

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky

**Využití bohaté druhové rozmanitosti dřevin ve
výuce botaniky: evropské druhy v Botanické
zahradě a Rozáriu Olomouc**

Bakalářská práce

Zuzana Kuchařová

učitelství matematiky a biologie

prezenční studium

Vedoucí práce: RNDr. Radim J. Vašut, Ph.D.

Olomouc 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářkou práci vypracovala samostatně a uvedla v ní veškerou literaturu, kterou jsem použila.

V Olomouci dne

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za veškerou podporu, které se mi od nich dostávalo.

Velké díky patří také vedoucímu bakalářské práce RNDr. Radimu J. Vašutovi, Ph.D. za ochotu, čas, rady a pomoc, kterou mé práci věnoval.

Bibliografické údaje

Jméno a příjmení autora: Zuzana Kuchařová

Název práce: Využití druhové rozmanitosti dřevin ve výuce botaniky: evropské druhy v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra Botaniky

Vedoucí práce: RNDr. Radim J. Vašut, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2020

Abstrakt:

Bakalářská práce byla vytvořena za účelem seznámení s evropskými druhy dřevin rostoucími v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc. Teoretická část se věnuje historii parků v Olomouci a stručné charakteristice jednotlivých taxonů doplněné o fotografie. Praktická část zahrnuje zmapování prostoru s příloženou legendou. Doprovodné materiály v podobě prezentací a tajenek (včetně mapy s legendou) by vyučujícím měly pomoci v organizaci exkurze s naučným záměrem do těchto prostor.

Klíčová slova: dřeviny, botanika, botanická zahrada, Olomouc, Evropa

Počet stran: 85

Počet příloh: 6

Jazyk: Český

Bibliographic identification

Autor's first name and surname: Zuzana Kuchařová

Title of thesis: Use the diversity of European plant species of the botanic garden "Botanická zahrada a Rozárium Olomouc" in teaching of botany.

Type of thesis: Bachelor

Department: Department of Botany

Supervisor: RNDr. Radim J. Vašut, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract:

The bachelor's thesis was created in order to get acquainted with European tree species growing in the Botanical Garden and Rozárium Olomouc. The theoretical part deals with the history of parks in Olomouc and a brief description of individual taxa supplemented by photographs. The practical part includes mapping the space with the attached legend. Accompanying materials in the form of presentations and secrets (including a map with a legend) should help teachers in organizing an excursion with an educational intention to these areas.

Keywords: woody plants, botany, botanic garden, Olomouc, Europe

Number of pages: 85

Number of appendic: 6

Language: Czech

Obsah

ÚVOD	7
CÍLE PRÁCE	8
1. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
1.1. PARKY V OLOMOUCI	9
1.1.1. Založení veřejných sadů a zahrad města Olomouce	9
1.1.2. Historie Bezručových sadů	10
1.1.3. Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc	11
1.1.4. Botanická zahrada a Rozárium v Bezručových sadech	11
1.1.5. Části botanické zahrady	12
1.2. PŘÍRODA EVROPY	15
1.2.1. Tundra	15
1.2.2. Tajga	15
1.2.3. Listnaté opadavé lesy	16
1.2.4. Horské oblasti	16
1.2.5. Středomoří	17
1.3. DŘEVINY PŮVODEM Z EVROPY	18
1.3.1. Jehličnaté stromy původem z Evropy	18
1.3.2. Listnaté stromy původem z Evropy	25
1.3.3. Jehličnaté a listnaté keře původem z Evropy	31
1.4. DIDAKTICKÉ ZÁSADY VE VÝUCE BIOLOGIE	40
1.5. VYUČOVACÍ FORMY V BOTANICKÉ ČÁSTI BIOLOGIE	42
1.6. AKTIVITY VYUŽÍVANÉ VE VÝUCE BOTANIKY	44
1.6.1. Určování rostlin	44
1.6.2. Zakládání a zpracování herbářů	46
2. MATERIÁLY A METODY PRÁCE	48
3. VÝSLEDKY PRÁCE	49
4. DISKUZE	52
5. ZÁVĚR	54
6. LITERATURA	55
7. SEZNAM PŘÍLOH	59

Úvod

V praktické části výuky botaniky bychom dle mého přesvědčení měli využívat názorné ukázky a exkurze do přírody, parků či botanických zahrad. Pro tento účel se jeví jako velmi vhodné druhově pestré botanické zahrady, arboreta nebo třeba městské parky. Žáci jsou schopni si lépe zapamatovat základní charakteristické znaky a tato forma výuky představuje zpestření klasické vyučovací hodiny.

Já jsem si zvolila Botanickou zahradu a Rozárium v Olomouci, ve které je druhová rozmanitost velmi široká a vybízí to k využití ve výuce. Zdejší druhová pestrost je ale natolik rozsáhlá, že přesahuje rámec zpracování bakalářských prací, a proto jsem zaměřila svou pozornost na vymezenou skupinu druhů, dřeviny evropského původu. Rostou zde dřeviny hojně rozšířené, didakticky zajímavé, ale i druhy velmi vzácné, které se u nás ve volné přírodě nebo ve veřejné zeleni nenacházejí. Práce je součástí širšího záměru, podobně jsou zpracovány průzkumy dřevin Ameriky a Asie a jejich případné využití ve výuce.

Práce zahrnuje doprovodné materiály doplněné o fotografie, mapu a legendu za účelem zjednodušení organizace exkurze či vycházky do prostor zahrady.

Cíle práce

- přiblížit historii zakládání parku, Botanické zahrady a Rozária v Olomouci
- stručně sumarizovat a charakterizovat biotopy Evropy
- obeznámit se základními informacemi a zajímavostmi o keřích, jehličnatých a listnatých stromech původem z Evropy, které rostou v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc
- vyfotografovat zajímavá místa Botanické zahrady a Rozária Olomouc
- ujasnit si didaktické zásady při výuce biologie
- definovat pojem vyučovací forma
- vymezit úlohu exkurze ve výuce botaniky
- shrnout jednotlivé úlohy při zakládání herbáře a určování rostlin
- vypracovat mapu Botanické zahrady a Rozária Olomouc
- navrhnout vhodnou trasu výukové exkurze
- vytvořit vhodný podpůrný materiál pro exkurzi a výuku botaniky

1. Literární přehled

1.1. Parky v Olomouci

1.1.1. Založení veřejných sadů a zahrad města Olomouce

Historické centrum Olomouce je od bývalých předměstí odděleno parky (zde nazývané sady), které obklopují jako věnec veřejné zeleně jádro tohoto historického města. Současná podoba veřejných parků vznikala postupně. Základ velkým zeleným plochám daly malé zahrádky, které si pořizovali měšťané. Lidé, kteří žili v zastavěných ulicích, se často ve volných chvílích uchýlovali za hradby města, kde si začali budovat své soukromé zahrady. V centru města dříve nebyla kanalizace, a ne všechny části byly vydlážděny. Díky těmto faktům lidé v srdci Olomouce často cítili zápach a své volné dny chtěli trávit na venkově či na zahradě, aby se mohli nadýchat čerstvého vzduchu (Kšír 1973; Anonym 2016).

V Olomouci panovaly příznivé poměry, které se změnily po roce 1742, kdy císařovna Marie Terezie rozhodla přebudovat město na opevněnou městskou pevnost (jako důsledek prusko-rakouského válčení). Vybudováním komplexu hradeb, bastionů a vodních příkopů tak zanikly založené zelené plochy měšťanů, stavba pevnosti byla dokončena v roce 1757. Zejména po ukončení prusko-rakouské války (1866) ztrácela pevnost na strategickém významu a v roce 1886 byla zrušena. To umožnilo další rozvoj města, včetně rozvoje veřejné zeleně (Kšír 1973; Anonym 2016).

Již v roce 1820 se podařilo na vojenské správě prosadit návrh o vysazení stromů a keřů v okolí dnešní Havlíčkovy ulice. Vznikl tak první parkový prostor zvaný Rudolfova alej založený olomouckým arcibiskupem Rudolfem Janem Habsburským. Dominovaly zde topoly (*Populus*) a lípy (*Tilia*). Dále vzniklo například Janské stromořadí, které položilo základ dnešním Čechovým sadům (Kšír 1973; Kuča 2000; Anonym 2016).

Tento rozvoj městské zeleně narušila prusko-rakouská válka (1866), kdy do severovýchodních Čech vniklo pruské vojsko. Význam Olomouce jako vojenské městské pevnosti opět vzrostl. Odstraňovaly se všechny překážky, které by vojákům bránily ve výhledu, včetně dřevin a keřů, takže park prošel těžkou devastací. Nepokoje netrvaly dlouhou dobu a mocností nakonec uzavřely mír, nastala velká obnova parku i zahrad. Město vysázelo 710 metrů dlouhou alej jírovců (*Aesculus*) a líp (*Tilia*) podle návrhu architekta Maxe Machánka. Tato alej, koncipovaná jako promenáda s květinovými záhony, položila základy pro dnešní Smetanovy sady. Postupem času vznikly na zasypaných příkopech Čechovy či

Bezručovy sady a mnoho dalších míst se zelení, které sloužily měšťanům k odpočinku, procházkám či zahradničení (Kšír 1973; Anonym 2016).

O sady nebylo delší dobu nějak zvlášť pečováno, problém nastal až v roce 2015. Zaznamenalo se výrazné zhoršení stavu především původně vysazených jírovců v aleji, díky vyšetření vzorků v rostlinolékařských laboratořích se potvrdila bakteriální infekce (*Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* – PSA). Infekce se v těchto letech rozšiřovala v celé západní Evropě a působila značné škody na porostech jírovců. Choroba zasáhla fatálně zdraví stromů a v roce 2016 se alej opět vykácela. Odborníci se rozhodli pro výsadbu lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*) v řidším zápoji, aby se alej v budoucnu mohla obnovovat postupně (Kšír 1973; Anonym 2016).

1.1.2. Historie Bezručových sadů

Bezručovy sady jsou nejdelší a nejmladší sady v Olomouci, táhnou se po jihovýchodním obvodu města a leží mezi středověkými hradbami, na kterých se rozkládá nejstarší část města, a pravým břehem Mlýnského potoka. Počátek těchto sadů nalezneme až na konci 19. století. Zřízení parku provázelo mnoho komplikací, jako například nevhodný terén, který se musel upravit, aby sady na tomto území mohly vzniknout. Další závažný problém představovala kanalizace, která ve městě nebyla vybudována. Nacházely se zde pouze dílčí kanály, které vyústovaly na místo, kde se měly sady rozkládat (Kšír 1973; Anonym 2016).

Problémy však v letech 1834 až 1835 našly řešení a mohla zde vzniknout promenáda lemovaná dřevinami. Tyto sady mají velmi zvláštní atmosféru, především díky hradbám zajímavých tvarů. Sady vystřídal mnoho názvů jako Schillerovy sady nebo sady dr. Miroslava Tyrše. V roce 1947 se nazvaly sady Bezručovými a toto pojmenování jim zůstalo dodnes (Kšír 1973; Anonym 2016).

K těmto sadům také neodmyslitelně patří Korunní pevnůstka vybudována po r. 1754. Rozkládá se na území zaniklé obce Závodí a od jádra Olomouce ji odděluje Mlýnský potok. Jako první byla vystavěna tzv. korunní hradba v polovině 18. století. Uvnitř stavby se postupně v tomto století založila vojenská prachárna a strážnice. Pevnůstka měla během 19. století projít velkou rekonstrukcí a sloužit jako kasárna až pro tři tisíce vojáků. Tento plán se postupně odsouval, a to hlavně díky finanční náročnosti. V polovině 19. století se od tohoto plánu definitivně ustoupilo. Dnes tento objekt spravuje Univerzita Palackého v Olomouci a známe ji pod názvem Pevnost poznání (Anonym 2013).

1.1.3. Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc

Základy botanické zahrady ve Smetanových sadech v podobně, jak ji dnes známe, byly položeny v roce 1898 na podnět profesora obchodní akademie Leopolda Franka. Prostor měl sloužit především školským a vědeckým účelům. Roku 1901 započal oficiálně provoz a hned pět let po otevření se zřídil první skleník a meteorologická stanice. Roku 1935 se vystavil palmový skleník, později také přibyl skleník kaktusový a tropický. Od roku 1958 se Olomouc stala místem konání velkolepých květinových výstav zvaných Flóra Olomouc. V druhé polovině 20. století se k výstavišti připojily hradby již dříve zmíněné Korunní pevnůstky a jejich okolí (Kuča 2000; Anonym 2016).

Současný areál botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc se dělí na dvě části, obě se nacházejí v centru města a vzdálenost mezi nimi odhadujeme na necelý kilometr vzdušnou čarou. Jedna z nich leží právě v Bezručových sadech, které jsou ohraničeny ramenem řeky Moravy a Korunní pevnůstkou. Druhou část představují sbírkové skleníky nacházející se přímo v areálu výstaviště v centru Smetanových sadů. Unikátní objekty řadíme k nejstarším v naší republice, palmový skleník je zapsán mezi kulturní památky České republiky. Celý venkovní areál se rozkládá na 7,5 hektarech a skleníky na 4115 metrech čtverečných (Chytrá a kol.2010).

1.1.4. Botanická zahrada a Rozárium v Bezručových sadech

Počátky botanické zahrady a Rozária můžeme nalézt již v roce 1935, kdy se v těchto prostorách založil Jubilejní park. Tato novinka neměla dlouhého trvání, jelikož v roce 1945 byla kompletně zdevastována. Až v roce 1965 se zahrada dočkala úprav a obnovy u příležitosti VI. celostátní výstavy okrasného zahradnictví. Zájem o zahradnictví, květinové výstavy a botaniku rapidně rostl a návštěvnost prudce stoupala. Za rok 1967 přišlo krásu zahradní expozice obdivovat přes 800 000 lidí s denním rekordem 67 000 návštěvníků, což v této době bylo neuvěřitelné. Investoři se chtěli chopit šance a začali plánovat velké projekty a investice, které měly vést k uspořádání celosvětové květinové výstavy v Olomouci v roce 1981. Zájem v průběhu času opadl a náklady na konání výstavy se zvyšovaly, tudíž se od původního záměru upustilo (Chytrá a kol. 2010; Anonym 2016).

Ovšem v roce 1972 se jako součást výstaviště vybuďovalo Rozárium z iniciativy Rosa Klubu Českého zahrádkářského svazu. Postupem času se vytvořila netradiční zahrada plná růží ve velmi zajímavém prostředí geometrických betonových polí. Před několika lety začala obnova tohoto komplexu, jejíž první etapa byla ukončena v roce 2016. Obnovu ovlivnila

realizace architekta Zavadila ze 70. let 20. století, díky které tato zahrada připomíná plující kusy ledovce, na kterých vykvétají růže (Chytrá a kol. 2010; Anonym 2016).

K dnešní podobě se Rozárium dotvořilo podle velkoplošných plánů zahradního architekta Zdeňka Sendlera. Prostor se řadí mezi významné památky moderní zahradní architektury v celé střední Evropě. Svým návštěvníkům nabízí druhé největší tuzemské rozárium s padesátiletou tradicí a více než tři tisíce keřů růží. Nalezneme zde kultivary domácí i zahraniční. Jelikož zahrada vznikla v době bývalého východního bloku, tak zde rostly především kultivary sovětských a východoněmeckých šlechtitelů, dnes je snaha o návrat k tradičním kultivarům (Chytrá a kol. 2010; Anonym 2016).



Obrázek 1: Rozárium, foto: Kuchařová Zuzana

1.1.5. Části botanické zahrady

Pod správu zahrady patří také Bezručovy sady o výměře 7 hektarů. Na celé jejich ploše dominují především dřeviny. Jako vzácnější druhy listnatých stromů můžeme zmínit ambroň západní (*Liquidambar styraciflua*), zelkova habrolistá (*Zelkova carpinifolia*) či cicimek obecný (*Ziziphus jujuba*). Najdeme zde zajisté i ojedinělé jehličnaté exempláře, jako například kryptomerii japonskou (*Crypromeria japonica*) či metasekvoj čínskou (*Metasequoia glyptostroboides*) (Chytrá a kol. 2010).

Další část zahrady představuje expozice okrasných travin, která se nachází pod patou Korunní pevnůstky. Na červeném antukovém podkladu zde návštěvníci najdou 33 druhů

okrasných travin včetně pěchavy (*Sesleria*), bezkolence (*Molinia*) a chrastice (*Phalaris*) (Chytrá a kol. 2010).



Obrázek 2: Expozice okrasných travin, foto: Kuchařová Zuzana

Nověji postavená část zahrady se nazývá Alpinum a rozkládá na horní části valu opevnění. Celý val je prohlášen za kulturní památku. Rostliny, především nízké keře, se zde představují v souvislých porostech na vzájemně se prolínajících plochách. Můžeme zde vidět různé druhy brslenů (*Euonymus*), jalovce (*Juniperus*), skalníky (*Cotoneaster*), tavolníky (*Spiraea*) či nízké netradiční formy jehličnanů, např. jedlovce (*Tsuga canadensis*). Na jaře se Alpinum probouzí květy šáfránu (*Crocus*), kosatců (*Iris*), lomikámenů (*Saxifraga*) a konikleců (*Pulsatilla*), ty jsou později vystřídány prvosenkami (*Primula*) a rozrazilů (*Veronica*) (Chytrá a kol. 2010).



Obrázek 3: Alpinum, foto: Kuchařová Zuzana

Během jara až pozdního podzimu zkrásluje zahradu vřesoviště (v zadní části zahrady), které se díky mnoha druhům barví do velké škály odstínů. Toto prostranství ohraničují vzrostlé stromy a můžeme zde obdivovat vřesy (*Erica*) či vřesovce (*Calluna*), doplněné dalšími malými keříky pierisy (*Pieris*) (Chytrá a kol. 2010).

Jezírko ukazuje netradičně zpracovanou vodní plochu obloženou kamennými zídkami z tmavé břidlice se sbírkou skalniček. Projevuje se zde rukopis profesora Ivana Otruby, který se podílí na rekonstrukci jednotlivých úseků celé zahrady. V jezírku se nacházejí běžné i vzácné druhy rostlin, především ustupující mokřadní a vodní rostliny, například šípátka vodní (*Sagittaria sagittifolia*) či tokozela nadmutá (*Eichhornia crassipes*), známá jako vodní hyacint (Chytrá a kol. 2010).

V září 2011 přibyla k expozici Zahrada smyslů určená pro nevidomé a slabozraké návštěvníky. Expozice má poskytnout zajímavé hmatové a čichové zážitky postiženým lidem, aby si ze zahrady také mohli odnést nevšední zkušenost. Této části dominuje záhon osmi desítek druhů bylin. Pro ulehčení zde byl vystavěn bezbariérový přístup pro vozíčkáře a rostliny jsou značeny Braillovým písmem. I na této výstavbě se podílel architekt Ivan Otruba. Zážitek nevidomých může také zpestřit vzorkovník kmenů u dětského hřiště, gruzínská dřevěná plastika či gruzínský dřevěný xylofon (Anonym 2016).

Dále vedení zahrady vytvořilo zajímavé programy pro děti. Můžou si do zahrady přijít zahrát naučnou hru „Za tajemstvím rostlin“ nebo „Za živočichy Botanické zahrady“ a obohatit své poznatky z oboru botaniky a zoologie. Hry jsou určeny pro děti, které už umí číst a po dokončení na ně čeká malá odměna (Chytrá a kol. 2010; Anonym 2016).

1.2. Příroda Evropy

Evropa se svou rozlohou 10 500 000 km² se rozkládá na území, které má velkou rozmanitost biotopů. Zasahuje od chladného podnebí Severního mysu až do teplého klimatu Středomoří a zároveň od Islandu po Ural. I když zde nenajdeme tropické lesy nebo pouště, tak se v Evropě nachází zajímavá fauna i flora s mnoha vzácnými druhy (Chinery 2002).

Ovšem pokud se zaměříme na dřeviny, tak Evropa nepatří mezi kontinenty, jež by byly na původní (tzv. autochtonní) druhy stromů a keřů bohaté. Dopad klimatických výkyvů, které vyvrcholily ve čtvrtohorách, byl na přírodu v Evropě výraznější než v Americe nebo Asii. Střídaly se doby ledové (glaciály) a doby meziledové (interglaciály). Ledovec v glaciálu pokrýval značnou část Evropy. Značná část druhové rozmanitosti rostlin neodolala postupujícímu ledovci a vyhynula, příbuzné druhy přežily pouze v Americe nebo Asii. Částečně příznivé podmínky panovaly ve středozemních oblastech, které ovšem byly pro některé skupiny rostlin nedostatečné. V cestě jim stály pohoří protínající Evropu od východu na západ. Vznikly nové půdní typy, zároveň došlo ke změně areálu druhů. Mnoho druhů dřevin, které zde dnes rostou, se do Evropy dostaly až po objevení Ameriky, tyto druhy nazýváme dovezené (tzv. introdukované) (Hieke 2008; Samec 2014; Větvička 2016).

1.2.1. Tundra

Oblast severního cípu Skandinávie a Islandu je pokryta severskou tundrou, která se také často označuje jako studená poušť, díky tomu, že z hlediska srážek se tundra může rovnat s typickou pouští. Zimní teploty zde často klesají až pod -40 °C a sníh pokrývá povrch země až tři čtvrtě roku. V létě asi při 10 °C roztává vrchní část permafrostu, což je označení pro celoročně zmrzlou půdu, a stává se z něj mechem porostlá bažina s malými jezírky. Růst rostlin se v tundře soustřeďuje do krátkého jara a léta. Rostliny v tundře tvoří celistvé polštáře, které se tisknou k zemi, jako například lišejníky (*Lichen*) a mechorosty (*Bryophyta*). Zároveň zde také rostou zakrslé keře vysoké asi 30 cm, především rodu vrba (*Salix*) a vřesovec (*Erica*). Výšku jejich vzrůstu určuje výška sněhové pokrývky. Vše, co vyčnívá nad ni, ničí mráz a vítr (Chinery 2002; Gilpin 2007).

1.2.2. Tajga

Tundra postupně na severu Evropy přechází v biotop zvaný tajga, což je synonymum pro jehličnatý severský les. Listnaté stromy se v tomto druhu lesa vyskytují v malé míře,

jelikož špatně snáší nízké teploty, které zde panují. Ve vlhčích oblastech tajgy převládá smrk obecný (*Picea abies*) a v sušších borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Přírozená tajga v mnoha místech oplývá hustými porosty, ale také se zde vyskytuje mnoho světlin s bažinami a močály, zvláště v místech velkého zamokření. Na okrajích těchto lesů rostou i stromy listnaté, například olše (*Alnus*), vrby (*Salix*), jeřáb (*Sorbus*) a bříza (*Betula*). Keřové patro, které se zde vyvíjí velmi slabě, tvoří druhy z čeledě vřesovcovitých (*Ericaceae*) (Chinery 2002; Jelínek 2014).

1.2.3. Listnaté opadavé lesy

Většinu střední Evropy pokrývají listnaté opadavé lesy, které zde tvoří přírodní vegetaci. Ve stromovém patře převládají většinou dva druhy. To, jaké dva konkrétní druhy to budou, závisí na vlastnostech půdy (propustnost, obsah živin, obsah vody atd.). Na lehčích půdách a v horách se daří buku (*Fagus*), zatímco na těžších nížinných zeminách rostou spíše duby (*Quercus*). Dále v těchto lesích můžeme pozorovat lípu (*Tilia*), javory (*Acer*), jasan (*Fraxinus*) a zejména habr (*Carpinus*). Důležitou roli hrají také porosty břízy (*Betula*), kterou řadíme mezi pionýrské dřeviny. V mírném pásu připraví půdu pro jiné dřeviny a potom porosty samy přirozeně vymizí. Ovšem v severnějších částech opadavých lesů, kde ostatním druhům brání v růstu klima, vytvoří odolná bříza vytrvalé porosty. Pod stromovým patrem nalezneme patro keřové, ve kterém se vykytují druhy jako líska (*Corylus*), hloh (*Crataegus*), zimolezy (*Lonicera*) nebo tis (*Taxus*). Následuje patro bylinné, které tvoří kaprad'orosty (Pteridophyty) a lesní byliny, jako sasanka (*Anemone*) či prvosenka (*Primula*). Dnes se mezi opadavými lesy nacházejí také lesy smíšené, jehličnaté či hospodářské (Chinery 2002; Spohn & Spohn 2013).

1.2.4. Horské oblasti

Mezi významné horské oblasti Evropy řadíme Alpy, Pyreneje, Karpaty či Dinárské hory. Jejich nejvyšší vrcholy pokrývá trvale sníh. S nadmořskou výškou řídne vzduch, a to zapříčiňuje ochlazení o 0,5 °C na každých 100 metrech nadmořské výšky, často se vyskytuje sněžení i deště. Podmínkami se horská pásma podobají tundře, v nižších polohách tajze (a to včetně druhového složení). Rostou zde zakrslé formy dřevin, rostliny vytvářejí přizemní polštáře, a to všechno ze stejných důvodů jako v tundře. Nacházejí se zde suťová pole, která pokrývají porosty pěnišníků (*Rhododendron*). Květy horských rostlin mají velmi syté barvy, aby pohlcovaly škodlivé ultrafialové záření, rostliny jsou potaženy voskovým povlakem nebo

chloupky. Pro Evropské hory je typický reliktnismus a endemismus, tj. pozůstatky doby ledové svým areálem omezené na malé ostrůvky v horských oblastech. Velká míra reliktnismu je známá např. u některých vrb (*Salix*; např. *Salix apennina*, *S. bicolor*, *S. ceretana* apod.), nebo u apomiktických dřevin, zejména jeřábů (*Sorbus*; např. náš krkonošský endemit *Sorbus sudetica*) (Chinery 2002; De Becker 2008).

1.2.5. Středomoří

V jižní Evropě se rozprostírá středomořská oblast, která se vyznačuje horkými a dlouhými léty. Zima zde netrvá dlouho, bývá mírná a vlhká. Typický porost pro tuto oblast představují macchie a garrigue. Na kyselém podloží tvoří macchie husté, zelené koberce z vždyzelených keřů planiky (*Arbutus*) či hlodáše (*Ulex*), které mohou dosahovat až do výšky dvou metrů. Garrigue vyrůstá na vápencích s tenkou vrstvou půdy, dominují rozmarýn (*Rosmarinus*), tymián (*Thymus*) a levandule (*Lavandula*), jejich vzrůst se pohybuje okolo 50 centimetrů. Ze známých druhů statnějších dřevin se zde uplatňují některé druhy dubů (*Quercus*), javorů (*Acer*), ze stálezelených druhů např. zástupci čeledi vavřínovitých (*Lauraceae*) a olivovníkovitých (*Oleaceae*) (Chinery 2002; Bočanová 2017).

1.3 Dřeviny původem z Evropy

V nadcházejících odstavcích budou zmíněny informace o dřevinách původem z Evropy, které jsem našla v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc. Následují tabulky a stručné charakteristiky jednotlivých taxonů.

1.3.1. Jehličnaté stromy původem z Evropy

Tabulka 1: Přehled jehličnatých stromů původem z Evropy

Jehličnaté stromy				
název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
borovice černá	borovicovité	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinaceae</i>	J. F. Arnold
borovice kleč	borovicovité	<i>Pinus mugo</i>	<i>Pinaceae</i>	A. Turra
borovice limba	borovicovité	<i>Pinus cembra</i>	<i>Pinaceae</i>	C. Linnaeus
cedr libanonský	borovicovité	<i>Cedrus libanii</i>	<i>Pinaceae</i>	A. Richard
cypřišek Leylandův	cypřišovité	× <i>Hesperotropsis leylandii</i>	<i>Cupressaceae</i>	A. B. Jackson, Dallim
jedle bělokorá	borovicovité	<i>Abies alba</i>	<i>Pinaceae</i>	P. Miller
jedle řecká	borovicovité	<i>Abies cephalonica</i>	<i>Pinaceae</i>	J. C. Loudon
smrk omorika	borovicovité	<i>Picea omorika</i>	<i>Pinaceae</i>	J. Pančić
smrk ztepilý	borovicovité	<i>Picea abies</i>	<i>Pinaceae</i>	H. Karst
tis červený	tisovité	<i>Taxus baccata</i>	<i>Taxaceae</i>	C. Linnaeus

Borovice černá

Jehličnatý druh se vyskytuje se v jižní a střední Evropě od Rakouska směrem do Malé Asie, v naší republice ovšem nepatří mezi původní dřeviny. Borovice černá dobře snáší zimu, mráz, sucho i znečištění ovzduší. Půdy s vyšším obsahem vápníku představují ideální stanoviště pro tento druh. V horách Evropy vytváří husté porosty. Často se vysazuje v lesních porostech i parcích, buď jako solitér nebo celé skupiny.

Kořenový systém zasahuje do větších hloubek a zajišťuje stromu značnou odolnost vůči větru. Maximální výška tohoto stromu se pohybuje okolo 40 metrů, klasické rozmezí je 15 až 25 metrů. Habitus je v mládí typicky kuželovitý, stárnutím se tvar mění na deštníkovitý. Rýhovitá borka šedne a postupně černá. Často dochází k rozdělení kmene na větší počet stonků. Jehlice má tuhé, tmavozelené, pichlavé a uspořádané ve svazcích po dvou. Produkuje pryskyřičné pupeny a šišky vejcovitého tvaru světlehnědé barvy, které se rozevírají až ve třetím roce (Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012).



Obrázek 4: *Pinus nigra*, foto: Kuchařová Zuzana

Borovice kleč

Borovice kleč se vyskytuje na skalnatých podložích všech hor Evropy. V České republice roste výhradně v horských oblastech, původní je v Krkonoších, Jizerských horách a na Šumavě, vysazena byla v Hrubém Jeseníku a v Moravskoslezských Beskydech. Vykazuje velkou odolnost vůči znečištěnému ovzduší a mrazu. Dokáže prospívat i na přemokřených, mírně suchých a kyselých půdách. Dokáže zabránit sesuvu a splavování půdy.

Představuje keř malého vzrůstu s poléhavými, na konci vystoupavými kmínky, kterou často nazýváme „stromová kleč“. Tmavé, srpovitě ohnuté jehlice rostou ve svazcích po dvou,

jsou obvykle spirálovitě stočené. Pupeny jsou silně pryskyřičnaté. Šišky mají vejcovitý tvar, ploché asymetrické štítky a semena s 2 až 3x delším křídlem, než je samo semeno (Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012).

Borovice limba

Borovice limba je typická pro subalpínské polohy. V Evropě se vyskytuje v Alpách a Karpatech. Snáší dobře mráz a velké kolísání teplot. Potřebuje chladné, volné a slunné prostředí s přiměřenou vlhkostí. Občas trpí mšicemi a okusem zvěří.

Kořenový systém se vyvíjí do hloubky, a hlavně do stran. Její vzrůst nedosahuje takové výšky jako borovice černá, pohybuje se pouze mezi 8 a 20 metry. Šedo-hnědá borka v průběhu růstu praská. Koruna je v horských oblastech široká a rozlámaná, u kulturně vysazených jedinců spíše úzce kuželovitá. Zelené, aromatické jehlice se skládají do svazečku po pěti. Jehlice se na líci zbarvují do jasných tónů zelené, kdežto rub má šedo-modrý nádech díky pruhům s průduchy. Pupeny neobsahují pryskyřici. Šišky se nerozevírají a ze stromu odpadávají ve třetím roce i s velkými semeny, která slouží jako potrava ptákům (Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012).

Cedr libanonský

Řadí se mezi ceněné, okrasné, dlouhověké dřeviny původem z Libanonu a Turecka, v Evropě se vyskytuje pouze okrajově. V parcích je často vysazujeme jako solitéry. Velmi těžce snáší chlad, především v mládí je k zimě velmi citlivý, daří se jim ve výrazně teplejších oblastech.

Cedr představuje jehličnatý strom s rozkladitými, nepravidelně uspořádanými větvemi, které tvoří patra. Jeho koruna připomíná rozevřený deštník. Tmavě zelené jehlice jsou na průřezu širší než vyšší, na dlouhých výhonech rostou jednotlivě a na postranních větvičkách ve svazečcích. Mladé nezralé šišťice se zbarvují do zelena, později hnědnou, zrání trvá dva roky, šišky jsou rozpadavé. Díky pryskyřici má velmi voňavé dřevo, pro které ho lidé těží, čímž se skoro zapříčinilo vyhynutí tohoto druhu (Krüssmann 1978; Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012; Jordan 2013).



Obrázek 5: *Cedrus libanii*, foto: Kuchařová Zuzana

Cypřišek Leylandův

V tomto případě se jedná o zahradního křížence. Ten vznikl pravděpodobně kolem roku 1888 v Leighton Hall (Powys) v britském Walesu, kdy se spontánně zkřížil cypřiš velkoplodý (*Hesperocyparis macrocarpa*) a cypřišek nutkajský (*Callitropsis nootkatensis*). Tyto druhy se v přírodě (Severní Amerika) nepotkávají a kříženec tak vznikl až v Evropě. Druh byl mnohokrát přejmenován, jeho nejznámější název je \times *Cupressocyparis leylandii* (tj. jako kříženec *Cupressus macrocarpa* \times *Chamaecyparis nootkatensis*), ale za platné jméno dnes podle mezinárodního seznamu rostlin Plants of the World (<http://www.plantsoftheworldonline.org>) považujeme \times *Hesperotropsis leylandii*. Nevyžaduje speciální podmínky pro život, ale nejlépe se mu daří na kyselých až mírně alkalických půdách. Dobře snáší znečištěné ovzduší i letní období sucha.

Jinak patří mezi velmi rychle rostoucí neopadavé stromy se zašpičatělým habitem. Šupinaté listy vytvářejí velmi hustý porost. Květenství žluté a zelené barvy se vždy vytváří na koncích výhonu. Ne všechny formy tohoto druhu vytvářejí šišky. Pokud je strom tvoří, mají kulovitý tvar a dozrávají po roce (Hieke 2008; Coombes 2012).

Jedle bělokorá

Jedle bělokorá představuje typický strom pro horské lesy střední a jižní Evropy. V mládí dobře snáší zástín, na druhou stranu je velmi náročná na obsah vody v půdě a na

suchých stanovištích neroste. Má velké nároky na obsah živin a vyhovují ji oblasti bohaté na vápenec, naopak ji nenajdeme u rašelinišť. Dříve se zastoupení jedle v celkovém porostu pohybovalo okolo 18 %, dnes je to pouze 0,9 %. Pokles způsobila řada faktorů, jako těžba člověkem, malá odolnost vůči stanovištním změnám, znečištění ovzduší, celkové oteplování Země, hmyzí nálety, houbové choroby, ale především uměle přemnožená zvěř, která nadměrně okusuje mladé rostliny a jedle tak mají v přirozených biotopech problém vyrůst. Jedle bělokorá patří mezi zranitelné druhy, a to nejen v České republice.

Tento druh s válcovitým habitatem se vyznačuje bělošedou hladkou borkou, která ve stáří praská. Během jara se na stromě objeví rezavé pupeny bez pryskyřice. Na rubu ploché jehlice nalezneme bělavé pruhy průduchů, které stromu dodávají stříbrný vzhled. Z rozpadavých vzpřímených šišek, dlouhých 10 až 20 centimetrů, vyčnívají podpůrné šupiny (Koblížek 2008; Coombes 2012; Úradníček a kol. 2017).

Jedle řecká

Jedle vysoká 30 metrů roste převážně v oblasti Řecka. Tvar habitu se v průběhu růstu mění z kuželovitého na sloupcovitý. Její hladká šedá borka postupně destičkovitě puká. Pyšní se červenavými, silně pryskyřičnatými pupeny. Jehlice s bílými pruhy průduchů jsou pichlavě zašpičatělé, což je znak u jedlí výjimečný. U šišek, které se zužují na obou koncích, vyčnívají podpůrné šupiny (Koblížek 2008; Coombes 2012).

Smrk omorika

Smrk omorika, lidově také smrk Pančicův, je v přírodě velmi vzácný jehličnatý strom, který se vyskytuje na mírně zastíněných vápencových svazích v povodí řeky Driny tvořící hranici mezi Srbskem a Bosnou a Hercegovinou. Druh patří mezi mrazuvzdorné a odolné vůči znečištění ovzduší, nesvědčí mu trvalé zamokření a extrémně suché stanoviště.

Ve větrnějších polohách může podléhat vývratům, jelikož má povrchový kořenový systém. V extrémech může dosahovat výšky až 35 metrů, jeho obvyklá výška se pohybuje mezi 18 až 25 metry. Hnědo-fialová borka šupinovitě praská. Koruna se v mládí tvaruje kuželovitě, později přechází do užšího sloupcovitého tvaru s nápadně prověšenými větvemi. Tento druh se vyznačuje velmi lesklými, krátkými a tmavozelenými jehlicemi, které mají na rubu 2 značně viditelné bílé pruhy průduchů, jsou ploché a na konci tupé. Tvoří vejčité, hnědé pupeny bez pryskyřice. Ve volné přírodě roste již velmi vzácně. V průběhu času se vytvořilo mnoho kultivarů (například „Nana“ a „Expansa“), v Rozáriu se nachází přírodní forma tohoto druhu (Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012).



Obrázek 6: *Picea omorika*, foto: Kuchařová Zuzana

Smrk ztepilý

Smrk ztepilý představuje lesnicky nejvýznamnější dřevinu České republiky, především díky smrkovým monokulturám. Ty se u nás rozšířily především ve 20. století kvůli větší produkci dřeva. V parcích a zahradách se vysazuje celá řada kultivarů (například „hadí smrk“, lat. *Picea abies* 'Viminalis'), které se liší vzrůstem a zbarvením jehlic. Používá se i jako vánoční stromeček, mezi zahradnický nejpopulárnější formy patří zakrslé kultivary. Na větrných územích dochází k častým vývratům, je také velmi náchylný vůči napadení škůdci a chorobami, například kůrovcem (*Ips typographus*) či červenou hnilobou (*Fomes annosus*).

Jedná se o strom s přímým kmenem, který může v extrémech dorůst až do výšky 50 metrů. Jeho koruna se tvaruje do kužele. Borka se vybarvuje do červeno-hněda až šeda, ve stáří se odlupuje. Jehlice jsou čtyřhranné, tmavě zelené a lesklé, na všech stranách můžeme pozorovat nepatrné řady průduchů. Na smrku pozorujeme štíhlé, špičaté pupeny bez pryskyřice. Převísle šišky větší velikosti (až 16 centimetrů) mají zašpičatělé, tuhé šupiny. Zralé šišky padají ze stromu v celku (Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012).

Tis červený

Tis dobře snáší zástín, ovšem daří se mu i na slunných stanovištích, od pahorkatin až po hory. Volně roste v Evropě, severní Africe, Kavkaz, Malé Asii, Sýrii a Íránu. V okrasných zahradách se tis často vysazuje do živých plotů a upravuje se ozdobných řezem, i když patří mezi pomalu rostoucí druhy. Vysazuje se mnoho odrůd, od pestrolistých až po žlutoplodé. Řadí se k ohroženým nebo vzácným druhům, jelikož mu nevyhovuje holosečný způsob hospodářství, při kterém se zásadně mění klimatické podmínky. Ohrožuje ho také těžba dřeva (pevné, pružné dřevo) a okus zvěří.

Tis může být jak keř, tak strom s červenohnědou, odlupčivou borkou. Horní hranice vzrůstu se pohybuje okolo 12 metrů. Jehlicovité listy, zúžené v řapík, má tis uspořádané střídavě do dvou řad. Líc listů je zabarven do tmavě zelena, naopak rub do žluto-zelena a nachází se zde 2 světlé pásy. Elipsoidní, zelená semena se balí do červeného, dužnatého míšku (epimatium), ze kterého vykukují.

Všechny části stromu, kromě epimatia, jsou jedovaté. Obsahují alkaloidy a glykosidy. Největší množství jedovatých látek tis kumuluje v lednu a nejméně v květnu. Smrtelná dávka pro člověka se odhaduje na 50 až 100 gramů jehličí. Otrava se projeví závratěmi, bolestí břicha, zvracením a průjmem.

Z tisů se dnes získává paclitaxel, což je cytostatikum používané při chemoterapii u nádorového onemocnění. Člověk tento druh velmi dobře rozpozná, zejména v době plodů, jelikož u nás žádný podobný strom neroste (Koblížek 2008; Coombes 2012; Kubienová & Vinter 2013; Úradníček a kol. 2017).

1.3.2. Listnaté stromy původem z Evropy

Níže uvedený přehled uvádí druhy stromů původem z Evropy, které jsem našla v botanické zahradě. Jejich systematické zařazení je podle APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group 2016).

Tabulka 2: Přehled listnatých stromů původem z Evropy

Listnaté stromy				
název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
dub cer	bukovité	<i>Quercus cerris</i>	<i>Fagaceae</i>	C. Linnaeus
habr obecný	břízovité	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Betulaceae</i>	C. Linnaeus
habr východní	břízovité	<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Betulaceae</i>	P. Miller
jasan ztepilý	olivovníkovité	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Oleaceae</i>	C. Linnaeus
javor babyka	mýdelníkovité	<i>Acer campestre</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
javor mleč	mýdelníkovité	<i>Acer platanoides</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
javor tatarský	mýdelníkovité	<i>Acer tataricum</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
jilm nádherný	jilmovité	<i>Ulmus</i> × <i>hollandica</i>	<i>Ulmaceae</i>	P. Miller
jírovec maďal	mýdelníkovité	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
kaštanovník jedlý	bukovité	<i>Castanea sativa</i>	<i>Fagaceae</i>	P. Miller
olše lepkavá	břízovité	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Betulaceae</i>	F. K. Medikus

Dub cer

Dub cer se dobře přizpůsobuje suchu a roste v doubravách ve střední a jižní Evropě, dále v Malé Asii a Libanonu. Nevadí mu půdy kyselé či mělké, ale špatně snáší silné mrazy, při kterých vznikají praskliny ve dřevě. Dub cer se zapsal na listinu ohrožených dřevin, a to díky těžbě společně s běžnými duby. Po těžbě ovšem nenásleduje opětovné vysazení.

Řadíme ho mezi opadavé stromy s řídkou, široce kuželovitou korunou a hrubě rozpukanou tmavou borkou. Na bázi plstnatých pupenů tvoří tento druh vytrvalé, šídlovité

palisty. Jeho listy mají obvejčitý tvar, 4 až 9 laloků se zubatými kraji, na líci jsou tmavozelené a drsně chlupaté, naopak na rubu žlutozelené. Květy na stromech visí v mohutných jehnědách (velikost až 6 centimetrů). Typický plod představuje žalud, který dozrává až druhým rokem a je uzavřený v polokulovité číšce. Jako jediný z našich domácích dubů má vnější stranu číšky hustě porostlou odstálými a nazpět ohnutými, šídlovitými šupinami (Koblížek 2008; Coombes 2012; Úradníček a kol. 2017).

Habr obecný

Řadí se mezi nenáročné opadavé stromy, které dobře snášejí zastínění. V mírném pásmu severní polokoule se vyskytuje okolo 25 až 35 druhů, většina ve východní Asii. V Rozáriu nalezneme 2 druhy, habr východní (*Carpinus orientalis*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Vzácnější druhy a kultivary vznikají především roubováním habru obecného.

Habr nese dvouřadé, vejčitě eliptické listy s ostrým, dvakrát pilovitým okrajem, které na podzim žloutnou. Listy a květy se vyvíjejí zároveň. Na jaře můžeme pozorovat drobné kvítky uspořádané v jehnědách. Typický plod zastupuje žluto-hnědý oříšek se zubatým křídlem. V létě na jeho větvích visí shluky plodů. Na podzim se rozmnožují nedozrálými semeny, na jaře semeny zralými. Habr se dá dobře poznat i mimo dobu plodu právě díky typickým listům s dvakrát pilovitým okrajem a také podle nápadné, brázdité borky. Habr obecný lze od habru východního odlišit díky většímu vzrůstu, větším listům a také díky trojlaločným listenům (Koblížek 2008; Coombes 2012).



Obrázek 7: *Carpinus betulus*, foto: Kuchařová Zuzana

Habr východní

Habr východní zařazujeme mezi vzácněji pěstované druhy dřevin v ČR. Tento strom může být často i keřem a tvořit husté houštiny.

Habr východní na rozdíl od habru obecného hůře snáší zastínění a je spíše světlomilný, oproti tomu ale lépe snáší sucho a nedostatek vody. Od předešlého druhu se nápadně liší tvarem listenu plodu, menšími listy, na okraji často zvlňnými. Druh je původní v jižní a jihovýchodní Evropě (zasahuje do jižní Itálie) a v západní Asii (zasahuje do Zakavkazí, Sýrie, Turecka) (Koblížek 2008; Coombes 2012).

Jasan ztepilý

Jasan ztepilý se vyskytuje po celé Evropě a také na území Kavkazu, nalezneme ho ve vlhkých lesích a říčních březích. Často roste osaměle nebo roztroušeně na provzdušněných a bohatě vápenitých půdách. Nesnese suché půdy, znečištěné ovzduší a silné větry.

Strom s rozkladitým habitem dorůstá výšky až 40 metrů, hladká borka se postupem času brázdí. Lichožpeřené, 2-7jařmé listy se skládají z podlouhle vejčitých lístků. Na rubu listu můžeme pozorovat vystouplou žilnatinu. Z nápadných černých pupenů vyrůstají drobné fialové květy uspořádané do květenství tvaru laty. Plodí křídlaté nažky nahloučené v trsech, které zůstávají na stromě až do následujícího léta (Krüssmann 1978; Koblížek 2008; Vermeulen 2008 Coombes 2012).



Obrázek 8: *Fraxinus excelsior*, foto: Kuchařová Zuzana

Javor babyka

Javor babyku neboli javor polní bychom mohli zařadit mezi nízké stromy nebo velké keře rostoucí v Evropě a Malé Asii. Tato dřevina je odolná vůči suchu a nalezneme ji především v údolích podhorského pásma. Často se využívá do živých plotů, které můžeme zastříhovat a upravovat i čtyřikrát ročně díky rychlému růstu.

Rozložitý habitus připomíná tvar koule, světle hnědá borka podélně praská. Listy jsou 3-5 laločnaté a ze spodu pýřitě chlupaté. Od javoru mleče se liší především tupými, celokrajnými laloky. Řapíky taktéž mléčí. Květy se zbarvují do žluto-zelena a uspořádávají se do pýřitých chocholíků, plodí dvounažky s křídly (Krüssmann 1978; Koblížek 2008; Vermeulen 2008 Coombes 2012).



Obrázek 9: *Acer campestre*, foto: Kuchařová Zuzana

Javor mleč

Řadí se mezi teplomilné dřeviny, které dobře snáší suchu. Javor mleč se nachází v Evropě, Malé Asii a Kavkazu. Často je u nás vysazován v alejích, běžně se vyskytuje i v horských lesích Evropy. Daří se mu na živných, čerstvě vlhkých půdách, na slunných nebo pouze mírně zastíněných stanovištích.

Mohutný, listnatý strom vysoký až 30 metrů se vyznačuje široce vejcovitou až kulovitou korunou a výhony končící tmavě červenými pupeny. Nese velké pěti-laločnaté listy,

laloky vždy hrubě a ostře zubaté. Z řapíku při poranění vytéká bílý latex. Žluté květy jsou uspořádány do chocholíků. Květenství se objevuje před olistěním. Listy na podzim žloutnou a červenají. Plod javoru představuje dvounažka s křídly svírající tupý úhel. Javor mleč si většina veřejnosti plete s javorem klenem. Snadno je můžeme rozeznat díky barvě pupenů, u javoru kleny pučí zeleně, oproti tomu pupeny javoru mleče se barví do červena (Koblížek 2008; Coombes 2012).

Javor tatarský

Druh roste v teplomilných doubravách a lesostepních křovinách jihovýchodní Evropy, ve střední Evropě roste na jižním Slovensku. Velmi dobře snáší sucho.

Vyskytuje se jak ve formě stromu, tak keře. Celistvé listy s pilovitým okrajem na podzim červenají či žloutnou. Bílé květy se taktéž uspořádávají do vzpřímených lat jako u javoru babyky (*Acer campestre*), křídla plodu (dvojnažky) svírají ostrý úhel (Koblížek 2008).

Jilm nádherný

Jilm nádherný patří mezi křížence s neznámým původem, jehož rodiče pocházejí z evropského mírného pásu. Novější studie naznačují, že se jedná o křížence *Ulmus* × *hollandica*, který vděčí za své drobné listy mutaci.

Stromu s rozkladitou korunou se daří na hlubokých, živných a vlhkých půdách. Pokud není hladina podzemní vody příliš vysoko, vytváří hluboký kořenový systém, v opačném případě zůstávají kořeny mělké. Na rubu eliptického listu s pilovitým okrajem nalezneme chomáčky chlupů. Kvete na konci března. Plodí zelené jednosemenné nažky, které zpočátku asimilují. Postupem času zhnědnou a schopnost asimilace ztrácí (Ryšán 2007; Koblížek 2008; Vermeulen 2008).

Jírovec maďal

Původ jírovce maďalu neboli „koňského kaštanu“ nalezneme v horských oblastech Balkánského poloostrova a Malé Asie. Nejlépe rostou na živných, čerstvě vlhkých humózních půdách. Často se vysazuje do alejí jako okrasná dřevina.

Jírovci se ve stáří šupinovitě odlupuje borka. Nese dlanitě složené listy tvořené 5-7 obvejčitými lístky, které na podzim rezavějí. Na jaře se na stromu objevují leskle hnědé lepkavé pupeny. Bílé květy s červenými tečkami se uspořádávají do vzpřímených lat velkých rozměrů (20 až 30 centimetrů). Plod představuje velká, hustě ostnitá, zelená tobolka

s hnědými semeny (tzv. kaštany). Kaštany se používají jako krmivo pro lesní zvěř (Koblížek 2008; Coombes 2012).

Kaštanovník setý

Opadavý strom vysoký 20 až 30 metrů roste především v jižní Evropě, severní Africe a na Kavkazu. Řadíme je mezi cenné parkové stromy, které pro svůj mohutný vzrůst vysazujeme jako solitéry. Poskytují kvalitní dřevo a jedlé plody. Daří se jim v hlubokých a živných půdách s kyselějším pH.

Za typický znak považuje například hluboce brázditou borku dubového typu. Listy jsou střídavé, jednoduché, téměř 2řadé s charakteristicky zubatým okrajem a opadavými palisty. Na rubu listu se nacházejí šupinovitě žlázky, v mládí chlupaté, později lysé. Květy vyrůstají ve složených, vzpřímených jehnědách. Plodí velké bochníkovité nažky uzavřené po 3 v ostnitě číšce, která puká čtyřmi chlopněmi (Krüssmann 1978; Koblížek 2008; Coombes 2010).

Olše lepkavá

Tento druh olše se vyskytuje v Evropě zcela běžně a hojně. Nedaří se jí na půdách bohatých na vápník. Snáší zamokřená a vlhká stanoviště, zvláště podél vodních toků a nadržů. Používá se při rekultivaci výsypek a hald, může se účastnit cyklické sukcese.

Představuje jednodomý, opadavý strom s šupinovitě rozpukanou borkou dorůstající výšky okolo 20 metrů. Listy jsou obvejčité s vykrojenou špičkou a zúženou bází. V mládí lepí, poté na rubu lysé se žlutavými chomáčky chlupů. V létě rozkvétá drobnými květy uspořádanými v jehnědách. Můžeme pozorovat srůst listů a listenů, které postupně dřevnatí a mění se na hnědé šištice. Ty na stromech zůstávají i v zimě. Plodí nažky s kožovitým lemem (Koblížek 2008; Coombes 2012).

1.3.3. Jehličnaté a listnaté keře původem z Evropy

Tabulka 3: Přehled keřů původem z Evropy

Keře				
název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
brslen evropský	jesencovité	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Celastraceae</i>	C. Linnaeus
drmek obecný	sporýšovité	<i>Vitex agnus-castus</i>	<i>Lamiaceae</i>	W. S. Kurz
dřín obecný	dřínovité	<i>Cornus mas</i>	<i>Cornaceae</i>	C. Linnaeus
dřišťál obecný	dřišťálovité	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Berberidaceae</i>	C. Linnaeus
chvojník dvouklasý	chvojníkovité	<i>Ehpedra distachya</i>	<i>Ephedraceae</i>	C. Linnaeus
jabloň lesní	růžovité	<i>Malus sylvestris</i>	<i>Rosaceae</i>	P. Miller
jalovec obecný	cypřišovité	<i>Juniperus communis</i>	<i>Cupressaceae</i>	C. Linnaeus
kalina obecná	zimolezovité	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Viburnaceae</i>	C. Linnaeus
kalina pražská	zimolezovité	<i>Viburnum pragense</i>	<i>Viburnaceae</i>	J. Vik
kalina tušalaj	zimolezovité	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Viburnaceae</i>	C. Linnaeus
klokoč zpeřený	klokočovité	<i>Staphylea pinnata</i>	<i>Staphyleaceae</i>	C. Linnaeus
mišpule obecná	růžovité	<i>Mespilus germanica</i>	<i>Rosaceae</i>	C. Linnaeus
muchovník vejčitý	růžovité	<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Rosaceae</i>	F. K. Medikus
myrobalán třešňový	růžovité	<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Rosaceae</i>	J. F. Ehrhart
ptačí zob obecný	olivovníkovité	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Oleaceae</i>	C. Linnaeus
pustoryl věncový	hortenzovité	<i>Philadelphus coronarius</i>	<i>Hydrangeaceae</i>	C. Linnaeus
šeřík karpatský	olivovníkovité	<i>Syringa josikae</i>	<i>Oleaceae</i>	J. F. von Jacquin
šeřík obecný	olivovníkovité	<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Oleaceae</i>	C. Linnaeus

Brslen evropský

Tento keř nalezneme především v lesích a pobřežních křovinách Evropy, Kavkazu a Malé Asie. Mezi jeho zvláštnosti řadíme čtyřhranné větve s korkovými lištami.

Listy s pilovitým okrajem mají vejčitý tvar, na podzim žloutnou a červenají. Na jaře se na keři objevují žlutozelené květy menších rozměrů v drobných květenstvích. Plody jsou čtyřpouzdré karmínově červené tobolky s bělavými semeny a oranžovým míškem. Plody přitahují především ptactvo, pro člověka jsou ovšem jedovaté, jelikož obsahují glykosidy a alkaloidy. Otrava se může projevit zvracením a průjmem, smrtelná dávka se pohybuje okolo 30 tobolek (Koblížek 2008; Coombes 2012).

Drmek obecný

Opadavému aromatickému keři, původem z jižní Evropy a Turecka, se daří na světlých a teplých místech s propustnou půdou. Kopinaté, celokrajné lístky tvoří 5-7četné listy, které jsou dlanitě složené. Rub listu je lehce plstnatý. Světle fialové květy jsou uspořádány do bohatých a nápadných klasů. Plodí čtyřpouzdré, kulaté peckovice s vytrvalým kalichem a zvláštní chutí (Koblížek 2008; Pirc 2009).

Dřín obecný

Dřín se vyskytuje v celé jižní a střední Evropě, jelikož se řadí mezi teplomilné a sucho snášející druhy. Velkoplodé kultivary se pěstují především kvůli plodům, zároveň se dřín využívá jako okrasná dřevina, díky svému časnému a bohatému kvetení.

Rozkladitý keř nebo strom, jehož borka se šupinovitě odlupuje, v extrémních případech může dosahovat výšky až 10 metrů. Listy se tvarují elipticky až vejčitě, na rubu nalezneme bílé chomáčky chlupů. Na jaře vyrostou sytě žluté květy, které se uspořádají do okoličnatě stažených vrcholíků. Zlato-žluté květy, které nepříjemně páchnou, podpírají čtyři žlutavě zelené kožovité palisty. Kvete před olistěním, a to již velmi brzy, v některých případech na konci zimy. Tento keř plodí červené, jedlé peckovice, které chutnají nakysle a přezdívá se jim „dřínky“ Na podzim plody vystřídají žluté, oranžové a červené listy (Koblížek 2008; Vermeulen 2008; Coombes 2012).



Obrázek 10: *Cornus mas*, foto: Kuchařová Zuzana

Dřišťál obecný

Dřišťál obecný představuje opadavý keř, kterému vyhovují spíše slunná, vápnitá stanoviště střední a jižní Evropy, jinak jej řadíme mezi nenáročné dřeviny. V České republice je vázán na teplé oblasti nižších vegetačních stupňů. Je zapsán na seznamu ohrožených dřevin (Grulich 2017), jelikož v polovině 20. století jeho porosty napadla rez travní (*Puccinia graminis*) a došlo k masovému vyřezání těchto porostů. V současné době se populace stabilizovala. Množíme ho zelenými řízkami v červnu a červenci.

Lýko i dřevo dřišťálu má sytě žlutou barvu. Eliptické listy s pilovitým okrajem vyrůstají ve svazečcích na brachyblastech. Zlato-žluté květy jsou uspořádány v hroznech. Plodí elipsoidní, lesklé, červené bobule (Křísa 1997; Koblížek 2008; Úradníček a kol. 2017).

Chvojník dvouklasý

Dvoudomý, metlovitý keř svým vzhledem připomíná přesličku. Světlo milný, mrazuvzdorný a sucho snášející keř se vyskytuje především na písčitéch a kamenitých půdách jižní Evropy a Slovenska. Pěstují se v botanických zahradách a arboretech.

Jeho prutovité, modro-zelené rýhované větve se článkují. Jeho vzrůst je velmi nízký, pohybuje se mezi 20 až 50 centimetry. Drobné listy mohou růst vstřícně nebo v přeslenech.

Květy jsou nenápadné, samčí v klubíčku a samičí vyrůstají z úžlabí listenů. Okvětí časem ztvrdne a listeny zdužnatí, vytvoří se nepravá, kulatá, červená peckovice (Hieke 2008; Koblížek 2008; Coombes 2012).

Jabloň lesní

Jabloně nalezneme na území celé Evropy s výjimkou Skandinávie. Upřednostňuje lesní světliny či okraje porostů, které mají dostatek živin a humusu. Tento druh se u nás nachází na pokraji vyhynutí (Grulich 2017, Úradníček a kol. 2017), hlavní typy ohrožení představují křížení s pěstovanými odrůdami a vytlačení z jejího přirozeného biotopu jabloní domácí (*Malus domestica*).

Může se vyskytovat ve formě statnějšího keře nebo stromu s širokou korunou, hnědou rozpraskanou borkou a kolcovitými větvemi. Eliptické, lesklé listy mají pilovitý okraj a chlupatou bázi žilek. Na jaře na stromech můžeme pozorovat první bílé, chlupaté pupeny a později nahloučené bílo-růžové květy v chocholících. Plodí žluto-zelené malvice s červeným líčkem, které chutnají spíše kyselě (Koblížek 2008; Coombes 2012; Úradníček a kol. 2017).

Jalovec obecný

Tento keř se vyskytuje především na severní polokouli a je jediným původním druhem na severu Evropy. Rozlišujeme řadu kultivarů, které mohou být poléhavé, keřovité i stromovité. Poddruh jalovec obecný nízký (*Juniperus communis* subsp. *nana*) řadíme mezi silně ohrožené druhy, jelikož jeho porosty v horských oblastech ničí člověk vypalováním. Ze stejných důvodů se k ohroženým dřevinám přiřadil jalovec obecný pravý (*Juniperus communis* subsp. *communis*).

Koruna se v průběhu růstu tvaruje do kužele. Jehlicovité, pichlavé listy s bílým pruhem na rubu jsou uspořádány v trojčetných přeslenech. Samčí šištice lze rozlišit od samičích podle barvy, samčí se barví do žluta a samičí do zelena. Šišky dozrávají až druhý nebo třetí rok během kteréhokoliv ročního období. Zralé, modré šišky (tzv. „jalovičky“) nedřevnatí, jsou pouze zdužnatělé. Mají srostlé semenné šupiny a tvarem připomínají bobule, což řadíme mezi základní poznávací znaky jalovce (Koblížek 2008; Coombes 2012; Úradníček a kol. 2017).

Kalina obecná

Opadavý keř, původem z Evropy, se vyskytuje na Kavkazu, Sibíři, Střední Asii a severozápadní Africe.

3-5 laločnaté listy s hrubým pilovitým okrajem mají v obrysu vejčitý tvar, lysý líc se baví do tmavě zelena, chlupatý rub do šedavě zelena. Na podzim všechny listy intenzivně červenají. Do červena se zabarvují i pupeny. Bílé až růžové květy se uspořádávají do chocholičnatých vrcholíků. Po obvodu vrcholíku se nachází květy sterilní a uvnitř vrcholíku květy fertily. V páchnoucím, červeném plodu se nachází zploštělá pecka (Koblížek 2008).

Kalina pražská

Vždyzelený keř vysoký pouze 1 až 2 metry byl vyšlechtěn v roce 1955 v Praze, od tohoto se odvíjí také jméno taxonu. Ideální stanoviště zahrnuje čerstvě vlhké a propustné půdy. Množíme ji polo-vyvrálými řízkami v srpnu a září.

Listy se na líci slabě svraskají, naopak rub se hvězdovitě plstnatí. Bílé květy se uspořádávají do širokých, plochých květenství. Plod představuje kulovité červená až černá peckovice s plochou peckou (Koblížek 2008).



Obrázek 11: *Viburnum pragense*, foto: Kuchařová Zuzana

Kalina tušalaj

Tento druh se nachází v celé Evropě, vyjma severní části. Roste především na neutrálních a bazických podkladech. Příznivé stanoviště pro ni představují teplomilné doubravy, světlé lesy a křoviny. Pěstuje se jako okrasná dřevina v parcích, odkud může docházet ke zplanění. Na tomto druhu se často testují zvýšené koncentrace přízemního ozónu.

Její vejčité listy s pilovitým okrajem jsou na líci matně zelené a roztroušeně chlupaté, na rubu plstnaté, stejně jako pupeny. Barva květů, uspořádaných ve vrcholících, přechází od bílé ke světle žluté, květy lehce zapáchají. Plodí peckovice, které během zrání mění barvu od zelené po červenou, a nakonec úplně zčernají (Chrtek 1997; Koblížek 2008; Úradníček a kol. 2017).

Klokoč zpeřený

Rozprostírá se především na vlhkých, humózních půdách, suťových a roklinových lesích střední a jihovýchodní Evropy. Zcela izolovaně roste v severní Sýrii. Celkově upřednostňuje bazické a živné podklady. Ve volné přírodě České republiky je velmi vzácný a řadí se mezi ohrožené druhy (Grulich 2017). Tento druh se vyskytuje v menších a vzájemně izolovaných populacích, a je ohrožen právě díky úbytku vhodných biotopů. Dříve vesničané vysazovali klokoč především kvůli „korálkům“, což je typický plod představující nafouklé, tenkostěnné tobolky s kulatými semeny a tvrdým, lesklým o semením.

Na opadavém keři s pruhovanou borkou rostou smáčklé pupeny s vnějšími šupinami. Lichožpeřené listy jsou 2 až 3-jařmé s vejčitými lístky s pilovitým okrajem a opadavými palisty. Květy uspořádané v latách se barví do bíla či jemně červená. V zahradě nalezneme také klokoč kavkazský (*Staphylea colchica*) (Skalická 1997; Koblížek 2008; Coombes 2012; Úradníček a kol. 2017).

Mišpule obecná

Můžeme ji zařadit mezi teplomilné a světlomilné druhy jihovýchodní Evropy a Kavkazu, ve větší části Evropy je zplanělá. Keř nevyžaduje půdu s vysokým obsahem minerálů. Pěstuje se jak pro ovoce, tak jako okrasná dřevina. Vyšlechtily se různé kultivary, které množíme roubováním nebo očkováním na hlohu obecném (*Crataegus laevigata*) nebo na hrušni polničce (*Pyrus pyraeaster*).

Mišpule je trnitý, opadavý keř až strom s plátovitě odlupčivou borkou, který dosahuje výšky 2 až 5 metrů. Nese střídavé, obvejčité, celokrajné nebo zubaté listy. Květy se zbarvují do bíla. Plodí tvrdé, kulovité, hnědé malvice, které jsou jedlé až po přemrznutí, nezralé chutnají tříslovitě. Malvice si ponechávají zelené, kališní cípy. V případě, že mišpule roste planě, bývá spíše trnitější a více keřovitá. Kulturní jedinci se uchylují spíše k menším rozměrům jak listů, květů, tak i plodů a často postrádají trny (Krüssmann 1978; Koblížek 2008; Coombes 2012).

Muchovník vejčitý

Tento keř můžeme vysázet na slunná i polo-stinná stanoviště. Typické stanoviště představují skály, lemy skal, dubové a borové lesy. Opadavý keř se střídavými, eliptickými listy s pilovitým okrajem roste především na horách střední a jihovýchodní Evropy. Jako jediný z muchovníků netoleruje kyselé půdy. Vysazují se jako solitéry nebo v malých skupinkách.

V mládí jsou listy tohoto keře plstnaté, později lysé a na podzim se zabarvují do červena. Bílé květy se skládají po 3 až 8 do vzpřímených hroznů. Plodí červené až modro-černé malvice s vytrvalým kalichem (Koblížek 2008, Spohn 2010).

Myrobalán třešňový

Myrobalán neboli slivoň třešňová představuje statný keř nebo menší strom, který nalezneme především na Balkánském poloostrově, a pravděpodobně také Kavkazu, ve střední a Malé Asii, a také v Iráku a Íránu. Vysazuje se jako ovocný strom a běžně zplaňuje. Pro okrasu pěstujeme kultivary s červenými listy a růžovými květy, které vídáme v parcích a okrasných zahradách.

Vejčité listy mají na světle zeleném rubu podél střední žilky jemné chlupy. Květy se zbarvují do bíla, zřídka do růžova, rostou ve shlucích nebo jednotlivě. Plodí vejcovité, žluté plody s červeným líčkem se slabě zdeformovanou peckou, která srůstá s dužinou. Plody chutnají velmi sladce (Koblížek 2008; Coombes 2012).



Obrázek 12: *Prunus cerasifera*, foto: Kuchařová Zuzana

Ptačí zob obecný

Ptačí zob představuje nenáročný keř, který může růst jak v zástínu, tak na slunných místech. Využívají se v zahradnictví na živé ploty, snáší dobře řez a pěstují se pestrolisté formy.

Opadavý až polo-opadavý keř dosahuje maximální výšky 5 metrů, jeho obvyklá výška se pohybuje mezi 2 až 4 metry. V mládí se habitus podobá kuželu, později přechází do rozkladitého tvaru. Řapíkaté listy mají podlouhlý tvar, obě jeho strany jsou lysé a kožovité. Barva na líci jde do tmavě zelené, na rubu do žluto-zelené, květy typicky žluto-bílé se uspořádávají do lat. Pokud keř kvete, může se u citlivějších jedinců s dýchacími obtížemi objevit alergická reakce. Patří ke druhům, jež plodí bobule, v tomto případě kulaté, černé a lesklé. Bobule obsahují toxické glykosidy, i přes to vážnější otrava nehrozí (Koblížek 2008; Nováková 2010).

Pustoryl věncový

Pustoryl neboli nepravý jasmín, snáší mírný zástín a řadí se mezi nenáročné druhy. Druh pochází z jižní Evropy. Dřevinu charakterizujeme jako vzpřímený opadavý keř 2 až 4 metry vysoký se slabě loupavou borkou. Jeho listy mají vejčitý tvar, oddáleně zubatý kraj, na rubu na žilnatině a v paždí žilek se nacházejí chlupy. Květy s lysým kalichem uspořádané v hroznech se zbarvují do žlutavě bíla a silně voní. Plodem jsou 4pouzdré tobolky s elipsoidními semeny (Koblížek 2008; Coombes 2012).



Obrázek 13: *Philadelphus coronarius*, foto: Kuchařová Zuzana

Šeřík karpatský

Tento druh šeříku pochází z východních Karpat a jeho typické stanoviště představují podhorské lesy a pobřežní křoviny. Listy má na rozdíl od šeříku obecného podlouhle eliptické, slabě svrasklé a na žilnatině se nachází jemné chloupky. Květy se opět zbarvují do odstínu fialové až růžové a jsou uspořádány ve vzpřímených, úzkých latách, plodí tobolky (Remešová 2004; Koblížek 2008).

Šeřík obecný

Tomuto opadavému keři z jihovýchodní Evropy se daří především na živných, humózních a vlhkých půdách. Šeřík obecný jako jediný z toho rodu snáší ve větší míře sucho, na druhou stranu neprosperuje na silně kyselých půdách. V teplejších oblastech naší republiky dochází ke zplanění. Pěstuje se mnoho kultivarů, především kvůli barvě květů.

Stromu se ve stáří odlupuje borka. Listy jsou srdčité a oboustranně lysé. Květy shluknuté v latách se zbarvují do mnoha odstínů fialové a růžové, zřídka můžeme pozorovat květy bílé. Květy nádherně voní. Plodí hnědé, dvoupouzdré, smáčklé tobolky s křídlatými semeny (Koblížek 2008; Vermeulen 2008).



Obrázek 14: *Syringa vulgaris*, foto: Kuchařová Zuzana

1.4. Didaktické zásady ve výuce biologie

Didaktické zásady vyplývají z psychologické a pedagogické analýzy vyučovacího procesu. Definujeme ji jako obecnou normu či princip, při jehož dodržování zajistíme úspěšný a bezproblémový průběh vzdělávacího procesu. Klademe důraz na respektování tělesného a duševního vývoje žáka. Zároveň chceme, abychom dosáhli vzdělávacích cílů, které si předem stanovíme. Cíl představuje očekávaný výsledek, ke kterému se snažíme během výuky dospět. Nemůžeme říct, že existuje univerzální a správný postup, jak biologii vyučovat. Záleží také, jak rozsáhlé znalosti budeme po žácích požadovat a tomu musíme přizpůsobit celkový průběh výuky (Altmann 1975; Maslowski 1990; Pavelková 2007; Vinter & Králíček 2016).

K nejvýznamnějším zásadám ve výuce biologie řadíme:

1) Zásada vědeckosti

- obsah učiva musí být vždy správný a odpovídat moderním poznatkům
- pokud mluvíme o poznacích, které nejsou vědecky doloženy, žáky na skutečnost upozorníme

2) Zásada přiměřenosti a srozumitelnosti

- bereme na vědomí věk a stupeň rozumového vývoje žáků a učivo tomuto faktu přizpůsobíme
- odlišujeme podstatné informace od nepodstatných
- zvažíme používání latinských názvů

3) Zásada názornosti

- použití názorných pomůcek v přiměřeném a efektivním množství
- přihlédneme k efektivitě metody (příliš mnoho názorných ukázek brzdí rozvoj kreativního myšlení žáka)

4) Zásada soustavnosti a posloupnosti

- začínáme vysvětlováním jednoduššího učiva a přecházíme ke složitějšímu
- nové poznatky se musí opírat o předcházející a osvojené poznatky
- přecházíme od konkrétního k obecnému a abstraktnímu
- v úvodu tematického celku začínáme obecným úvodem a postupujeme k jednotlivostem

5) Zásada trvalosti

- opakujeme základní učivo

- učivo vysvětlujeme v souvislostech a spojeních s poznatky, které již žáci mají zafixovány
- 6) Zásada spojení školy se životem a spojení teorie s praxí
- přesvědčíme studenty o smysluplnosti a praktickém využití poznatků
 - v praxi ověříme pravdivost teoretické informace
- 7) Zásada výchovného vyučování
- výuka by měla zahrnovat také výchovnou stránku
 - utváření kladného postoje k přírodě (ochrana životního prostředí, ochrana zvířat, péče o zdraví)
 - výchozí a zásadní je výchova v rodině
- 8) Zásada individuálního přístupu k žákům
- výuku přizpůsobujeme studentům jak nadaným, tak méně nadaným
 - zvláště nadaným žákům (talentům) poskytneme podporu (literatura, řešení olympiád apod.)
 - rozlišujeme, zda má žák zájem obor biologie studovat či nikoliv
 - bereme ohledy na žáky psychicky, zdravotně či sociálně handicapované
- 9) Zásada respektování mezipředmětových vztahů
- učivo propojujeme s učebními celky jiných přírodovědných předmětů (chemie, fyzika, geografie, matematika apod.)
- 10) Zásada hygieny a bezpečnosti práce
- každý učitel je povinen všestranně seznámit a poučit své žáky o bezpečnostních a hygienických pravidlech (učebny, práce apod.)
 - o každém úrazu během výuky musí být uveden zápis
 - učitel či jiná osoba dohlíží na bezpečnost a hygienu na daném cvičení

1.5. Vyučovací formy v botanické části biologie

Specifický způsob studia rostlin v botanice zásadně ovlivňují pedagogicko-psychologické požadavky, a ještě ve větší míře didaktické zpracování obsahu, rozsahu a struktury. Musí se zde být kladen důraz na pečlivé vybírání vyučovacích forem, metod a prostředků, aby žáci byli schopni dané látky porozumět. Vyučující by měli z mého pohledu využívat vycházek, exkurzí, pozorování a pokusných činností ve větší míře než v ostatních oblastech. Názorné ukázky, jako například herbáře či výstavy rostlin, představují nedílnou součást výuky botaniky (Altmann 1975; Podroužek 2003).

Vyučovací formu podle Podroužka lze definovat jako uspořádání podmínek k uskutečnění výuky. Zahrnuje podmínky prostorové (učebna, školní pozemek, terén, laboratoř), časové (45 minut, dopoledne, odpoledne) a obsahové (učivo) a také didaktické prostředky (nástěnný obraz, preparační soupravy, promítací přístroj). Formy mezi sebou lze dobře kombinovat, například dopolední exkurzi můžeme spojit s výkladem či besedou s odborníkem (Maslowski 1990; Podroužek 2003).

Mezi vyučovací formy využívané v botanické části biologie řadíme:

- hodina základního typu s hromadnou výukou
- vycházka
- exkurze
- biologické a pitevní praktikum
- beseda
- projekt
- olympiáda
- školní biologický časopis
- mimoškolní formy práce a aktivity (pěstitelské kroužky, sběr léčivých rostlin, zakládání herbářů).

Základní jednotku vzdělávací soustavy tvoří vyučovací hodina, označme ji jako základní vyučovací formu. Struktura hodiny se mění v závislosti na probírané látce, vybavení školy, věku žáků, osobnosti učitele apod., i přesto mají hodiny biologie většinou pevnou strukturu. Začínáme organizačním úvodem, poté můžeme zařadit zkoušení žáků, hlavní část tvoří výklad nového učiva (expozice) a na závěr učivo shrneme (fixace). Učiteli zde přísluší dominantní role, jelikož velká část hodin je věnovaná vysvětlení neznámé látky. Žáci pouze

poslouchají, málo spolupracují a jejich aktivita je pasivní. Výuka přírodovědných předmětů by ovšem měla zahrnovat ve větší frekvenci praktičtější formy (Podroužek 2003; Vinter & Králíček 2016).

Snažíme se pasivitu studentů ve výuce kompenzovat vycházkami do přírody, jelikož to žákům umožňuje pozorovat a poznávat na vlastní oči objekty, o kterých se teoreticky učí v hodinách. Vidí rostliny v přirozeném prostředí, což jim pomáhá lépe je rozpoznat a také se komplexněji utváří jejich náhled na přírodu jako takovou. Na střední i na základní škole se kombinují na vycházce různá témata a propojují se s učivem jiných předmětů, což je někdy časově velmi výhodné (komplexní exkurze). Žáci si pak lépe vytvářejí souvislosti a snaží se učivo chápat jako celek, nikoli jen jako oddělené kapitoly. Využíváme tzv. aktivní konstrukci poznatků žákem, při které jednotlivec sám vyhodnocuje, vyhledává, získává a zpracovává informace. Střídá se i roční období, ve kterém třídy vyrážejí do parků a lesů, aby mohly pozorovat změny dějící se v přírodě v průběhu roku (tzv. fenologické vycházky). Žák už má zároveň dostatek vlastních zkušeností a své znalosti můžeme prohlubovat a rozvíjet. Při tom poznávají biotické i abiotické charakteristiky různých prostředí (louka, les, rybník, pole atd.) (Altmann 1975; Podroužek 2003; Bílek a kol. 2008; Vinter & Králíček 2016).

Učitel by měl nechat žáka více samostatně pracovat a pouze dohlížet a pomáhat (role tzv. facilitátora). Pokud nás doprovází příslušný odborník, mohli bychom vycházku vyhodnotit i jako exkurzi, ty se využívají především na středních a vysokých školách. Na exkurzi či vycházku se pečlivě připravují žáci i vyučující, zároveň všichni účastníci dbají na dodržování zásad ochrany přírody. Učitel musí zvolit vhodnou trasu, časové rozmezí a pomůcky, k trase vymyslet úkoly a činnosti tak, aby náročností odpovídaly znalostem žactva. Doporučuji následující vyučovací hodinu zkontrolovat vyplněné úkoly a vyhodnotit práci jednotlivců nebo skupin. Na závěr bych shrnula základní poznatky, které by si žáci měli zapamatovat a být schopni je sami reprodukovat (Podroužek 2003; Bílek a kol. 2008; Vinter & Králíček 2016).

1.6. Aktivity využívané ve výuce botaniky

1.6.1. Určování rostlin

Určování rostlin podle atlasu

Nejjednodušší způsob pro žáky je určení druhu podle atlasu rostlin, založeno na pozorování a porovnávání rostliny s obrázkem rostliny v atlase. Učitel ovšem musí zvolit vhodnou publikaci, kde jsou rostliny správně a názorně vyobrazeny. Pokud to neudělá, studentům práci značně ztíží (nepřesnosti, chyby). Po žákovi se nevyžaduje žádná zvláštní příprava či znalost morfologie. Učitel upozorňuje na specifické znaky jednotlivých rostlin, snaží se žáky naučit pozorovat rostlinu správným způsobem a díky specifickým znakům ji odlišit od ostatních (Švihrová 1991; Podroužek 2003).

Určování rostlin podle morfologických tabulek

Další způsob zahrnuje určování podle tabulek morfologických znaků. Tyto tabulky v lepším případě tvoří učitel spolu se skupinkou žáků. Docílí důležité věci a to, že se žáci zaměří na podstatné znaky přírodnin a lépe si tak fakta zapamatují. Tabulky zpracováváme přehledně, aby v nich bylo možno rychle najít potřebné informace (Podroužek 2003).

Ukázka:

	javor mleč	javor klen
výška	25 m	30 m
kůra	šedá, hladká	narůžovělá až žluto-šedá
list	pěti-laločnatý	pěti-laločnatý
okraj listu	zubatý	pilovitý
řapík	mléčí	nemléčí
pupeny	červené	zelené

Určování rostlin podle klíčů

Určování podle klíčů řadíme mezi obtížnější způsoby určování. Na základní škole se využívá klíčů zjednodušených s dichotomickým členěním, kde se vybírá pouze ze dvou možností. Klíče v plném rozsahu se používají až v ročnících na středních školách, a i tam s tímto způsobem práce mají žáci značné problémy. Klíče bývají doplněny schematickými náčrtky pro větší názornost. Před začátek práce seznámíme žáky se strukturou publikace,

zároveň musí ovládat morfologické pojmy a umět určit jednotlivé znaky. Práce s klíčem má velký didaktický význam, žák musí pozorovat jednotlivé znaky a správně využívat pojmy. Pokud student určí rostlinu podle klíče, může si svůj výsledek pro jistotu ověřit v botanickém atlasu. Lze se velmi dobře na jednodušších příkladech přesvědčit, zda žák učivu rozumí a zvládá obsah probrané látky (Švihrová 1991; Podroužek 2003).

Metodický postup lze zjednodušeně formulovat:

- zopakovat morfologické pojmy
- vybrat vhodné rostliny a určovací klíče
- seznámit žáky s principem určovacího klíče – vysvětlit jednotlivé kroky
- ukázat postup na příkladu
- zadávat žákům první příklady jednodušší, poté postupovat ke složitějším

1.6.2. Zakládání a zpracování herbářů

Do konce 16. století si lidé pod pojmem herbář (lat. herba = usušená léčivá rostlina), nebo jinak řečeno bylinář, vybavili knihu o léčivých rostlinách. Až v pozdějších dobách se mezi léčivé rostliny přidaly druhy neléčivé, volně rostoucí a plevelé. V dnešní době si pod herbářem každý z nás vybaví sbírku sušených a vylisovaných rostlin umístěné na papíře s řádným popisem. Tradice uchovávání rostlin v podobě herbářové položky se zrodila nejspíš na území Itálie. Tvorba herbářů patří mezi botanické činnosti, kterých se využívá na školách základních i vysokých (Vinter & Králíček 2016).

Často se stává, že vyučující po svých žácích požadují 70 až 100 herbářových položek, což je dle mého názoru zbytečné, především na základních a středních školách. Studentovi stačí vytvořit 15–20 herbářových položek (podle návodu nebo s pomocí vyučujícího), aby zvládnul techniku herbarizace. Kvalita by měla mít větší váhu než kvantita, i s ohledem na to, že není v učitelových silách zkontrolovat stovky herbářových položek s určením a zařazením do systému (Vinter & Králíček 2016).

Sběr rostlin do herbáře

Rostliny bychom měli sbírat za příznivého, suchého a teplého počasí, aby neobsahaly zbytečně velké množství vody. Rostliny sbíráme celé, u dřevin větvičku s více listy, abychom například viděli, v jakém postavení listy na stromě rostou. Zároveň vybereme prostředí, ve které druhy přirozeně rostou a jejich vzhled a růst neovlivňují žádné abiotické, speciální faktory. Vyhneme se jedincům napadeným škůdci či plísněmi, zablácené či zašpiněné rostliny do herbáře také nepatří. Doba vegetačního vrcholu je vhodná pro sběr rostlin (vytváření květů, plodů). Rostliny ukládáme do sáčku, ideálně papírových nikoliv plastových. Dáváme pozor, abychom exemplář neponičili, a nikdy nesbíráme rostliny v chráněném území (Hoffmannová 1984; Podroužek 2003; Vinter & Králíček 2016).

Zpracování a usušení rostlin

Nasbíraný materiál nejprve očistíme a roztřídíme. Vzorek umístíme mezi dva listy papíru. Rostlinu na papír umístíme tak, abych co nejpřesněji napodobily její růst ve volné přírodě. K sušení používáme savý papír, aby lépe absorboval vodu obsaženou v rostlině. Jednotlivé exempláře pokládáme na sebe do stohu a prokládáme je lepenkou či tvrdým papírem. Stoh musíme zatížit tak, aby tlak působil rovnoměrně a nedocházelo k různým deformacím. Další den stoh rozložíme a vyměníme savé papíry, které nasákly vodu.

Zamezíme tím znehodnocení vzorku, například plísní či zčernání rostliny. Tento proces je nutné opakovat víckrát po dobu sušení. Problém nastává s herbarizací jehličnanů s opadavými jehlicemi, sukulentů nebo dužnatých rostlin. Větvičky s jehlicemi musíme povařit ve vodě, poté 2-3 dny sušíme, nakonec namáčíme v glycerolu a teprve po těchto krocích větvičky umístíme na papír a vytvoříme herbářovou položku (Hoffmannová 1984; Podroužek 2003; Vinter & Králíček 2016).

Popis herbářové položky

Dokonale vysušené rostliny přichycujeme na tuhý papír hnědou tenkou páskou nebo bezbarvou lepenkou z PVC (polyvinylchlorid). Položku opatříme řádným popisem (schedou), na které uvedeme základní informace o rostlině, tj. název herbáře, český název rostlin (popřípadě latinský název), naleziště a jeho nadmořská výška, stanoviště, datum sběru a jméno sběratele. Na vysokých školách můžeme doplnit GPS souřadnice, latinské zařazení nebo jméno člověka, který rostlinu pojmenoval. Tyto údaje bych nevyžadovala na základní ani střední škole. Herbářové položky proložíme tenkým papírem a vložíme do tvrdých desek s tkanicemi (Podroužek 2003; Vinter & Králíček 2016).

Příklad schedy pro herbáře:

Herbář – Zuzana Kuchařová	
Flora Moravica	
<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	
97. Hrubý Jeseník-Praděd, příkop u asfaltové cesty u odbočky na Švýcárnu – 1420 m. n. m.	
50°4'59.915"N+17°13'17.217"E	
Dat. 29.4. 2019	Leg. Z. Kuchařová

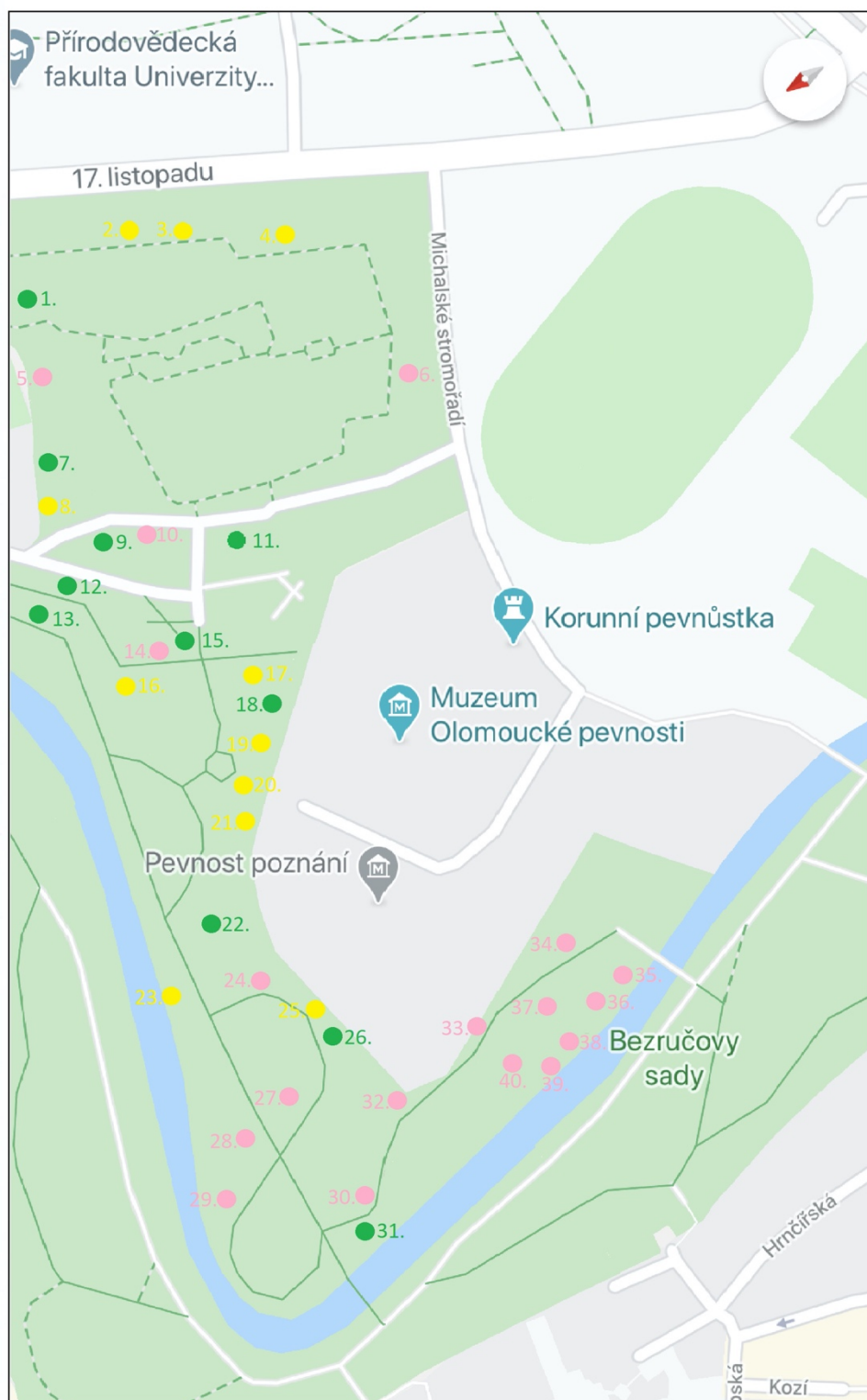
2. Materiály a metody práce

Praktická část mé bakalářské práce se odehrává v již zmíněné Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc (GPS souřadnice objektu 49°35'13.2"N 17°14'59.36"E), která se nachází v blízkosti Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. V celé části objektu jsem s pomocí vedoucího práce pana RNDr. Radima J. Vašuta, Ph.D. vybrala dřeviny evropského původu vhodné pro výuku na středních i základních školách, a zaznamenala je do mapy. Dále jsem pořídila fotodokumentaci dřevin mobilem iPhone 8 a přiložila je k mé práci. Dřeviny jsem rozdělila do tří skupin: jehličnaté stromy, listnaté stromy a keře. V mapě jsem zvýraznila tři možné trasy exkurze a přidala legendu. Trasy můžeme v rámci jedné exkurze kombinovat.

Pro větší přehlednost a názornost jsem se rozhodla vytvořit tři prezentace v programu Microsoft PowerPoint na již zmíněné skupiny. Tyto prezentace mohou být poskytnuty učitelům i žákům jako doprovodný materiál k exkurzi. Vytvořila jsem také pracovní listy, které jsem zpracovala v programu Microsoft Word. V prezentacích i pracovních listech jsem se zaměřila na základní poznávací znaky jednotlivých druhů.

3. Výsledky práce

Výsledky mé práce zahrnují přehlednou mapu Botanické zahrady a Rozária Olomouc, ve které jsou zaznamenány jednotlivé dřeviny. K mapě jsem vypracovala legendu v podobě tabulek pro větší přehlednost. Dále také připojuji výukové materiály, prezentaci zpracovanou v Microsoft PowerPoint a pracovní listy zpracované v Microsoft Word.



Obrázek 15: mapa Botanické zahrady a Rozária Olomouc

Tabulka 4 : Stezka jehličnatými stromy

Jehličnaté stromy	
1.	borovice černá
7.	tis červený
9.	cypríšek Leylandův
11.	smrk ztepilý-kultivar „hadí smrk“
12.	borovice kleč
13.	borovice limba
15.	smrk omorika
18.	smrk ztepilý
22.	cedr libanonský
26.	jedle bělokorá
31.	jedle řecká

Tabulka 5 : Stezka listnatými stromy

Listnaté stromy	
2.	jasan ztepilý
3.	habr obecný
4.	jírovec maďal
8.	javor babyka
16.	javor tatarský
17.	habr východní
19.	javor mleč
20.	jilm nádherný
21.	dub cer
23.	olše lepkavá
25.	kaštanovník jedlý

Tabulka 6 : Stezka skrz keře

Keře	
5.	dřín obecný
6.	šeřík obecný
10.	drmek obecný
14.	jalovec obecný
24.	pustoryl věncový
27.	dřišťál obecný
28.	mišpule obecná
29.	muchovník vejčitý
30.	jabloň lesní
32.	kalina pražská
33.	kalina obecná
34.	šeřík karpatský
35.	myrobalán třešňový
36.	chvojník dvouklasý
37.	klokoč zpeřený
38.	ptačí zob obecný
39.	kalina tušalaj
40.	brslen evropský

4. Diskuze

Svou bakalářskou práci jsem zaměřila na dřeviny evropského původu, které rostou v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc. Práci jsem pojala formou dendrologického průvodce a vybrala jsem didakticky vhodné a zajímavé dřeviny, které se v zahradě nacházejí. Omezení výběru pouze na evropské dřeviny může působit jako limitující faktor, ale smyslem mé práce nebyl přehnaný důraz na evropskou flóru, ale ukázat, že ve značném (a nepřehledném) množství druhů lze vytřídit a vybrat uchopitelnější počet druhů. Zvolila jsem třídění podle geografického klíče, ale stejně tak mohou být vybrány rostliny podle evolučního/systematického klíče, fenologie, společenského významu aj. Cílem bylo demonstrovat, že lze na užším výběru z diverzity pěstovaných druhů připravit výukové materiály pro výuku botaniky,

V případě výuky botaniky dle mého představuje exkurze ideální vyučovací formu, kterou lze využít. Tato forma umožňuje žákům vidět dřeviny na vlastní oči a zapamatovat si mnohem více poznávacích znaků každé z nich. Aby si žáci odnesli z této exkurze co nejvíce znalostí nebo aby si je minimálně zopakovali, vypracovala jsem také doprovodný materiál ve formě prezentace a pracovních listů. Zároveň v průběhu exkurze můžeme využít práci s botanickým atlasem či klíčem nebo studentům zadat sběr materiálu pro vytvoření herbářové položky.

Na druhou stranu má tato vyučovací forma i mnohá úskalí. Já osobně bych k těmto úskalím zařadila časovou náročnost a dbání o bezpečnost žáků v relativně velkém počtu. Učitel musí věnovat mnoho času přípravě na tento druh vyučování a například vyčlenit více vyučovacích hodin na úkor jiných předmětů, což ostatním kantorům nemusí vyhovovat. Myslím si, že díky těmto faktům nebývá exkurze tak často zařazována do výuky, i když je pro žáky velmi přínosná.

Dále se domnívám, že prostory, které jsem zvolila, vyhovují této vyučovací formě, i přesto, že nepatří k přírodním lokalitám. Její výhody spočívají především v dobré dostupnosti, přeprava žáků nebude náročná a exkurze může trvat například v časovém rozmezí jedné, dvou či tří vyučovacích hodin. V městském prostředí se botanické zahrady jeví jako ideální místo pro přípravu tematicky zaměřených exkurzí pro výuku botaniky (ale i jiných biologických oborů).

Pokud bychom konali exkurzi v přírodní oblasti, budeme moct prolínat botanické téma například s geologií. My naopak můžeme vložit vsuvku, která se bude týkat historie parků a zahrad v Olomouci a rozšířit svým studentům znalosti z hlediska dějepisu. Mezipředmětové

vztahy, které se žákům během exkurzí objasňují, považuji za velkou výhodu této vyučovací formy.

5. Závěr

Ve své bakalářské práci jsem zabývala evropskými druhy rostoucími v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc a vytvořením vhodného didaktického materiálu pro střední školu, který by učitelům usnadnil uskutečnění exkurze do prostor zahrady.

Zajímala jsem o celkovou historii parků v Olomouci a svou pozornost jsem věnovala především Botanické zahradě a Rozáriu v Bezručových sadech. Zde jsem si vybrala dřeviny původem z Evropy a shromáždila o nich základní a zajímavé informace z vhodných publikací.

Dále jsem se zaměřila na didaktické zásady, které by měly být ve výuce botaniky dodržovány. Definovala jsem pojem vyučovací forma, nejvíce jsem se zabývala formou exkurze, zvážila jsem její výhody a nevýhody a vymezila její úlohu ve výuce botanické části biologie. Zmínila jsem také aktivity, kterých při botanické exkurzi můžeme vyžívat.

Vytvořila jsem mapu, ke které jsem přiložila přehlednou legendu. Vymyslela tři možné trasy exkurze, které mezi sebou můžeme kombinovat. Základní poznávací znaky jsem shrnula ve třech prezentacích na téma listnaté stromy, jehličnaté stromy a keře původem z Evropy. Prezentace jsem vytvořila v programu Microsoft PowerPoint. Přiložila jsem také pracovní listy vypracované v programu Microsoft Word ve dvou verzích (pro žáka a učitele).

Dle mého názoru jsem naplnila všechny cíle, které jsem si na začátku své práce stanovila.

6. Literatura

Altmann A. (1975): *Metody a zásady ve výuce biologií.* – Státní pedagogické nakladatelství, Praha

Angiosperm Phylogeny Group (2016): An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. – *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.

Anonym. (2016): *Botanická zahrada a Zahrada smyslů.* - Výstaviště Flora Olomouc. Navštíveno dne 12.03 2020. [<https://www.flora-ol.cz/areal/botanicka-zahrada-a-zahrada-smyslu>]

Anonym. (2013): *Korunní pevnůstka.* – Muzeum Olomoucké pevnosti. Navštíveno dne 12.03 2020. [<http://www.pevnostolomouc.cz/korunni-pevnustka.htm>]

Anonym. (2016): *Olomoucké městské parky.* - Výstaviště Flora Olomouc. Navštíveno dne 12.03 2020. [<https://www.flora-ol.cz/areal/olomoucke-mestske-parky>]

Anonym. (2016): *Rozárium.* – Výstaviště Flora Olomouc. Navštíveno dne 12.03 2020. [<https://www.flora-ol.cz/areal/rozarium>]

Bílek M. & Rychtera J. & Slabý A. (2008): *Konstruktivismus ve výuce přírodovědných předmětů.* -Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc

Bočanová T. (2017): *Hravý zeměpis 6.* – Taktik, Praha

Coombes A. (2012): *Stromy. 2. vydání.* - Slovart, Praha

De Becker G. (2008): *Velká encyklopedie Země.* – Fragment, Praha

Gilpin D. (2007): *Svět přírody.* - Reader's Digest výběr, Praha

- Hieke K. (2008): Encyklopedie jehličnatých stromů a lesů. – Computer Press, Brno
- Hoffmannová E. (1984): Jak založit herbář. – Mladá fronta, Praha
- Chinery M. (2002): Flóra a fauna Evropy. – Slovart, Praha
- Chrtek J. (1997): Caprifoliaceae Juss. – zimolezovité. In: Slavík B. (ed.), Květena České republiky. 5.vydání. Academia, Praha. s. 475-507.
- Chytrá M. & Hanzelka P. & Kacerovský R. (2010): Botanické zahrady a arboreta České republiky. - Academia, Praha
- Jelínek J. (2014): Biologie pro gymnázia (teoretická a praktická část). – Nakladatelství Olomouc, Olomouc
- Jordan M. (2013): Krása stromů. – Knižní klub, Praha
- Koblížek J. (2008): Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. – Sursum, Tišnov
- Krüssmann G. (1978): Evropské dřeviny. – Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- Křísa B. (1997): Berberidaceae Juss, - dřišťálovité. In: Hejný S.& Slavík B. (eds.) Květena České republiky. 2. vydání. Academia, Praha. s. 475-482.
- Kšír J. (1973): Olomoucké sady a parky. - Vlastivědný ústav v Olomouci, Olomouc
- Kubienová L. & Vinter V. (2013): Experimenty pro přírodovědné kroužky na téma: Rostliny, léčivé látky, drogy. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc
- Kuča K. (2000): Města a městečka v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. – Libri, Praha
- Maslowski O. (1990): Didaktika biologie. - Přírodovědecké fakulta univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc

- Nováková H. (2010): Alergenní rostliny. – Knižní klub, Praha
- Pavelková J. (2007): Oborová didaktika biologie. – Univerzita Karlova v Praze, Praha
- Pirc H. (2009): Řez stromů a keřů. – Knižní klub, Praha
- Podroužek L. (2003): Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu. - Aleš Čeněk, Plzeň
- Remešová D. (2004): Všechno o listnatých keřích. – Slovart, Praha
- Ryšán M. (2007): Bonsaje vše o pěstování a tvarování. – Computer press, Brno
- Samec P. (2014): Proměny přírodního prostředí ve čtvrtohorách. – Mendělova univerzita v Brně, Brno
- Skalická A. (1997): Staphylea pinnata L.- klokoč zpeřený. In: Slavík B., Květena ČR. Academia, Praha. s. 150-152
- Spohn M. (2010): Co tu kvete? Květena střední Evropy. – Knižní klub, Praha
- Spohn R. & Spohn M. (2013): Stromy Evropy. – Beta, Praha
- Švihrová A. (1991): Biologie-učebnice pro I. ročník odborných učilišť-obor zahradník (zahradnice) a pěstitel (pěstitelka). – SPN, Praha
- Úradníček L., Čáp J., Jelínek B., Koutecký T., Řepka R., Tichá S. & Vahalík P. (2017): Červená kniha dřevin České republiky. - Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy
- Vermeulen N. (2008): Encyklopedie stromy a keře. - Rebo, Praha
- Větvička V. (2016): Stromy. – Aventinum, Praha

Vinter V. & Králíček I. (2016): Začínající učitel biologie. - Univerzita Palackého v Olomouci,
Olomouc

7. Seznam příloh

Příloha č.1- prezentace Stezka jehličnatými stromy původem z Evropy-Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

Příloha č.2- prezentace Stezka listnatými stromy původem z Evropy-Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

Příloha č.3- prezentace Stezka skrz keři původem z Evropy-Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

Příloha č.4- tajenka: Jehličnaté stromy

Příloha č.5- tajenka: Listnaté stromy

Příloha č.6- tajenka: Keře

Stežka jehličnatými stromy původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

Zuzana Kuchařová
Matematika – Biologie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci



Borovice černá - borovicovité

- ✓ horské oblasti
- ✓ půda s vyšším obsahem vápníku
- ✓ v ČR nepůvodní dřevina
- ✓ dobře snáší zimu, mraz, suchu a znečištění ovzduší
- ✓ kořenový systém roste do hloubky- odolná vůči větru
- ✓ v mládí kuželovitý habitus- změní se ve tvar deštníku
- ✓ šedá borka postupně černá
- ✓ jehlice ve svazcích po 2 - tuhé, tmavě zelené, pichlavé
- ✓ pryskyřičné pupeny
- ✓ světle hnědé vejcovité šišky- rozevívají se ve 3.roce



Jehličnany (*Pinophyta*)

- ✓ vznik v karbonu (prvohory)
- ✓ starší než listnaté stromy
- ✓ nahosemenné rostliny
- ✓ stálezelené rostliny
- ✓ zdřevnatělé stonky
- ✓ jehlicovité listy

Borovice kleč - borovicovité

- ✓ horské oblasti
- ✓ skalnatá podloží
- ✓ odolná vůči mrazu a znečištění ovzduší
- ✓ brání sesuvu a splavení půdy
- ✓ malý vzrůst – stromová kleč
- ✓ jehlice ve svazcích po 2 - tmavé, srpovitě ohnuté
- ✓ průduchy po obou stranách jehlice
- ✓ silně pryskyřičnaté pupeny
- ✓ vejcovité šišky
- ✓ semena mají 2 až 3x delší křídlo než je semeno samo

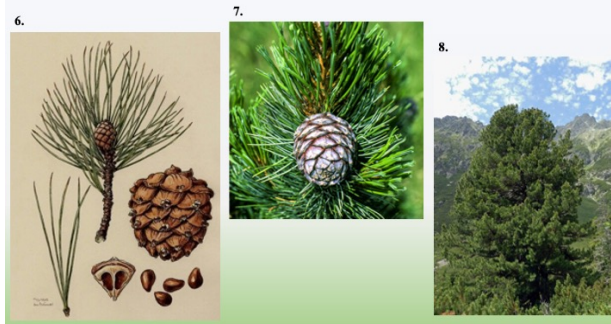
Přehled jehličnatých stromů

název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
borovice černá	borovicovité	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinaceae</i>	J. F. Arnold
borovice kleč	borovicovité	<i>Pinus mugo</i>	<i>Pinaceae</i>	A.Turra
borovice limba	borovicovité	<i>Pinus cembra</i>	<i>Pinaceae</i>	C. Linnaeus
cedr libanonský	borovicovité	<i>Cedrus libanii</i>	<i>Pinaceae</i>	A.Richard
cypríšek Leylandův	cypřišovitě	× <i>Hesperotropis leylandii</i>	<i>Cupressaceae</i>	A.B.Jackson, Dallim
jedle bělokora	borovicovité	<i>Abies alba</i>	<i>Pinaceae</i>	P. Miller
jedle fečká	borovicovité	<i>Abies cephalonica</i>	<i>Pinaceae</i>	J. C. Loudon
smrk omorika	borovicovité	<i>Picea omorika</i>	<i>Pinaceae</i>	J. Pančić
smrk ztepilý	borovicovité	<i>Picea abies</i>	<i>Pinaceae</i>	H. Karst
tis červený	tisovitě	<i>Taxus baccata</i>	<i>Taxaceae</i>	C. Linnaeus



Borovice limba - borovicovité

- ✓ horské oblasti
- ✓ snáší dobře mráz a kolísání teplot
- ✓ chladné a slunné prostředí s přiměřenou vlhkostí
- ✓ kořenový systém vyvinutý do hloubky a hlavně do stran
- ✓ popraskaná šedo-hnědá borka
- ✓ v přírodě - široká rozlámaná koruna
- ✓ vysazení jedinci - úzká koruna
- ✓ **jehlice ve svazku po 5**
- ✓ rub jehlice- šedo-modrý nádech díky průduchům
- ✓ pupeny bez pryskyřice
- ✓ **šišky se nerozevírají** – odpadávají ve 3.roce



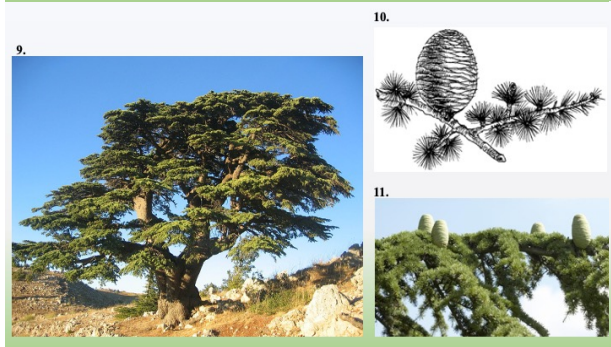
Cypřišek Leylandův - cypřišovitě

- ✓ nevyžaduje speciální podmínky
- ✓ nejlépe se jim daří na kyselých alkalických půdách
- ✓ snáší sucho a znečištění ovzduší
- ✓ **hybrid** – cypřiš velkoplodý X cypřiš nootecký
- ✓ mnohokrát přejmenován a přezazován do jiných rodů
- ✓ **rychle rostoucí dřevina**
- ✓ špičatý habitus
- ✓ šupinaté listy – v hustém porostu
- ✓ květenství- žluté a zelené
- ✓ ne všechny formy vytvářejí šišky
- ✓ šišky – kulovité, dozrávají po roce



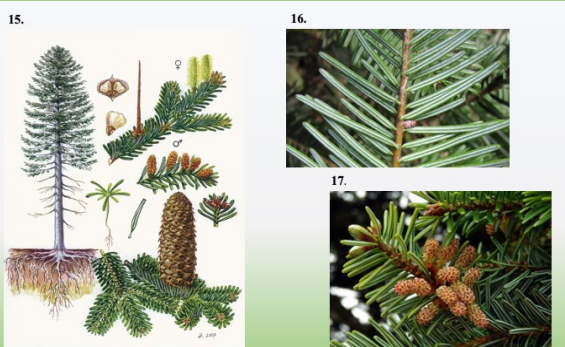
Cedr libanonský - borovicovité

- ✓ teplé oblasti
- ✓ **ceněná, okrasná dřevina**
- ✓ těžce snáší chlad - především v mládí
- ✓ rozkladité, nepravidelně uspořádané větve – tvoří patra
- ✓ koruna - tvar rozevřeného deštníku
- ✓ tmavě zelené jehlice – na průřezu širší než vyšší
- ✓ **na dlouhých výhonech - jehlice jednotlivě**
- ✓ **na postranních větvičkách - jehlice ve svazečcích**
- ✓ **zelené šišky** – postupně zhnědnou
- ✓ **voňavé dřevo** – díky pryskyřici
- ✓ nadměrná těžba- druh málem vyhynul



Jedle bělokorá - borovicovité

- ✓ horské lesy
- ✓ **ohrožený druh** - těžba, znečištěné ovzduší, oteplování, hmyzí nálety, choroby
- ✓ vápenaté podloží
- ✓ náročná na obsah vody a živin v půdě
- ✓ neroste na suchých stanovištích ani rašeliništích
- ✓ válcovitý habitus
- ✓ bělo-šedá, hladká borka - ve stáří praská
- ✓ rezavé pupeny bez pryskyřice
- ✓ **ploché jehlice – rub s bělavými pruhy průduchů, stříbrný vzhled**
- ✓ **vzpřímené, rozpadavé šišky** – až 20 cm, vyčnívají podpůrné šupiny



Jedle řecká - borovicovité

- ✓ roste pouze v oblasti Řecka
- ✓ tvar habitu se mění z kuželovitého na sloupcovitý
- ✓ hladká, šedá borka – destičkovitě puká
- ✓ **červenavé pupeny s pryskyřicí**
- ✓ pichlavé jehlice – bílé pruhy s průduchy
- ✓ **šišky – vyčnívají podpůrné šupiny**

Smrk ztepilý - borovicovité

- ✓ **nejvýznamnější dřevina ČR – smrkové monokultury**
- ✓ málo odolný vůči vývratům, chorobám, škůdcům (kůrovec, červená hniloba)
- ✓ zakrslé formy - vánoční stromček
- ✓ koruna tvaru kužele
- ✓ červeno-hnědá až šedá borka – odlupuje se
- ✓ **čtyřhranné, lesklé, tmavě zelené jehlice – řady průduchů na všech stranách**
- ✓ štíhlé pupeny bez pryskyřice
- ✓ **převíslé šišky s tuhými šupinami** – větší velikost (až 16 cm)



Smrk omorika - borovicovité

- ✓ = smrk Pančičův
- ✓ **vápencovité svahy v pohoří řeky Driny – Bosna a Hercegovina**
- ✓ neroste na extrémně mokrých ani suchých stanovištích
- ✓ vzácný jehličnan
- ✓ odolný vůči mrazu, znečištění vzduchu
- ✓ může docházet k hybridizaci se smrkem ztepilým
- ✓ povrchový kořenový systém - podléhá vývratům
- ✓ hnědo-fialová borka – praská
- ✓ kuželovitá koruna
- ✓ **prověšené větve**
- ✓ **lesklé, krátké a tmavě zelené jehlice – 2 bílé pruhy průduchů**
- ✓ **hnědé pupeny bez pryskyřice**

Tis červený - tisovité

- ✓ pahorkatiny, hory
- ✓ dobře snáší zástin i slunná místa
- ✓ živé ploty – upravuje se ozdobných řezem
- ✓ pomalu rostoucí druh
- ✓ ohrožený druh – těžba, okus zvěří, holosečný způsob hospodářství
- ✓ červenoohnědá borka – odlupuje se
- ✓ jehlice – střídavě ve dvou řadách, zúžené v řapík
- ✓ **rub jehlice – žluto-zelený s 2 bílými pruhy průduchů**
- ✓ **zelená semena – v dužnatém červeném míšku = epimatium**
- ✓ **celý jedovatý (kromě epimatia) - alkaloidy a glykosidy**
- ✓ smrtelná dávka - 50 až 100 gramů jehličí (průjem, zvracení, závratě, bolest břicha)
- ✓ získává se z něj paclitaxel – cytostatikum používané při chemoterapiích



Stežka listnatými stromy původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

Zuzana Kuchařová
Matematika – Biologie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci



Dub cer - bukovité

- ✓ = dub slovenský
- ✓ doubravy
- ✓ **ohrožený druh** – těžba společně s běžnými druhy dubů
- ✓ kyselé i mělké půdy
- ✓ špatně snáší silné mrazy – praskliny ve dřevě
- ✓ tmavá borka – hrubě puká
- ✓ široce kuželovitá koruna
- ✓ plstnaté pupeny - u báze má palisty
- ✓ obvejčité listy – 4 až 9 laloků, zubatý kraj
- ✓ líč listu – tmavě zelený, chlupatý
- ✓ rub listu – žlutavě zelený
- ✓ mohutné jehnědy
- ✓ plod – **žalud** uzavřený v polokulovité čišce
- ✓ **čiška** – **husté porostlá šidlovitými šupinami**



Listnaté stromy

- ✓ listnaté – z latinského slova *decidere* = „spadnout“
- ✓ vývojově mladší než jehličnany
- ✓ mírné a tropické podnebí
- ✓ udržují listy po většinu roku
- ✓ opad listu v období sucha či zimy)

Habr obecný - břízovité

- ✓ nenáročný na podmínky k životu
- ✓ dobře snáší zástín
- ✓ brázditá borka
- ✓ vejčité listy – **dvakrát pilovitý okraj**
- ✓ listy a květy se vyvíjejí zároveň
- ✓ **troj-laločné listy**
- ✓ jehnědy
- ✓ plod – žluto-hnědý oříšek se zubatým křídlem
- ✓ oříšky visí ve shlucích

Přehled listnatých stromů

název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
dub cer	bukovité	<i>Quercus cerris</i>	<i>Fagaceae</i>	C. Linnaeus
habr obecný	břízovité	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Betulaceae</i>	C. Linnaeus
habr východní	břízovité	<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Betulaceae</i>	P. Miller
jasan ztepilý	olivovníkovité	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Oleaceae</i>	C. Linnaeus
javor babyka	mýdelníkovité	<i>Acer campestre</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
javor mleč	mýdelníkovité	<i>Acer platanoides</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
javor tatarský	mýdelníkovité	<i>Acer tataricum</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
jilm nádherný	jilmovité	<i>Ulmus ×hollandica</i>	<i>Ulmaceae</i>	P. Miller
jirovec maďal	mýdelníkovité	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Sapindaceae</i>	C. Linnaeus
kaštanovník jedlý	bukovité	<i>Castanea sativa</i>	<i>Fagaceae</i>	P. Miller
olše lepkavá	břízovité	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Betulaceae</i>	F. K. Medikus



Habr východní - břízovité

- ✓ vzácnější druh
- ✓ může růst i ve formě keře
- ✓ tvoří husté houštiny
- ✓ světlomilný
- ✓ snáší sucho a nedostatek vody
- ✓ **oproti habru obecnému – menší vzrůst, menší listy, nemá troj-laločnaté listy**

Javor babyka - mýdelníkovité

- ✓ = javor polní
- ✓ podhorská pásma
- ✓ odolný vůči suchu
- ✓ rychlý růst – používán v živých plotech
- ✓ rozložitý habitus
- ✓ světle hnědá borka – podélně praská
- ✓ listy – 3 až 5 laloků, ze spodu chlupatě pýřité
- ✓ **tupé, celokrajné laloky**
- ✓ **řapík mléčí**
- ✓ žluto-zelené květy – uspořádány v chocholících
- ✓ plod - dvounažky s křídly

9. Habr obecný



10. Habr východní



16.



17.



18.



Jasan ztepilý - olivovníkovité

- ✓ vlhké lesy a břehy řek
- ✓ provzdušněné vápenité půdy
- ✓ nesnese suché půdy, znečištěné ovzduší a silné větry
- ✓ roste osaměle
- ✓ brázditá borka
- ✓ rozkladitý habitus
- ✓ **lichozpeřené listy** – 2 až 7-jařmé, skládají se z podlouhle vejčitých lístků
- ✓ rub – vystouplá žilnatina
- ✓ **černé pupeny**
- ✓ fialové květy
- ✓ květenství – lata
- ✓ plod – křídlatá nažky
- ✓ **nažky nahlučené v trsech** – zůstávají na stromech do následujícího léta

Javor mleč - mýdelníkovité

- ✓ horské lesy
- ✓ teplomilná dřevina
- ✓ živné, vlhké, slunné stanoviště
- ✓ dobře snáší sucho
- ✓ okrasná dřevina v alejích
- ✓ široká, kulovitá koruna
- ✓ tmavě červené pupeny
- ✓ listy – 5 laloků, na podzim červenají a žloutnou
- ✓ **laloky - hrubě a ostře zubaté**
- ✓ **řapík mléčí**
- ✓ kvete před olistěním
- ✓ žluté květy – uspořádány v chocholiku
- ✓ plod – nažka s delšími křídélky

11.



12.



15.



13.



20.



21.



22.



Javor tatarský - mýdelníkovité

- ✓ teplomilné doubravy a lesostepní křoviny
- ✓ forma stromu i keře
- ✓ dobře snáší sucho
- ✓ celistvé listy – pilovitý okraj
- ✓ bílé květy – uspořádány v chocholíku
- ✓ plod - nažka

23.



24.



27.



29.



30.



28.



Jírovec maďal - mýdelníkovité

- ✓ = koňský kaštan
- ✓ horské oblasti
- ✓ živné, čerstvé, humózní půdy
- ✓ vysazuje se jako okrasná dřevina
- ✓ borka se šupinovitě odlupuje
- ✓ dlanitě složené listy – z 5 až 7 obvejčitých, světlých listků
- ✓ leské, hnědé lepkavé pupeny
- ✓ bílé květy s červenými tečkami – upořádány ve vzpřímených latách (až 30 cm)
- ✓ plod – velká, hustě ostnitá, zelené tobolka s hnědými semeny = kašany

Jilm nádherný - jilmovité

- ✓ kříženec s neznámým původem
- ✓ mírný pás severní polokoule
- ✓ hluboké, živné a vlhké půdy
- ✓ nízká hladina podzemní vody – tvoří hluboký kořenový systém
- ✓ vysoká hladina podzemní vody – tvoří mělké kořeny
- ✓ eliptický list – pilovitý okraj
- ✓ rub listu - chomáčky chlupů
- ✓ kvete na konci března
- ✓ plod – zelené jednosemenné nažky
- ✓ nažky zpočátku asimilují, poté zhnědnou schopnost asimilace ztrácí

25.



26.



Kaštanovník setý - bukovité

- ✓ cenná parková dřevina
- ✓ hluboké živné půdy s kyselým pH
- ✓ kvalitní dřevo
- ✓ hluboce brázdité borka
- ✓ jednoduché, střídavé listy – pilovitý okraj, opadavé palisty
- ✓ rub listu jsou žlázy - v mládí chlupaté, později lysé
- ✓ květy složeny ve vzpřímených jehnědách
- ✓ plod – velké bochníkovité nažky v ostnitě čišce, puká 4 chlupěmi
- ✓ plody jsou jedlé

31.



33.



34.

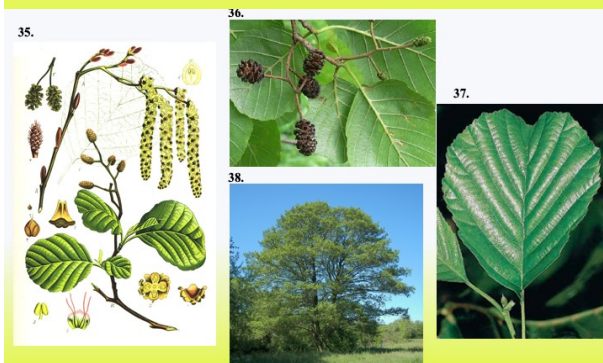


32.



Olše lepkavá - břízovité

- ✓ nedaří se jí na půdách bohatých na vápník
- ✓ snáší zamokřené a vlhká stanoviště – břehy řek a nádrží
- ✓ používá se při rekultivaci výsypek – účastní se cyklické sukcese
- ✓ šupinovitě rozpukaná borka
- ✓ obvejčité listy – zúžená báze, vykrojená špička
- ✓ listy v mládí lepi – po té na rubu lysý se žlutavými chomáčky chlupů
- ✓ květy uspořádány v jehnědách
- ✓ srůst listů a listenů – dřevnatí a mění se na šištice
- ✓ šištice zůstávají v zimě na stromech
- ✓ plod – nažky s kožovitým lemem



Fotografie a nákrisy převzaty z:

- https://thumbna4.fotky-foto.cz/400/06/3375/FotkyFoto_vysoce-detailni-svet-mapa_63375683.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/34/Quercus_cerris.JPG
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/aj3Hx_F0QwRwZio35A0a2oRkYewQjB0T11k7SZUOUllRgOWwC6taDKoKcJmz25er7Jd0B66WM10NfA3RaKXcn9ulJapHo5wkaM-PWMMFhXU11YGrw-15-KzqfHk6Aujf
- <https://www.ekozahradnictvi.cz/wp-content/uploads/sites/156/2010/02/quercuscerris.jpg>
- <https://botany.cz/foto/cerris/herb1.jpg>
- https://www.zpodyji.cz/uploads/0062018/00600terka18_habr_obecn_...jpg
- <https://botanika.wendys.cz/images/stories/594/0594.jpg>
- <https://media-cdn.sygnisworld.com/media/800/000/01346495e40232133447d33247d38379313234363431>
- https://live.staticflickr.com/3388/581642545_33d7272651_b.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/Illustration_Fraxina_excelsior.jpg/1200px-Illustration_Fraxina_excelsior.jpg
- https://botanika.wendys.cz/images/stories/592/0592_1.jpg
- <https://www.haharem.cz/img/5/2/2564f3e-504da7-7828-1a414831.jpg>
- <https://www.blazokzdiivpraz.cz/obrazy/2016/4/1392-jean-sepily-seni-ci-kvetky.jpg>
- <https://www.jimcdi.com/app/cms/images/trans/dimension=82x2048.format=jpg/path/60e81196d234c71image/0/71130e58c57c/version/1398420579image.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/05/237_Acer_campestre.jpg/220px-237_Acer_campestre.jpg
- <https://www.blazokzdiivpraz.cz/obrazy/2016/19192-javor-babyka-list-e-plod.jpg>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Javor_babyka?media:Soubor:Acer_campestre_006.jpg
- <https://botanika.wendys.cz/images/stories/559/0559.jpg>
- <https://i.pinimg.com/originals/d4/64/61/d464613444db766a3c32786d75d.jpg>
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/4j7R8RVDYfMjovs_8KM0aVfG0y4XWwJbdaYyCng9XQ6sG84ZCUV5IBQ66N4DKCQM6V7i_3x_3A0aAVKdVv8k6N8VY_32dWwPwD5E9pWzZpPpYyxxN8KZyul1867j10j1AZx0m26a4Wg
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/n0B8fUGOKuUXzayovCzQMIBmZ6E8NS8d8cFg7V5bpe1dLCC0pNgaV376_Emf8y633UA0hBDR8ABGTkRQD5Gn1E0nqf2kcvH6f5owRModhBZ69N_Di-9CTVvrbW0qXEvq
- https://pladis.cz/download/images/gallery/large/Acer_saraticum1.jpg
- <https://botany.cz/foto/acerataherb1.jpg>
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/DwOUM8U1z176KcK164H8Kmp8T6Zz70M_e5DZ_KX8VY88bcDXX1BivTDn0cCaj3XC2ZXACh-q1DyV11C8M1_F7HCTefngvDv0k2d10Y1E8B8B-F_8qjDfT_n1A068na2R8S2y6eVewL601WLRTRQ9Q-VuLA
- https://de.wikipedia.org/wiki/Acer_saraticum#/media:Datei:Acer_saraticum.jpg
- <https://www.75shor.pl/wp-content/uploads/2012/03/Pagatan.jpg>
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/0n0CAV_f3hQ01Dx1yE4ASMI35J-TX8RnVu2tBR-y0fZ2d17Hak5p48S8LJN_8f0bY1XVAVV45K6SWPJK8dAgZ3hdZ_-F5Nw
- <https://i.pinimg.com/564x/51/8a/51/518a9e7a-8e0a-b0e0a-kloody-1-prv.jpg>
- <https://lh3.googleusercontent.com/proxy/H0OG6v27GKXq5V-Bkpk7Y16N8Wk87yctLmk8qPVIyDf26WwJpT11C6m8qP1UJzZruQ8oYp9P3YAjN-hFV8U1kqP8wYy88kaf8S8k8y1E37Z5m8f6W8Xm8N8R8C>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ce/Illustration_Castanea_sativa.jpg/1200px-Illustration_Castanea_sativa.jpg
- https://www.zahrad-cs.com/images_forum/gallery/10667/11032-p1100386.jpg
- <https://www.dum-s-interier.cz/wp-content/uploads/2018/08/02929.jpg>
- https://pladis.cz/download/images/gallery/large/Castanea_sativa1.jpg
- https://www.zpodyji.cz/uploads/0062018/00600terka29_al_c_lepkaw_2_...jpg
- https://2.rezmen.cz/313-thickbox_default/olse-lepkava-almus-glutinosa-scema-8-ks.jpg
- <https://g.denik.cz/122/e1-olse-lepkava-jpg-denik-630.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Alnus_glutinosa_011.jpg

Zdroj informací: má bakalářská práce na téma

Využití druhové rozmanitosti dřevin ve výuce botaniky: evropské druhy v Botanické zahradě a Rozáriu Olomouc

Stežka skrz keře původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

Zuzana Kuchařová
Matematika – Biologie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci



Brslen evropský - jesencovité

- ✓ lesní a pobřežní křovina
- ✓ čtyřhranné větve s **korkovými lištami**
- ✓ vejčité listy – pilovitý okraj, na podzim žlutou a červenají
- ✓ žluto-zelené květy – ve shlucích
- ✓ **plod – čtyřpouzdré, červené tobolek s bílými semeny v oranžovém míšku**
- ✓ **plod pro člověka jedovatý** – glykosidy, alkaloidy
- ✓ smrtelná dávka – 30 tobolek
- ✓ otrava se projevuje zvracením, průjemem



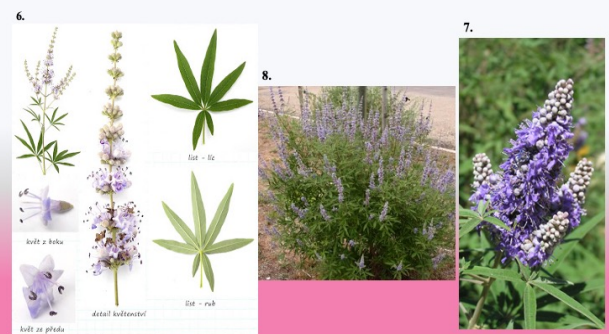
Přehled keřů

název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
brslen evropský	jesencovité	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Celastraceae</i>	C. Linnaeus
drmek obecný	sporýšovité	<i>Vitex agnus-castus</i>	<i>Lamiaceae</i>	W. S. Kurz
dřín obecný	dřínovité	<i>Cornus mas</i>	<i>Cornaceae</i>	C. Linnaeus
dříšťal obecný	dříšťalovité	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Berberidaceae</i>	C. Linnaeus
chvojník dvouklasý	chvojníkovité	<i>Ehpedra distachya</i>	<i>Ephedraceae</i>	C. Linnaeus
ibisek syráský	slézovité	<i>Hibiscus syriacus</i>	<i>Malvaceae</i>	C. Linnaeus
jabloň lesní	růžovité	<i>Malus sylvestris</i>	<i>Rosaceae</i>	P. Miller
jalovec obecný	cyprišovité	<i>Juniperus communis</i>	<i>Cupressaceae</i>	C. Linnaeus
kalina obecná	zimolezovité	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Viburnaceae</i>	C. Linnaeus

Drmek obecný - sporýšovité

- ✓ teplé, světlé místa s propustnou půdou
- ✓ aromatický
- ✓ **dlanitě složené listy** – z 5 až 7 kopinatých, celokrajných listků
- ✓ **světle fialové květy** – uspořádány do klasů
- ✓ plod – čtyřpouzdré, kulaté peckovice s vytrvalým kalichem
- ✓ plod má zvláštní chuť

název-česky	zařazení-česky	název-latinsky	zařazení-latinsky	pojmenoval
kalina pražská	zimolezovité	<i>Viburnum pragense</i>	<i>Viburnaceae</i>	J. Věk
kalina tušalaj	zimolezovité	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Viburnaceae</i>	C. Linnaeus
klokoč zpeřený	klokočovité	<i>Staphylea pinnata</i>	<i>Staphyleaceae</i>	C. Linnaeus
mišpule obecná	růžovité	<i>Mespilus germanica</i>	<i>Rosaceae</i>	C. Linnaeus
muchovník vejčitý	růžovité	<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Rosaceae</i>	F. K. Medikus
myrobalán třešňový	růžovité	<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Rosaceae</i>	J. F. Ehrhart
ptačí zob obecný	olivovníkovité	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Oleaceae</i>	C. Linnaeus
pustoryl věncový	hortenziovité	<i>Philadelphus coronarius</i>	<i>Hydrangeaceae</i>	C. Linnaeus
šefík karpatský	olivovníkovité	<i>Syringa josikae</i>	<i>Oleaceae</i>	J. F. von Jacquin
šefík obecný	olivovníkovité	<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Oleaceae</i>	C. Linnaeus



Dřín obecný - dřínovité

- ✓ teplomilný
- ✓ dobře snáší sucho
- ✓ velkoplodé kultivary
- ✓ okrasná dřevina – kvůli květenství
- ✓ šupinovitě odlupčivá borka
- ✓ eliptické až vejčité listy, na podzim červenají
- ✓ rub listu – bílé chomáčky chlupů
- ✓ kvete před olistěním
- ✓ sytě žluté květy - uspořádány do vrcholiků, 4 zelené kožovité palisty
- ✓ květy páchnou
- ✓ plod – červené peckovice = dřínky
- ✓ plody chutnají nakysle



Chvojník dvouklasý - chvojníkovité

- ✓ světlomilný, mrazuvzdorný
- ✓ dobře snáší sucho
- ✓ písčité a kamenité půdy
- ✓ vzhledem připomíná přesličku
- ✓ článkované, prutovité, modro-zelené větve
- ✓ drobné lístky rostou vstřícně nebo v přeslenech
- ✓ květy jsou nenápadné
- ✓ okvěti ztvrdne, listy dužnatá – vytvoří se nepravá, kulatá, červená peckovice

Dřišťál obecný - dřišťálovité

- ✓ slunná, vápenitá stanoviště
- ✓ teplé oblasti nižších vegetačních stupňů
- ✓ nenáročná dřevina
- ✓ ohrožená dřevina – díky napadení rzí travní
- ✓ lýko i dřevo má sytě žlutou barvu
- ✓ eliptické listy – pilovitý okraj
- ✓ listy vyrůstají ve svazečcích na brachyblastech
- ✓ zlato-žluté květy – uspořádány v hroznech
- ✓ plod – lesklá, červená, elipsoidní bobule



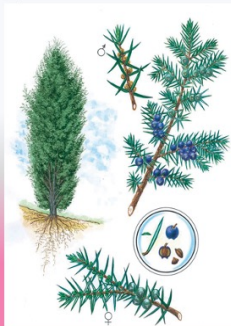
Jabloň lesní - růžovité

- ✓ lesní světliny, okraje porostů
- ✓ může být i strom, ale častěji keř
- ✓ půda s dostatkem živin a humusem
- ✓ na pokraji vyhynutí – křížení s pěstovanými druhy
- ✓ vytlačována z přirozeného biotopu jabloň domáci
- ✓ široká koruna
- ✓ popraskaná borka
- ✓ kolcovité větve
- ✓ eliptické, lesklé listy – pilovitý okraj, chlupatá báze žilek
- ✓ bílé až růžové, chlupaté pupeny
- ✓ bílo-růžové květy – uspořádané v chocholících
- ✓ plod – žluto-zelené malvice s červeným líčkem
- ✓ plod chutná kysele

Jalovec obecný - cypřišovitý

- ✓ vyskytuje se především na severní polokouli
- ✓ pěstuje se řada kultivarů
- ✓ ohrožené poddruhy – jalovec obecný nízký, jalovec obecný pravý – díky vypalování
- ✓ tvar kužele
- ✓ jehlicovité, pichlavé listy - uspořádány v přeslenech
- ✓ rub listu – bílé pruhy
- ✓ samčí šištice – žluté
- ✓ samičí šištice – zelené
- ✓ šišky dozrávají 2. nebo 3. rok
- ✓ zralé modré šišky – nedřevnatí, pouze zdužnatělé = jalovičky
- ✓ šišky - srostlé semenné šupiny, tvar bobule

26.



27.



31.



32.



Kalina obecná - zimolezovitá

- ✓ 3 až 5-laločnaté listy – hrubý pilovitý okraj
- ✓ líc listu – lysý, tmavě zelený
- ✓ rub listu – chlupatý, šedo-zelený
- ✓ na podzim listy intenzivně červenají
- ✓ červené pupeny
- ✓ bílé až růžové květy – uspořádané ve vrcholících
- ✓ obvod vrcholiku - sterilní květy
- ✓ uvnitř vrcholiku – fertální květy
- ✓ plod - páchnoucí peckovice, zploštělá pecka

28.



29.



30.



33.



34.



35.



Kalina pražská - zimolezovitá

- ✓ vyšlechtěn v Praze r. 1955
- ✓ čerstvé, vlhké, propustné půdy
- ✓ líc listu – slabě svrasklý
- ✓ rub listu – plsnatý
- ✓ bílé květy – uspořádaný v plochem, širokém vrcholiku
- ✓ plod – kulovitá, červená až černá peckovice, plochá pecka

Klokoč zpeřený - klokočovitě

- ✓vlhké, humózní půdy
- ✓bazické, živné podklady
- ✓sušovitě a roklinové lesy
- ✓ohrožený druh – úbytek vhodných biotopů
- ✓pruhovaná borka
- ✓**2 až 3-jařmé listy** – vejčité listy s pilovitým okrajem, opadavé palisty
- ✓smáčklé pupeny s vnějšími šupinami
- ✓**bílé až lehce načervenalé květy** – uspořádány v latách
- ✓**plod – tenkostěnná, nafouklá tobolka s kulatým semenem, tvrdé lesklé osemení**

36.



37.



38.



42.



44.



43.



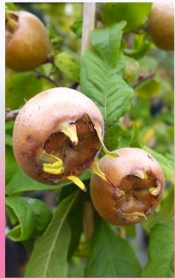
Mišpule obecná - růžovitě

- ✓teplomilná, světlomilná
- ✓nevyžaduje vysoký obsah živin v půdě
- ✓pěstuje se pro ovoce i jako okrasná dřevina
- ✓ve volné přírodě – trnitá, keřovitě
- ✓kulturní jedinci – bez trnů, menší rozměry
- ✓plátovitě odlupčivá borka
- ✓střídavé, obvejčité listy – celokrajné nebo zubaté
- ✓**bílé květy**
- ✓**plod – tvrdá, hnědá, kulovitě malvice** – ponechávají si zelené, kališní cípy
- ✓nezralé malvice – kyselá chuť
- ✓plody jsou po přemrznutí jedlé

39.



40.



41.



45.



47.



46.



Muchovník vejčitý - růžovitě

- ✓horské oblasti
- ✓slunná, polo-stinná stanoviště
- ✓netoleruje kyselé půdy
- ✓střídavé, eliptické listy – pilovitý okraj
- ✓listy v mládí plstnaté, později lysé, na podzim červenají
- ✓**bílé květy** – uspořádány do vzpřímených hroznů
- ✓**plod – modro-černé malvice s vytrvalým kalichem**

Ptačí zob obecný - olivovníkovité

- ✓ nenáročný keř – zástin i slunná místa
- ✓ využívány v zahradnictví – dobře snáší řez
- ✓ v mládí habitus kužele, později rozkladitý tvar
- ✓ podlouhlé, řapíkaté listy - kožovité, lysé
- ✓ líc listu – tmavě zelený
- ✓ rub listu – žluto-zelený
- ✓ žluto-bílé květy – uspořádány v latách
- ✓ plod – kulaté, černé, lesklé bobule

48.



49.



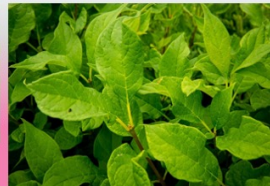
50.



54.



55.



Pustoryl věncový - hortenzovitě

- ✓ = pajasmín
- ✓ nenáročný druh
- ✓ vzpřímený keř
- ✓ slabě loupavá borka
- ✓ vejčité listy – zubatý okraj
- ✓ rub listu – v paždí žilek jsou chlupy
- ✓ žlutavě bílé květy s lysým kalichem – uspořádané v hroznech
- ✓ květy silně voní
- ✓ plod – čtyř-pouzdré tobolky s elipsoidními semeny

51.



52.



53.



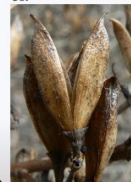
56.



57.



58.



59.



60.



Fotografie a nákresy převzaty:

1. https://thumbsli-4.felky-foto.cz/400/6/3/75/FelkyFoto_vysoco-detailni-ovet-mapa_63375683.jpg
2. https://www.spojdy.cz/uploads/0020181000otarka19_hreslen.jpg
3. https://botanika.wendys.cz/images/stories/638/0638_2.jpg
4. <https://botanika.wendys.cz/images/stories/638/0638.jpg>
5. https://www.zabrdy.sk/images/fotosomru2014/1011/ovostidna_ovostidna_492177.jpg
6. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
7. <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/241F9.jpg>
8. <https://www.mobilnace.info/wp-content/uploads/2017/07/dmsek-odvazi.jpg>
9. <https://www.parkrichas.cz/dsc/458/clement13138/download>
10. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
11. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
12. <https://botany.cz/foto/cornusherb1.jpg>
13. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
14. https://cs.wikipedia.org/wiki/Dřevířka_obecná#/media:Soubor:Illustration_Berberis_vulgatata.jpg
15. <https://bylinkopedie.cz/wp-content/uploads/2015/01/dřevířka-obecná.jpg>
16. https://botanika.wendys.cz/images/stories/608/0608_1.jpg
17. https://www.zabrdy.sk/images_forum/gallery/1317/32990-berberis-vulgata-2.jpg
18. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cf/Illustration_Ephedra_distachya0.jpg/290px-Illustration_Ephedra_distachya0.jpg
19. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Ephedra_distachya_5c29with_cornu29_2011_1.jpg
20. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Ephedra_distachya_5c29cornu29_2011_1.jpg
21. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
22. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
23. https://ipladiaz.cz/downloads/fmages/gallery/harge/Malus_domestica12.jpg
24. <https://botany.cz/foto/malusvestriherb1.jpg>
25. https://ipladiaz.cz/downloads/fmages/gallery/harge/Malus_domestica7.jpg
26. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
27. https://img.priradoma.cz/hb/De/columy/ab0c5269237e6f73db65602e3aeed1d_4123202_je_sukack_614702950.jpg
28. https://img.priradoma.cz/hb/De/columy/b24b79125f8c09124e5774c201166a_19341-aaa-uburum-eproseum8.jpg
29. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
30. https://botanika.wendys.cz/images/stories/545/0545_3.jpg
31. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Illustrum_x_gingema_41.jpg
32. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
33. https://botanika.wendys.cz/images/stories/546/0546_3.jpg
34. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
35. https://botanika.wendys.cz/images/stories/546/0546_2.jpg
36. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/72/Illustration_Staphylea_pinnata0.jpg/1200px-Illustration_Staphylea_pinnata0.jpg
37. https://ipladiaz.cz/downloads/fmages/gallery/harge/Staphylea_pinnata8.jpg
38. <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/15783.jpg>
39. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
40. https://www.havla.cz/img/7344_1.jpg
41. <https://prima-receptar.cz/wp-content/uploads/2013/08/misoupe-kvet.jpg>
42. <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/143684.jpg>
43. <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/131593.jpg>
44. http://www.dendrologie.cz/obrazovny_doprovod_43/Amela-cher-220valis%20-%20habina%20na%20povodni%205993%20E105%20Q14102012.jpg
45. https://www.zabrdy.sk/images_data/3632-grusov-cerasifera-nigra-2.jpg
46. https://www.projekt-stb0.gstatic.com/images/7qtrbN3AAN9SicQao3Df6skV_YVWj_huqfN3N3Noq7QJAA.usqp-CAU
47. https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images/7qtrbN3AAN9SicQao3Df6skV_YVWj_huqfN3N3Noq7QJAA.usqp-CAU
48. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1c/Illustration_Ligustrum_vulgare0.jpg/1200px-Illustration_Ligustrum_vulgare0.jpg
49. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
50. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
51. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
52. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
53. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
54. <https://shop.zabrdy.sk/mshop/catalogue/products/pictures/yringn%20jsoflexn%2001.jpg>
55. <https://www.zabrdy.sk/admin/uploads/images-cache/40556/1280.jpg?v=7c7b21ced0a19b>
56. https://www.gub.cz/edu/biologie_rostliny/foto03/foto_037.jpg
57. https://www.zabrdy.sk/images_forum/gallery/1317/30749-yringn-vulgatis-1.jpg
58. <https://i3.goo.gl/2u3v3w>
59. <https://botanika.wendys.cz/images/stories/544/0544.jpg>
60. https://botanika.wendys.cz/images/stories/544/0544_4.jpg

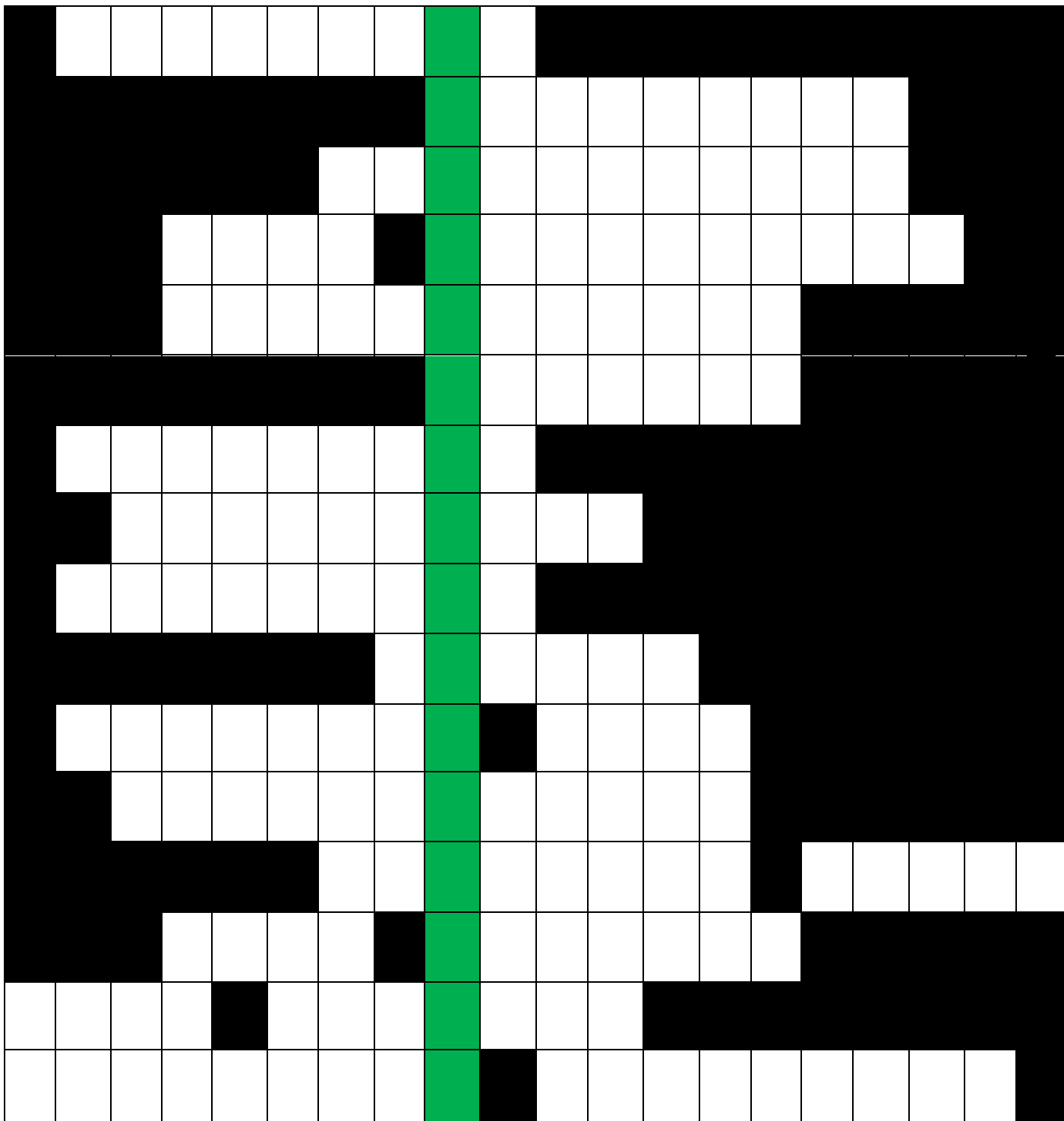
Zdroj informací: ná katalitická práce na téma

Vyvalit dřevířka rozmanitost dřevířek v výšce botaniky: evropské dřevířky v Botaničké zahradě a Rozáriu Olomouce

Stezka jehličnatými stromy původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

CH píšeme jako 2 písmena, bereme v potaz háčky i čárky nad písmeny

- a) Jedli bělokoré i jedli řecké podpůrné šupiny.
- b) Semena tisu červeného jsou uzavřena v dužnatém, červeném míšku zvaném
- c) Jehličnany jsou rostlin.
- d) má korunu ve tvaru deštníku a jeho větve tvoří patra.
- e) Jedle, borovice i smrk řadíme do čeledi
- f) Jedle řecká má pupeny s pryskyřicí.
- g) Jedle má na rozdíl od smrku šišky
- h) Smrk ztepilý má lesklé, jehlice.
- i) Cypřišek Leylandův je
- j) má semena s křídlem, které je 2x až 3x delší než semeno samo.
- k) Šišky borovice limby se a odpadávají ve 3.roce.
- l) má jehlice ve svazku po 5.
- m) V ČR je významná dřevina, díky jeho monokulturám.
- n) roste na vápencovitých březích řeky Driny.
- o) Tis červený obsahuje jedovaté a



Tajenka:

Stežka jehličnatými stromy původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

CH píšeme jako 2 písmena, bereme v potaz háčky i čárky nad písmeny

- a) Jedli bělokoré i jedli řecké **VYČNÍVAJÍ** podpůrné šupiny.
- b) Semena tisů červeného jsou uzavřena v dužnatém, červeném míšku zvaném **EPIMATIUM**.
- c) Jehličnany jsou **NAHOSEMENNÉ** rostliny.
- d) **CEDR LIBABONSKÝ** má korunu ve tvaru deštníku a jeho větve tvoří patra.
- e) Jedle, borovice i smrk řadíme do čeledi **BOROVICOVITÉ**.
- f) Jedle řecká má **ČERVENÉ** pupeny s pryskyřicí.
- g) Jedle má na rozdíl od smrku šišky **VZPŘÍMENÉ**.
- h) Smrk ztepilý má lesklé, **ČTYŘHRANNÉ** jehlice.
- i) Cypřišek Leylandův je **HYBRID**.
- j) **BOROVICE KLEČ** má semena s křídlem, které je 2x až 3x delší než semeno samo.
- k) Šišky borovice limby se **NEROZEVÍRAJÍ** a odpadávají ve 3. roce.
- l) **BOROVICE LIMBA** má jehlice ve svazku po 5.
- m) V ČR je **SMRK ZTEPILÝ** významná dřevina, díky jeho monokulturám.
- n) **SMRK OMORIKA** roste na vápencovitých březích řeky Driny.
- o) Tis červený obsahuje jedovaté **ALKALOIDY** a **GLYKOSIDY**.

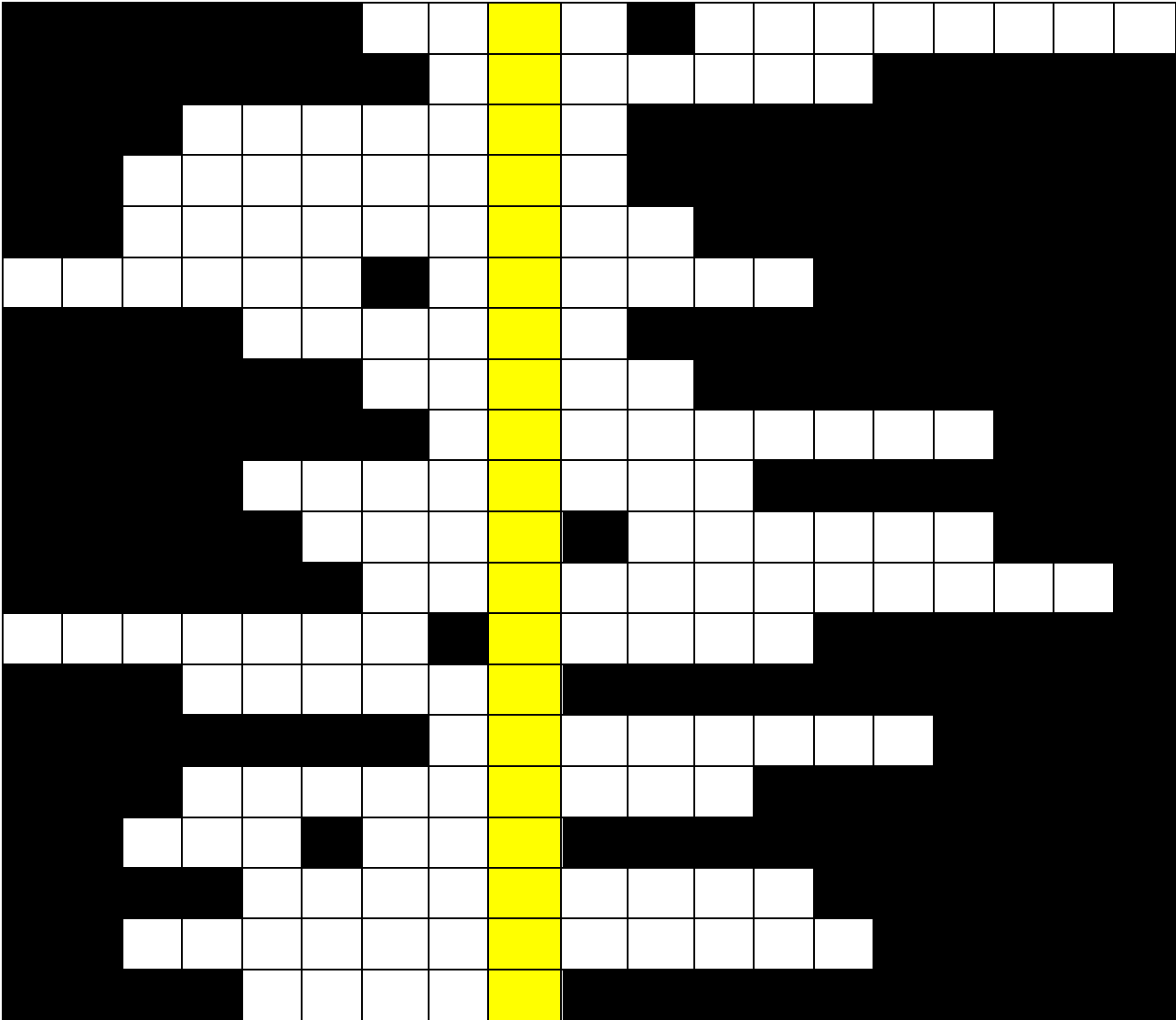
V	Y	Č	N	Í	V	A	J	Í												
							E	P	I	M	A	T	I	U	M					
					N	A	H	O	S	E	M	E	N	N	É					
		C	E	D	R		L	I	B	A	N	O	N	S	K	Ý				
		B	O	R	O	V	I	C	O	V	I	T	É							
							Č	E	R	V	E	N	É							
V	Z	P	Ř	Í	M	E	N	É												
	Č	T	Y	Ř	H	R	A	N	N	É										
V	Z	P	Ř	Í	M	E	N	É												
							H	Y	B	R	I	D								
B	O	R	O	V	I	C	E		K	L	E	Č								
	N	E	R	O	Z	E	V	Í	R	A	J	Í								
						B	O	R	O	V	I	C	E	L	I	M	B	A		
		S	M	R	K		O	M	O	R	I	K	A							
S	M	R	K		Z	T	E	P	I	L	Ý									
A	L	K	A	L	O	I	D	Y		G	L	Y	K	O	S	I	D	Y		

Tajenka: **JEHLIČNANY EVROPY**

Stezka listnatými stromy původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

CH píšeme jako 2 písmena, bereme v potaz háčky i čárky nad písmeny

- a) Kříženec neznámého původu se nazývá
- b) Habr obecný má na rozdíl od habru východního troj-laločnaté
- c) Olše lepkavá se může účastnit ekologického, pomalého jevu zvaný cyklická
- d) Kaštanovník setý patří do čeledi
- e) Dub cer řadíme k druhům.
- f) Jírovec maďal, jiným názvem, roste na živných, humózních půdách.
- g) Javor mleč má laloky hrubě
- h) Řapík javoru babyky
- i) Nažky jilmu nádherného mají zpočátku schopnost
- j) Listy a listeny olše lepkavé a dřevnatí.
- k) má typicky dvakrát pilovitý okraj listu.
- l) Květy javory jsou uspořádány v
- m)..... má bílé květy s červenými tečkami uspořádány v latách.
- n) Jedním ze základních poznávacích znaků jasanu ztepilého jsou černé
- o) Javor tatarský má na rozdíl od javoru mleče a javoru babyky listy
- p) Habr východní řadíme do čeledi
- q) plodí žaludy uzavřené v číšce, které je porostlá šídlovitými šupinami.
- r) Špička obvejčitého listu olše lepkavé je
- s) Jasan ztepilý má listy
- t) Kaštanovník setý plodí jedlé, bochníkovité

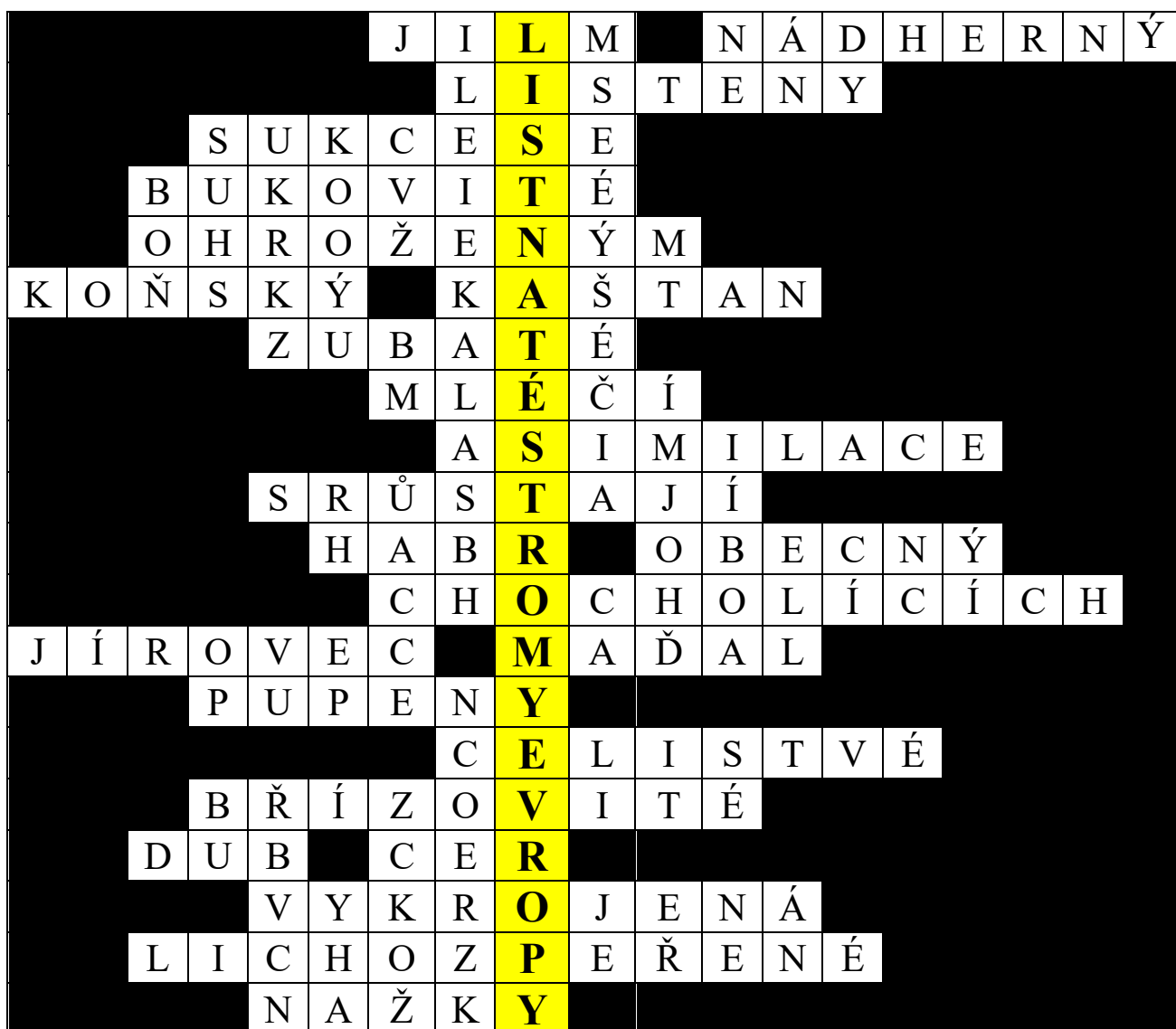


Tajenka:

Stezka listnatými stromy původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

CH píšeme jako 2 písmena, bereme v potaz háčky i čárky nad písmeny

- a) Kříženec neznámého původu se nazývá **JILM NÁDHERNÝ**.
- b) Habr obecný má na rozdíl od habru východního troj-laločnaté **LISTENY**.
- c) Olše lepkavá se může účastnit ekologického, pomalého jevu zvaný cyklická **SUKCESE**.
- d) Kaštanovník setý patří do čeledi **BUKOVITÉ**.
- e) Dub cer řadíme k **OHROŽENÝM** druhům.
- f) Jírovec maďal, jiným názvem **KOŇSKÝ KAŠTAN**, roste na živných, humózních půdách.
- g) Javor mleč má laloky hrubě **ZUBATÉ**.
- h) Řapík javoru babyky **MLÉČÍ**.
- i) Nažky jilmu nádherného mají zpočátku schopnost **ASIMILACE**.
- j) Listy a listeny olši lepkavé **SRŮSTAJÍ** a dřevnatí.
- k) **HABR OBECNÝ** má typicky dvakrát pilovitý okraj listu.
- l) Květy javory jsou uspořádány v **CHOCHOLÍCÍCH**.
- m) **JÍROVEC MAĎAL** má bílé květy s červenými tečkami uspořádány v latách.
- n) Jedním ze základních poznávacích znaků jasanu ztepilého jsou černé **PUPENY**.
- o) Javor tatarský má na rozdíl od javoru mleče a javoru babyky listy **CELISTVÉ**.
- p) Habr východní řadíme do čeledi **BŘÍZOVITÉ**.
- q) **DUB CER** plodí žaludy uzavřené v číšce, které je porostlá šídlovitými šupinami.
- r) Špička obvejčitého listu olše lepkavé je **VYKROJENÁ**.
- s) Jasan ztepilý má listy **LICHOZPEŘENÉ**.
- t) Kaštanovník setý plodí jedlé, bochníkovité **NAŽKY**.

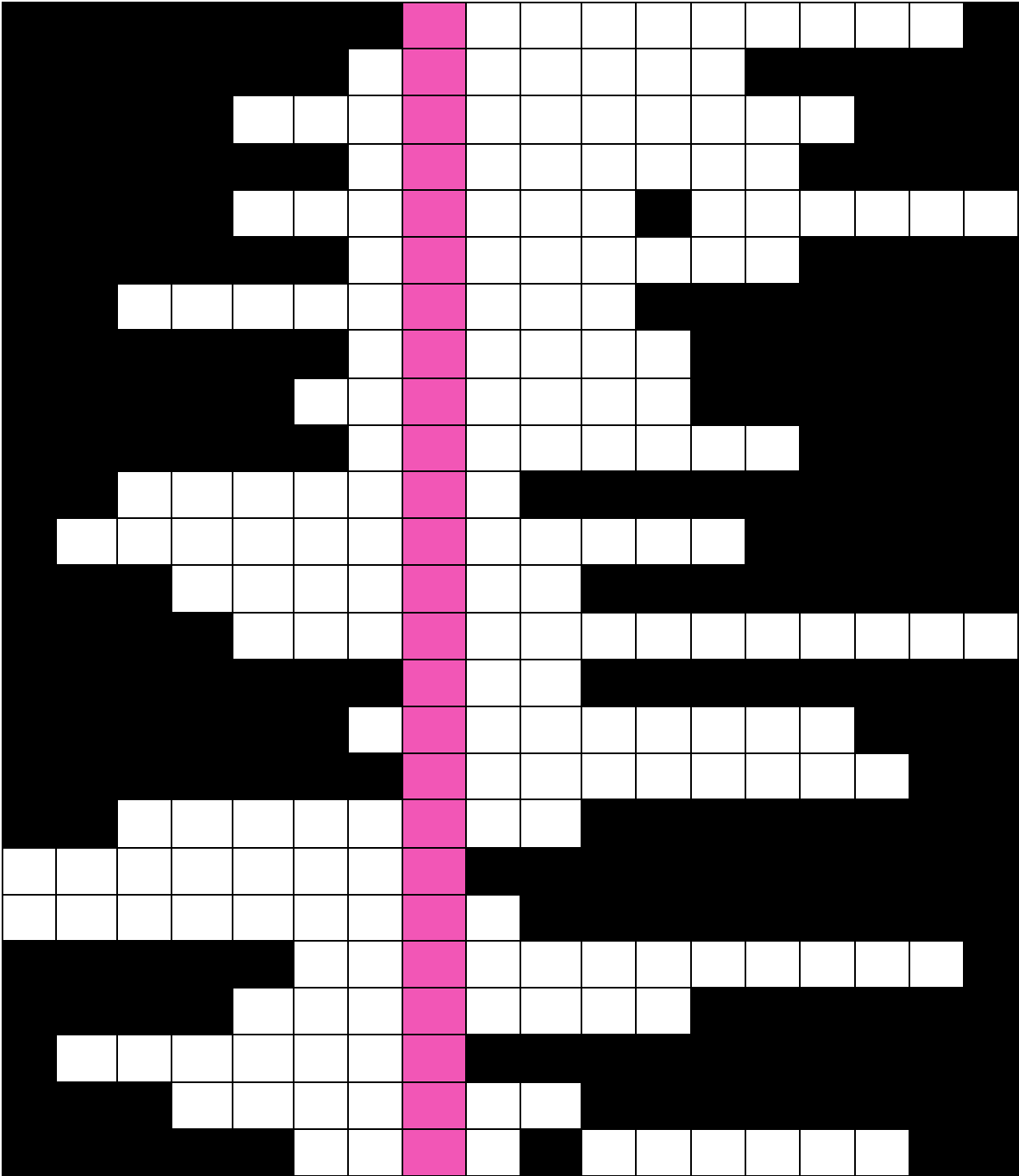


Tajenka: **LISTNATÉ STROMY EVROPY**

Stezka skrz keři původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

CH píšeme jako 2 písmena, bereme v potaz háčky i čárky nad písmeny

- a) Dřín obecný se často využívá jako okrasná dřevina díky bohatému
- b) Chvojník dvouklasý tvoří peckovice.
- c) Jalovec obecný řadíme do čeledi
- d) Kalina obecná má ve vrcholíku květy sterilní a
- e) plodí tvrdé, kulovité, hnědé malvice se zelenými, kališními cípy.
- f) Muchovník vejčitý řadíme do čeledi
- g) Pěstujeme s červenými listy a růžovými květy myrobalánu třešňového.
- h) Ptačí zob obecný plodí černé
- i) Šerík obecný má lysé, listy.
- j) Brslen evropský plodí tobolky, které jsou pro člověka
- k) Brslen evropský má čtyřhranné větve s korkovými
- l) Kalina řadíme do čeledi
- m) Drmek obecný má fialové květy uspořádané v
- n) Šerík řadíme do čeledi
- o) Dřišťál obecný se zařadil mezi ohrožené dřeviny díky napadení travní.
- p) Jabloň lesní má větve.
- q) Kalina plodí páchnoucí
- r) Klokoč zpeřený plodí tobolky s kulatým semenem.
- s) Líc listu kaliny pražské je
- t) Jalovec obecný má jehlicovité listy uspořádané v
- u) Ptačí zob dobře snáší řez a díky tomu se využívá v
- v) Dřišťál obecný má žluté květy uspořádané v
- w) Jabloň lesní plodí chutnající kysele.
- x) Pustoryl věncový neboli řadíme do čeledi hortenzovité.
- y) plodí červené peckovice zvané dřínky.

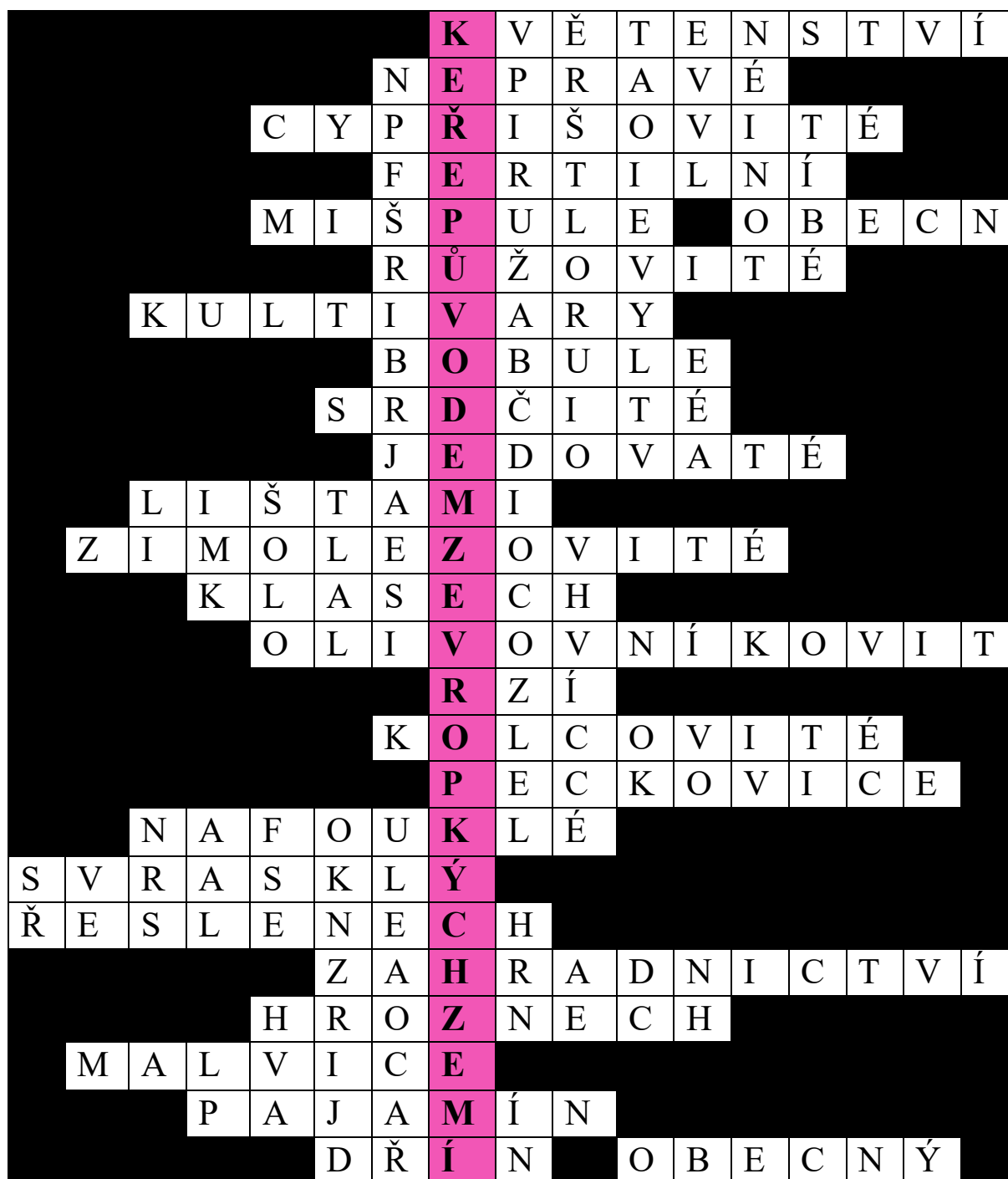


Tajenka:

Stezka skrz keři původem z Evropy Botanická zahrada a Rozárium Olomouc

CH píšeme jako 2 písmena, bereme v potaz háčky i čárky nad písmeny

- a) Dřín obecný se často využívá jako okrasná dřevina díky bohatému **KVĚTENSTVÍ**.
- b) Chvojník dvouklasý tvoří **NEPRAVÉ** peckovice.
- c) Jalovec obecný řadíme do čeledi **CYPŘIŠOVITÉ**.
- d) Kalina obecná má ve vrcholíku květy sterilní a **FERTILNÍ**.
- e) **MIŠPULE OBECNÁ** plodí tvrdé, kulovité, hnědé malvice se zelenými, kališními cípy.
- f) Muchovník vejčitý řadíme do čeledi **RŮŽOVITÉ**.
- g) Pěstujeme **KULTIVARY** s červenými listy a růžovými květy myrobalánu třešňového.
- h) Ptačí zob obecný plodí černé **BOBULE**.
- i) Šeřík obecný má lysé, **SRDČITÉ** listy.
- j) Brslen evropský plodí tobolky, které jsou pro člověka **JEDOVATÉ**.
- k) Brslen evropský má čtyřhranné větve s korkovými **LIŠTAMI**.
- l) Kalina řadíme do čeledi **ZIMOLEZOVITÉ**.
- m) Drmek obecný má fialové květy uspořádané v **KLASECH**.
- n) Šeřík řadíme do čeledi **OLIVOVNÍKOVITÉ**.
- o) Dřišťál obecný se zařadil mezi ohrožené dřeviny díky napadení **RZÍ** travní.
- p) Jablň lesní má **KOLCOVITÉ** větve.
- q) Kalina plodí páchnoucí **PECKOVICE**.
- r) Klokoč zpeřený plodí **NAFOUKLÉ** tobolky s kulatým semenem.
- s) Líc listu kaliny pražské je **SVRASKLÝ**.
- t) Jalovec obecný má jehlicovité listy uspořádané v **PŘESLENECH**.
- u) Ptačí zob dobře snáší řez a díky tomu se využívá v **ZAHRADNICTVÍ**.
- v) Dřišťál obecný má žluté květy uspořádané v **HROZNECH**.
- w) Jablň lesní plodí **MALVICE** chutnající kysele.
- x) Pustoryl věncový neboli **PAJASMÍN** řadíme do čeledi hortenzovité.
- y) **DŘÍN OBECNÝ** plodí červené peckovice zvané dřínky.



Tajenka: **KEŘE PŮVODEM Z EVROPSKÝCH ZEMÍ**