. Zéland, kauri–kopal

Wollemia nobilis

- živá fosílie, objevena 1994.
- známo kolem 40 rostlin, + ca. 200 semenáčků
- třetihorní fosílie
- New South Wales, Austrálie
- Bublinovitě hrbolkatá borka

podtřída *Podocarpaceae*

řád *Podocarpaceae* – nohoplodotvaré

čeleď *Podocarpaceae* – nohoplodovité

- Mnohdy male dřeviny, habitem upomínající na listnáče;
- Dvoudomé
- Na kořenech hlízkovité bakterie
- Mikrospory (0–)2–6 vzdušných vaků
- V paždí podpůrných listenů jediné vajíčko, nevyvíjí se šištice, semene je na bázi obaleno zdužnatělým útvarem zvaným epimatium, které je často červené.
- Semena obvykle tvrdou sklerotestu a dužnatou sarkotestu
- Embryo dvě dělohy
- 13-17 rodů, přibližně 170 druhů jen na jižní polokouli

Rod **Podocarpus** – nohoplod

asi 100 druhů, J polokoule, jehlice mají listovitý charakter,

Podocarpus maximus má jehlice až 35 cm dl. a 9 cm šir.

Podocarpus smithii – J. Amerika

Parasitaxus ustus – N. Kaledonie; nízký červený keřík, parazituje na jiném druhu jehličnanu

Rod ***Phyllocladus*** – listy jsou zakrnělé, šupinovité a asimilační úlohu přebírají ploché brachyblasty přeměněné ve fylokladia – 6 druhů na Tasmánii, NZ, Filipínách, N. Guinei a Molukách

podtřída *Cephalotaxidae*

řád *Cephalotaxales* – hlavotisotvaré

čeleď *Cephalotaxaceae* – hlavotisovité

rod *Cephalotaxus* - hlavotis

- dvoudomé dřeviny
- stálezelené
- semena uzavřena v nepravém plodu (peckovici)
- 8 druhů ve východní Asii

Cephalotaxus harringtoniana

Cephalotaxus fortunei

podtřída *Taxidae*

řád *Taxales* – blahočetovité

čeleď *Taxaceae* – tisovité

- obvykle dvoudomé dřeviny
- bez pryskyřičných kanálků
- samčí šištice kulovité s 8–6 mikrosporangii
- pylová zrna bez vzdušných vaků
- samičí megastrobilus s jediným terminálním vajíčkem
- semeno ponořeno v míšku – arillus
- 8 druhů, převážně na S polokouli, na jižní jen *T. wallichiana* v Indonésii

Taxus baccata – tis červený



Z n a k y : jehlice zelené, se dvěma proužky na rubu jehlic

– jedno semeno obalené červeným míškem

R o z š í ř e n í : Evropa, sz. Afrika, jz. Asie

V ý s k y t v Č R : náš původní druh. Suťové lesy, vzácný druh.

V kultivaci velmi častý.