

**LP PŘÍPRAVA BOTANICKÉ EXKURZE PRO SŠ**

1. Cíl: Seznámit studenty se zástupci nahosemenných rostlin zejména s jehličnany.
2. Místo: Botanická zahrada.
3. Demonstrované druhy: 1) **borovice černá** (*Pinus nigra*)

2) **borovice kleč** (*Pinus mugo*)

3) **borovice lesní** (*Pinus sylvestris*)

1. **borovice vejmutovka** (*Pinus strobus*)
2. **cypřišek hrachonosný** (*Chamaecyparis pisifera*)
3. **cypřišek nutkajský** (*Chamaecyparis nootkatensis*)
4. **douglaska tisolistá** (*Pseudotsuga menziensis*)
5. **jalovec obecný** (*Juniperus communis*)
6. **jedle ojíněná** (*Abies concolor*)
7. **jedlovec kanadský** (*Tsuga canadensis*)
8. **jinan dvoulaločný** (*Gingko biloba*)
9. **metasekvoje čínská** (*Metasequoia glyptostroboides*)
10. **modřín opadavý** (*Larix decidua*)
11. **smrk omorika** (*Picea omorica*)
12. **smrk pichlavý** (*Picea pungens*)
13. **smrk ztepilý** (*Picea excelsa*)
14. tis červený (*Taxus baccata*)
15. **tisovec dvouřadý** (*Taxodium distichum*)
16. **zerav západní** (*Thuja occidentalis*)
17. **zeravec východní** (*Biota orientalis*)

4) Didaktická příprava exkurze

Úvod: Nahosemenné rostliny (*Gymnospermae*) - nedokoknalá ochrana vajíček

2 oddělení : 1) Cycadophyta

tř.: Kapraďosemenné (*Lyginodendropsida*)

tř.: Cykasy (*Cycadopsida*)

- megafylní vývojová větev (velké zpeřené listy)

1. Coniferophyta

tř.: Jinany (*Ginkgopsida*)

tř.: Jehličnany (*Pinopsida*)

- mikrofylní vývojová větev (zpravidla drobné šupinovité nebo jehlicovité listy)

učebnice - Kincl, L.: Biologie rostlin. Praha, Fortuna 1996

otázky a úkoly.:

1) Proč řadíme jehličnany a jinany mezi nahosemenné rostliny?

1. Vysvětlete pojem semenné plody a najděte příklady.
2. Jak jsou jehličnany přizpůsobeny k minimální ztrátě vody výparem?
3. Které naše jehličnany patří mezi chráněné druhy?
4. Jak jsou rozšiřována semena jehličnanů?

**Jinan dvoulaločný** (*Ginkgo biloba*) - jinanovité (*Ginkgoaceae*)

Dvoudomý strom, který pravděpodobně pochází z Číny a je jediným žijícím zástupcem třídy jinanů. Darwin ho nazval "živoucí fosilie". Má vějířovité, na vrcholu dvoulaločné listy s vidličnatou žilnatinou. Na samičích stromech se vyvíjejí žlutozelená semena, která přopomínají peckovici.

**Borovice černá** (*Pinus nigra)* - borovicovité (*Pinaceae*)

Jehličnan původem z jižní Evropy, který je u nás často vysazován i ve volné přírodě. Tuhé až 12 cm dlouhé jehlice vyrůstají ve svazečku po dvou jako u naší borovice lesní (*P. sylvestris*). Rozpoznáme je však snadno, neboť borovice černá má borku na kmeni i větvích šedočernou (u borovice lesní je borka hnědočervená, jehlice jsou kratší a ne tak hustě nahloučené). Poměrně velké šišky (8-10cm) mají plodní šupiny zespodu hnědočerně zbarvené.

**Borovice kleč** (*Pinus mugo*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Dřevina keřovitého vzrůstu, která roste vysoko v horách nad hranicí lesa, kde jí už nemohou konkurovat ostatní dřeviny. Nalezneme ji i na rašeliništích. Jehlice vyrůstají po dvou a jsou na větvích hustě nahloučené, šišky jsou poměrně malé (3-6cm).

**Borovice vejmutovka** - "hedvábná" (*Pinus strobus*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Druh borovice přirozeně rozšířený ve východních oblastech Severní Ameriky. Jehlice jsou velmi jemné a vyrůstají ve svazečku po pěti. Má rovný kmen s hladkou šedou borkou, podlouhlé, mírně zakřivené šištice a vysoký obsah pryskyřice.

**Cypřišek hrachonosný** (*Chamaecyparis pisifera*) - cypřišovité (*Cupressaceae*)

Strom pochází z japonských ostrovů a má celou řadu vyšlechtěných okrasných forem (např. var. *plumosa* - c. hrachonosný péřitý, var. *aurea* - c. hrachonosný zlatý). Spodní strana šupinovitých listů má výraznou bílou kresbu, kulovité šištice jsou poměrně drobné (5-6 mm) a tvořené až deseti plodními šupinami.

**Cypřišek nutkajský** (*Chamaecyparis nootkatensis*) - cypřišovité (*Cupressaceae*)

Dřevina původem z chladných severských oblastí Severní Ameriky, takže je naprosto odolná vůči mrazu. Šupinovité listy nemají na rubu bílou kresbu. Šištice jsou větší než u předchozího druhu, ale tvoří je většinou pouze pět plodních šupin.

Pozn.: V parcích často nalezneme cypřišek Lawsonův (*Ch. Lawsoniana*), který pochází z horských oblastí Kalifornie. Na spodní straně šupin má úzkou bílou kresbu do tvaru X. Kulovité šištice jsou tvořeny osmi plodními šupinami.

**Douglaska tisolistá** (*Pseudotsuga menziesii*)

Jehličnan s přirozeným výskytem v Severní Americe má na spodní straně jehlic dva bílé proužky průduchů. Po rozemnutí voní jehlice výrazně po pomerančích - přítomnost silic. Nejnápadnější rozlišovací znak nalezneme na šišticích, a to vyčnívající trojcípé krycí šupiny.

**Jalovec obecný** (*Juniperus communis*) - cypřišovité (*Cupressaceae*)

Rozložitý keř nebo stromek s kuželovitou korunou, který má jehlicovité listy uspořádané v přeslenu po třech. Vytváří modročerné semenné bobule, které se využívají jako koření a k aromatizování alkoholických destilátů (borovička).

**Jedle ojíněná** (*Abies concolor*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Strom pocházející z jižní části Severní Ameriky, Jehlice jsou na obou stranách šedozeleně zbarvené, až 7 cm dlouhé, obloukovitě prohnuté a tupě zakončené. Sivé zbarvení podmiňuje vosk vyloučený na povrchu jehlic (zvyšuje také odolnost vůči exhalátům). Rozpadavé šištice dozrávají během září.

**Jedlovec kanadský** (*Tsuga canadensis*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Dřevina pochází z horských oblastí Severní Ameriky. Na konci převislých větví nalezneme drobné šištice (asi 15 mm dlouhé) a na spodní straně jehlic dva bělavé proužky. Pro tvar a uspořádání jehlic bývá někdy zaměňován s tisem červeným,

**Metasekvoje čínská** (*Metasequoia glyptostroboides*) - tisovcovité (*Taxodiaceae*)

Metasekvoje byla objevena v Číně až v roce 1944. Světlezelené měkké jehlice jsou vstřícně postavené (na rozdíl od střídavě postavených jehlic tisovce dvouřadého), rozložené do plochy a na zimu opadávají. Šištice jsou drobné (20 mm) kulovitého tvaru a visí na dlouhých stopkách. Strom je nápadný i výrazně sbíhavým kmenem a červenohnědou borkou, která se odlupuje v šupinách.

**Modřín opadavý** (*Larix decidua*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Jehličnan u nás původní, který na zimu shazuje jehličí. Vyžaduje slunná stanoviště. Měkké jehlice vyrůstají na vytrvalých brachyblastech ve svazečcích po 15-30. Šištice jsou poměrně malé (2-3cm), vejčitého tvaru.

**Smrk omorika** (*Picea omorica*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Nápadně štíhlý a vysoký jehličnan se ve volné přírodě vyskytuje pouze na Balkánském poloostrově (v horách okolo Bosny). Má poměrně krátké nepichlavé jehlice s dvěma bělavými proužky ma rubu. Šištice jsou podlouhle vejčité, 4-6cm dlouhé a před dozráním hnědočervené. Omorika je značně odolný vůči škodlivinám v ovzduší (je perspektivní i pro naše přírodní podmínky.

**Smrk pichlavý** (*Picea pungens*) -borovicovité (*Pinaceae*)

Jehličnatý strom pochází z horských oblastí Severní Ameriky a je znám spíše pod názvem "smrk stříbrný". Mimořádná odolnost vůči průmyslovým emisím je dána silnou vrstvou vosku na povrchu jehlic stříbřitě zbarvených forem. Jehlice jsou citelně pichlavé, šištice (8cm dlouhé) mají vlnitě zprohýbané a zubaté šupiny.

**Smrk ztepilý** (*Picea excelsa*) - borovicovité (*Pinaceae*)

Náš nejrozšířenější jehličnan, který je původní v horských polohách.(smrkové monokultury však byly nevhodně vysazovány i v nižších nadmořských výškách) jehlice jsou na obou stranách zelené a vyrůstají na větévkách ve šroubovici. Světlehnědé válcovité šišky jsou až 16cm dlouhé.

**Tis červený** (*Taxus baccata*) - tisovité (*Taxaceae*)

Dřevina charakteristická nepřítomností pryskyřičných kanálků, která se dnes ve volné přírodě vyskytuje jen vzácně, patří mezi chráněné druhy. Má ploché, většinou dvoustranně rozložené, na spodní straně žlutohnědé jehlice. Na samičích jedincích se vyvíjejí semena obalené červeným míškem (dvoudomá rostlina). Tis obsahuje jedovatý alkaloid taxin. (jedovatý není pouze dužnatý míšek).

**Tisovec dvouřadý** (*Taxodium distichum*) - tisovcovité (*Taxodiaceae*)

Vysoký strom s hladkou hnědočervenou borkou pochází z jihovýchodních oblastí Severní Ameriky. Svým vzhledem připomíná metasekvoji, ale jehlice jsou postaveny na větvích střídavě. Jehlice  na podzim opadávají i  s celými výhonky. Vejčité šištice (2-3 cm dlouhé) se po dozrání rozpadají na stromě.

**Zerav západní** (*Thuja occidentalis*) - cypřišovité (*Cupressaceae*)

Strom pochází z východních oblastí Severní Ameriky, kde dorůstá až do výšky 20m. Šupinovité listy jsou na svrchní straně sytě zelené, na spodní straně žlutozelené. Podlouhlé šištice mají 8-10 střechovitě se překrývajících se šupin, semena jsou opatřena křídly (na rozdíl od zeravce východního). Borka se odlupuje v tenkých a úzkých podélných pruzích.

**Zeravec východní** (*Biota orientalis*) - cypřišovité (*Cupressaceae*)

Dřevina přirozeně rozšířená v severovýchodní Číně je obdobně jako předchozí druh oblíbenou parkovou dřevinou. Šupinovité jehlice jsou na obou stranách stejně zeleně zbarveny. Modravě ojíněné šištice jsou většinou složeny ze šesti plodních šupin. Semena nemají vyvinutá křídla ani blanitý lem.

5) Pomůcky: tužka, poznámkový blok, lupa, klíč k určení jehličnanů, pracovní listy.

**KLÍČ K URČENÍ JEHLIČNANU SE ŠUPINOVITÝMI NEBO KRÁTCE JEHLICOVITÝMI LISTY**

1a - listy jehlicovité i šupinovité - jehlice v trojčetných nebo dvojčetných přeslenech, plodolisty srůstají v semennou bobuli, většinou keře ..........rod **Jalovec** (*Juniperus*) -2

b - listy pouze šupinovité ........... rody **Cypřišek** (*Chamaecyparis*), **Zerav** (*Thuja*), **Zeravec** (*Biota*), **Zeravinec** (*Thujopsis*) - 5

2 a - pouze jehlicovité listy - v přeslenu po třech, svrchu mají bělavý pruh ( původní)........................................................**jalovec obecný** (*Juniperus communis*)

b - převážně šupinovité, ale i jehlicovité listy -3

3a - šupinovité listy jsou tupě zakončené, většinou rozložitý keř (Čína).... **jalovec** **čínský**  (*Juniperus chinensis*)

b - šupinovité listy jsou špičaté, jehlicovité většinou ve vstřícných dvojicích - 4

4a - rozemnuté výhony nepříjemně páchnou, široce rozložitý keř (jižní Evropa a východní Asie) .........................................**jalovec chvojka** (*Juniperus sabina*)

b - rozemnuté výhony nepáchnou nepříjemně, větévky s šupinovitými listy + čtyřhranné, keř nebo stromek s kuželovitou korunou (Severní Amerika).............................**jalovec virginský** (*Juniperus virginiana*)

5 a - terminální letorosty na koncích ohnuté, kulovité šištice (štítkovité plodné šupiny se nepřekrývají)....................**Cypřišek** - 6

b - terminální letorosty na konci vzpřímenné , podlouhlé šištice (plodní šupiny se střechovitě překrývají).............................rody **Zerav**, **Zeravec**  - 8

c - šupinovité listy až 8 mm široké , na líci tmavozelené, na rubu s výraznou křídově bílou kresbou (Japonsko).................................**zeravinec japonský** (*Thujopsis* *dolabrata*)

6a - spodní strana šupin bez bílé kresby, šištice (asi 10mm velké) většinou jen z 5 štítků (Severní Amerika)..................................**cypřišek nutkajský** (*Chamaecyparis* *nootkatensis*)

b - na spodní straně šupin bílá kresba - 7

7a - úzká bílá kresba do tvaru X, šištice postranních lístků mírně odstávají od větévky, šištice (asi 8mm velké) většinou z 8 štítků (Severnní Amerika).....**cypřišek Lawsonův** (*Chamaecyparis lawsonia*)

b - na rubu šupin výrazné bělavé skvrny, špice postranních lístků podstatně odstávají od větévky, šištice drobné (pouze 5-6mm velké), většinou z 10 štítků (Japonsko) ..................................................**cypřišek hrachonosný** (*Chamaecyparis pisifera*)

8a - větévky rozložené vodorovně, svrchní a spodní strana šupin rozdílně zbarvená (spodní světlejší), šišky bez háčkovitých výrůstků, semena s křidélky....rod **Zerav**- 9

b - větévky rozložené svisle, šupiny z obou stran stejně zelené, šišky modře ojíněné, plodní šupiny mají hákovité výrůstky, semena bez křídel (Čína).....**zeravec východní** (*Biota orientalis*)

9a - šupiny na rubu bez bílé kresby, svrchní strana šupin tmavozelená, spodní žlutozelená (Severní Amerika)...........................**zerav západní** (*Thuja occidentalis*)

b - šupiny na rubu s bílou kresbou (Severní Amerika) ........**zerav obrovský** (*Thuja* *plicata*)