

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



**Edukační botanická vycházka do Podzámecké zahrady
v Kroměříži**

Bakalářská práce

Nikol Burgetová

Biologie – Chemie

Prezenční studium

Vedoucí práce: doc. RNDr. Ondřej Vladan, Ph. D.

Olomouc 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracovala samostatně podle metodických pokynů vedoucího práce a za použití uvedené literatury.

V Olomouci, 2023

.....

Nikol Burgetová

Poděkování

Velice ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce doc. RNDr. Vladanu Ondřejovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnutí cenných rad a veškerý čas, který této práci věnoval.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Nikol Burgetová

Název práce: Edukační botanická vycházka do Podzámecké zahrady v Kroměříži

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: doc. RNDr. Ondřej Vladan, Ph. D.

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření klíče pro terénní vycházku do Podzámecké zahrady v Kroměříži. Tato osnova by měla pomoci učitelům při realizaci botanické exkurze pro II. stupeň základní školy nebo střední školy. Bakalářská práce obsahuje stručnou charakteristiku lokality, z níž bylo vybráno 15 didaktických typů dřevin, které jsou dále popsány.

Klíčová slova: botanika, edukační vycházka, Podzámecká zahrada, pracovní listy

Počet stran: 67

Počet příloh: 4

Jazyk: Český

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Nikol Burgetová

Title of thesis: Educational botanical walk to the Chateau garden in Kroměříž

Type of thesis: Bachelor

Department: Department of Botany, Faculty of Science, Palacky University, Olomouc

Supervisor: doc. RNDr. Ondřej Vladan, Ph. D.

The year of presentation: 2023

Abstract: The goal of this bachelor thesis was to create a key for a field trip to the Chateau garden in Kroměříž. This curriculum should help teachers in implementing a botanical excursion for II. elementary school or high school level. The bachelor's thesis contains a brief description of the locality, from which 15 didactic types of trees were selected, which are described below.

Keywords: botany, educational walk, Podzámecká zahrada, worksheet

Number of pages: 67

Number of appendices: 4

Language: Czech

Obsah

Úvod a cíle bakalářské práce	8
1 Teoretická část.....	9
1.1 Město Kroměříž.....	9
1.2 Charakteristika Podzámecké zahrady.....	9
1.2.1 Historie Podzámecké zahrady	10
1.2.2 Podzámecká zahrada v současnosti	11
1.3 Životní prostředí	11
1.3.1 Vodní toky	11
2 Didaktická část	13
2.1 Výuka ve venkovním prostředí	13
2.2 Cíle terénní výuky	13
2.3 Úskalí terénní výuky	14
3 Metodika.....	15
4 Praktická část.....	16
4.1 Významné porosty v Podzámecké zahradě	16
4.2 Charakteristika vybraných didaktických rostlin.....	17
4.2.1 Bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i> Roth).....	17
4.2.2 Dub letní (<i>Quercus robur</i> L.)	19
4.2.3 Dub zimní (<i>Quercus petraea</i> Matt., Liebl.).....	21
4.2.4 Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	23
4.2.5 Javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.).....	25
4.2.6 Javor babyka (<i>Acer campestre</i> L.).....	27
4.2.7 Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.).....	29
4.2.8 Lípa velkolistá (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.).....	33
4.2.9 Borovice černá (<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold)	35
4.2.10 Smrk pichlavý (<i>Picea pungens</i> Engelm.)	37
4.2.11 Jedle bělokorá (<i>Abies abla</i> Mill.)	39
4.2.12 Tis červený (<i>Taxus baccata</i> L.).....	41
4.2.13 Platan javorolistý (<i>Platanus acerifolia</i> Aiton, Willd.)	43
4.2.14 Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i> L.).....	46
4.2.15 Liliovník tulipánokvětý (<i>Liriodendron tulipifera</i> L.).....	48
5 Diskuse.....	50
6 Závěr.....	52
7 Seznam použité literatury	53

8 Přílohy:	55
Seznam použitých zdrojů k vypracování příloh	67

Úvod a cíle bakalářské práce

Žijeme v době, kdy nás obklopují a významně ovlivňují moderní technologie, a to i v oblasti školství. Není to dávno, co školství ovlivnila pandemie, která přivedla nejen studenty, ale i pedagogy k novému způsobu výuky. V tomto nelehkém období si studenti i učitelé vyzkoušeli zapojení moderních metod a postupů při výuce, například používání notebooků, tabletů, různých aplikací a programů během vyučovacích hodin. Do tohoto procesu museli být zapojeni i rodiče minimálně žáků I. stupně ZŠ, aby svým dětem zprostředkovali výuku v domácím prostředí. Díky této zkušenosti jsme zjistili, že modernizace způsobů výuky a využití technologií je studentům bližší a v určitých ohledech je přínosná. Na druhou stranu jsme si uvědomili, jak důležité je se společně ve škole potkávat a nesedět jen za obrazovkou. Některé hodiny není možné plně nahradit online výukou jako například laboratorní cvičení ať z biologie, chemie nebo fyziky. V tomto případě jsou lepší osvědčené starší postupy, kdy si studenti vše sami vyzkouší v laboratoři a během pokusu se mohou učitele zeptat na případné dotazy.

Z tohoto důvodu si myslím, že by se měla více realizovat praktická výuka nejen pomocí laboratorních cvičení ale rovněž i exkurzí, kdy žáci mají možnost vidět teoreticky probírané učivo. Takto vedené hodiny studentům pomohou těžší učivo lépe pochopit a zapamatovat. Například při biologických exkurzích si žáci probírané rostliny mohou pečlivě prohlédnout, osahat, cítit jejich vůni či zápach a zároveň mohou vidět jejich přirozené prostředí, které o nich mnohé prozradí samo. Toto není jediný atribut výuky v terénu, studenti zároveň stráví čas na čerstvém vzduchu a na procházce rozpočívají svá těla jinak sedící v lavicích.

Tato bakalářská práce by měla sloužit jako inspirace nebo botanický klíč pro učitele při realizaci botanické terénní vycházky, součástí práce jsou i pracovní listy, které mohou studenti využít jako studijní materiály.

Cíle bakalářské práce shrnuté v bodech:

- Vypracování rešerše na téma bakalářské práce
- Shromáždění dostupných literárních zdrojů
- Provedení terénního botanického průzkumu vybrané lokality, pořizování fotodokumentace
- Zpracování didaktických materiálů a analýzy tématu
- Zpracování multimediální prezentace k obhajobě bakalářské práce

1 Teoretická část

Teoretická část bakalářské práce se zaměřuje na seznámení s lokalitou. Přiblížení Podzámecké zahrady i města Kroměříže, geografická specifikace, fauna a flora. Součástí je i poohlédnutí za její historií.

1.1 Město Kroměříž

Kroměříž je město ve Zlínském hrani. Nachází se na břehu řeky Moravy, při jižním konci Hornomoravského úvalu a zároveň v jižním cípu úrodné Hané. Území se vyznačuje poměrně plochým reliéfem s nadmořskou výškou v rozmezí 185-324 m n. m., v jižní a západní oblasti přechází v pahorkatinu. Největší část plochy zabírá orná půda. Co se týká typu půd, na území najdeme velmi kvalitní, úrodné černozemě, hnědozemě a také méně produktivní nivní půdy (město Kroměříž, 2021).

Kroměříž bývá přezdívána jako Hanácké Athény (město Kroměříž, 2023). V roce 1977 byla vyhlášena nejkrásnějším historickým městem České republiky a o rok později byl zapsán na listinu světového kulturního dědictví UNESCO zdejší Arcibiskupský zámek společně s přílehlou Podzámeckou zahradou a Květnou zahradou. Rozlohou pokrývá 50,98 km² území Zlínského kraje (město Kroměříž, 2021). K 1. 1. 2022 žilo v Kroměříži 27 838 obyvatel (Český statistický úřad, 2022).



Obrázek 1: Lokalizace města na území ČR a jeho poloha ve Zlínském kraji (zdroj: strategický plán města Kroměříže)

1.2 Charakteristika Podzámecké zahrady

K místnímu arcibiskupskému zámku náleží Podzámecká zahrada o rozloze 64 ha, která se rozkládá mezi zámek a řekou Moravou. Je součástí Městské kulturní rezervace Kroměříž. Od roku 1995 je zahrada zapsána národní kulturní památkou a o tři roky později, tedy v roce 1998, byla zapsána na Listinu světového přírodního a kulturního dědictví UNESCO. Park je vybudován ve stylu anglických zahrad, jeho romantické rysy dotváří síť malých potůčků s četnými mosty, množství staveb i soch z konce 19. století a také růžová treláž. K Podzámecké zahradě neodmyslitelně patří také zvířecí koutek, kde můžeme najít velké množství drobného exotického ptactva a opice. Po areále se volně pohybují

nádherně zbarvení pávi. V oboře sloužící dříve k chovu vysoké zvěře dnes najdeme už jen různé druhy holubů, slepic, hus a kačen. Zahradu pokrývají z části udržované travnaté plochy, na rozloze je vysázeno přes 200 druhů vzácných stromů ze všech koutů světa, z různých částí Evropy, Ameriky i Asie (Arcibiskupský zámek a zahrady v Kroměříži, 2023).

1.2.1 Historie Podzámecké zahrady

Podzámecká zahrada byla vybudována v roce 1509 a až během několika století se rozšířila do dnešní rozlohy 64 hektarů. V 17. století byla přebudována z původní zelinářské a ovocné zahrady na barokní. Následně v 19. století je pozměněna na krajinářský park.

Kořeny vzniku Podzámecké zahrady sahají až na přelom středověku a rané renesance. V této době díky episkopátů olomouckých biskupů Stanislava Thurza, později Viléma Prusinovského a Stanislava Pavlovského vyrostla u zámku nejen tehdejší typická užitková plocha, ale také malá obora pro chov vysoké zvěře a okrasná zahrada s vodními plochami i s bohatě osázenými záhony nejrůznější tvarů.

Až v polovině 17. století, kdy se stal biskupem velmi vzdělaný a vznešený Karl z Lichtensteinu-Castelcornu, se zahrada dočkala svého největšího rozkvětu a rozvoje. Město bylo silně poznamenáno třicetiletou válkou a zásluhou zmíněného biskupa se začalo rozvíjet stavebně, včetně úprav zahrad náležícím zámku. Kromě rozvoje Podzámecké zahrady se zaměřil také na budování další zahrady zvané Libosad, dnešní Květné zahrady.

Rok 1777 byl pro olomouckou arcidiecézi klíčový. Biskupství povýšilo na arcibiskupství a prvním arcibiskupem se stal Antonín Theodor Colloredo-Waldsee. Zapsal se do historie zejména proměnou zahrady v duchu osvícenství, přitom ovšem navázal na původní návrhy. V zahradě vznikla nová kolonáda s květinovou terasou, kterou v mapkách zahrady najdeme pod názvem Giardino secreto. Během jeho úřadování došlo k vybudování vodního kanálu a také topolové aleje. Colloredo-Waldsee chtěl, aby se návštěvníci zahrady cítili dobře a mohli si čas strávený v zahradě naplno užít. Z tohoto důvodu nechal vystavět řadu menších objektů a okras zahrady, jako například houpačky, altány, umělou zříceninu s vodopádem apod. Stavby a doplňky zahrady vznikaly v rozličných stylech (čínském, tichomořském, tureckém, řeckém apod.). V první třetině 19. století, po nástupu nového arcibiskupa Ferdinanda Maria Chotka, došlo ve spolupráci s architektem Antonem Archem k proměně zahrady v romantický park podle představ německého knížete Hermanna von Pücklera. Od roku 1832 se postupně zahrada přeměňuje z barokního stylu na přírodně-krajinářský park. To znamenalo změnu struktury, na ploše vznikl travnatý porost lemovaný stromy a keři s velkou vodní plochou – dnes Chotkův rybník. Z barokních soch bylo ponecháno jen velmi málo a okolí zachovaných stavem bylo upraveno a dozdobeno květinami. V nově rozšířené části byl vybudován Maxmiliánův dvůr, který sestává se stáji a zázemí pro dobytek, dále byla vybudována Pompejská kolonáda. Zahradou nechal

protkat vodní sítí, přes kterou vede řada můstků. Vodní toky slouží k chovu vodního ptactva a dalších živočichů.

Začátkem 20. století se Podzámecká zahrada stala jedním z nejoblíbenějších míst na procházku a také k odpočinku nejen pro místní obyvatele Kroměříže, ale i pro návštěvníky z širokého okolí. Rozloha zahrady se opět zvětšila, a to díky regulačním úpravám toku řeky Moravy (Arcibiskupský zámek a zahrady v Kroměříži, 2023).

1.2.2 Podzámecká zahrada v současnosti

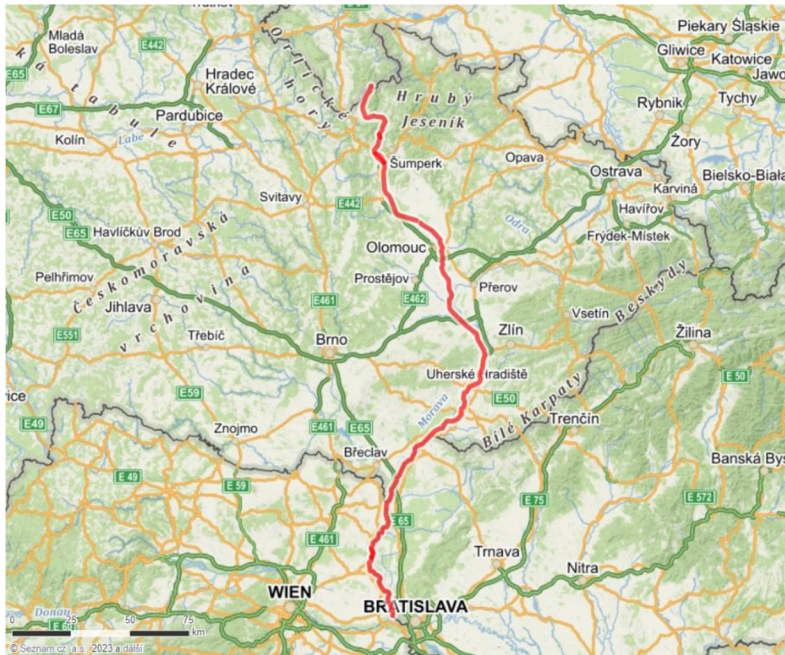
V současnosti je Podzámecká zahrada volně otevřená veřejnosti, slouží k různým kulturním a společenským akcím, dodnes si můžete prohlédnout zvířecí koutek. Po areálu v letních měsících jezdí vláček, který návštěvníky proveze těmi nejatraktivnějšími místy a díky audio záznamu je seznámí nejen s historií Podzámecké zahrady, ale i současností a různými zajímavostmi a skvosty této památky UNESCO. Dělalí se zde pikniky, lidi sem chodí běhat, na procházky, školy na exkurze. V současnosti je v zahradě vysázeno přes 200 druhů vzácných stromů z různých částí Evropy, Asie, Ameriky (Arcibiskupský zámek a zahrady v Kroměříži, 2023).

1.3 Životní prostředí

Území spadá do oblasti středního Pomoraví, tudíž má i charakter kulturní krajiny, který je pro tuto oblast typický. Krajinný ráz jednotlivých částí je ovlivněn nejen reliéfem ale také jejich využitím. Plocha, na níž se Kroměříž rozkládá, je z velké části urbanizována. Neobydlené kouty okresu slouží převážně k zemědělským účelům, protože je zde velmi úrodná půda, které se snaží zemědělci využít k pěstování kulturních plodin. Ornou půdu rozděluje síť komunikací (polní cesty a silnice) s řídkým doprovodem stromořadí, dále je protkána vodními toky, které lemuje vzrostlá vegetace. Zbylý povrch je zalesněný, zejména vrch Barbořina (město Kroměříž, 2021).

1.3.1 Vodní toky

Řeka Morava je bezesporu nejvýznamnějším vodním tokem této oblasti. Řeka pramení pod vrcholem Kralického Sněžníku, územně spadajícího pod obec Dolní Morava v Pardubickém kraji. Tok vede od horní hranice Moravy přes celé její území až k hranicím s Rakouskem a Slovenskem. Na území Slovenska se vlévá do Dunaje spadající do úmoří Černého moře. Největšími přítoky řeky Moravy je řeka Bečva, která ústí do Moravy v Tovačově, a dalším velkým přítokem je řeka Dyje, jež přitéká na hranicích republiky. Řeka Morava popisovaným územím protéká od severu na jihovýchod a délka toku v této oblasti činí 11,4 km (město Kroměříž, 2021).



Obrázek 2: Mapa Moravy s vyznačením toku řeky Moravy (zdroj: mapy.cz, vlastní zpracování)

Na území města celkově protéká 13 řek, další toky lemují hranice. Současně se zde nachází několik vodních ploch, například Divoký rybník, Šlajza, Dlouhý rybník, Medkovy rybníky nebo soustava vodních nádrží v Podzámecké zahradě.

Kvalita vody na Kroměřížsku je ovlivněna hlavně zemědělskou činností, např. herbicidy. Do budoucna se dá předpokládat zhoršení jakosti vody, a to z důvodu změny klimatických podmínek, které povedou k většímu suchu a vysychání vodních toků, tedy snížení průtoku řek (město Kroměříž, 2021).

2 Didaktická část

2.1 Výuka ve venkovním prostředí

Součástí výuky by mělo být i praktické znázornění tématu (pokud je to možné), které žákům umožní dané problematice lépe porozumět a osvojit si ji. Je známo, že se žáci lépe učí metodami založenými na vlastním pozorování, měření, experimentování a hodnocení reálných dějů, objektů či stavů a následném zpracování zjištěných dat (Nezvalová a kol., 2010). Bohužel v našem vzdělávacím systému se stále uplatňuje metoda, kdy učitel vede převážně monolog a předává studentům již hotové, zjištěné informace. Možná i z tohoto důvodu méně žáků projevuje zájem o přírodní vědy, nedokážou si dostatečně představit danou problematiku a pouhý výklad učitele je odrazuje od dalšího zájmu o předmět. Myslím si, že pokud by měli žáci možnost se více zapojit do výuky a přijít k závěrům sami např. pomocí experimentů, byla by pro ně výuka přínosnější, zábavnější a atraktivnější.

Jedním z možných řešení, hlavně u přírodních věd, je právě terénní vycházka nebo laboratorní cvičení. Při venkovní vycházce jsou studenti na čerstvém vzduchu, zažijí děje nebo objekty v přirozeném prostředí a zároveň si lépe pospojují souvislosti.

Podle Bílka (2008) tato vyučovací metoda, tzv. metoda aktivní konstrukce poznatků žákem, je založena na změně tradičního postavení učitele a žáků v procesu vzdělávání. Žáci se stávají hlavními aktéry edukace, protože si informace sami vyhledávají, zpracovávají, své poznatky sdílí a konzultují nejen se spolužáky ale i s pedagogem. Případně se pokouší vymýšlet své vlastní řešení, teorie. Učitel zde zastává roli spíše poradce a pomocníka. Díky tomuto vedení žáků se u nich postupně rozvíjí myšlenkové operace na různých úrovních. Kromě učitelů, učebnic a rodičů se děti učí sami už od narození. A to tak, že pozorují, co se kolem nich děje a snaží se přijít na to proč. Takto si člověk vytváří základní poznatky, které se v průběhu života zobecňují a postupně odkrývají některé aspekty fungování světa.

Pomocí tohoto vzdělávacího postupu se žáci nejefektivněji naučí učit se sami, čehož využijí v dalším studiu, ať na střední či později na vysoké škole. Děti se osamostatní, naučí se kritickému myšlení, spojit si souvislosti, dívat se na problematiku více komplexně. Touto formou výuky se žáci snaží spolupracovat, což vede ke stmelování kolektivu.

2.2 Cíle terénní výuky

E. Hofmann (2003) popisuje, na základě Rámcového vzdělávacího programu, cíle terénní výuky v následujících devíti bodech:

- strategie učení a motivace pro celoživotní učení
- základy tvořivého myšlení, logického uvažování a řešení problémů
- základy všestranné komunikace
- spolupráce a respektování práce a úspěchu
- schopnost žít s ostatními
- utváření a vhodné projevy svobodné a zodpovědné osobnosti

- rozvoj a projevování pozitivních citů v jednání a prožívání, vnímavost
- pozitivní vztah ke zdraví
- poznání a uplatňování reálných možností

2.3 Úskalí terénní výuky

Terénní výuka je beze sporu pro pedagoga náročnější než běžná výuka ve třídě. Vyučující musí věnovat dostatek času podrobné přípravě. Kromě toho najít vhodnou lokalitu s dostatkem rostlin, které se k danému učivu vztahují, také brát v potaz fyzickou a časovou náročnost vycházky. Učitel si musí vybranou lokalitu podrobně nastudovat. Je potřeba lokalitu projít vymyslet trasu, změřit přibližnou časovou náročnost. Nevýhodou terénní výuky je její časová náročnost. Pokud je místo mimo blízkost školy, je jasné, že botanickou vycházku nelze zrealizovat v jedné hodině biologie, protože za 45 minut se na místo nemůže třída dopravit a zrealizovat celou výuku. Z tohoto důvodu je potřeba využít suplování či skloubit více předmětů dohromady. Pedagog během výuky mimo půdu školy na sebe bere velkou zodpovědnost. Zodpovídá za veškeré možné nástrahy, které na žáky v přírodě číhají. Velkým rizikem, které při botanické vycházce hrozí, je zranění některého z žáků. Vyučující by měl být vybaven malou lékárníčkou, aby žákům mohl poskytnout první pomoc v případě potřeby. Na vlhkých loukách, lesních mýtinách a různých pasekách může dojít k uštknutí hadem. V jarních měsících, kdy kvete velké množství rostlin je zvýšené riziko bodnutí včelou nebo vosou, na které mohou mít některé děti alergie. V současné době se v přírodě nachází nemalé množství klíšťat, což skýtá i riziko pro žáky, učitel by měl doporučit použití repelentu. A po skončení této vycházky by se měli žáci prohlédnout. Je třeba se všemi těmito možnými úskalími počítat a být připraven na ně vhodně zareagovat. Důležité je poučit žáky o bezpečnosti a jak se v takových případech chovat.

Podzámecká zahrada v Kroměříži je vhodnou lokalitou, nachází se v blízkosti autobusového a vlakového nádraží. Celá rozloha je rovinná, tudíž vycházka není fyzicky náročná a zvládne ji i žák se zdravotním omezením. Areál Podzámecké zahrady je otevřený každý den od 7 hodin minimálně do 16 hodin, vstup není zpoplatněn. Podzámecká zahrada je obehnaná plotem, takže je oddělena od zdejších komunikací a nehrozí vběhnutí dětí do silnice. V prostoru zahrady je zakázána jízda na kole, tudíž střed s cyklistou také nehrozí. Další výhodou této lokality je, že uštknutí hadem nebo napadení jiným zvířetem v těchto místech není pravděpodobné.

3 Metodika

Prvním úkolem je najít vhodnou lokalitu pro botanickou vycházku. Nejen místo, na kterém se nachází vysoký počet didaktických druhů, ale také je dobře dostupné. Pro botanickou vycházku byla vhodným výběrem Podzámecká zahrada v Kroměříži z mnoha důvodů. Podzámecká zahrada je velmi známá tím, že je zapsaná na seznam UNESCO, pořádají se zde různé akce a je nedaleko mého bydliště, tudíž lokalitu velmi dobře znám, protože zde chodívám již od dětství. Zároveň se jeden z jejich vchodů nachází cca 600 m od vlakového a autobusového nádraží. Další vchod se nachází jen pár kroků od Gymnázia Kroměříž i Arcibiskupského gymnázia. Vstup do Podzámecké zahrady je zdarma a otevřena již od 7 hodin ráno až do odpoledne.

Kromě nepřeberného množství keřů a stromů z naší květeny se zde nachází vzácnější druhy z různých koutů Evropy, Asie a Ameriky. Zároveň má tato lokalita velmi bohatou a zajímavou historii, proto je možné spojit botanickou vycházku i s historickým výkladem a obsáhnout tedy učivo dvou předmětů, biologie i dějepisu.

Nejdříve je nutné lokalitu projít, zjistit časovou a fyzickou náročnost, aby vycházku mohli absolvovat všichni studenti. V lokalitě si posléze vytyčit body s významnými druhy a podle nich naplánovat trasu exkurze. Daná oblast byla pozorována v podzimních měsících roku 2022 a pořízena i potřebná fotodokumentace. Rostliny byly fotografovány na mobilní telefon značky Xiaomi s fotoaparátem 64 Mpx. Vybrané a vyfotografované rostliny byly určovány pomocí publikace Klíč k určování stromů a keřů (Martinovský, 1983), Stromy a keře: Spolehlivé určování podle fotografií a popisů (Dreyer, 2004), Stromy: praktická příručka k určování evropských jehličnatých a listnatých stromů (Aas, 1997). V některých případech určování byla nápomocná i bezplatná aplikace PlantNet (dostupná z: <https://identify.plantnet.org/cs>), která neurčuje rostliny se 100% úspěšností, a proto byla raději určení ještě ověřena v literatuře. Na fotografiích jsou zachyceny některé hlavní poznávací znaky jako tvar listů, kůra stromů a jejich plody. Za pomoci uvedené literatury byly druhy zařazeny do čeledí a popsány jejich hlavní poznávací znaky a rozdíly s jinými druhy, se kterými se často zaměňují.

Vycházka je realizována na podzim, tomu odpovídá její zaměření především na stromy a keře zahrady. Na základě zjištěných druhů v dané lokalitě byly vytvořeny i pracovní listy, které mohou studentům sloužit jako studijní materiály.

4 Praktická část

V této kapitole se podíváme na vybrané didaktické typy, které se v Podzámecké zahradě nacházejí. U každého z nich je uvedeno zařazení do systému, charakteristika daného druhu, jeho výskyt, zajímavosti a případně možná záměna s jiným druhem.

4.1 Významné porosty v Podzámecké zahradě

Na mapě jsou vyobrazeny zajímavé stromy či celé aleje, které rozhodně stojí za zmínku.



Obrázek 3: Mapa Podzámecké zahrady s vyznačenými rostlinnými zajímavostmi (zdroj: mapy.cz, vlastní zpracování)

Bod 1 – liliovník tulipánokvětý

Bod 2 – břizový pavilon

Bod 3 – platan javorolistý

Bod 4 – tis červený, patří mezi chráněné památkové stromy České republiky

Bod 5 – platan javorolistý, patří mezi chráněné památkové stromy České republiky

4.2 Charakteristika vybraných didaktických rostlin

4.2.1 Bříza bělokorá (*Betula pendula* Roth)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: bukotvaré (*Fagales*), čeleď: břízovité (*Betulaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Bříza bělokorá je opadavý, listnatý strom dorůstající do výšky až 25 m. Koruna stromu má oválný tvar, její větve jsou tenké a převislé. Jak už název napovídá, typická je svou bílou kůrou s četnými tmavými puklinami. V mládí je kůra hladká a hnědá i na větvích, postupně se mění v bílou. Listy jsou trojúhelníkovitého tvaru, zaoblené s pilovitým okrajem (Úradníček, 2009). Pupy jsou špičaté, lesklé a lepkavé. V době květu, tedy od března do května, vyrůstají jednodomé květy. Samičí jehnědy jsou o něco menší než samčí a zpočátku jsou vzpřímené až posléze převislé. Plodem břízy jsou nažky, drobné a lehké, rozšiřují se větrem (Aas, 1997; Dreyer, 2004).

Výskyt:

Původně se bříza vyskytuje v Asii a Evropě od jižní části až na daleký sever. Typickým stanovištěm pro břízu bělokorou je suchá, slunná lokalita, ve stínu trpí (www.příroda.cz). Není náročná na typy půd, snese i kyselé půdy, půdy s nízkým obsahem živin. Nejčastěji ji najdeme na pasekách či na půdách poznamenaných antropogenní činností, ale můžeme ji najít i na stanovištích s méně příznivými podmínkami, na rašeliništích a mokřadech (Martinovský, 1983; Úradníček, 2009).

Záměna:

Břízu bělokorou můžeme zaměnit za některý z jejích příbuzných druhů. Splést si ji můžeme například s břízou pýřitou (*Betula pubescens*), břízou bradavičnatou (*Betula verrucosa*), břízou černou (*Betula nigra*), břízou topololistou (*Betula populifolia*) a dalšími (Dreyer, 2004; www.botany.cz).

Didaktická analýza:

Na bříze bělokoré je možné pozorovat typickou bílou kůru s četnými tmavými brázdami, trojúhelníkovité listy s pilovitým okrajem. Květenstvím jsou jehnědy, které se následně předvářejí v plody, jimiž jsou nažky.

Zajímavosti:

Zbarvení březové kůry je dáno nenasyčeným alkoholem betulinem. Břízové listy se už v dávných dobách využívaly v léčitelství. Dnes se používají v diuretických čajích, další uplatnění našly

v kosmetice, například v šampónech na vlasy. Na její pyl je alergická velká část populace (www.herbalista.cz; www.přiroda.cz).



Obrázek 4: Popisek stromu břízy bělokoré (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 5: listy břízy bělokoré
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 6: jehnědy břízy bělokoré
(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.2 Dub letní (*Quercus robur* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: bukotvaré (*Fagales*), čeleď: bukovité (*Fagaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Dub letní, často zvaný také křemelák, je mohutný listnatý strom s nepravidelně větvenou korunou. Dorůstá výšky až 50 m. Borka je tmavošedá, v dospělosti popraskaná. Listy jsou krátce řapíkaté nebo téměř přisedlé, obvejčité, peřenolaločnaté, laloky jsou zaoblené (Martinovský, 1983). Křemelák kvete v dubnu a květnu jednopohlavnými květy. Samčí květenství má podobu jehněd, rostou na loňských větvích. Samičí jehnědy vyrůstají na nových přírůstcích větví, letorostech. Plodem jsou žaludy (nažky) v šupinaté číšce, na dlouhém řapíku, většinou po 2-3 (Aas, 1997; Dreyer, 2004).

Výskyt:

Dub letní se přirozeně vyskytuje v Evropě, části Asie, na Kavkaze a lokálně v severní Africe. Roste na spoustě typů půd, daří se mu jak ve vlhkých hlinitých, tak i v písčitých půdách (Martinovský, 1983).

Záměna:

Dub letní se velmi často zaměňuje s dubem zimním (*Quercus petraea*). Rozeznání obou druhů je obtížné, protože některé poznávací znaky jsou proměnlivé a oba druhy se mezi sebou navzájem mohou křížit, což situaci ještě více komplikuje. Mezi nejlepší poznávací znaky patří délka řapíku, báze listu a stopka, na které drží číška žaludu. Řapík dubu zimního, narozdíl od dubu letního, je delší. Když se podíváme na délku stopky, na kterou nasedá číška s žaludem, tak u dubu letního je delší (asi okolo 3-7 cm), dub zimní ji má zakrnělou. K nejznámějším rozeznávacím znakům těchto dvou druhů se řadí rozlišení na základě báze listu. Dub letní má báze listů srdčitě ouškaté, tzv. „krátké kalhotky“, naopak dub zimní klínovité, tzv. „dlouhé kalhotky“ (Úradníček, 2009).

Didaktická analýza:

Na této rostlině lze demonstrovat tmavě šedou rozpraskanou borku, obvejčité, peřenolaločnaté listy s krátkým řapíkem. Dále můžeme pozorovat květenství ve formě jehněd, z něž následně vznikají plody, kterými jsou nažky v šupinaté číšce.

Zajímavosti:

Dub je velmi statný, silný a dlouhověký strom. Své dospělosti dosáhne až ve věku 100 let. Z tohoto důvodu bývá považován za symbol síly, odolnosti a dlouhověkosti. Svou důležitou roli sehrál i v germánské mytologii, kde byl zasvěcen bohu blesku (www.přiroda.cz).



Obrázek 7: Popisek stromu dubu letního (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 8: listy dubu letního (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.3 Dub zimní (*Quercus petraea* Matt., Liebl.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: bukotvaré (*Fagales*), čeleď: bukovité (*Fagaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Dub zimní, též nazývaný drnák, vyrůstá do výšky až 40 m. Kůra bývá našedivělé barvy, silně brázditá. Jeho olistěná koruna je obvejčitého nebo nepravidelného tvaru. Letorosty se barví do olivově zelené barvy, na nich jsou řídky rozprostřeny drobné lenticely. Listy se vyznačují výrazným řapíkem, klínovitou bází, čepel nejširší v horní polovině. Listy jsou peřenolaločnaté až peřenodílné, na svrchní straně lesklé, lysé a tmavěji zelené než na spodní (Aas, 1997). Samčí květy jsou v převislých jehnědách, samičí téměř přisedlé a drobnější. Plodem jsou nažky (žaludy) vyrůstající v paždí listů, většinou přisedlé k větvím, výjimečně na stopkách. Číška je tenkostěnná s maličkými šupinami. Žalud se tvaruje do podlouhlého vejcovitého útvaru (Martinovský, 1983; Úradníček, 2009).

Výskyt:

Dub zimní je přirozeně rozšířený v západní, střední a jihovýchodní Evropě, ne severu se vyskytuje po 61. stupeň severní šířky. Izolovaně ho můžeme objevit i v Malé Asii, na Krymu a Kavkaze. Tento druh dubu je světlomilný a teplomilný. Celkem dobře se mu daří i na méně úživných půdách. Dokáže přežít i na místech, které v letních měsících vysychají až po suchá stanoviště lesostepí nebo skalnatých podkladech (www.botany.cz). V podmáčených a zaplavovaných územích dub zimní nenajdeme. Vyskytuje se v nížinách až pahorkatinách, jen zřídka se objeví v podhůří. Prorůstá společenstvem kyselých doubrav, dubohabřin či bučin. Typická je mykorrhiza například s hřibem dubový, královským, kolodějem, s kozákem dubovým nebo muchomůrkou zelenou (Aas, 1997; Martinovský, 1983).

Záměna:

Dub zimní může být zaměňován s dubem letním a jejich rozlišení je popsáno v podkapitole 4.2.2 Dub letní.

Didaktická analýza:

Na této rostlině lze demonstrovat šedivou rozbrázděnou borku, peřenolaločnaté až peřenodílné listy s delším řapíkem. Jehnědy představují typické květenství dubu zimního. Plodem jsou žaludy válcovitého tvaru.

Zajímavosti:

Kvalitní dřevo dubu zimního se používá na výrobu nábytku, lodí, sudů a podlah. Kůra mladých jedinců se v lidovém léčitelství používá jako protikrvácivý prostředek. I v současnosti se používají koupele z odvaru dubové kůry, které pomáhají při léčbě hemeroidů, křečových žil, popálenin, omrzlin apod (www.botany.cz).



Obrázek 9: List dubu zimního
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 10: Žalud dubu zimního
(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.4 Habr obecný (*Carpinus betulus*)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: bukotvaré (*Fagales*), čeleď: břízovité (*Betulaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Habr obecný je mohutný, jednodomý listnatý strom, dorůstající výšky až 30 m. Kmen pokrývá hladká tmavošedá kůra se světlejšími vzájemně propojenými proužky, větve jsou spíše do hněda (Martinovský, 1983). Listy mají podlouhlý eliptický tvar, na konci jsou zašpičatělé s dvojité pilovitým okrajem. Velikost listů se pohybuje v rozmezí 4-12 cm a je pro ně typická výrazná žilnatina (www.botany.cz). Listy jsou na větvích postaveny střídavě. Kvete v jarních měsících, dubnu a květnu. Květy se rozlišují na samčí, převislé jehnědy vyrůstající na loňských větévkách, a samičí, rostoucí na letošních větvích vždy po dvou a kryty trojlaločným listenem. Plodem habru je zploštělý oříšek, vejcovitého tvaru, chráněný trojlaločným listenem. Způsobem rozmnožování je alogamie, tedy opylení pylem z jiného květu téže rostliny nebo jiné rostliny stejného druhu (Aas, 1997; Úradníček, 2009).

Výskyt:

Habr obecný se nachází v celé Evropě, v severním Íránu, Turecku a dále na Kavkaz. Roste v dubohabrových hájích a lesích nižších poloh. Do vyšších hornatých poloh nezasahuje vůbec. Snáší humózní, hlinité i kamenité půdy. Na světlo není náročný (www.botany.cz; Dreyer, 2004).

Didaktická analýza:

Na habru obecném jsou zřetelné listy eliptického tvaru s dvojité pilovitým okrajem. V době květu vidíme samčí či samičí jehnědy. Plody habru jsou zploštělé oříšky uložené pod trojlaločným listenem.

Zajímavosti:

Habr obecný bývá využíván pro dobré snášení seřezávání i do různých živých plotů. Bývá vysazován v parcích a zahradách v různých okrasných kultivarech. Nejoblíbenější z nich je rumunská varianta *carpinizza*, která se vyznačuje menšími listy a celokrajným plodným křídlem. U cest se vysazují kultivary s kulovitou či sloupcovitou korunou. Zároveň se často vysazuje pro své velmi tvrdé a těžké dřevo, které se využívá při výrobě nástrojů. Bohužel je dřevo málo trvanlivé (www.botany.cz; Martinovský, 1983).



Obrázek 11: Popis stromu habru obecného (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 12: Listy habru obecného
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 13: Plod habru obecného
(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.5 Javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: mýdelníkotvaré (*Sapindales*), čeleď: mýdelníkovité (*Sapindaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Javor je statný strom s typickou kůrou, která je v mládí šedá hladká, postupem času se borka začne odlupovat ve formě velkých nepravidelných šupin. Listy jsou dlanitě laločnaté (rozčleněny do 5 laloků), na okraji nepravidelně pilovité, vstřícně postavené na větvích. Květy jsou žlutozelené vytvářející převislé hroznovité květenství, produkují velké množství pylu a jsou tak přitažlivé pro hmyz. Kveté v květnu. Plodem jsou okřídlené dvounažky, které vyrůstají ve svazečcích. Nažka i křídla mají viditelnou žilnatinu, obě nažky spolu svírají ostrý úhel. Křídélko slouží k lepšímu šíření větrem. Zrají v průběhu září, ale opadají až během zimy a na jaře začínají klíčit. Semena ukrytá v nažkách jsou na povrchu svaštělá, lysá a jejich velikost se pohybuje okolo 6,5 mm (Dreyer, 2004; Martinovský, 1983).

Výskyt:

Původní oblastí výskytu se označuje střední Evropa a jihozápadní Asie. Díky snadnému šíření semen se velmi rychle dostal i do dalších koutů. Javor klen vyžaduje slunné nebo polostinné místo vlhkých půd. Nejčastěji roste na vlhkých humózních půdách s vyšším podílem kamení a také na suťových půdách. Tvoří porosty s jedlemi, habry, lípami a jasany. Nejrozšířenější je v bukovém pásmu, kde společně vytváří javorové bučiny (Aas, 1997; Dreyer, 2004).

Záměna:

Javory se často zaměňují jeden za druhý a dělají problém při určování konkrétního druhu. Nejvíce se pletou javor klen, mléč (*Acer platanoides* L.) a babyka (*Acer campestre* L.). Nejlepším způsobem rozpoznání těchto druhů mýdelníkovitých je zaměřit se na tvar listů. Javor klen má laloky listů více tupé na rozdíl od javoru mléče, jehož listy jsou spíše špičaté. U javoru mléče se borka v dospělosti neodlupuje jako u javoru klene. Javor babyka má listy podstatně menší než výše zmíněné dva druhy a laloky listů jsou tupé až okrouhlé. Též jeho výška bývá obvykle nižší než u mléče a klene. Borka u javoru babyky a mléče je v pozdějším věku popraskaná oproti javoru klenu (Martinovský, 1983; Úradníček, 2009).

Didaktická analýza:

Pro javor klen je charakteristická svou kůrou, která v dospělosti se v dospělosti odlupuje. Listy jsou laločnaté, dlanité, na okraji nepravidelně pilovité. Plodem jsou okřídlené dvounažky, které svírají ostrý úhel.

Zajímavosti:

Javor klen má tvrdé, těžké dřevo, které se špatně štípe. Rostlina produkuje velké množství pylu a nektaru, tím přitahuje mnohý hmyz. Z tohoto důvodu se řadí mezi významné včelařské rostliny. Část rostliny je jedovatá, semena a klíčící semenáčky obsahují aminokyselinu hypoglycin A, která narušuje funkci metabolismu u savců (Vermeulen, 2008; www.botany.cz).



Obrázek 14: Popis stromu javoru klene (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 15: List javoru klene
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 16: Okřídlené dvounažky javoru klene (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.6 Javor babyka (*Acer campestre* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: mýdelníkotvaré (*Sapindales*), čeleď: mýdelníkovité (*Sapindaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Javor babyka, také nazývaný javor polní, je opadavý strom, popřípadě keř dorůstající nejčastěji výšky 10-15 m. Koruna stromu se bohatě košatí do kulovitěho tvaru. Charakteristický je křivý korkovitý kmen se světlehnědou borkou. Na větvíčkách najdeme hrubší korkovitou strukturu. Listy stojí vstřícně na větvích, 3-5 laločnaté s tupými až zaoblenými konci a srdčitou bází ((Aas, 1997). Jejich šířka se pohybuje mezi 5-10 cm a délka má podobné rozměry. Svrchní strana listu je sytě zelená, v mládí může být ochlupacena, spodní část se zelená světlejším odstínem. Řapík, dlouhý 2-9 cm, po rozlomení vylučuje bílou mléčnou šťávu. Javor babyka kvete v měsíci květnu. Jeho květy vyrůstají v hroznovitých květenstvích, latách, kališní i korunní listky jsou žlutozelené. Plodem je křídlatá dvounažka, jednotlivé nažky jsou napojeny ve vodorovné linii (Úradníček, 2009; www.botany.cz).

Výskyt:

Rozšíření babyky zasahuje kromě celé Evropy i na sever Afriky, části Asie, Íránu až na Kavkaz. Druhotně se objevuje také v Severní Americe. Na území České republiky se javoru babyka daří nejlépe v nížinách až pahorkatinách teplých oblastí. Nejhojněji se vyskytuje na východní, střední a jižní Moravě, dále v Českém středohoří, středních a východních Čechách. Vyhledává vlhké až suché půdy s dostatečným množstvím slunečního svitu. Vytváří společenství s buky, dubo-habrovými porosty, doubravami. Může se objevovat i soliterně na okrajích polí, pastvinách či loukách (Dreyer, 2004; Martinovský, 1983).

Záměna:

Možná záměna byla popsána již v kapitole 4.2.5 javor klen.

Didaktická analýza:

Kůra je světlehnědá s korkovitou strukturou. Listy jsou drobnější dlanitě laločnaté se zaoblenými konci. Typické květenství je hroznovité a plodem je okřídlená dvounažka srůstající vodorovně.

Zajímavosti:

Javor babyka celkem dobře snáší znečištěné ovzduší, z tohoto důvodu bývá čím dál častěji vysazován v městské zeleni. Poměrně často se používá i při výsadbě živých plotů. Má nejpevnější a

nejtvrdší dřevo z našich javorů, proto se využívá při výrobě hudebních nástrojů. Stejně jako javor klen je i javor babyka medonosný a ocení ho hlavně včeláři (Vermeulen, 2008; www.botany.cz).



Obrázek 17: Popis stromu javoru babyky (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 18: Listy javoru babyky
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 19: plod javoru babyky
(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.7 Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: bobotvaré (*Fabales*), čeleď: bobovité (*Fabaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Trnovník akát je opadavá dřevina stromového nebo keřového vzrůstu. Jeho vzrůst se může vyšplhat do výšky 2-30 m. Jeho koruna je nepravidelně rozkošatěná. Mladé větévky jsou světle hnědé s výraznými trny, postupně se zbarvení mění na šedohnědé až šedé, borka praská a utváří hluboké brázdy. Listy trnovníku jsou složené, řapíkaté, lichozpeřené, sestávají z 4-10 párů lístků (jařmy) a jednoho na vrcholu, lístky jsou vejčité až podlouhlé (www.botany.cz). Palisty dřevnatí a vytvářejí světle hnědé trny. Kvete v květnu až červnu. Květy jsou bílé, zygomorfní seskupené do nicích hroznovitých květenství. Květy příjemně voní, kalich se vyznačuje bílou až nažloutlou barvou a pavéza je široká. Plodem trnovníku je světle hnědý, plochý lusk, jenž chrání tmavě hnědá až oranžovohnědá kulovitá, dorzoventrálně zploštělá semena. Lusky zpravidla zprostředkovávají úkryt 8 semenům a na stromech zůstávají až do brzkého jara. Významný je kořenový systém, vytváří mnoho výmladků, díky kterým se trnovník dokáže rozšiřovat do okolí (Aas, 1997; Dreyer, 2004).

Výskyt:

Robinia pseudoacacia L. původem pocházející ze Severní Ameriky se velice rychle šíří, nyní trnovník můžeme najít v teplých oblastech Evropy i Asie. V některých zemích, i v ČR, je považován za nebezpečnou invazní rostlinu. Tento světlomilný druh vyžaduje dostatečné množství světla, ale co se týče druhu půdy či množství závlahy není náročný. Vyrůstá na okrajích lesů, podél cest, v okolí zahrad a parků. Je vhodným kandidátem i do městských porostů, protože dobře snáší znečištěné ovzduší, mechanické poškození, řez a vydrží i zvýšenou koncentraci solí v půdě. Preferuje spíše vápenaté půdy. Trnovník akát jako zástupce čeledi bobovitých má na svých kořenech symbiotické hlízkovité nitrogenní bakterie, které zvládnou vázat vzdušný dusík a přeměnit ho na organické látky využitelné rostlinami. Z tohoto důvodu může růst i na půdách chudých na živiny, mělkých písčitých a svahovitých půdách (Hejda M., Marková Z., 2011; Martinovský, 1983).

Didaktická analýza:

Trnovník akát je známý svými složenými, lichozpeřenými listy, lístky jsou vejčité až podlouhlé. Květy vyrůstají v hroznovitých květenstvích. Plodem jsou ploché lusky.

Zajímavosti:

Své jméno dostal podle zahradníka Ludvíka XIII., který se jmenoval Robin a trnovník akát do Francie přivezl v roce 1601 ze Severní Ameriky. Velmi rychle se rozšířil a v teplejších oblastech i zdomácněl. Původně byl využíván ke zpevňování svahů. Následně se zjistilo, že jeho výsadba není tak výhodná, protože se rychle šíří a mění tak krajinný ráz. Do svého okolí vypouští toxické látky, tzv. alelopatie, kterými bojuje proti konkurenčním rostlinám. Kromě květů je celá rostlina jedovatá. Využití této rostliny najdeme například ve včelařství, je považován za medonosný strom. Kvůli svému dobrému dřevu se z něj vyrábí nábytek, ploty a také se jeho dřevo využívá při uzení (Hejda M., Marková Z., 2011; botany.cz).



Obrázek 20: Popisek stromu trnovníku akátu (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 21: Struktura větve tnovníku akátu
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 22: Listy tnovníku akátu
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 23: Kmen trnovníku akátu (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 24: Lusk trnovníku akátu (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.8 Lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos* Scop.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: slézotvaré (*Malvales*), čeleď: slézovité (*Malvaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Lípa velkolistá je opadavý strom rostoucí do výšky přes 20 m. Velký válcovitý kmen pokrývá hladká šedá borka, ve staří kmen mohutní a kůra jemné praská. Listy jsou jednoduché, celistvé, srdčitého tvaru s pilovitým okrajem, střídavě postavené na větvích. List je z obou stran stejně zbarvený, na spodní straně jsou v úžlabí žilek viditelné bělavé chloupky, na svrchní straně se občas také mohou objevovat bílé chloupky. Několik žlutých květů vytváří převislé hroznovité květenství vyrůstající na krátké stopce, takovému typu se říká chocholík. Lípa velkolistá kvete v měsíci červnu. Tyčinky jsou delší než korunní lístky. Plodem je zdřevnatělý, žebernatý oříšek, který dozrává v průběhu září a října, ale na stromě zůstává po celou zimu (Dreyer, 2004; Martinovský, 1983).

Výskyt:

Lípou velkolistou nalezneme přirozeně v západní, střední a jihovýchodní Evropě, izolovaně v některých částech Švédska a Malé Asie. Na našem území ji můžeme vidět v listnatých lesích od nížin až do nižších horských poloh. Roste v suťových lesích a roklích, dále v klenových i lipových bučinách. Druh je středně náročný na půdu, náročnost se zvyšuje u vzdušné vlhkosti. Také je citlivý na pozdní mrazíky. Co se týká světelných podmínek, zvládá i zastínění, proto může růst pod ostatními stromy alespoň v keřové formě (Úradníček, 2009; www.botany.cz).

Záměna:

Nejlepším a zároveň nejjednodušším rozlišovacím znakem mezi lípou velkolistou a lípou malolistou, též zvanou lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill), se kterou se často zaměňuje, je barva chloupků na spodní straně listu a také jejich plody. Zatímco lípa velkolistá má chloupky, jak na rubu, tak se mohou objevit i na lici listu, u lípy malolisté je líc vždy lysý. Na spodní straně se liší barvou chloupků, lípa malolistá má chloupky v paždí hlavních žilek rezavé, lípa velkolistá má tyto chomáčky bílé či jemně nažloutlé. Tyto dva druhy, jak už sám název napovídá, se neshodují ve velikosti listů, lípa velkolistá je má o něco větší. Dalším poznávacím znakem je plod, který u lípy velkolisté má výrazně žebernatý, tvrdší obal a nejde, na rozdíl od lípy malolisté, smáčknot mezi prsty (Buriánek, 2018; Dreyer, 2004).

Dalšími příbuznými druhy, se kterými může být lípa velkolistá zaměňována je lípa stříbrná (*Tilia tomentosa* Moench), jenž se vyskytuje v mnoha kultivarech. Na rozdíl od našich druhů kvete později. Ze všech líp nejlépe snáší sucho a také znečištěné ovzduší. Její květy jsou jedovaté i pro hmyz, a proto se řadí mezi jedovaté rostliny. Listy jsou na rubu světle šedě plstěné.

Mezi další patří také lípa obecná (*Tilia vulgaris*) nebo lípa americká (*Tilia americana*) (Aas, 1997; www.botany).

Didaktická analýza:

U lípy velkolisté lze sledovat šedou a hladkou kůru, listy srdčitého tvaru s pilovitým okrajem a bělavými chloupky v úžlabí na spodní straně. Žluté květy vyrůstají v květenství zvaném chocholík. Plodem jsou zdřevnatělé oříšky s žebry.

Zajímavosti:

Lípa velkolistá se stejně jako lípa srdčitá hojně využívá v zahradnictví a při tvorbě alejí. Pro její lehké, měkké a snadno obrobitelné dřevo se používá v řezbářství a modelářství. Z kůry se zhotovují lýkové provazy. Květy nejsou jen rájem pro opylující včely, ale od dávných dob jsou lipové květy sbírány pro své léčivé účinky. Z květů se připravuje lipový čaj jako prostředek proti nachlazení (Úradníček, 2009; www.botany.cz).



Obrázek 25: Listy lípy velkolisté

(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 26: Plod lípy velkolisté

(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.9 Borovice černá (*Pinus nigra* J. F. Arnold)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), nahosemenné (*Pinophyta*), třída: jehličnany (*Pinopsida*), řád: borovicotvaré (*Pinales*), čeleď: borovicvité (*Pinaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Borovice černá je statný jehličnatý strom s rozsáhlým kořenovým systémem, dosahující výšky až 40 m. Borka se zabarvuje do šeda až černošeda, kůra silně praská do hloubky. Listy jsou přeměněny v pevné, lesklé, tmavě zelené jehlice dlouhé až 16 cm. Jehlice vyrůstají z brachyblastů ve svazečcích po dvou. Hnědé nerozpadavé šišky jsou kulovitě až vejčitého tvaru, dorůstají velikosti zhruba 8 cm a šířky kolem 4 cm. Semena jsou ukryta na plodolistu šišek, po dozrání se zdřevnatělé šupiny otevírají a semena vítr unáší směrem k zemi (Úradníček, 2009; Pryšek, 2012).

Výskyt:

Původní oblast výskytu borovice černé zahrnuje Středomoří, část Evropy a Malou Asii. K nám se dostala v roce 1796. Nyní je rozšířená po celé Evropě. Pro své vlastnosti se hojně pěstuje v městských parcích. Borovice černá je nenáročná, daří se jí na velmi chudých půdách, nevádí jí sucho. Najdeme ji na rovinách i v horských oblastech. Díky těmto vlastnostem může růst skoro všude. Vysazuje se na odlesněných lokalitách nebo jako ochrana jiných rostlin před povětrnostními podmínkami. Místy vytlačuje původní borovici lesní (Aas, 1997; Dreyer, 2004).

Záměna:

Nejčastěji se borovice černá může zaměňovat za naši původní borovici lesní (*Pinus sylvestris*). U obou druhů vyrůstají jehlice ve svazečcích po dvou. Jehlice borovice černé jsou delší než 7 cm, zatímco jehlice borovice lesní hranici 7 cm nepřekračují. Dalším rozdílem je velikost šišek, které jsou větší u borovice černé. Rovněž borka se liší barvou. U borovice černé se setkáme s šedou až černošedou kůrou, borovice lesní pokrývá červenohnědá borka (Aas, 1997; Martinovský, 1983).

Didaktická analýza:

Pro borovici černou je typická tmavá brázditá borka. Lze pozorovat redukované listy do tmavě zelených, pevných jehlic vyrůstajících z brachyblastů. Šišťice jsou kulovité až vejčité.

Zajímavosti:

Dřevo podobné borovici lesní není vhodné k výrobě nábytku kvůli jeho sukovitosti. Používá se tedy zejména jako palivo nebo stavební materiál (www.botany.cz).



Obrázek 27: Popis stromu borovice černé (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 28: Jehlice borovice černé (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.10 Smrk pichlavý (*Picea pungens* Engelm.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: nahosemenné (*Pinophyta*), třída: jehličnany (*Pinopsida*), řád: borovicotvaré (*Pinales*), čeleď: borovicvité (*Pinaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Smrk pichlavý, někdy také zvaný smrk stříbrný, je neopadavý silný strom, tyčící se do výšky 30-50 m (www.pladias.cz). Jeho větve jsou poměrně husté ale krátké, vytvářející kuželovitou strukturu. Šedohnědou borku dokresluje síť brázd. Jehlice jsou v mládí měkké, modrozelené, ve zralém věku 1,6-3 cm dlouhé, tvrdé, pichlavé, srpovitě zahnuté, čtyřhranné, mířící do všech stran. Barva jehlic je proměnlivá od sytě zelené, přes šedozelelou až po stříbřitě bělavou. Šišky rostou směrem dolů, mají 5-10 cm dlouhý, protažený tvar. Jejich zbarvení se v průběhu života mění ze zeleného na světle hnědé. Tvoří je měkké, ohebné a na konci vykousnuté plodní šupiny. Šišky zůstávají na větvích do následujícího roku (Dreyer, 2004; Martinovský, 1983).

Výskyt:

Pochází původem z jihozápadu Severní Ameriky. V současnosti se pěstuje kromě Severní Ameriky i v Evropě a Asii. Tato dřevina odolává suchu, vlhku i znečištěnému ovzduší. Roste ve stínu, polostínu i na slunci. Smrk je nenáročná, mrazuvzdorná rostlina. Pro své vlastnosti i zbarvení se často vysazují v městských parcích a zahradách (Úradníček, 2009).

Didaktická analýza:

Smrk pichlavý je známý svou šedohnědou silně rozbrázděnou kůrou. Dále se vyznačuje pichlavými, čtyřhrannými jehlicemi zbarvenými od zelené až po stříbrnou barvu. Šišky rostou směrem dolů a mají protažený tvar, nerozpadají se.

Zajímavosti:

Používá se jako vánoční stromeček. Tento druh je rostlinným symbolem států Colorado a Utah (www.botany.cz).



Obrázek 29: Habitus stromu smrku pichlavého
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 30: Jehlice smrku pichlavého
(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.11 Jedle bělokorá (*Abies abla* Mill.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: nahosemenné (*Pinophyta*), třída: jehličnany (*Pinopsida*), řád: borovicotvaré (*Pinales*), čeleď: borovicvité (*Pinaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Jedle bělokorá je jehličnatý, velmi vysoký strom, tyčící se do výšky až 65 m. Koruna stromu se formuje do kuželovitého až válcovitého tvaru, ve vyšším věku dochází k přerůstání postranních větví centrální části a formuje se tzv. „čapí hnízdo“ (www.botany.cz). Kůra s pryskyřičnými kanálky je hladká bělošedá, se stoupajícím věkem praská a zbarvení se mění spíše do šeda. Jehlice jsou dlouhé přibližně 2-3 cm, na svrchní straně sytě zelené a lesklé, na spodní straně leží dva bílé proužky. Jehlice jsou na větvích seskupeny ve dvou řadách. Šišťice jsou žlutozelené, válcovité, na vrcholu zaoblené. Šišky vyrůstají na větvích směrem vzhůru, dozrávají v září a rozpadají se přímo na stromě. Jednotlivé šupiny opadají a na stromě zůstávají pouze větvena. Semena jsou hnědá, tříhranná (Dreyer, 2004; Úradníček, 2009).

Výskyt:

Jedle bělokorá roste ve střední Evropě v horských a podhorských oblastech, kde se objevuje společně s bukem. Poslední známky jedlobukových porostů najdeme v Beskydech v NPR Mionší. Šíří se v oblastech oceánského mírně chladného klimatu s teplotou neklesající příliš nízkou pod bod mrazu v zimním období. Jedle je dřevina nejlépe snášející zastínění hned po tisu. Má poměrně vysoké požadavky na vláhu a řadí se mezi stromy s největší náročností na vzdušnou vlhkost. Kvůli rapidnímu poklesu populace jedle bělokoré je od 20. století lesníky cíleně reintrodukována. V Červeném seznamu ohrožených druhů ČR se řadí do skupiny vzácnější druhy vyžadující další pozornost (C4a) (Martinovský, 1983; www.botany.cz).

Didaktická analýza:

Na této dřevině lze demonstrovat jehlice, které jsou seskupeny do dvou řad. Na každé jehlici jsou na spodní straně dva bílé proužky. Šišky jsou podlouhlé, vyrůstají směrem vzhůru a na stromě se rozpadají.

Zajímavosti:

Kvalita dřeva jedle bělokoré se dá přirovnat ke smrku. Její dřevo se využívá k výrobě nábytku, hudebních nástrojů a jako palivové dříví. Další uplatnění jedlové dřeviny našlo při výrobě střešních šindelů, sudů či vodních stavbách jako čluny, loďky a jezy. V minulosti se jedlové dřevo používalo jako výztuž ve štolách (Aas, 1997; www.botany.cz).



Obrázek 31: Popis stromu jedle bělokoré (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 32: Jehlice jedle bělokoré (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.12 Tis červený (*Taxus baccata* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: nahosemenné (*Pinophyta*), třída: jehličnany (*Pinopsida*), řád: borovicotvaré (*Pinales*), čeleď: tisovité (*Taxaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Tis červený, nebo jinak zvaný tis obecný, je dvoudomá stálezelená jehličnatá dřevina, jejíž výška se může šplhat až ke 20 m. Pro stromovitý vzrůst je typická vícekmennost, kmen se tedy skládá z více kmínků, které mezi sebou různě prorůstají a srůstají. Vyrůstá i v podobě keře. Hladká červenohnědá borka vytváří na kmeni s přibývajícím věkem odlupující se pruhy. Hluboko prorůstající kořeny pronikají do všech stran a vytváří srdčitý kořenový systém. I přestože tis patří mezi jehličnany jeho dřevo neobsahuje pryskyřičné kanálky (Martinovský, 1983). Tis roste velmi pomalu a starší jedinci si zachovávají štíhlý vzhled. Z jehličnanů rostoucích na území ČR má tis nejtmavší zbarvení. Jehlice jsou jednožilné špičaté měkké lesklé, z vrchní strany jsou tmavozelené, na spodní straně světlejší. Na větvích jsou postaveny dvouřadě. Zespod loňských větvíček vyrůstají samčí kulovité šištice. Samičí šištice jsou značně redukovány, tvoří je pouze jedno vajíčko, které podepírají tři malé listeny. Hnědé semeno se skrývá v červeném dužnatém nepravém míšku, zvaném epimateum. Kromě červeného míšku je celá rostlina prudce jedovatá (Dreyer, 2004; Úradníček, 2009).

Výskyt:

Rozšíření tisu červeného se nachází po celé Evropě kromě chladného severu a východní části, dále ho najdeme v okrajových oblastech Afriky a Asie. Na Slovensku najdeme největší zachovanou lokalitu ve střední Evropě (www.botany.cz). Tis preferuje vlhčí stanoviště, která jsou vystavena velkému množství slunečních paprsků nebo částečně zastíněným. Další podmínkou je živná půda, která je provzdušněná s dostatkem vody. Tis nesnáší přílišné sucho, ale ani zamokřené a kyselé půdy. Nejčastěji roste v suťových lesích, bučinách, jedlobučinách a doubravách (Aas, 1997; Martinovský, 1983).

Didaktická analýza:

Je možné vidět červenohnědé zbarvení borky, špičaté, měkké a lesklé jehlice s jedinou žilkou. Jehlice vyrůstají ve dvou řadách. Hnědé semeno je skryto ve výrazném červeném míšku, který jako jediný z rostliny není jedovatý.

Zajímavosti:

Tis červený se vysazuje jako okrasná dřevina v parcích a městské zeleni, poměrně dobře snáší znečištěné ovzduší. Rostlina je jedovatá až na míšky, jako smrtelná dávka se udává cca 200g jehličí, což

jsou přibližně dvě hrsti. Dříve se odvaru využívalo k vyvolání potratů. Tis červený se společně s tisem japonským (*Taxus cuspidata*) řadí mezi nejtoxičtější tohoto druhu. Obsahuje spoustu látek, jed se rychle vstřebává trávicím traktem, zpomaluje srdeční činnost až způsobí jeho zástavu. V ČR se tis klasifikuje jako ohrožený druh (C3) a je zákonem chráněný jako silně ohrožený (Vermeulen, 2008; www.botany.cz).



Obrázek 33: Jehlice tisu červeného
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 34: Plody tisu červeného
(zdroj: vlastní zpracování)

4.2.13 Platan javorolistý (*Platanus acerifolia* Aiton, Willd.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: proteotvaré (*Proteales*), čeleď: platanovité (*Platanaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Platan javorolistý je nejrozšířenějším evropským platanem. Jde o mohutný opadavý strom tyčící se do výšky až kolem 40 m. Ve starším věku získává kmen charakteristický vzhled. Borka se skládá z více barevných vrstev, které se odlupují a tím způsobují jedinečnou strukturu. Listy jsou postaveny vstřícně. Jsou jednoduché, dlouze řapíkaté, čepel je relativně velká a dělená nejčastěji do 5 dlanitě větvených laloků. Listy jsou různorodé, a to i v rámci jednoho jedince (Úradníček, 2009). Kvete v dubnu a květnu. Samčí a samičí květy jsou uspořádány odděleně v jednotlivých květenstvích, tento typ květenství se nazývá hlávka. Kalich a koruna jsou velmi nenápadné a šupinovité. Samičí hlávky bývají nejčastěji po dvou, jen zřídka se vyskytují jednotlivě či po 3. Plodem je kožovitá špičatá nažka s dlouhým chmýřím (v některých zdrojích označována jako oříšek). Nažky jsou seskupeny do plodenství. Plod dozrává v průběhu listopadu a následně se rozpadá. Chloupky, které se na nažkách nacházejí, napomáhají k jejich šíření větrem. Jednotlivé hlávky vyrůstají na dlouhých stopkách (Aas, 1997; Dreyer, 2004).

Výskyt:

Původ této dřeviny není zcela jasný. Různé teorie hovoří o vzniku tohoto druhu zkřížením platanu východního (*Platanus orientalis*) a západního (*Platanus occidentalis*). Jiné teorie naopak tvrdí, že platan javorolistý se vyvinul z platanu východního. Nyní je tento druh vysazován v celé Evropě až na severní oblasti. Dále se také objevuje v Severní Americe, ve východní Asii a jihovýchodní Austrálii. V ČR roste hlavně v parcích a zámeckých zahradách. Vyhledává spíše světlé a teplé lokality s vyšší hladinou spodních vod (Aas, 1997; Martinovský, 1983).

Didaktická analýza:

Platan javorolistý je charakteristický svou více vrstvenou kůrou. Listy jsou jednoduché, dlanitě laločnaté. Květenství typické pro tuto dřevinu je hlávka. Plodem je kožovitá nažka s dlouhým chmýřím, které jsou uspořádány do plodenství.

Zajímavosti:

Dřevo platanu se využívá při výrobě nábytku či v truhlářství. Ale největší využití našel jako okrasná dřevina v městských parcích a zahradách. Můžeme je nalézt v několika kultivarech. Řada

starých stromů platanů javorolistých byla prohlášena památkovými stromy a je chráněna (Úradníček, 2009; www.botany.cz).



Obrázek 35: Platanový háj v Podzámecké zahradě (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 36: Kmen platanu jasanolistého
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 37: List platanu jasanolistého
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 38: List a plod platanu jasanolistého (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.14 Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*), řád: bukotvaré (*Fagales*), čeleď: bukovité (*Fagaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Buk lesní je statný opadavý strom rostoucí až 40 m vysoko. Koruna je z počátku vejčitou, později rozeklanou korunou. Až do vysokého věku si udržuje hladkou stříbrošedou borku, jen zřídka rozpukaná. Listy jsou řapíkaté, jednoduché, čepel je vejčitá až eliptická. Na svrchní straně lesklé, sytě zelené, na spodní straně bělavě chloupkaté. V dubnu a květnu kvete, současně s rašením lístků (Úradníček, 2009). Samčí a samičí květy vyrůstají na téže rostlině ale odděleně. Samčí květy vytvářejí kulovité, převislé a dlouze stopkaté jehnědy. Samičí rostou nejčastěji po dvou v načervenalých, vzpřímených, šupinatých číškách. Plodem buku jsou bukvice, hnědé trojboké nažky. Jsou ukryty v ostnaté číšce, která dozrává v měsíci říjnu. Bukvice vyrůstají na stopkách. (Dreyer, 2004; Martinovský, 1983)

Výskyt:

Tato dřevina je rozšířena po celé Evropě, v mírných zeměpisných šířkách. V jihovýchodní části Evropy se setkává s dalším druhem, bukem východním (*Fagus orientalis*). Nejčastěji vyrůstá ne čerstvě vlhkých, bohatě mineralizovaných, humózních a dostatečně provzdušněných půdách. Buk bychom nenašli na vápenitých, písčitých a zamokřených půdách. Tvoří společenstva s velkým množstvím jiných dřevin (Aas, 1997; Úradníček, 2009).

Didaktická analýza:

Na této rostlině lze pozorovat stříbrošedou borku, eliptické až vejčité jednoduché listy. Na spodní straně listů jsou bělavé chloupky. Květenství, jehnědy, vyrůstá na dlouhých stopkách. Plodem jsou bukvice – nažky ukryté v ostnaté číšce.

Zajímavosti:

Plody buku se dříve využívaly jako potrava v době nouze, vyráběla se s nich mouka a olej. Pro následné bolesti žaludku, zvracení a průjem se od konzumace upustilo. Bukvice jsou v syrovém stavu pro člověka mírně jedovaté, tepelnou úpravou se jejich toxicita snižuje. Dřevo je těžké, tvrdé a na venkovní použití nevhodné. Používá se na výrobu ohýbaného nábytku (www.botany.cz).



Obrázek 39: Kmen buku lesního
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 40: Listy buku lesního
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 41: Plod buku lesního (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.15 Liliovník tulipánokvětý (*Liriodendron tulipifera* L.)

Zařazení do systému:

Říše: rostliny (*Plantae*), podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*), oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*), třída: nižší dvouděložné (*Magnoliopsida*), řád: šacholanotvaré (*Magnoliales*), čeleď: šacholanovité (*Magnoliaceae*) (www.biolib.cz)

Charakteristika:

Liliovník tulipánokvětý je strom vysoký 30-35 m, v jeho původním prostředí až do 50 m. V mládí je koruna úzce, později široce kuželovitá. Borka liliovníku je mládí šedohnědá a hladká, později rozpraskaná (Aas, 1997). Listy jsou vstřícně postavené. List je celistvý, dlouze řapíkatý jeho čepel je přibližně čtvercová až obdélníková. V pozdějším věku jsou laloky listů výraznější a připomínají hudební nástroj, lyru. Zbarvení je světle zelené, na podzim se přebarví na typicky jasně žlutou barvu. Mezi listy se ukrývají žlutavozelené květy připomínající květy zahradních tulipánů, ale jsou větší (Vermeulen, 2008). Květ je zpravidla rozlišen na 3 kališní a 6 korunní lístků. Nádherně vonící květy kvetou v průběhu června a července. Plodem tohoto opadavého stromu jsou okřídlené nažky seskupené do souplodí. Tyto souplodí se podobají šiškám jehličnanů (Kaplan, 2019; Úradníček, 2009).

Výskyt:

Za původní místo výskytu je označována východní část Severní Ameriky. V dnešní době je dřevina rozšířena po celém světě jako okrasná rostlina parků a zahrad. Liliovník je rychle rostoucí strom, který snáší velké mrazy. Pro růst potřebuje hluboké, vlhčí a úživné půdy (Vermeulen, 2008; www.botany.cz).

Didaktická analýza:

Šedohnědá borka je v nejdříve hladká, později praská. Listy jsou dlouze řapíkaté, laločnaté. Plodem jsou okřídlené nažky nahloučené v souplodí.

Zajímavosti:

Ve své původní oblasti je liliovník tulipánokvětý významným zdrojem dřeva, často se používá na výrobu nábytku. V kůře stromu je obsažen alkaloid tulipiferin, který negativně ovlivňuje nervovou soustavu a činnost srdce (www.botany.cz; www.biolib.cz).



Obrázek 42: Kmen liliovníku tulipánokvětého
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 43: List liliovníku tulipánokvětého
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 44: Plod liliovníku tulipánokvětého (zdroj: vlastní zpracování)

5 Diskuse

Již zmiňovaná lokalita byla vybrána, protože se nachází jen pár kilometrů od mého rodného města Chropyně a už od útlého dětství jsme sem s rodinou chodili. Podzámecká zahrada je velmi atraktivní a vyhledávanou lokalitou nejen místními, ale rovněž cizinci. V místním zámku i zahradě se pořádá množství akcí, které návštěvníky láká. Stejně tak spoustu lidí ohromí upravené květinové záhony, nádherně rozkošaté stromy a keře a nejmenší zaujme zvířecí koutek. I díky skvělému umístění je Podzámecká zahrada v Kroměříži vhodným místem pro botanickou vycházku. V její blízkosti se nachází hned dvě gymnázia a několik základních škol, které mohou podle této bakalářské práce terénní výuku realizovat.

Terénní výuku je vhodné do běžných školních osnov zařadit i podle Vinter (2009), je to neodmyslitelná součást výuky biologie. Podle Skalkové (2003) jsou vycházky a exkurze přínosné, protože podporují názornost, prohlubují znalosti, ukazují studentům využití získaných znalostí a zároveň propojení s praktickým životem. Exkurze mají i další výhody, jednou z nich je, že se žáci projdou na čerstvém vzduchu. V případě nedostatečné hodinové dotace je možné spojit více předmětů, což přispěje úspoře času a žáci si propojí znalosti s jinými odvětvími. Tato časová náročnost byla zohledněna při tvorbě této bakalářské práce.

Pedagog nemá tolik času, aby mohl vycházce věnovat celý den. Proto byly vybrány nejvýznamnější didaktické druhy, na kterých lze učivo vysvětlit. Samozřejmě záleží na vyučujícím, zda se bude držet výše stanovených druhů, nebo si k výčtu dřevin přidá či naopak vyloučí nějakou rostlinu. Za negativní stránku botanické exkurze se dá zcela jistě považovat zodpovědnost, kterou vyučující na sebe bere. Na exkurzi nestačí pouze jediný pedagog, což způsobí nutnost změny rozvrhu dané školy, pokud není v čas vycházky některý pedagog či asistent pedagoga volný.

Nachází se zde nepřehledné množství bylin i dřevin. Kromě didaktických druhů, těmito typy rozumíme rostliny, které jsou všeobecně známé, v naší přírodě běžně dostupné a reprezentují významnou skupinu s dobře poznatelnými charakteristickými znaky (Vinter, Králíček, 2016), v Podzámecké zahradě je možné najít také rostliny, jež pro naši květenu nejsou příliš typické. Jmenovitě například lyrovník tulipánolistý (*Liriodendron tulipifera* L.), kaštanovník jedlý (*Castanea sativa* Mill.), břiza černá (*Betula nigra*), jedlovec kanadský (*Tsuga canadensis*), Hortenzie stromečkovitá (*Hydrangea arborescens*), dub cer (*Quercus cerris*), Šácholan trojplátečný (*Magnolia tripetala* L.). Výhodou této lokality je, že jedinci některých druhů jsou na území vysazeni vícekrát a pokud na jednom nejsou dobře viditelné všechny poznávací znaky, o pár kroků je možné najít další s výraznějšími strukturami.

Na závěr této práce se v příloze nachází 4 pracovní listy, které byly vypracovány na základě učebnic: Odmaturuj! z biologie (Benešová a kol., 2013) a Přírodopis 7, pro základní školy a víceletá gymnázia (Čabradová a kol., 2012). Liší se v úrovni náročnosti, dva jsou vhodné pro studenty středních škol, gymnázií a další dva pro žáky II. stupně ZŠ nebo nižšího stupně víceletých gymnázií. Pracovní listy by měly sloužit jako studijní materiál. Rozdat se mohou studentům na začátku botanické vycházky, aby si během pozorování mohly zjištěné poznatky zapisovat. Druhou možností je pracovní listy nechat až na závěr jako shrnutí toho, co si zapamatovali. Během exkurze by si tedy poznatky zapisovali do svých sešitů nebo poznámkových bloků. Pracovní listy jsou velmi přínosné. Povzbudí studenty k větší samostatnosti a uplatnění nabitých znalostí. Sami si vyzkouší, jak probírané látky rozumí a případně se na místě mohou na nesrozumitelnosti učitele ihned zeptat. Společně se v terénu mohou k dané rostlině vrátit, vysvětlit a ukázat si znak znovu.

6 Závěr

Tato práce byla vytvořena jako příručka, která by měla pomoci při realizaci terénní vycházky v předmětu biologie v Podzámecké zahradě Kroměříž. V bakalářské práci bylo přiblíženo území, na němž se botanická vycházka realizuje, jeho geomorfologické a historické podmínky. Dále byly vybrány, popsány a zdokumentovány didaktické typy, které se v Podzámecké zahradě Kroměříž vyskytují. Popis jednotlivých dřevin obsahuje zařazení do systému, charakteristika, výskyt, zajímavosti a případné možné záměny s jinými druhy. Ke každé rostlině jsou přiloženy fotografie, které slouží k lepší představě a dokladu poznávacích znaků. Kromě didaktických druhů byla vytvořena i mapa vyobrazující významné stromy této lokality.

Nakonec byly sestaveny pracovní listy dvou náročností (2 jednodušší a 2 obtížnější), které žákům mají sloužit jako studijní materiál či opakování.

7 Seznam použité literatury

AAS, Gregor, 1997. Stromy: praktická příručka k určování evropských jehličnatých a listnatých stromů. Praha: Slovart, 255 s. Kapesní atlas. ISBN 80-7209-007-0.

BURIÁNEK, Václav, NOVOTNÝ, Petr, 2018. Metodická příručka k určování domácích druhů lip. Jiloviště: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 47 s. ISBN 978-80-7417-177-2.

ČABRADOVÁ, Věra. Přírodopis 7. Plzeň: Nakladatelství Fraus, 2012. 128 s. ISBN 80-7238-424-4.

DREYER Eva, DREYER Wolfgang a Miroslav VOLF, 2004. Stromy a keře: Spolehlivé určování podle fotografií a popisů. 1. vyd. Praha: Plzeň: BETA-Dobrovský & Ševčík, 222 s. Kapesní průvodce přírodou. ISBN 80-7306-133-3.

HOFMANN, E. et al., 2003. Integrované terénní vyučování. 1.vyd. Paido, Brno, 137 s. ISBN 80-7315-054-9.

KAPLAN, Zdeněk, DANIHELKA Jiří, CHRTEK Jindřich, et al., 2019. Klíč ke květeně České republiky. Druhé, aktualizované a zcela přepracované vydání. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia, 1172 s. ISBN 978-80-200-2660-6.

MARKOVÁ Z., HEJDA M. (2011): Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém. *Živa*, 59 (1): 10-14.

MARTINOVSKÝ, Jan, 1983. Klíč k určování stromů a keřů. Praha: SPN, 208 s. Pomocné knihy pro žáky (Státní pedagogické nakladatelství).

PYŠEK P., DANIHELKA J., SÁDLO J., CHRTEK J. Jr., CHYTRÝ M., JAROČÍK V., KAPLAN Z., KRAHULEC F., MORAVCOVÁ L., PERGL J., ŠTAHEROVÁ K. & TICHÝ L. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion pattern. *Str.* 84: 155-255.

SKALKOVÁ, Jarmila, 2007. Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. Praha: Grada, 317 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.

ÚRADNÍČEK, Luboš, Petr MADĚRA, Soňa TICHÁ a Jaroslav KOBLÍŽEK, 2009. Dřeviny České republiky. 2., přeprac. vyd. [Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-62-5.

VERMEULEN, Nico, 2008. Encyklopedie Stromy a keře. Praha: Rebo, 288 s. ISBN 978-80-7234-934-0.

VINTER, Vladimír, 2009. Příručka pro začínající učitele biologie. Šumperk: Trifox, 243 s. ISBN 978-80-904309-4-5.

Seznam použitých internetových zdrojů

Arcibiskupský zámek a zahrady v Kroměříži [online]. [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.zamek-kromeriz.cz/>

Biolib.cz [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz>

Botany.cz [online], 2007. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Počet obyvatel – vybrané území [tabulka], In: Český statistický úřad [online], 2020. [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=DEM15&z=T&f=TABULKA&skupId=3830&katalog=33155&pvo=DEM15&pvoc=101&pvoch=40827&c=v3~3__RP2022

Herbalista.cz [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <http://www.herbalista.cz/bylinky/briza-belokora-betula-pendula/>

Mapy.cz [online], 2020. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.9007000&y=49.7646000&z=11>

Město Kroměříž [online]. [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.mesto-kromeriz.cz/>

Město Kroměříž, 2021. Strategický plán města Kroměříže – aktualizace na léta 2021-2030 [online]. [cit. 2023-03-17] Dostupné z: file:///C:/Users/nburg/Downloads/Strategicky_plan_mesta_Kromerize_-_aktualizace_na_leta_2021-2030_21_10_2021_.pdf

Pladias.cz: Databáze české flóry a vegetace [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <https://pladias.cz>

8 Přílohy:

Pracovní list pro nižší gymnázia a II. stupeň základní školy

Pracovní list 1

Jméno:

Datum:

1) Doplňte správně slova do textu:

modřín	květenství	nažka	jehlice
šišťice	míšek	křídélka	
borovice	hroznovité		

Pro nahosemenné rostliny je typické, že jejich listy jsou redukovány v jsou orgány nahosemenných, které slouží k rozmnožování. Květy postavené podle určitých zákonitostí o větvení stonku a postavení listenů se nazývají Pro javor, trnovník akát nebo lípu velkolistou je charakteristické květenství. Plodem javoru babyky je, velmi dobře se šíří větrem díky Jediným našim opadavým jehličnanem je je strom vysazovaný na odlesněných plochách nebo také jako ochrana jiných rostlin proti povětrnostním podmínkám. Tis červený je jedovatá rostlina, jedinou nejedovatou částí je

2) Zakroužkuj správnou možnost:

Trnovník akát

- a) není jedovatý
- b) na kořenech má nitrogenní bakterie
- c) vylučuje látky, které jsou pro okolní rostliny přínosné

Borovice černá není/nemá:

- a) vytlačována borovicí lesní
- b) delší jehlice než původní borovice lesní
- c) popraskanou černošedou borku

Šiška smrku pichlavého roste

- a) směrem nahoru, rozpadá se
- b) směrem dolů, nerozpadá se
- c) směrem nahoru, nerozpadá se

3) V osmisměrce najděte slova uvedená v rámečku.

Q J W C S K J J B I H H B K R
P I J D S Q N D P I X O J E B
E I I U B F L H B C R I W S W
A D L R J A J T Q K C D N I A
E D X O N H T B A L J Z A R E
R L E I V W B T G A M T Z O I
B S T N M I J S E L F U K G J
P Y S F H Z T E U O C B A O C
E C I L H E J Y M C H V E K N
W X B C X X J N G N S L U D L
A B M K V T A X P A G C O W L
H K G D X V F K J T X S M C Z
H K G Z V V Q C Q Y K J N G R
S I S T I C E U D W S K J J C
D G X R L U X G I P O Q Z E V

borka	dlanitý	jehlice	jehněda	laločnatý
lusk	nažka	oříšek	pilovitý	šišťice

4) K jednotlivým rostlinám doplňte typ listu, plod a jeden poznávací znak, který jste si zapamatovali.

dřevina	typ listu	plod	poznávací znak
javor klen			
lípa velkolistá			
bříza bělokorá			
habr obecný			
trnovník akát			
platan javorolistý			
buk lesní			

5) Jak od sebe rozeznat dub zimní a dub letní?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pracovní list 2

Jméno:

Datum:

- 1) V uvedených anagramech najděte názvy dřevin. Jehličnaté podtrhněte **červeně** a listnaté **zeleně**.

ŘÍBAZ
MRSK
ROBOCEVI
SIT
AJROV
DELEJ
PALÍ

- 2) Odpovězte na otázky:

Jaký je rozdíl mezi nahosemennými a krytosemennými rostlinami?

.....
.....
.....
.....

Který strom je více odolný proti silnému větru, smrk nebo borovice. Vysvětlete proč.

.....
.....

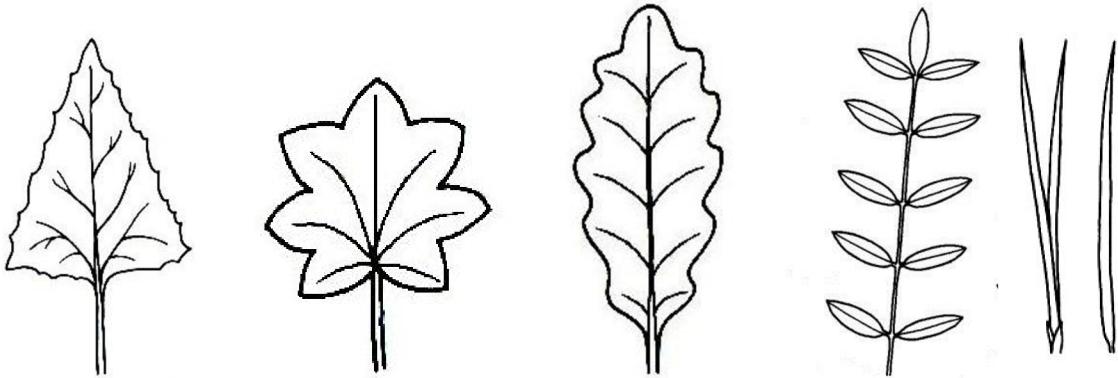
Jaký jehličnan je na obrázku? Jedle nebo smrk? Zdůvodněte.



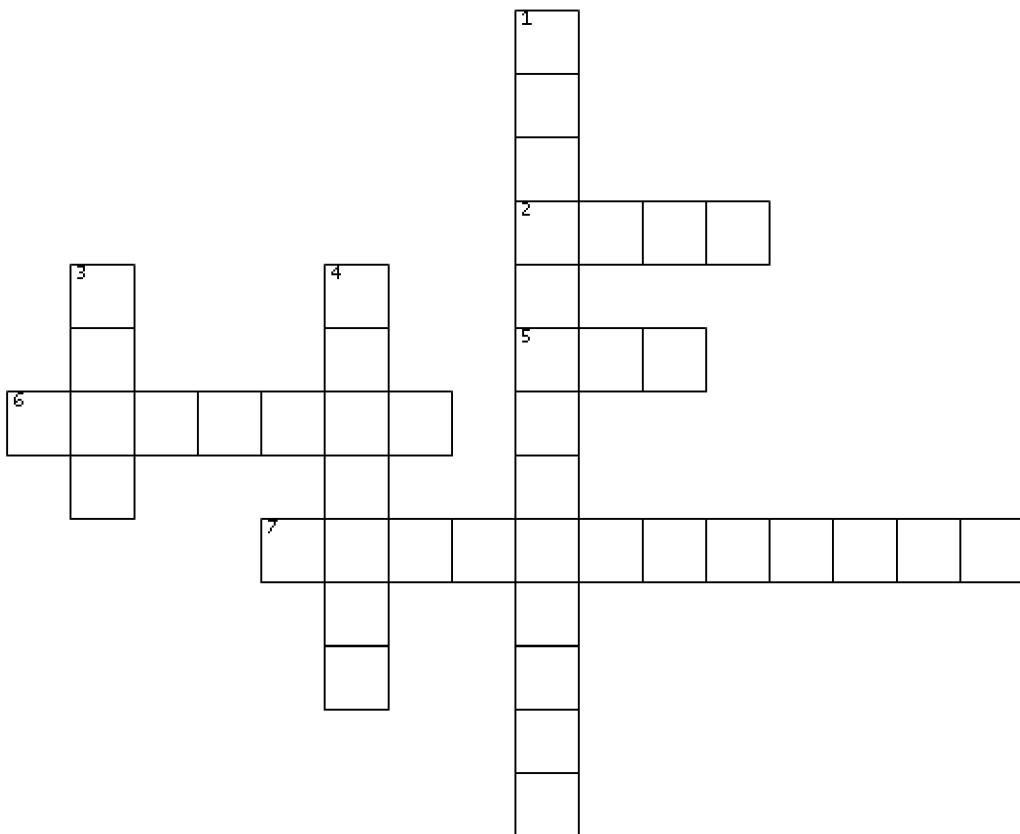
Poznáte jehličnan na obrázku? Jaká je jeho specifická vlastnost?



3) K jednotlivým listům přiřaďte označení podle tvaru čepele a napište ke každému jednoho zástupce.



4) Doplňte křížovku:



- dolů: 1. Jehličnan, který má na spodní straně jehlic dva bílé proužky označujeme
3. Jehlice borovice černé vyrůstají po
4. Lípa velkolistá má tvar listu

- vodorovně: 2. Jak se nazývá útvar, ve kterém jsou ukryta semena trnovníku akátu?
5. Pro který strom je typickým plodem bukvice?
6. Šišku jedle bělokoré na zemi nenajdeme, protože se
7. List trnovníku akátu je

5) Čím se od sebe liší lípa srdčitá (malolistá) a lípa velkolistá? Alespoň 3 rozdíly

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pracovní list 3

Jméno:

Datum:

1) Vysvětlete rozmnožování nahosemenných rostlin.

.....
.....
.....
.....
.....

2) K čemu jehličnany vytvářejí pryskyřici?

.....

3) Zařaďte do čeledi následující rostlinné druhy a napište dalšího zástupce dané čeledi.

rostlinný druh	čeleď	další zástupce
smrk pichlavý		
javor babyka		
bříza bělokorá		
dub zimní		
borovice černá		

4) Napište správné rodové i druhové jméno rostliny, jejíž listy jsou na obrázcích. Dále vysvětlete poznávací znaky, podle kterých se tyto dřeviny rozpoznávají.



a)

.....



b)

.....



c)

.....

Určení:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) Popište funkci nitrogenních bakterií na kořenech trnovníku akátu.

.....

.....

.....

.....

.....

Pracovní list 4

Jméno:

Datum:

1) Stručně popište, jak probíhá rozmnožování jehličnanů.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Doplňte tabulku:

rostlinný druh	tvár listové čepel	okraj listu	žilnatina	borka	květenství
smrk pichlavý				šedohnědá, popraskaná	
	peřenolaločnatý				jehnědy
		dvojitě pilovitý		hladká tmavošedá	
tis červený					
	vejčitá až eliptická		zpeřená		
					chocholík

3) Doplňte vynechaná slova do textu:

Pryskyřičné kanálky mají, díky nim chrání své dřevo před a Pryskyřičné kanálky nemá třeba nebo

Dřevo listnatých stromů je, zatím co pro listnáče je typická heteroxylie. Heterofylie znamená, že vodivé elementy dřeva jsou tracheidy a, které vzácně mohou chybět.

List též zvaný, je postranní, zelený, většinou plochý orgán, který slouží rostlině k fotosyntetické a transpiraci. Morfologicky list rozlišujeme na a listovou, ale může být také bezřapíkatý. U jehličnanů jsou listy redukované v

..... Ty jsou pokryty silnou vrstvou Průduchy jsou ponořené a
ucpávají se voskem.

4) Poznejte dřevinu na obrázku a následně popište poznávací znaky.



a) b).....

Poznávací znaky:

.....
.....
.....
.....



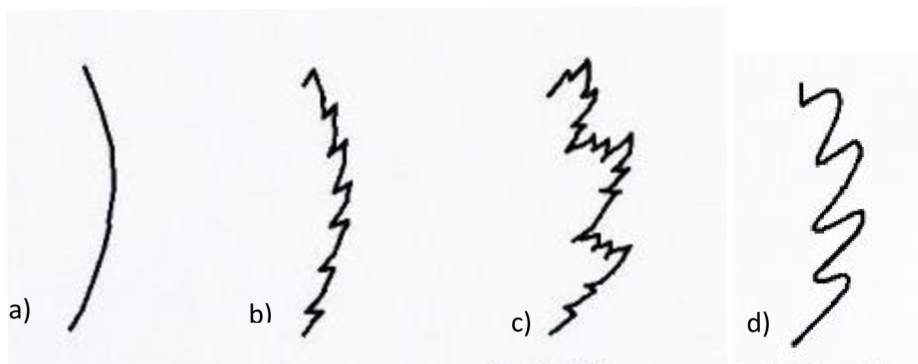
a).....

b).....

Poznávací znaky:

.....
.....
.....
.....

5) Urči typ okraje listu podle obrázku, ke každému napište příklad.



- a) typ okraje:
zástupce:
- b) typ okraje:
zástupce:
- c) typ okraje:
zástupce:
- d) typ okraje:
zástupce:

Seznam použitých zdrojů k vypracování příloh

Atlas listů krytosemenných dřevin [online], 2012. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <http://katalogy.publikace.com/listy/uvodem/>

BENEŠOVÁ, Marika a kolektiv, 2013. Odmaturuj! z biologie. 2. přeprac., vyd. Brno: Didaktis, 256 s. ISBN 978-80-7358-231-9

Poradenská a konzultační činnost v oblasti životního prostředí [online], 2015. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <http://www.paukertova.cz/view.php?cisloclanku=2015050001>

VINTER, Vladimír a Petra MACHÁČKOVÁ, 2013. Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu Botaska. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 187 s. ISBN 978-80-244-3322-6.