

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí



**Mykologický průzkum části údolí
Skuhrovského potoka u České Třebové**

Darina Kabrhelová

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Ekologie a ochrana životního prostředí

Vedoucí práce: doc. RNDr. Michaela Sedlářová Ph.D.

Konzultant: Martin Mička

Olomouc 2017

Kabrhelová D. (2017): Mykologický průzkum části údolí Skuhrovského potoka u České Třebové [bakalářská práce]. Olomouc: Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, 76 stran, 6 příloh, česky.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá mykologickým průzkumem lokality, kterou prochází část naučné stezky Údolím Skuhrovského potoka u České Třebové, a okrajově také stanovením některých půdních charakteristik (pH substrátu, obsah uhlíku a humusu, těžkých kovů a základních prvků). V literárním přehledu jsem charakterizovala skupinu hub se zaměřením na makromycety (jejich životní cyklus, způsob výživy s důrazem na mykorrhizní symbiózu, význam, ohrožení a ochranu v České republice), uvedla jsem přehled dosavadních mykofloristických průzkumů z blízkého okolí a podrobnou charakteristiku zájmového území. Průzkum lokality byl prováděn v roce 2016 formou pravidelných terénních pozorování, které nebyly vázány na přesně vymezené studijní plochy. Bylo nalezeno celkem 198 fruktifikujících druhů, z toho 2 druhy z Červeného seznamu ČR. Rozbor pH půdy, obsahu uhlíku a humusu jsem prováděla následně v chemické laboratoři. Ve většině vzorků bylo naměřeno velmi kyselé pH a vysoký obsah humusu. Těžké kovy a další prvky byly analyzovány rentgenovou fluorescenční spektrofotometrií. V porovnání mých výsledků s normami jsem zaznamenala odchylky, které mohly být způsobeny rozdílnou citlivostí metod použitých při zjišťování koncentrací prvků v půdách.

Klíčová slova: Ascomycota, Basidiomycota, makromycety, mykologie, mykorrhiza, půdní rozbor

Kabrhelová D. (2017): Mycological survey of Skuhrov creek valley near Česká Třebová. [Bachelor's thesis]. Olomouc: Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University of Olomouc. 76 pp., 6 appendices, in Czech.

Abstract

The bachelor thesis deals with the mycological survey of the locality, which passes through a part of the educational trail in the Skuhrovský brook valley near Česká Třebová, and complemented by determination of some soil characteristics (pH of the substrate, content of carbon, humus, heavy metals and basic elements). I described the group of fungi focusing on macromycetes (their lifecycle, the way of nutrition with emphasis on mycorrhizal symbiosis, role in ecosystems, threats and conservation in the Czech Republic). I have presented an overview of mycofloristic surveys from neighbourhood and detailed characteristics of the area of interest. The survey was conducted in 2016 by regular field observations that were not tied to strictly defined localities. In total, 198 species were found based on their fructification, including 2 species from the Red List of the Czech Republic. Subsequently I analysed the soil pH, carbon and humus content in a chemical laboratory. In most samples highly acidic pH and high humus content were found. Heavy metals and other elements were analysed by X-ray fluorescence spectrophotometry. By comparing my results with the standards, I have noticed deviations that could have been caused by the different sensitivity of the methods used to determine the concentrations of elements in soils.

Key words: Ascomycota, Basidiomycota, macromycetes, mycology, mycorrhiza, analysis of soil

Tato práce byla podpořena interními granty Univerzity Palackého v Olomouci: IGA UP PrF_2017_001, PrF_2016_001

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Michaely Sedlářové, Ph.D. a s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci

.....

Podpis

Poděkování:

Na tomto místě chci poděkovat zejména mé vedoucí práce doc. RNDr. Michaelě Sedlářové, Ph.D. z Katedry botaniky PřF UP za cenné rady a konzultace při zpracování této práce a p. Martinu Mičkovi za jeho ochotu, pomoc při práci v terénu a při určování makromycet. Mé díky patří také Ing. Ladislavu Čápovi a RNDr. Petru Hekerovi, Ph.D. z Katedry ekologie a životního prostředí za pomoc v laboratoři při rozborech půdy a doporučení příslušné literatury, RNDr. Petru Sulovskému, Ph.D. z Katedry geologie za umožnění využití XRF analyzátoru pro rozbor půdy, prof. RNDr. Bronislavu Hlůzovi, CSc. za zapůjčení mykologických publikací z okolí České Třebové, prof. RNDr. Vítězslavu Bičíkovi, CSc. za doporučení věnovat se studiu vyšších hub a cenné rady během celého studia a Michaelu Horníkovi za pomoc s angličtinou. Velké díky patří též mému milému Honzíkovi za jeho neustálý optimismus, oporu, pomoc při práci s počítačem, angličtinou a finálními úpravami této práce. V neposlední řadě děkuji všem svým přátelům a rodině za jejich podporu při mém studiu.

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíle práce	2
3. Literární přehled	3
3.1. Charakteristika hub a význam jejich ochrany	3
3.1.1. Obecná charakteristika a životní cyklus hub	3
3.1.2. Nároky na neživé podmínky prostředí	3
3.1.3. Způsob výživy hub	5
3.1.4. Mykorhizní symbióza	5
3.1.5. Význam hub	9
3.1.6. Příčiny úbytku hub	9
3.1.7. Ochrana hub ve světě a u nás	9
3.2. Dosavadní mykofloristické průzkumy	12
4. Charakteristika zájmového území	12
4.1. Geologie, geomorfologie a pedologie	13
4.2. Hydrologie a klima	13
4.3. Flóra	14
4.4. Fauna	14
5. Materiál a metody	16
5.1. Průzkum lokality a determinace taxonů	16
5.2. Rozbor půdy	17
6. Výsledky	19
6.1. Systematický přehled nalezených taxonů	19
6.2. Početnost hub v zájmovém území	44
6.3. Rozbor půdy	45

6.3.1. Půdní reakce (pH).....	45
6.3.2. Celkový obsah uhlíku a humusu.....	46
6.3.3. Těžké kovy.....	47
6.3.4. Některé základní prvky	48
7. Diskuze.....	50
8. Závěr	55
9. Souhrn.....	56
10. Literatura.....	57
Přílohy.....	62

Seznam tabulek

Tabulka 1: Termíny terénního pozorování lokality během roku 2016.....	16
Tabulka 2: Naměřené hodnoty % uhlíku, humusu a pH.....	45
Tabulka 3: Slovní vyjádření % zásoby humusu a pH.....	46

Seznam obrázků

Obrázek 1: „Morfologie hlavních mykorhiz (výseče představují příčný řez kořenem): 1 odumřelá hyfa, 2 živá hyfa, 3 plodnička, 4 výtrusy, 5 kořenový vlásek, 6 vezikulum, 7 arbuskulus, 8 hyfový plášť, 9 Hartigova síťka, 10 mycelium.“ (převzato z Klán 1989).	8
Obrázek 2: Kategorie ohrožení druhů dle IUCN. Převzato z www.wikipedia.cz	11
Obrázek 3: Poloha lokality vůči městu Česká Třebová. Modrá čára značí hranici studovaného území. Zdroj: www.mapy.cz	12
Obrázek 4: Místa odběru půdy + popis biotopu v okolí odběrného místa. Zdroj: mapy.cz	17
Obrázek 5: Početnost nalezených druhů podle příslušnosti k jednotlivým řádům oddělení Basidiomycota.	44

Seznam příloh

Příloha 1: Taxonomické zařazení nalezených hub	62
Příloha 2: Fotografie nalezených hub	65
Příloha 3: Fotografie lokality	71
Příloha 4: XRF analyzátor	74
Příloha 5: Naměřené koncentrace prvků v půdě	75
Příloha 6: Orientační plán NS Údolím Skuhrovského potoka	76

1. Úvod

Každý den se s nimi každý z nás setkává například v podobě milionů drobných spor létajících ve vzduchu, který dýcháme a jenž mohou někomu z nás způsobovat alergie, nebo když kupujeme pečivo, jehož těsto bylo nutné zkypřit mikroskopickými houbami - kvasinkami (Beran et al. 2012). Houby se vyskytují opravdu všude. Některé jsou okem neviditelné, tzv. mikroskopické a jiné tvoří velké (makroskopické) a nápadné plodnice různých tvarů, barev i vůní známé obvykle každému z nás z lesů, parků, zahrad apod. Tyto houby obecně nazýváme makromycety.

Počet makromycetů na území České republiky se odhaduje na přibližně 4 000 druhů (Antonín et al. 2010). Význam hub v ekosystémech nelze opomenout, hrají totiž významnou roli jako saprofyty a dekompozitoři, tedy rozkladači odumřelé hmoty. Každý druh houby má své specifické nároky na výživu, substrát či přítomnost hostitele/symbionta a další podmínky prostředí a tím je významným bioindikátorem zachovalosti daného území.

Má bakalářská práce se zabývá především mykologickým průzkumem lokality, kterou prochází část naučné stezky Údolím Skuhrovského potoka, kde dosud mykofloristické údaje chyběly. V druhé části terénního výzkumu se věnuji půdním charakteristikám, zejména tedy pH, obsahu uhlíku a humusu, přítomnosti a orientačnímu obsahu některých prvků a těžkých kovů pomocí fluorescenční spektrofotometrie. Lokalitu jsem si zvolila z několika důvodů: (1) je to klidné, čisté, převážně lesnaté ale dendrologicky relativně pestré území – předpokládám zde vysokou biodiverzitu mykorrhizních druhů hub; (2) abiotické poměry, zejména geomorfologie, geologie, hydrologie a s nimi související specifické mikroklima jsou tu poměrně odlišné od zbylého okolí města Česká Třebová; (3) vzhledem k výše zmíněné naučné stezce tudý prochází větší množství lidí, nachází se tu i několik rekreačních chat. Na mnou vymezené lokalitě je umístěno 10 informačních tabulí poukazující na zdejší přírodní poměry. Výsledků mé BP by se dalo využít například k jejich doplnění pro lepší informovanost veřejnosti o taxonech, které se tu vyskytují.

2. Cíle práce

Cílem mé bakalářské práce bylo:

- v literárním přehledu charakterizovat houby a význam jejich ochrany, poukázat na důležitost mykorhizní symbiózy,
- zjistit půdní charakteristiky vybraného území,
- během opakovaných terénních průzkumů zaznamenat vegetaci a s tím související výskyt mykorhizních druhů, zaznamenat veškeré nalezené taxony hub a jejich substrát.

3. Literární přehled

3.1. Charakteristika hub a význam jejich ochrany

3.1.1. Obecná charakteristika a životní cyklus hub

Na Zemi je dosud známo kolem 300 000 druhů hub, které z praktického pohledu dělíme na mikromycety (houby neviditelné pouhým okem) a makromycety (houby viditelné pouhým okem (Klán 1989)) - tedy houby, jejichž plodnice jsou nápadné díky velkým rozměrům. Počet makromycet na území České republiky se odhaduje na přibližně 4 000 druhů (Antonín et al. 2010). Houby nejsou ani rostliny, ani živočichové - řadíme je do samostatné říše Fungi. Věda zabývající se houbami se nazývá mykologie.

Velké houby (makromycety) známe hlavně v podobě plodnic, což je asi taková část těla a jejich životního cyklu, jako jsou třeba jablka u jabloně. Hlavní část života hub se obecně odehrává v podobě skrytě žijícího podhoubí (mycelia) v substrátu (např. v zemině) nebo hostitele (u parazitických druhů). U symbiotických hub ještě ve spojení s partnerem, většinou stromem (Beran et al. 2012).

První fází skrytého života hub je **šíření milionů výtrusů** (askospor a bazidiospor) uvolněných z plodnic. Pokud se spory dostanou do vhodného prostředí (substrátu, ke svému hostiteli nebo partnerovi), za vhodných podmínek (určitá teplota, vlhkost, chemismus prostředí, přítomnost živin apod.) začnou klíčit a vyrůstá z nich **klíčící hyfa**. Tato hyfa roste, větví se a postupně tak vzniká **podhoubí (mycelium)**, které představuje vlastní tělo houby. Podhoubí v půdě vypadá jako jemná pavučinka nebo plst' z větviček se tenkých provazců a jemných vláken. Tato houbová vlákna (hyfy) se rozrůstají všemi směry a dochází tak k **tvorbě plodnic** (tzv. fruktifikaci), ze kterých se opět uvolňují spory (Beran et al. 2012). Spory několika druhů hub jsem mikroskopovala (příloha 2, obr. P9 až P12).

3.1.2. Nároky na neživé podmínky prostředí

Existence hub v daném území je ovlivňována několika základními abiotickými podmínkami: přítomností vody, teplotou a pH prostředí, světlem, zdrojem živin, prvků a vitamínů pro stavbu svých těl a v neposlední řadě také osmotickým tlakem prostředí (Klán 1989).

Určité množství **vody** v prostředí je nepostradatelné pro každý živý organismus. Pro většinu hub bývá ideální 75 % relativní vlhkosti substrátu. Voda je důležitá pro transport živin, příjem molekulárního kyslíku a pro samotný růst hyf. Podle množství vody, které houby vyžadují, je dělíme na a) xerofilní (přežívající i za nedostatku vody), b) hygrofilní (vyžadující dostatek vody) a c) mezofilní, kteří tvoří přechod mezi těmito skupinami (Klán 1989).

Důležitým faktorem prostředí je **teplota**, jejíž optimum pro růst a rozmnožování je u každého druhu poněkud rozdílné. Podle nároků na teplotu prostředí dělíme druhy na psychofilní (optimum 0–15 °C), mezofilní (15–35 °C) a termofilní (optimum při 40 °C), (Klán 1989).

Mnoho druhů hub také preferuje určité rozmezí **pH substrátu**, na kterém rostou. Tyto druhy pak dělíme na acidofilní, preferující pH do 6,5 a bazofilní, preferující spíše vyšší pH a to od 7,3 cca do 8. Například kačenka česká je kalcifilní druh - preferuje vápenaté, výrazně zásadité podloží. Pro většinu druhů hub je však ideální pH slabě kyselé (5–6,5), největší rozmanitost druhů je pak v půdách kyselejších (cca 3–6), (Mikšík 2013). Zajímavým poznatkem je, že druhově velmi bohaté bývají smrčiny na vápenatých půdách (Pilát 1969).

Světlo v normálních vlnových délkách (400–700 nm) neovlivňuje rychlost růstu plodnic, ale má vliv na určité metabolické děje, tvorbu spor a pigmentů a také na tvorbu a diferenciaci plodnic. Některé druhy (např. hlívy a trámovky) mohou vytvořit tzv. temnostní formu (nepravidelné větvení plodnic, klobouk a hymenofor není vyvinut), pokud se druhotně vyskytnou v temnu (Klán 1989).

Jako každý jiný organismus, i houby potřebují pro svůj růst a vývin určité množství **živin a prvků**, např. uhlík, dusík, kyslík, vodík, vápník, železo, síra, fosfor, sodík, hořčík, draslík, měď, zinek, mangan a další. Množství prvků v plodnicích tak závisí mimo jiné i na obsahu prvků v substrátu, na kterém žijí (Klán 1989).

Velmi důležitým faktorem je **osmotický tlak**. Při zasolení prostředí vzniká tzv. fyziologické sucho (hypertonické prostředí), kdy vysoká koncentrace solí v prostředí znemožňuje buňkám přijímat vodu se živinami. Buňky tak ztrácejí vodu a umírají. Pro většinu hub je ideální maximální zasolenost 2 %, existují ale i houby (halofilní druhy) snášející až 20% zasolení (Klán 1989).

3.1.3. Způsob výživy hub

Z ekologického hlediska řadíme všechny houby mezi heterotrofní organismy, poněvadž neobsahují chlorofyl jako zelené rostliny ale vyžadují ke svému životu již hotové organické látky (Antonín et al. 2012). Všechny houby jsou z hlediska výživy destruenty, tedy „rozkladači“ organické hmoty až na nejjednodušší složky jako uhlík, dusík a anorganické prvky. Část této rozkládající se organické hmoty v půdě se nazývá humus.

Podle způsobu výživy pak dělíme houby na 3 základní skupiny, a to: (1) **saprotrofové**, získávající živiny rozkladem odumřelých částí rostlin (hlavně dřeva a listového opadu) nebo živočichů, (2) **parazité**, kteří získávají veškeré potřebné živiny od hostitele, vztah je jednostranný, prospěšný pouze pro houbu a (3) **symbionti**, získávající živiny od rostlinného partnera (zelené rostliny), se kterým společně žijí. Existují různé kombinace těchto skupin, přičemž některé druhy hub dokáží i „přepínat“ v závislosti na aktuálních podmínkách prostředí (např. václavka obecná a její saproparazitismus), (Klán 1989).

Jak již bylo výše zmíněno, existuje ekologická skupina hub tzv. symbiontů, kteří žijí ve společenství nějaké zelené rostliny, nebo jiného organismu. Symbióza tedy může probíhat a) se živočichy (např. kvasinka *Candida albicans* v ústní dutině a na povrchu těla člověka), b) se zelenými řasami nebo sinicemi za vzniku lišejníku a c) s cévnatými rostlinami, např. v podobě mykorrhizy (Klán 1989). Tento vztah tu dále rozvedu:

3.1.4. Mykorrhizní symbióza

Slovo „mykorrhiza“ pochází z řeckého *mykés* = houba a *rhiza* = kořen. Jak již tedy sám název napovídá, jde o těsné morfologické spojení mezi houbou a kořeny rostlin. Mykorrhiza není nijak vzácný jev - vzácné jsou naopak rostliny, které mykorrhizu netvoří. Těch je z celé rostlinné říše jen kolem 5 % (rostliny vodní, ruderalní apod.). Význam spočívá především při vzájemné výživě. Houba totiž zajišťuje rostlině lepší přísun vody a minerálních látek, zejména fosforu a dusíku, které jsou pro rostlinu v půdě obvykle hůře dostupné. Naopak rostlina poskytuje houbě energetické zdroje vytvořené fotosyntézou a živiny (sacharidy a některé vitamíny). Kromě výživy však nese tento jev i další výhody, např. ochrana kořenů rostlin před parazity (díky produkci antibiotik houbou), tvorba rostlinných výměšků podporujících růst houby či ochrana rostlin před následky kyselých dešťů, při nichž dochází k uvolňování toxických prvků

z půdy (hlavně hliníku, zinku a mědi). Mykorhizní vztah tak může bránit pronikání těchto toxinů do kořenů rostlin (Klán 1989).

Vlákná mykorhizních hub jsou prostředníkem mezi vnitřním prostorem kořene a půdním prostředím. Mykorhizní houba však nekolonizuje kořen náhodně, ale omezuje se pouze na některé jeho části, zejména na svrchní část kořene, tedy kořenovou pokožku (rhizodermis) a na primární kořenovou kůru, nacházející se hned pod pokožkou. **Existují dva základní typy mykorhizy:** (1) **endomykorhiza**, při níž houba proniká do vnitřního prostoru buněk hostitelova kořene a (2) **ektomykorhiza**, při níž se houba nachází pouze v prostorech mezi buňkami hostitelova kořene (Gryndler et al. 2014). Kořínky rostlin jsou zde (na rozdíl od prvního typu) nápadně zduřelé, krátké a vidličnatě větvené, což je pozorovatelné i pouhým okem. Hyfy hub zde pronikají do mezibuněčných prostor kořene a kolem jednotlivých buněk tvoří Hartigovu síťku (Klán 1989).

Podle Gryndlera et al. (2014) se první typ, tedy **endomykorhiza dále dělí ještě na:** a) **arbuskulární** mykorhizní symbiózu, která je v přírodě nejrozšířenější a vývojově nejstarší a je charakterizována přítomností arbuskul, tedy bohatě větvenými vnitrobuněčnými útvary, b) **orchideoidní** mykorhizní symbiózu vyskytující se pouze u orchideí (řád *Orchidales*), jenž je charakteristická smotky hyf uvnitř kořenových buněk a jeho dvojí kolonizací – nejprve po vyklíčení semene v prkolíčku a následně pak v kořenových pletivech a c) **erikoidní** mykorhizní symbiózu, která se vyskytuje u vřesovcotvarých rostlin (řád *Ericales*). Ta se vyznačuje také smotky hyf uvnitř buněk, ale je způsobena jinými houbami oproti výše zmíněné, orchideoidní mykorhizní symbióze.

Existují ještě další typy mykorhizních symbióz (např. ektendomykorhiza), která je charakteristická prorůstáním hyf v normální ektomykorhize dovnitř buněk a je typická pro některé druhy dřevin. Společně tak s arbutoidní a monotropoidní mykorhizní symbiózou tvoří přechod mezi ekto- a endomykorhizou (Gryndler et al. 2014).

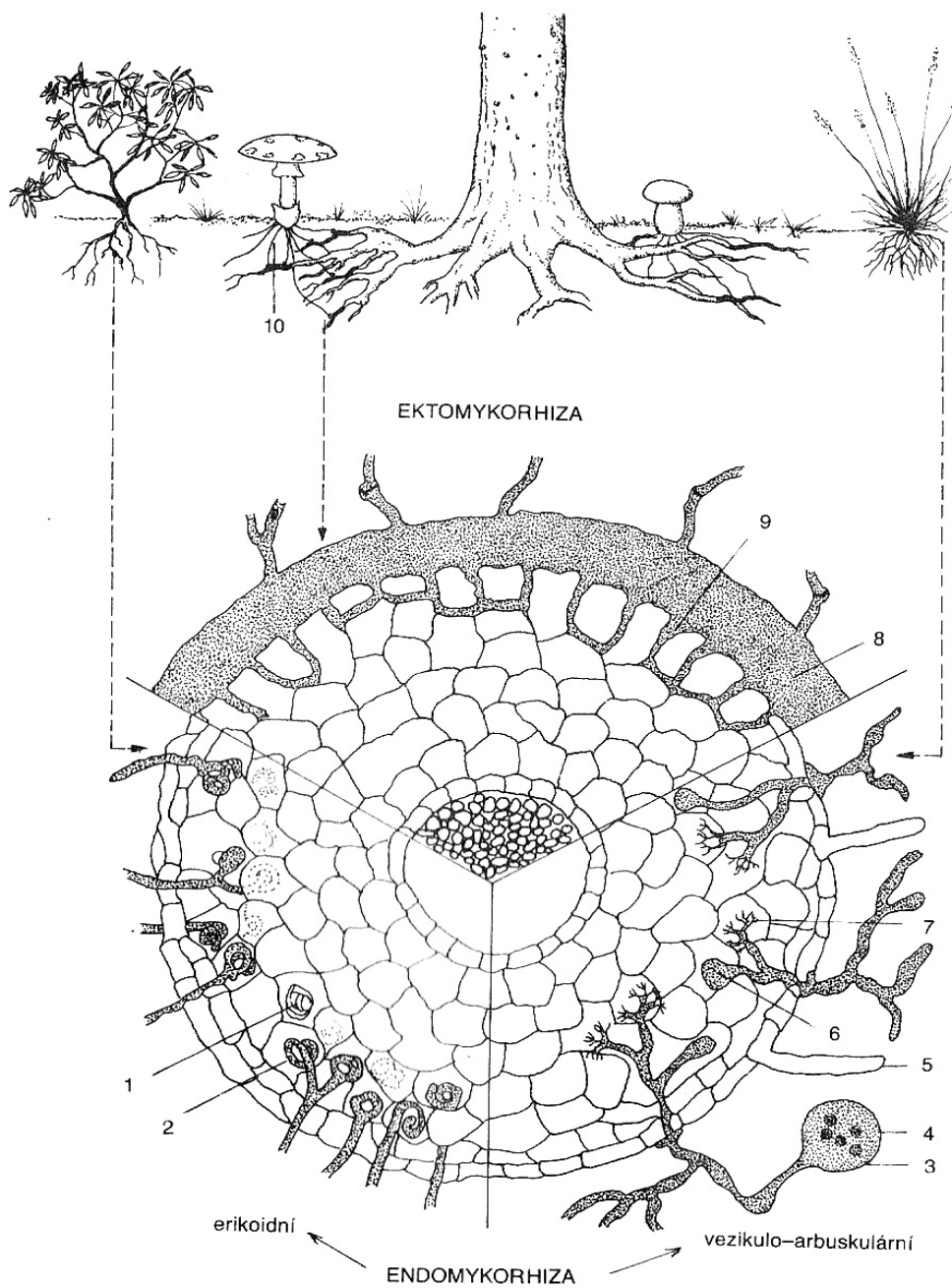
Morfologie hlavních mykorhiz je znázorněna na obrázku č. 1. Zde bych však chtěla upozornit na termín „vezikulo-arbuskulární“ mykorhiza, který se zde vyskytuje. Podle Gryndlera et al. (2014) je tento název již zastaralý a byl nahrazen termínem „arbuskulární“ mykorhiza, poněvadž bylo zjištěno, že vezikuly se nevyskytují ve všech mykorhizách tohoto typu symbiózy.

Ektomykorhiza je u rostlin (oproti endomykorhize) méně zastoupená, avšak hojně rozšířená u lesních dřevin mírného pásu. Nejvíce vyvinutou ektomykorhizu mají jehličnaté dřeviny jako buk, dub a bříza, méně pak topol, vrba a jilm. Druhové spektrum stromů sice není příliš bohaté, zato existuje velké množství hub, které ektomykorhizu tvoří (odhaduje se až 2 000 druhů hub), (Klán 1989). Jsou to například rody: muchomůrka (*Amanita*), holubinka (*Russula*), pavučinec (*Cortinarius*), ryzec (*Lactarius*), čirůvka (*Tricholoma*) či hříbovité houby (Boletales), (Antonín et al. 2012).

Endomykorhiza je naopak vyvinuta především u ovocných dřevin, lípy, jasanu, habru a lísky (Klán 1989).

Je zcela běžné, že jeden strom je v symbiotickém vztahu až s několika druhy hub současně, stejně jako tomu může být i opačně (jeden druh houby může být v tomto vztahu i s více druhy dřevin najednou). Zajímavým poznatkem, který dokládá důležitost mykorhizy je fakt, že **mykorhizní dřeviny jsou vitálnější, rostou lépe a rychleji**, čehož se využívá i v lesnické praxi. Obecně by se pak dalo říci, že **mykorhiza umožňuje vyšší přizpůsobivost dřeviny na extrémní podmínky** (Klán 1989).

Vztah mezi rostlinou a houbou může být pak natolik těsný, že mnohé symbiotické houby by bez své hostitelské rostliny nepřežily a totéž může platit i naopak (Gryndler et al. 2014).



Obrázek 1: „Morfologie hlavních mykorhiz (výseče představují příčný řez kořenem): 1 odumřelá hyfa, 2 živá hyfa, 3 plodnička, 4 výtrusy, 5 kořenový vlásek, 6 vezikulus, 7 arbuskulus, 8 hyfový plášť, 9 Hartigova síťka, 10 mycelium.“ (převzato z Klán 1989).

3.1.5. Význam hub

Houby jsou důležitými organismy z hlediska rozkladu mrtvé organické hmoty, zejména pak dřeva. Dalo by se říci, že bez jejich činnosti by se téměř všechno dřevo hromadilo na povrchu půdy a mohlo by tak dojít až k zastavení koloběhu látek a energie v ekosystémech. Některé druhy hub jsou zase využívány ku prospěchu člověka, například při výrobě léčiv, jako jsou například antibiotika nebo cytostatika (Antonín et al. 1995). Také mycelium v půdě má značný význam mimo jiné i při tvorbě struktury půdy, protože mechanicky spojuje půdní částice (Klán 1989), což má vliv na kvalitu půdy a následnou úrodnost.

3.1.6. Příčiny úbytku hub

Stejně jako každé jiné skupiny organismů i houby čelí svému úbytku v prostředí. Příčiny se dají rozdělit do dvou základních skupin: (1) přirozené a (2) antropogenní (způsobené člověkem). **Z přirozených příčin** je na vině zejména změna klimatu a extrémní prostředí (dlouhotrvající sucha či naopak přívalové deště apod.) a odumírání hostitelů (v poslední době hlavně jilmu a jedle), se kterými houby tvoří již zmíněnou mykorhizu. Důvodů úbytku hub **vlivem člověka** je pak celá řada. Jsou to například: sešlapávání půdy při sběru plodnic (samotný sběr pak až na výjimečné případy není destruktivní), odnášení ležícího dřeva, stavební činnost (obydlí, silnice,...), změny vodního režimu na lokalitách (odvodnění či naopak zavlažování), hnojení, pesticidy, poškození povrchu půdy při těžbě dřeva vlivem stahování klád, holotěžby, pěstování monokultur dřevin (zejména smrků), okyselování půdy vlivem imisí apod. (Antonín et al. 1995).

3.1.7. Ochrana hub ve světě a u nás

V některých zemích (např. ve Švýcarsku) platí „regulace sběru hub“, kdy je samotný sběr povolen pouze v určitých dnech v týdnu a navíc je limitován množstvím hub (kg), které si jeden jedinec může z lesa za jeden den odnést (Antonín et al. 1995). Toto omezení nemá až takový význam pro regeneraci plodnic jako spíše v tom, že nedochází k přílišnému sešlapávání povrchu půdy a tedy ani k poškozování podhoubí. V České republice by byl ale tento systém špatně kontrolovatelný a mnozí lidé by ani takovéto opatření nebyli schopni respektovat (Antonín et al. 1995). Jak se tedy u nás houby chrání?

Zatím nejlepším způsobem ochrany hub v České republice by měla být **péče o celé stanoviště jako o zvláště chráněné území** (NP - národní parky, CHKO - chráněné krajinné oblasti, NPR - národní přírodní rezervace, NPP - národní přírodní památky, PO - ptačí oblasti, EVL - evropsky významné lokality a smluvně chráněná území), jež s sebou nesou i specifická omezení, např. zákaz chození mimo značené stezky a jiné (Beran et al. 2012). Dalším způsobem je **speciální legislativní ochrana**, která zakazuje sběr určitých druhů hub (druhovú ochrana). Řeší ji zákon České národní rady č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Seznam 46 zvláště chráněných druhů hub (pouze makromycet) je pak uveden ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. (Antonín et al. 1995).

V zákoně č. 114/1992 Sb., § 49 odst. 1 se píše: *„Zvláště chráněné rostliny jsou chráněny ve všech svých podzemních a nadzemních částech a všech vývojových stádiích; chráněn je rovněž jejich biotop. Je zakázáno tyto rostliny sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, ničit nebo jinak rušit ve vývoji. Je též zakázáno je držet, pěstovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat nebo nabízet za účelem prodeje nebo výměny.“* Přičemž podle tohoto zákona, § 3 odst. 1 a) *„planě rostoucí rostlina (dále jen "rostlina") je jedinec nebo kolonie rostliných druhů včetně hub, jejichž populace se udržují v přírodě samovolně. Rostlinou jsou všechny její podzemní i nadzemní části.“* Stupeň ohrožení organismů pak řeší § 48 odst. 2: *„zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů se dle stupně jejich ohrožení člení na a) kriticky ohrožené, b) silně ohrožené, c) ohrožené.“* (ČNR 1992).

Existuje i **„Červený seznam hub (makromycetů) České republiky“** (Holec a Beran 2006), ve kterém je zařazeno celkem 904 druhů makromycetů. Pro kategorizaci ohrožení (obr. 2) jsou použity tyto mezinárodní zkratky podle IUCN s mírnou modifikací u kategorie EX – vyhynulý:

?EX - nezvěstný (?extinct),

EW - vyhynulý ve volné přírodě (extinct in the wild),

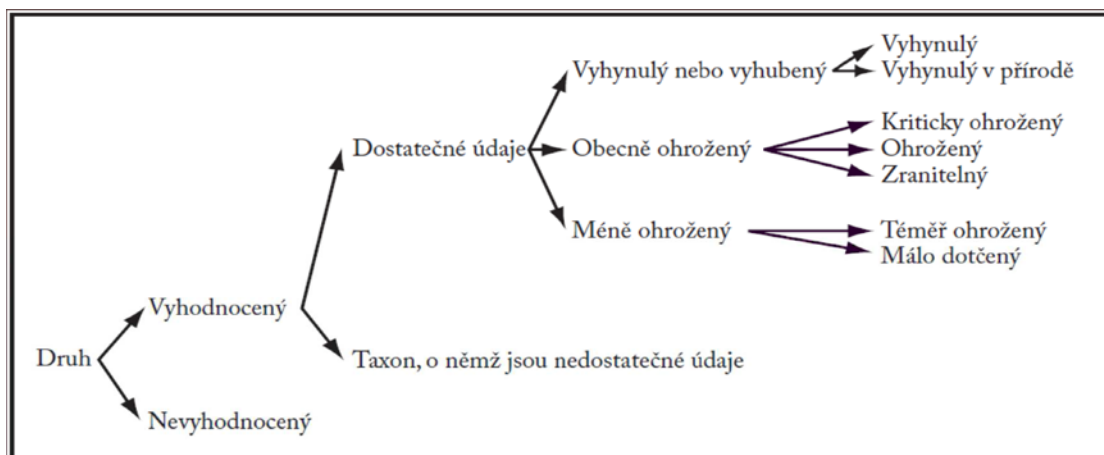
CR - kriticky ohrožený (critically endangered),

EN - ohrožený (endangered),

VU - zranitelný (vulnerable),

NT - téměř ohrožený (nearly threatened),

DD - druh, o němž jsou nedostatečné údaje (data deficient).



Obrázek 2: Kategorie ohrožení druhů dle IUCN. Převzato z www.wikipedia.cz

Dále ještě existují (opět z angličtiny převzaté) zkratky LC - málo dotčený (least concern), NE - nevyhodnocené taxony (not evaluated) a EW - vyhynulé nebo vyhubené ve volné přírodě (extinct in the wild). Ty ale v tomto seznamu nejsou použity.

3.2. Dosavadní mykofloristické průzkumy

Níže uvádím krátký přehled mykologických prací z okolí České Třebové. Nejbližší průzkum, o kterém byl napsán vědecký článek, probíhal v PR Třebovské stěny (Tejklová a Kramoliš 2014), která je od mého zájmového území vzdálená 2,3 km severovýchodně.

První práce ze zájmové oblasti, kterou jsem dohledala, je stará 45 let. Kaderková (1971) ve své diplomové práci zpracované na Univerzitě Palackého v Olomouci popisuje mykofloru dvou různých lokalit (smíšené mlází „na Šklíbandě“ a starší smíšený les na „Zhořském kopci“) nacházející se asi 2 km západně od města Česká Třebová. Tyto lokality byly zvoleny na základě dřívějších znalostí o rozšíření a výskytu hub v této oblasti. Na lokalitách byla v letech 1969 a 1970 sledována půdní teplota pomocí minimo-maximálního teploměru, který byl umístěn v hloubce 3 a 5 cm, a půdní vlhkost. Kaderková navštěvovala lokality pravidelně ve 14 denních intervalech, zástupci jednotlivých druhů byly odebrány a určovány doma za pomoci různých klíčů a atlasů. Následně byly plodnice usušeny a uloženy do herbáře. V DP jsou porovnávány 2 lokality z hlediska vlhkosti a teploty půdy a tedy i postup fruktifikace plodnic během roku. V závěru autorka textu uvádí, že na lokalitě „starší smíšený porost na Zhořském kopci“ bylo zjištěno větší množství dřevokazných hub, což je dáno zejména stářím porostu. Cílem sledování výskytu hub bylo potvrdit domněnku, že růst většiny druhů hub je ovlivňován mimo jiné i ekologickými podmínkami (půdní teplota a vlhkost). Celkem bylo na obou lokalitách nalezeno 62 druhů hub.

Malich (1974) ve své diplomové práci popisuje výsledky mykofloristického průzkumu z let 1969–1973 na dvou lokalitách v oblasti „Kozlovského hřbetu“, zejména pak na „Zhořském kopci“, ležící asi 3 km JZ od města Česká Třebová. Jsou to: smíšený les a smrková monokultura. Na lokalitách byla sledována minimální a maximální teplota půdy v hloubce 5 cm, vlhkost půdy, fenologie jednotlivých druhů hub a počet plodnic. Obě výzkumné plochy byly navštěvovány většinou pravidelně každý týden, celkem tedy 34x za celé období výzkumu. Autor porovnává druhovou bohatost a uvádí, že smíšený les je druhově bohatší, avšak celkový počet jednotlivých plodnic je nižší oproti smrkové monokultuře. V závěru autor textu píše, že za období 1969–1973 bylo nalezeno celkem 115 druhů hub na 16 lokalitách.

Mička (2013) v krátkém článku pro Českořebovský zpravodaj velmi stručně popisuje výskyt chráněných a ohrožených druhů hub, které můžeme najít v okolí České Třebové (např. šťavnatka oranžová, ouško citronové, hřib přívěskatý, krasočíška žlutá či lošák jelení) a uvádí zde konkrétní příklady těchto lokalit (např. alej Maxe Švabinského, PP Psí kuchyně, městský park Javorka, údolí Skuhrovského potoka,...), kde se tyto houby vyskytují.

Tejklová a Kramoliš (2014) se zaměřili na mykofloru Přírodní rezervace (dále jen „PR“) Třebovské stěny, jejíž částí prochází naučná stezka (dále jen „NS“) Údolím Skuhrovského potoka, která tímto propojuje PR s mou studijní plochou. Autoři popisují také vegetaci, geologii a geomorfologii daného území (lesnaté území s nejčastější dřevinou buk lesní (*Fagus sylvatica*), méně pak jedle bělokorá (*Abies alba*) a smrk ztepilý (*Picea abies*)). PR je tvořena strmými svahy Třebovských stěn se zachovalými porosty přirozených a polopřirozených květnatých bučin. Podloží jsou zde prachovce, jílovce, pískovce. Protože se jedná o přírodní rezervaci, byly zde v minulosti provedeny jednoleté mykologické průzkumy, například Hemerka (1997) nebo Kramoliš a Tmej (2009). Celkem bylo z těchto průzkumů nalezeno 370 druhů hub. Autorům tohoto článku se podařilo potvrdit 135 taxonů z těchto 370 druhů a zároveň bylo nalezeno 47 nových druhů.

V závěru je uvedeno, že ve Třebovských stěnách bylo dosud celkově nalezeno 417 druhů, 16 druhů je zařazeno v červeném seznamu hub a 1 druh v červené knize. Tato čísla tak vypovídají o značné mykologické hodnotě lokality. Podle autorů představují Třebovské stěny z mykologického hlediska jednu z nejhodnotnějších a nejzachovalejších bučin na území Pardubického kraje.

4. Charakteristika zájmového území

Zvolená lokalita se nachází ve východních Čechách, v Pardubickém kraji cca 3 km východoseverovýchodně od města Česká Třebová (obr. 3), v katastrálním území obce Rybník. V mapách ji najdeme pod názvem „V třetích dolech“ nebo „V dolech“. Často se o této lokalitě hovoří jako o „Mločím dolu“ (díky hojnému výskytu mloka skvrnitého - *Salamandra salamandra*).

Území lze charakterizovat jako hluboce zařízlé, úzké údolí dlouhé 2,5 km. Vůči nejbližšímu okolí je o 45–70 metrů nadmořské výšky níže. Kopíruje část smyslově-naučné stezky „Údolím Skuhrovského potoka“ (příloha 6, obr. P20), zřízené v roce 2001, jejíž celková délka činí přibližně 8 km. Zájmové území začíná místem s označením „Srnov - u totemu“ či také „Srnov - U hráze“ s nadmořskou výškou 401 m a končí na rozcestí jménem „Doly - pod Kalvárií“ s nadmořskou výškou 446 m. Území dosud nebylo mykologicky prozkoumáno. Nejbližší mykologicky prozkoumaná lokalita, PR Třebovské stěny (Tejklová a Kramoliš 2014), se nachází 2,3 km od místa s označením „Doly - pod Kalvárií“.



Obrázek 3: Poloha lokality vůči městu Česká Třebová. Modrá čára značí hranici studovaného území.
Zdroj: www.mapy.cz

4.1. Geologie, geomorfologie a pedologie

Město Česká Třebová se z geologického hlediska řadí do geologické jednotky Orlicko-žďárská oblast křída. Podloží tvoří **sladkovodní a mořské sedimenty**, prachovité jíly až jílovce, opuky a slínovce (z období druhohor – křída) a neogenní mořské sedimenty (jíly, štěrky aj.), (Faltysová et al. 2002). Nejnižší položená část údolí Skuhrovského potoka je pak tvořena nezpevněným nivním sedimentem (hlína, písek, štěrk) a nejbližší okolní svahy slínovci a vápenci, tedy již zpevněnými sedimenty (Česká geologická služba, 2014a).

Dle geomorfologického hlediska se město Česká Třebová a tedy i zájmové území řadí (od regionálních jednotek až po místní) do regionu Česká křídová pánev → provincie Česká vysočina → soustava Česká tabule → podsoustava Východočeská tabule → celek Svitavská pahorkatina → podcelek Českotřebovská vrchovina → a **okrsek Hřebečovský hřbet** (Faltysová et al. 2002). Českotřebovsko se svou nadmořskou výškou přibližně od 360 do 590 m n. m. řadí mezi **podhorské oblasti**.

Z pedologického hlediska se ve městě a v blízkém okolí nacházejí půdy střední (hlinité a písčitohlinité), nejčastěji pak **kambizemě** (skupina hnědých půd), (Faltysová et al. 2002). Podle České geologické služby (2014b) se v zájmovém území nachází tři typy půd: v těsné blízkosti potoka fluvizem modální a kambizem vyluhovaná a na nejbližších okolních svazích kambizem mesobazická.

4.2. Hydrologie a klima

Obecně by se zájmové území dalo charakterizovat jako inverzní vlhké údolí, kterým protéká **Skuhrovský potok**, jenž pramení v obci Skuhrov a jehož délka činí asi 6 km (Michalski et al. 1988). Grundová et al. (2002) charakterizuje tento potok jako „hrazenou upravenou vysočinnou bystřinu“. Jeho průměrný roční průtok činí 89 l/s. Tento potok se u obce Rybník vlévá do řeky Třebovky, která se následně v Ústí nad Orlicí vlévá do Tiché Orlice. Území Českotřebovské vrchoviny je bohaté na podzemní vody (Faltysová et al. 2002), v zájmovém území se tak nachází hned **několik studánek** s velice kvalitní pitnou vodou.

Dle grafického vyobrazení ve Faltysová et al. (2002) patří tato oblast do **klimatické třídy CH7**. Podle Quitt (1971) je to nejteplejší chladná oblast charakterizovaná mírně chladným a mírně vlhkým podnebím. Průměrná roční teplota vzduchu zde činí 7°C, průměrný roční úhrn srážek je 700 mm (Tolasz et al. 2007).

4.3. Flóra

Dle fytogeografického členění patří oblast Českotřebovska do **Českomoravského mezofytika**, okrsek Českotřebovský úval. Potenciální přirozenou vegetací v okolí České Třebové je černýšová dubohabřina (Faltysová et al. 2002), dnes se tu ale nachází spíše jehličnatý smrkový les s příměsí listnatých dřevin.

Zástupci **stromového patra** jsou nejčastěji: buk lesní (*Fagus sylvatica*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) vrba jíva (*Salix caprea*) a smrk ztepilý (*Picea abies*) jakožto smrková monokultura. Dále také líska obecná (*Corylus avellana*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jedle bělokorá (*Abies alba*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a javor mlč (*Acer platanoides*).

Z květeny jsem v průběhu roku zaznamenala v hojném počtu devětsil bílý (*Petasites albus*), devětsil lékařský (*Petasites hybridus*), lopuch větší (*Arctium lappa*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a kopřiva žahavka (*Urtica urens*). Dále také podběl lékařský (*Tussilago farfara*), pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*). V jezírku u studánky jménem „Bukovka“ roste kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) a sítina (*Juncus* sp.) Na jaře před olistěním stromů v okolí Karlovy studánky kvetou dymnivky duté (*Corydalis cava*) a česnek medvědí (*Allium ursinum*). V okolí rekreačních chat se nachází pravidelně sečené travní plochy a komposty.

4.4. Fauna

Podle Grundová et al. (2002) je tu z **velkých savců** nejpočetnější srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a prase divoké (*Sus scrofa*). V roce 1969 byl u Skuhrova vysazen muflon (*Ovis musimon*), jehož populace se zdržuje nedaleko na Třebovských stěnách. Od 70. let minulého století do dnes se zde objevují i jedinci jelena evropského (*Cervus elaphus*). Z menších šelem tu žije liška obecná (*Vulpes vulpes*), kuna skalní (*Martes foina*), kuna lesní (*Martes martes*), lasice hranostaj (*Mustela eminea*) a lasice kolčava (*Mustela nivalis*).

Na lokalitě jsem během mykologického průzkumu zaznamenala tyto **ptačí druhy**: střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*), kos černý (*Turdus merula*), hýl obecný (*Pyrrhula Pyrrhula*), káně lesní (*Buteo buteo*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), žluna zelená (*Picus viridis*), žluna šedá (*Picus canus*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora

modřinka (*Parus caeruleus*), králíček obecný (*Regulus regulus*), datel černý (*Dryocopus martius*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), šoupálek (*Certhia sp.*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*), a straka obecná (*Pica pica*). Podle Grundová et al. (2002) zde žijí dále sýkora parukářka (*Parus cristatus*), křivka obecná (*Loxia curvirostra*), kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), skorec vodní (*Cinclus cinclus*), konipas horský (*Motacilla cinerea*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), bramborníček hnědý (*Saxicola ruberta*), ťuhák obecný (*Lanius collurio*), jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*), puštík obecný (*Strix aluco*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), vzácně i výr velký (*Bubo bubo*), sýček obecný (*Athene noctua*) a čáp černý (*Ciconia nigra*).

Z **obojživelníků** se tu hojně nachází mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) a skokan hnědý (*Rana temporaria*). **Život v potoce** je zde zastoupen blešivci, larvy jepic, chrostíků, šídel, vážek a motýlic. Jejich predátory jsou tu pstruh potoční (*Salmo trutta*) a vranka obecná (*Cottus gobio*), (Grundová et al. 2002).

5. Materiál a metody

5.1. Průzkum lokality a determinace taxonů

Mykofloristický průzkum jsem prováděla v roce 2016 v pravidelných časových intervalech od konce března do konce října (tab. 1) formou terénních pozorování (tzv. „procházením lokality“), které nebyly vázány na přesně vymezené studijní plochy. Při každém terénním pozorování jsem zaznamenala nalezené taxony hub, jejich substrát a biotop. Na místě neidentifikovatelné druhy byly sebrány a blíže popsány doma podle makroskopických, případně mikroskopických znaků za pomoci atlasů Antonín et al. (2010), Beran et al. (2012), Hagara L. (2014) a Hans (2006). Nepostradatelnou pomocí při určování a terénních průzkumech poskytl Českotřebovský mykolog Martin Mička, u něhož je uložena řasnatka stlačená (*Peziza depressa*). Pavučinec rodu *Phlegmacium* a ouško kornoutovité (*Otidea onotica*) jsou uloženy v mém depozitu (Česká Třebová).

K určování rostlin jsem využila literaturu: Hecker (2007), Deyl a Hísek (2006) a Aichele et al. (2001). Nomenklatura nalezených hub je sjednocena podle serveru Biological Library (Zicha et al. 1997-2017), některé taxony pak překontrolovány dle Index Fungorum (Kirk et al. 2003-2017).

Při terénních průzkumech jsem pořídila fotodokumentaci některých taxonů (příloha 2, obr. P1–P8) a lokality (příloha 3, obr. P13–P18) nejčastěji fotoaparátem značky Panasonic Lumix. U druhů muchomůrka červená, bedla ostrošupinatá, troudnatec pásováný a ouško kornoutovité jsem (z usušených plodnic) dokumentovala spory (příloha 2, obr. P9–P12) mikroskopem značky Olympus BX60 s CCD kamerou DP73 na Katedře botaniky PřF UP v Olomouci.

Tabulka 1: Termíny terénního pozorování lokality během roku 2016

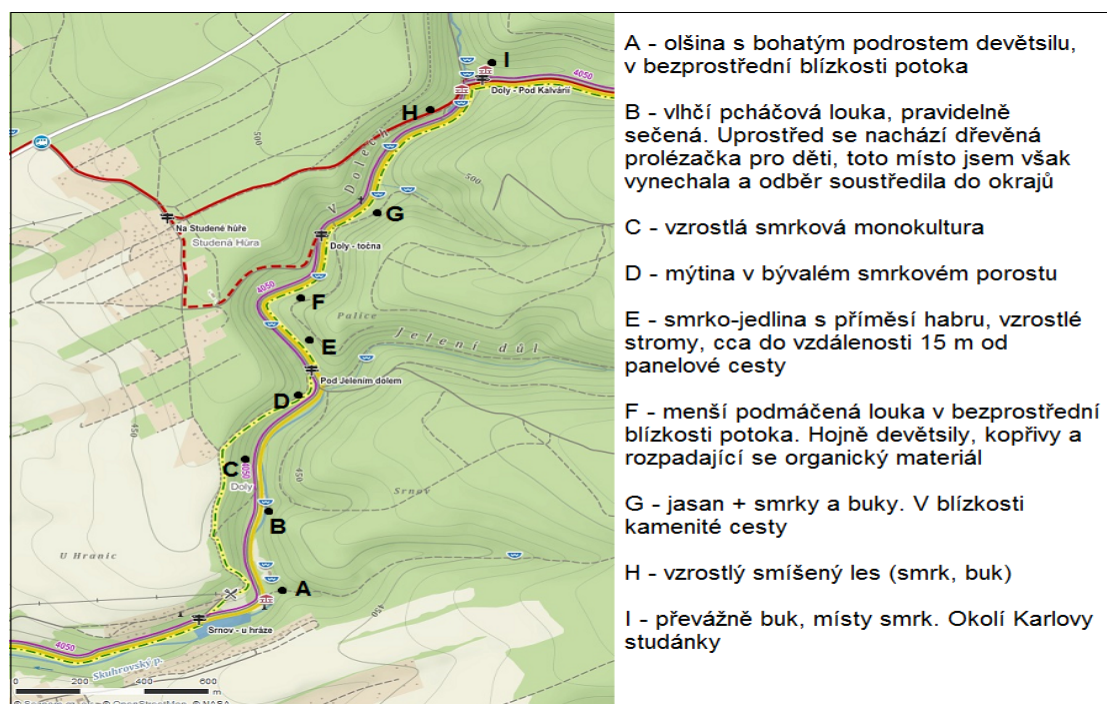
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Datum	-	-	27.	17.	6. a 28.	22. a 30.	13. a 21.	23.	16. a 25.	10. a 24.	-	-

5.2. Rozbor půdy

Odběr půdy jsem prováděla dne 9. 10. 2016 dle metodiky uvedené ve vyhlášce č.275/1998 Sb. (Ministerstvo Zemědělství 1998). Na lokalitě jsem vytyčila 9 odběrových míst vybraných v souvislosti s různým půdním pokryvem (obr. 4). Na každém odběrném místě jsem půdní sondou odebrala 5 vzorků (vzdálených od sebe cca 10 m, z hloubky 0–30 cm). Nejsvrchnější vrstvu (hrabanku) jsem odstranila a zbylou zeminu jsem následně smíchala dohromady, čímž jsem vytvořila jeden reprezentativní vzorek pro dané místo o hmotnosti cca 1 kg. Igelitové pytlíky se zeminou jsem řádně označila a doma usušila.

V chemické laboratoři na katedře ekologie UP v Olomouci jsem následně prováděla měření výměnného pH (v roztoku CaCl_2), obsah uhlíku [%] a humusu [%] dle metodiky Zbiral et al. (2010) a Zbiral et al. (2011). Pro stanovení obsahu humusu (organické hmoty) v půdě je totiž nutné nejprve stanovit celkový obsah uhlíku (C_{OX}), z něhož se pak vypočítá obsah humusu v půdě (Šimek 2003).

Výsledky rozboru půd v chemické laboratoři jsem porovnávala s hodnotami pro lesní půdy uvedenými v Sáňka a Materna (2004).



Obrázek 4: Místa odběru půdy + popis biotopu v okolí odběrného místa. Zdroj: mapy.cz

Na katedře geologie UP v Olomouci jsem zjišťovala přítomnost těžkých kovů (Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) a některých základních prvků (Ca, K, Mg, P, S, Fe) rentgenovou fluorescenční spektrofotometrií pomocí přenosného ručního ED XRF analyzátoru Delta Premium od firmy Urga s.r.o. (příloha 4, obr. P19). Metoda je založena na principu rentgenového záření - všechny prvky do určité míry absorbují rentgenové záření ale každý prvek má jiné charakteristické absorpční spektrum (Wikipedia 2017). Postup práce probíhal následovně: část suchého vzorku jsem rozemlela na prach na mlecím přístroji IKA[®] A11 Basic a vložila jej do vzorkovnice, kterou jsem následně zakryla Myralovou fólií. Takto připravený vzorek jsem vložila do pracovního stojanu s XRF analyzátozem a na připojeném počítači se softwarem Every WAN Remote Support Personal Edition jsem spustila analýzu. Každý vzorek byl měřen po dobu 120 s při napětí na lampě 10 keV (pro detekci základních prvků) a 40 keV (pro detekci těžkých kovů). Naměřené hodnoty (v %) jsem po analýze všech vzorků uložila do tabulek pomocí aplikace Microsoft Excel 2010.

Tuto metodu jsem zvolila především pro její rychlost a jednoduchost při zjišťování orientačního obsahu prvků v půdách, poněvadž hlavním předmětem mé práce je především mykologický průzkum.

6. Výsledky

6.1. Systematický přehled nalezených taxonů

Řazení nálezů a jejich české názvy jsou upraveny dle systému uvedeného na Biological Library (Zicha et al. 1999-2017). Houby jsou seřazeny v taxonomických kategoriích dle abecedy latinských názvů (příloha 1).

ŘÍŠE: FUNGI

ODDĚLENÍ: ASCOMYCOTA (houby vřeckovýtrusné)

Pododdělení: Pezizomycotina

Třída: Eurotiomycetes

Řád: Eurotiales – plesnivkotvaré

Čeleď: Elaphomycetaceae – jelenkovité

Elaphomyces asperulus Vittad. – jelenka dráslavá

27. III. 2016 a 17. IV. 2016 ve výhrabkách půdy po zvěři, smrkový les s příměsí jedle, společně s jelenkou obecnou (*E. granulatus*) a jelenkou pestrou (*E. muricatus*). Mykorhizní symbiont smrku, buku a jedle. Roste vzácně v lesích (Beran et al. 2012).

Elaphomyces granulatus Fr. – jelenka obecná

17. IV. 2016 ve výhrabkách půdy po zvěři, smrkový les s příměsí jedle, společně s jelenkou dráslavou (*E. asperulus*) a jelenkou pestrou (*E. muricatus*). Roste roztroušeně, mykorhizní symbiont listnatých a jehličnatých stromů (Beran et al. 2012).

Elaphomyces muricatus Fr. – jelenka pestrá

17. IV. 2016 ve výhrabkách půdy po zvěři, smrkový les s příměsí jedle, společně s jelenkou dráslavou (*E. asperulus*) a jelenkou obecnou (*E. granulatus*). Mykorhizní symbiont s listnatými i jehličnatými stromy, hojná (Beran et al. 2012).

Třída: Leotiomycetes

Řád: Helotiales – voskovičkotvaré

Čeleď: Helotiaceae – voskovičkovité

Bisporrella citrina (Batsch)Korf et S.E.Carp. – voskovička citronová

24. X. 2016, početná skupina na bukové větvičce.

Čeleď: Rutstroemiaceae – terčkovité

Rutstroemia elatina (Alb. & Schwein.) Rehm - terčka jedlová

17. IV. 2016 v smrkovém lese s příměsí jedlí, na suchých spadáných větvích jedle mezi ještě neopadaným jehličím. Velikost 1-2 mm.

Třída: Pezizomycetes

Řád: Pezizales – kustřebkotvaré

Čeleď: Helvellaceae – chřapáčovité

Helvella elastica Bull. - chřapáč pružný

21. VII. 2016 nalezen na staré, zastíněné, lesní cestě. V blízkosti topol osika, smrk ztepilý a buk lesní.

Čeleď: Morchellaceae – smržovité

Morchella esculenta (L.)Pers. - smrž obecný

6. V. 2016, na vlhké půdě blízko potoka a nedaleko panelové cesty mezi jasany. Společně se smržem jedlým (*M. Vulgaris*). Byla pořízena fotodokumentace (příloha 2, obr. P5).

Morchella vulgaris (Pers) Boud.- smrž jedlý

6. V. 2016, na vlhké půdě v blízkosti potoka a nedaleko panelové cesty mezi jasany. Společně se smržem obecným (*M. esculenta*).

Verpa conica (O.F.Müll.)Sw - kačenka náprstkovitá

17. IV. 2016 a 6. V. 2016 nalezena na půdě v blízkosti potoka mezi kvetoucími devětsily bílými (*Petasites albus*). Tento druh je zapsán v červeném seznamu makromycetů ČR jako VU – vulnerable („zranitelný“) (Holec a Beran, 2006). Je to saprotrof rostoucí od dubna do května ve světlých, zejména lužních listnatých lesích a křovinách, často v opadu různokvětých dřevin (např. hlohů, trnek, třešní a střemchy), preferuje vápnité zásadité podloží (Mikšík 2013). Od jejích příbuzných, smržů, ji odlišuje způsob uchycení klobouku na třeni, který je přirostlý pouze na vrcholu a třeně je jinak volný (Beran et. al 2012). Zajímavostí je, že její druhové jméno je odvozeno od

tvaru klobouku, který vypadá jako náprstek (Mikšík 2013). Byla pořízena fotodokumentace plodnice (příloha 2, obr. P1).

Čeled': Pezizaceae – kustřebkovité

Peziza arvernensis Roze & Boud. - řasnatka lesní

21. VII. 2016 v počtu 4 jedinců nalezena na zastíněné a vlhké lesní cestě poblíž potoka. V okolí topol osika, smrk ztepilý, buk lesní.

Peziza depressa Pers. – řasnatka stlačená

24. X. 2016 nalezena na holé podmáčené zemi na lesní cestě. Existuje exsikát u p. Mičky (Česká Třebová).

Peziza sp.(řasnatka)

17. IV. 2016 nalezena velká, kaštanově hnědá plodnice na kompostu s popelem, posekanou trávou, exkrementy a s ostatním bioodpadem. Pořízena fotodokumentace (příloha 2, obr. P6).

Čeled': Pyronemataceae – ohnivkovité

Geopyxis carbonaria (Alb. & Schwein.) Sacc. – zvoneček uhelný

17. IV. 2016 a 6. V. 2016 nalezen na spáleništi v rané sukcesi nedaleko lesní mýtiny.

Otidea onotica (Pers.) Fuckel - ouško kornoutovité

23. VIII. 2016 u informační tabule NS č. 10, poblíž panelové cesty v blízkosti potoka. V blízkém okolí smrk ztepilý. Pořízena fotodokumentace plodnice a mikroskopických útvarů (příloha 2, obr. P12).

Tarzetta cupularis (L.) Svrček - zvonkovka číškovitá

21. VII. 2016 pod živým plotem u kamenité cesty, v blízkosti rekreační chaty.

Čeled': Sarcoscyphaceae – ohnivcovité

Sarcoscypha austriaca (Beck ex Sacc.) Boud.- ohnivec rakouský

27. III. 2016 nalezen na blíže neurčené suché větvi listnatého stromu ležící v mechu, na okraji smrkového lesa. Pořízena fotodokumentace (příloha 2, obr. P4).

Čeleď: Sarcosomataceae – masečnickovité

Pseudoplectania nigrella (Pers)Fuckel. - ušíčko černé

27. III. 2016 v mechu, světlý okraj smrkového lesa v blízkosti panelové cesty.

Druh je zapsán v červeném seznamu makromycet ČR jako EN - endangered („ohrožený“). Je to saprotrof rostoucí na holé nebo mechem porostlé půdě a v tlejícím jehličí ve smrkových lesích, v ČR dříve častý druh, v poslední době téměř vymizel. (Holec a Beran, 2006). Roste podél cest ve vyšších polohách od pahorkatin do hor. (Beran et al. 2012). Velikost plodnice 10-30 mm. Byla pořízena fotodokumentace (příloha 2 obr. P3).

Třída: Sordariomycetes**Řád: Hypocreales - masenkovité****Čeleď: Nectriaceae – rážovkovité**

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. - rážovka rumělková

27. III. 2016 nalezena poprvé, jinak velmi hojný druh nacházen na každém terénním průzkumu, nejčastěji na mrtvých větvích vrby.

Řád: Xylariales – dřevnatkovité**Čeleď: Xylariaceae – dřevnatkovité**

Kretzschmaria deusta (Hoffm.) P.M.D. Martin - spálenka skořepatá

17. IV. 2016 a 6. V. 2016 na mrtvých větvích buku. Běžná.

Xylaria hypoxylon (L.)Grev - dřevnatka parohatá

27. III. 2016 a 24. X. 2016 rostoucí ze starého pařezu, pravděpodobně buku.

ODDĚLENÍ: BASIDIOMYCOTA (houby stopkovýtrusné)**Třída: Agaricomycetes****Řád: Agaricales - pečárkovité****Čeleď: Agaricaceae – pečárkovité**

Agaricus arvensis Schaeff. - pečárka (žampion) ovčí

28. V. 2016 a 22. VI. 2016 u lesní cesty ve smrkovém lese.

Agaricus sylvaticus Schaeff. - pečárka (žampion) lesní

22. VI. 2016 smrková monokultura v blízkosti potoka, u cesty.

Calvatia utriformis (Bull.)Jaap - pýchavka dlabaná

10. X. 2016, nalezena stará plodnice v trávě u kamenité cesty, v blízkosti buk, jasan, smrk.

Coprinus comatus (O.F.Müll.)Pers. - hnojník obecný

24. X. 2016 stará plodnice na kompostu. Několik dalších plodnic se nacházelo hned vedle u podmáčené cesty. Na lokalitě velice hojný.

Lepiota aspera (Pers.) Quéf. - bedla ostrošupinatá

23. VIII. 2016, nalezena v hustém mladém smrkovém porostu poblíž rekreační chaty. Pořízena fotodokumentace mikroskopických útvarů (příloha 2, obr. P11).

Lepiota clypeolaria (Bull.) P. Kumm. - bedla vlnatá

21. VII. 2016, nalezena u panelové cesty, nejbližší strom buk lesní (*Fagus sylvatica*).

Lycoperdon perlatum Pers. - pýchavka obecná

24. X. 2016 nalezena v trávě u panelové cesty.

Lycoperdon pyriforme Schaeff. - pýchavka hruškovitá

27. IV. 2016 stará plodnice na rozpadajícím se pařezu smrku.

25. IX. 2016 a 10. X. 2016 travnatý příkop u cesty nedaleko zahrady.

24. X. 2016 v trávě u panelové cesty. Velmi hojně.

Lycoperdon utriforme Bull. - pýchavka dlabaná

21. VII. 2016 a 23. VIII. 2016 v trávě u kamenité cesty, poblíž jasan, smrk, buk.

Macrolepiota mastoidea (Fr.)Singer - bedla útlá

24. X. 2016 nalezena na okraji smíšeného lesa.

Čeled': Amanitaceae – muchomůrkovité

Amanita citrina Pers. - muchomůrka citronová

23. VIII. 2016 a 24. X. 2016 smrková monokultura

Amanita excelsa (Fr.) Bertill. - muchomůrka šedivka

22. VI., 30. VI., 13. VII. a 23. VIII. 2016 rostly hojně ve skupinách ve smrkovém lese. Velmi hojný druh.

Amanita fulva Fr. - muchomůrka plavá (také jako m. ryšavá/ pošvatka/ katmanka)

22. VI., 30. VI., 13. VII. a 21. VII. 2016 nalézány hojně na celé lokalitě, zejména ve smrkovém prosvětleném lese.

Amanita muscaria (L.) Lam. - muchomůrka červená

21. VII., 25. IX., 10. X. a 24. X. 2016 velké množství plodnic nejčastěji ve smrkovém lese. Často nalézána také na okraji lesa ve vysoké suché trávě. Fotodokumentace plodnice a mikroskopických útvarů (příloha 2, obr. P10).

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link - muchomůrka zelená

23. VIII. 2016 ve smrkovém lese.

Amanita porphyria Alb. & Schwein. - muchomůrka porfýrová

21. VII. 2016 ve smrkovém lese.

Amanita regalis (Fr.) Michael - muchomůrka královská

13. VII. a 23. VIII. 2016 na okraji lesa v cestě pod buky a smrky.

Amanita rubescens Pers. - muchomůrka růžovka

22. VI., 30. VI., 13. VII. a 21. VII. 2016 mnoho plodnic, velmi hojně ve smrkovém lese.

Amanita vaginata (Bull.) Lam. - muchomůrka pošvatá

22. VI. 2016 ve smrkovém lese.

13. VII. 2016 ve smíšeném lese (buk, smrk, jedle, habr, bříza). Nejbližší strom buk lesní.

Čeled': Bolbitiaceae - slzečnickovité

Bolbitius titubans (Bull.) Fr. - slzečnick žlutkový

21. VII. 2016 na rozkládajících se zbytcích trávy u cesty.

Pholiotina teneroides (J.E.Lange) Singer - sametovka vroubkovaná

24. X. 2016 velké množství plodnic u cesty v opadu jehličí a zbytcích dřeva.

Čeled': Cortinariaceae - pavučincovité

Cortinarius bolaris (Pers.) Fr. - pavučinec červenošupinný

21. VII. a 23. VIII. 2016 velmi vzácně v mechu v bukovém lese.

Cortinarius elegantior (Fr.) Fr - pavučinec elegantní

25. IX. a 24. X. 2016 v mechu smrkového lesa s příměsí buku.

Cortinarius varius (Schaeff.) Fr. - pavučinec různý

10. X. 2016 pod starými smrky.

Cortinarius sp. - pavučinec

23. VIII. 2016 nalezen ve smíšeném lese - buk, jedle, smrk.

16. IX. 2016 u potoka pod topolem osikou.

24. X. 2016 u cesty ve smíšeném lese.

Phlegmacium sp. - pavučinec

24. X. 2016 nalezen v buko-jedlovém opadu u panelové cesty. Exsikát deponován ve vlastní sbírce (Česká Třebová).

Čeled': Entolomataceae – závojenkovité

Clitopilus prunulus (Scop.) P.Kumm. - mechovka obecná

21. VII. 2016 nalezena v opadu v trávě v blízkosti potoka.

Entoloma vernum S.Lundell - závojenka jarní

17. IV. 2016 nalezena v těsné blízkosti panelové cesty v trsu trávy.

Entoloma sp. - závojenka

28. V. 2016 u panelové cesty ve smíšeném lese.

Rhodocybe gemina (Paulet) Kuyper & Noordel. - rudoušek uťatý

13. VII. 2016 nalezen ve smrkovém lese.

Čeleď: Hydnangiaceae - lanýžovcovité

Laccaria laccata (Scop.)Cooke - lakovka obecná

16. IX. 2016 nalezena ve smrkovém lese.

Čeleď: Hygrophoraceae - šťavnatkovité

Hygrophorus olivaceoalbus (Fr.) Fr. - šťavnatka olivově bílá

23. VIII. 2016 ve smrkovém lese. Roste hojně v opadu nebo v mechu jehličnatých lesích, hlavně ve vyšších polohách. (Antonín et al. 2005).

Hygrophorus pustulatus (Pers.)Fr. - šťavnatka tečkovaná

24. X. 2016, nalezena v prosvětleném smrkovém lese.

Čeleď: Hymenogastraceae - hlízovité

Galerina sp.- čepičatka

24. X. 2016 na okraji smíšeného lesa.

Hebeloma sp. - slzivka

25. IX. 2016 nalezena na lesní cestě v opadu jehličí.

Plicaturopsis crispa (Pers.)D.A.Reid - měkkouš kadeřavý

24. X. 2016 rostoucí na odumřelé větvi buku lesního.

Čeleď: Inocybaceae - vláknícovité

Crepidotus sp. - trepkovitka

17. IV. 2016 nalezena na odumřelé větvi lísky.

24. X. 2016 nalezena na odumřelé větvi smrku.

Inocybe cf. napipes J.E. Lange - vláknice tuřínonohá

21. VII. 2016 nalezena u lesní cesty v opadu listí a jehličí.

Inocybe geophylla (Fr.)P.Kumm - vláknice zemní

24. X. 2016 u cesty v blízkosti potoka, smrko-bukový les.

Inocybe geophylla var. lilacina Gillet - vláknice zemní var. fialová

21. VII. 2016 nalezena u lesní cesty na holé odkryté zemině.

Inocybe sp. - vláknice

21. VII. 2016 nalezena u lesní cesty na holé odkryté zemině společně s *I. Geophylla var. lilacina*.

23. VIII. 2016 nalezena u panelové cesty mimo les.

Tubaria furfuracea (Pers.) Gillet - kržatka zimní

27. III. 2016 nalezena na trouchnivějícím dřevě v blízkosti potoka.

Čeled': Lyophyllaceae - líhovité

Asterophora lycoperdoides (Bull.) Ditmar - rovetka pýchavkovitá

21. VII. 2016 parazitující na plodnicích holubinky černající ve smrkovém lese.

Calocybe gambosa (Fr.)Donk - čirůvka májovka

6. V. 2016 a 28. V. 2016 v těsné blízkosti panelové cesty v opadu, v okolí devětsil bílý a vzrostlý topol osika.

Lyophyllum decastes (Fr.)Singer - líha nahloučená

25. IX. 2016 okraj lesa, ruderalní místo.

Čeled': Marasmiaceae - špičkovité

Gymnopus acervatus (Fr.) K.W. Hughes, Mather & R.H. Petersen - penízovka nahloučená

21. VII. 2016 na okraji smrkového lesa v příkopu ve vrstvě opadu.

Gymnopus confluens (Pers.) Antonín, Halling & Noordel. - penízovka splývavá

21. VII. 2016 okraj smíšeného lesa, v nejbližším okolí buk, smrk, líska.

Gymnopus foetidus (Sowerby) J.L.Mata et R.H.Petersen - špička páchnoucí

24. X. 2016 nalezena v opadu ve smrkovém lese.

Gymnopus perforans (Hoffm.) Antonín et Noordel. - špička provrtaná

10. X. 2016 velmi hojně v mechu a na smrkovém jehličí.

Marasmius alliaceus (Jacq.) Fr. - špička cibulová

22. VI. 2016 v opadu jehličí a větviček ve smrko-bukovém lese.

21. VII. 2016 na lesní cestě v opadu jehličí a bukového listí.

Marasmius wettsteinii Sacc. & P. Syd. - špička Wettstrinova

22. VI. 2016 v opadu jehličí ve smrkovém lese.

Megacollybia platyphylla (Pers.) Kotl. & Pouzar - penízovka širokolupenná

22. VI. a 21. VII. 2016 kolem starých smrkových pařezů v prosvětleném lese.

Rhodocollybia butyracea f. asema (Fr.) Antonín et al. - penízovka máslová kuželovitá

24. X. 2016 nalezena ve smrkovém porostu.

Rhodocollybia maculata (Alb. & Schwein.) Singer - penízovka skvrnitá

24. X. 2016 hojně na opadu ve smrkovém lese.

Čeled': Mycenaceae - helmovkovité

Mycena epipterygia (Scop.) Gray - helmovka slizká

24. X. 2016 velmi hojně na okraji smrkového lesa, hned vedle panelové cesty.

Mycena galericulata (Scop.) Gray - helmovka tuhonohá

28. V. a 24. X. 2016 nalezena na pařezu blíže neurčeného, zřejmě jehličnatého stromu.

Mycena inclinata (Fr.) Quél - helmovka leponohá

21. VII. 2016 na ztrouchnivělém pařezu u panelové cesty.

Mycena polygramma (Bull.) Gray - helmovka rýhonohá

6. V. 2016 nalezena mimo les na rozkládajícím se pařezu u potoka.

Mycena pura (Pers.) P. Kumm - helmovka ředkvičková

24. X. 2016 na lesní cestě uprostřed smíšeného lesa, v okolí smrk, buk.

Mycena strobilicola J. Favre & Kühner - helmovka šiškofilná

27. III. 2016 ve smrkovém lese, rostoucí ze smrkové šišky.

Mycena sp. – helmovka

17. 4. 2016 na lesní cestě uprostřed smíšeného lesa, v okolí smrk, buk.

24. X. 2016 na pařezu blíže neidentifikovatelného stromu.

Čeleď: Nidulariaceae – hnízdovkovité

Crucibulum laeve (Huds.) Kambly - pohárovka obecná

24. X. 2016 na tlejícím dřevě u panelové cesty.

Cyathus striatus (Huds.) Willd. - čišenka rýhovaná

27. III. 2016 stará plodnice na dřevní drti.

17. IV., 25. IX. a 10. X. 2016 rostoucí na kupě dřevní drtě na okraji smrkového lesa.

Hojně.

Čeleď: Physalacriaceae

Flammulina velutipes (Curtis) Singer - penízovka sametonohá

27. III. 2016 na větvích vrby jívy v blízkosti potoka.

Strobilurus esculentus (Wulfen) Singer - penízovka smrková

27. III. 2016 ve smrkovém lese rostoucí ze smrkové šišky.

Čeleď: Pluteaceae – štítovkovité

Pluteus cervinus (Schaeff.) P. Kumm. - štítovka jelení

27. III. 2016 na rozkládajícím se substrátu (větvíčky, listy) v blízkosti potoka, mezi devětsily.

17. IV. 2016 rostoucí na mrtvém kmeni listnatého stromu u cesty.

28. V. 2016 ve smrkovém lese.

10. X. 2016 okraj cesty na pařezu a zbytcích dřeva.

24. X. 2016 v trávě u cesty, okraj smrčiny.

Na lokalitě velmi hojná.

Čeled': *Psathyrellaceae* – křehutkovité

Coprinellus disseminatus (Pers.) J.E. Lange - hnojník nasetý

21. VII. u pařezu zřejmě jehličnatého stromu.

Coprinellus domesticus (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson - hnojník domácí

28. V. 2016 nalezen na rozpadajícím se kmeni topolu.

Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson - hnojník třpytivý

6. V. a 21. VII. 2016 rostoucí kolem blíže neidentifikovatelného pařezu v příkopě.

Okolní stromy smrk, vrba, bříza.

24. X. 2016 nalezen na kompostu.

Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo - hnojník inkoustový

6. V. 2016 na ruderální půdě mimo les.

Coprinopsis cinerea (Schaeff.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo - hnojník šedý

17. IV. 2016 nalezen na kompostu.

6. V. 2016 na kompostu a kouscích opracovaného dřeva.

Coprinopsis lagopus (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo - hnojník zaječí

6. V., 22. VI. a 23. VIII. 2016 nalezen na kupě se štěpkou ve smrkovém lese.

21. VII. a 24. X. 2016 v opadu bukového listí u panelové cesty.

25. IX. 2016 rostoucí na kompostu.

Na lokalitě velmi hojný druh. Pořízena fotodokumentace plodnice (příloha 2, obr. P2).

Psathyrella candolleana (Fr.) Maire - křehutka Candellova

6. V. a 30. VI. 2016 mimo les v opadu na ruderální půdě.

Psathyrella spadiceogrisea (Shaeff.)Maire - křehutka hnědošedá

17. IV. 2016 v opadu, na zbytcích dřeva a bylin.

24. X. 2016 na tlejícím pařezu blíže neurčeného stromu.

Čeleď: Schizophyllaceae – klanolístkovité

Schizophyllum commune Fr. - klanolístka obecná

27. III. A 17. IV. 2016 na větvích a odumřelém kmeni buku lesního.

6. V. 2016 na odumřelých větvích topolu.

Čeleď: Strophariaceae – límcovkovité

Agrocybe praecox (Pers.)Fayod - polnička ranná

28. V. 2016 v opadu mimo les.

Galerina sideroides (Bull.)Kühner - čepičatka zvoncovitá

24. X. 2016 na okraji smíšeného lesa.

Gymnopilus hybridus (Gillet)Maire - šupinovka pařezová

17. IV. 2016 nalezena na trouchnivějícím pařezu smrku.

Hebeloma longicaudum (Pers.) P. Kumm. - slzivka dlouhonohá

22. VI. 2016 v příkopu u cesty, nejbližší stromy smrk, buk, líska.

Hebeloma sinapizans (Fr.)Sacc. - slzivka ředkvičková

24. X. 2016 pod bukem u lesní cesty.

Hypholoma sp.- třepenitka

6. V. 2016 na větvích a pařezu vrby jívy.

Hypholoma fasciculare (Huds.) P. Kumm. - třepenitka svazčitá

28. V. 2016 nalezena na pařezu tlejícího, zřejmě jehličnatého stromu.

22. VI. 2016 smrková monokultura.

16. IX. a 10. X. 2016 u pařezu smrku ztepilého.

24. X. 2016 nalezena na pařezu tlejícího, zřejmě jehličnatého stromu.

Hypholoma lateritium (Schaeff.)P.Kumm. - třepenitka cihlová

10. X. 2016 nalezena na pařezu tlejícího listnatého stromu.

Kuehneromyces mutabilis (Schaeff.) Singer & A.H. Sm. - opeňka měnlivá

6. V. 2016 na pařezu topolu.

25. IX. 2016 pařez zřejmě listnatého stromu mezi panelovou cestou a potokem.

Pholiota highlandensis (Peck) Quadr. & Lunghini - šupinovka spáleníštní

17. IV. a 6. V. 2016 spáleníštně v rané sukcesi u panelové cesty.

Pholiota spumosa (Fr.)Singer - šupinovka borová

24. X. 2016 na pařezu blíže neidentifikovatelného stromu.

Pholiota squarrosa (Weigel)P.Kumm. - šupinovka kostrbatá

10. X. a 24. X. 2016 velký trs u kmene živého smrku ztepilého.

Stropharia aeruginosa (Curtis)Quél. - límcovka měděnková

24. X. 2016 v trávě u panelové cesty, nejbližší strom habr obecný.

Čeľad': Tricholomataceae – čirůvkovité

Clitocybe costata Kühner & Romagn. - strmělka kost'ovitá

21. VII. 2016 nalezena na lesní cestě pod smrky.

Clitocybe nebularis (Batsch) P.Kumm. - strmělka mlženka

24. X. 2016 ve vrstvě opadu v příkopu na okraji smíšeného lesa.

Clitocybe phyllophila (Pers.)P.Kumm - strmělka listomilná

25. IX. 2016 v opadu jehličí na lesní cestě.

Clytocybe connata (Schumach.) Singer - liha srostlá

23. VIII. 2016 mimo les na ruderalní půdě.

Melanoleuca cognata (Fr.) Konrad & Maubl. - tmavobělka žlutavá

17. IV. 2016 mimo les na skládce dřeva.

24. X. 2016 Ve vrstvě rostlinného a dřevního odpadu u cesty.

Tricholoma scalpturatum (Fr.) Quél - čirůvka šedožemlová

22. VI. 2016 u potoka v těsné blízkosti břízy.

Tricholoma ustale (Fr.) P. Kumm. - čirůvka osmahlá

23. VIII. a 2. X. 2016 smíšený les - buk, jedle, smrk.

Tricholoma vaccinum (Schaeff.) P. Kumm - čirůvka kravská

24. X. 2016 u cesty v blízkosti potoka, smrko-bukový les.

Incerta sedis

Panaeolus sp. - kropenatec

6. V. 2016 na kompostu s trávou a dalším biologickým odpadem.

Řád: Auriculariales - boltcovitkotvaré

Čeleď: Auriculariaceae – boltcovitkovité

Exidia glandulosa (Bull.) Fr. - černorosol bukový

27. III. 2016 mrtvé větve buku.

Incerta sedis

Pseudohydnum gelatinosum (Scop.) P. Karst. - rosolozub huspenitý

24. X. 2016 na shnilém pařezu, v příkopě na okraji smrkového lesa.

Řád: Boletales – hřibotvaré

Čeleď: Boletaceae – hřibovité

Boletus badius (Fr.) Fr. - hřib hnědý

22. VI., 30. VI., 13. VII., 21. VII. 2016 nalézán velmi hojně ve smrkovém lese.

Boletus edulis Bull. - hřib smrkový

22. VI., 30. VI., 13. VII., 21. VII. a 23. VIII. 2016 nacházen velmi hojně ve smrkovém a smíšeném (smrk + buk) lese.

Boletus subtomentosus L. - suchohřib plstnatý

22. VI. 2016 pod břízami a bukem ve smrkovém lese.

Chalciporus piperatus (Bull.) Bataille - hřib peprný

24. X., 21. VII., 23. VIII. 2016 velmi hojně ve smrkovém lese.

Leccinum pseudoscabrum (Kallenb.) Šutara - kozák habrový

30. VI., 13. VII. a 21. VII. hojně pod habry na okraji smrkového lesa.

Neoboletus luridiformis (Rostk.) Gelardi, Simonini & Vizzini - hřib kovář

22. VI., 30. VI. a 21. VII. 2016 v mechu ve smíšeném lese, nejbližší strom buk.

Strobilomyces strobilaceus (Scop.) Berk. - šiškovec černý (šiškovitý)

21. VII., 23. VIII. a 24. X. hojně ve smrko-bukovém lese.

Suillellus luridus (Schaeff.) Murrill - hřib koloděj

22. VI. 2016 smrko-bukový les.

30. VI. 2016 u panelové cesty na okraji smrkového lesa, nejbližší strom habr.

Tylopilus felleus (Bull.) P. Karst. - hřib žlučník

30. VI., 13. VII. a 21. VII. 2016 v prosvětleném smrkovém lese.

Xerocomellus chrysenteron (Bull.) Šutara - suchohřib žlutomasý (babka)

22. VI., 30. VI., 13. VII. a 21. VII. 2016 ve smrkovém lese.

Xerocomellus porosporus (Imler ex Bon & G. Moreno) Šutara - suchohřib uťatovýtrusý

22. VI. 2016 u lesní cesty ve smrkovém lese.

Xerocomellus pruinatus (Fr.) Šutara - hřib sametový

23. VIII. a 24. X. 2016 v prosvětleném smrkovém lese.

Čeď: Hygrophoropsidaceae – lištičkovité

Hygrophoropsis aurantiaca (Wulfen) Maire - lištička pomerančová

24. X. 2016 ve smrkovém lese, hojná.

Čeled': Suillaceae – klouzkovité

Suillus grevillei (Klotzsch) Singer - klouzek sličný

21. VII. a 23. VIII. 2016 na okraji smrkového lesa.

Čeled': Tapinellaceae

Tapinella atrotomentosa (Batsch) Šutara - čechratka černoňatá

21. VII. a 23. VIII. 2016 u trouchnivějícího pařezu smrku.

Řád: Cantharellales - liškotvaré**Čeled': Cantharellaceae – liškovité**

Cantharellus amethysteus (Quél.) Sacc. - liška ametystová

21. VII. 2016 pod bukem ve smrkovém lese.

25. IX. 2016 smíšený les buk, jedle, smrk, osika.

Cantharellus cibarius Fr. - liška obecná

22. VI. 2016 pod mladými buky v mechu u cesty.

21. VII. a 23. VIII. 2016 okraj kamenité cesty, nejbližší stromy modřín a smrk.

Cantharellus pallens Pilát - liška bledá

30. VI. a 21. VII. 2016 u kamenité cesty pod smrky a buky.

Craterellus cornucopioides (L.) Pers. - stroček trubkovitý

21. VII. smrkový les

10. X. 2016 stará plodnice na témže místě ve smrkovém lese.

Craterellus tubaeformis (Fr.) Quél. - liška nálevkovitá

21. VII. a 24. X. 2016 v prosvětleném smrkovém lese.

Čeled': Clavulinaceae – kuřátečkovité

Clavulina coralloides (L.) J. Schröt.- kuřátečko hřebenité

21. VII. a 23. VIII. 2016 v mladém smrkovém hustém lese.

Čeleď: Hydnaceae – lišákovité*Hydnum rufescens* Pers. - lišák ryšavý

13. VII., 21. VII. a 23. VIII. 2016 ve smíšeném lese, velké množství plodnic. Dle Beran et al. (2012) je to mykorhizní symbiont buku a roste hojně v lesích, především na kyselých půdách.

Řád: Geastrales - hvězdovkotvaré**Čeleď: Geastraceae – hvězdovkovité***Geastrum fimbriatum* Fr. - hvězdovka brvitá

24. X. 2016 smrko-bukový les, v opadu bukového listí u Karlovoy studánky.

Geastrum quadrifidum Pers. - hvězdovka smrková

24. X. 2016 smrko-bukový les, v opadu bukového listí nad studánkou „U Buku“.

Řád: Gloeophyllales - trámovkotvaré**Čeleď: Gloeophyllaceae - trámovkovité***Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki - anýzovník vonný

17. IV., 22. VI., 16. IX. a 25. IX. 2016 na starém pařezu smrku.

Gloeophyllum sepiarium (Wulfen) P.Karst. - trámovka plotní

17. IV. 2016 na opracovaném dřevě u rekreační chaty.

Řád: Gomphales - stročkovcotvaré**Čeleď: Gomphaceae – stročkovcovité***Ramaria invalii* (Cotton & Wakef.) Donk - kuřátka Invalova

23. VIII. 2016 tmavý mladý smrkový porost v blízkosti potoka.

Řád: Hysterangiales - loupavkotvaré**Čeleď: Phallogastraceae - rozpuklecovité***Phallogaster saccatus* Morgan - rozpuklec hruškovitý

22. VI. 2016 nalezen na staré lesní cestě, okolo osika, smrk, buk.

V mládí tvoří vajíčko hruškovitého tvaru a s bělavou okrovkou, dospělé plodnice na vrcholu nepravidelně rozpraskávají a je vidět tmavozelený slizký teřich zapáchající podobně jako například hadovka smrdutá (Antonín et al. 2005). Roste dosti vzácně

nejčastěji od května do července na rozkládajícím se dřevě a větvičkách listnatých stromů (např. osik, třešní a modřínů) ukrytých v půdě. Častý na ruderalizovaných místech, např. v křovinách apod. (Mikšík 2013). Velikost plodnic cca 5 cm. Pořízena fotodokumentace dospělé plodnice a vajíčka (příloha 2, obr. P8).

Řád: Phallales - hadovkotvaré

Čeleď: Phallaceae - hadovkovité

Phallus impudicus L. - hadovka smrdutá

13. VII. 2016 ve smrko-bukovém lese.

21. VII. 2016 ve vrstvě opadu kolem potoka, smrko-bukový les.

Řád: Polyporales - chorošotvaré

Čeleď: Fomitopsidaceae - troudnatcovité

Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst. - troudnatec pásovaný

27. III. 2016 první nález, na odumřelém kmeni smrku. Dále nalézán pravidelně při každých dalších průzkumech lokality. Pořízena fotodokumentace spor (příloha 2, obr. P9)

Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill - sírovec žlutooranžový

30. VI. 2016 nalezena stará plodnice na pařezu listnatého stromu smíšeném lese.

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat. - hnědák schweinitzův

23. VIII. 2016 stará plodnice u pařezu smrku.

Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karst. - březovník obecný

22. VI. 2016 první nález, na padlém kmeni břízy bělokoré u staré lesní cesty. Dále nalézán pravidelně při každém dalším průzkumu lokality.

Postia caesia (Schrad.) P. Karst. - bělochoroš modravý

24. X. 2016 na pařezu trouchnivějícího stromu.

Postia guttulata (Peck) Jülich - bělochoroš slzící

16. IX. a 25. IX. 2016 na trouchnivějícím pařezu smrku u potoka.

Čeleď: Ganodermataceae – lesklokorkovité

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. - lesklokorka ploská

27. III. 2016 první nález, na starém pařezu olše lepkavé přímo u potoka. Dále nalézána pravidelně při dalších průzkumech na témže místě.

Čeleď: Polyporaceae - chorošovitě

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J.Schröt. - síťkovec načervenalý

24. X. 2016 na kmeni živé vrby jívy u potoka.

Lentinus tigrinus (Bull.) Fr. - houževnatec tygrovaný

24. X. 2016 na kmeni živé olše lepkavé v blízkosti potoka.

Neolentinus adhaerens (Alb. & Schwein.) Redhead & Ginns - houževnatec přivázlý

27. III. 2016 na padlém kmenu smrku.

Panus conchatus (Bull.) Fr. - hlíva fialová

17. IV. 2016 nalezena na pařezu listnatého stromu, pravděpodobně buku.

Polyporus badius (Pers.) Schwein. - choroš smolonohý

23. VIII. 2016 v blízkosti potoka na velkém ztrouchnivělém pařezu.

25. IX. 2016 ztrouchnivělý pařez vrby jívy u potoka.

Polyporus brumalis Fr. - choroš zimní

27. III. 2016, mrtvé dřevo ležící v opadu u potoka mezi devětsily bílými.

28. V. 2016 na větvích topolů.

Polyporus varius (Pers.) Fr. - choroš měnlivý

22. VI. 2016 rostoucí na pařezu, pravděpodobně vrby jívy, u potoka.

Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd - outkovka chlupatá

24. X. 2016 padlý kmen buku.

Trametes versicolor (L.) Lloyd - outkovka pestrá

27. III. 2016 mrtvé větve smrku.

17. IV. 2016 rostoucí na mrtvém dřevě, pravděpodobně vrby.

24. X. 2016 pařez blíže neidentifikovatelného stromu.

Řád: Russulales - holubinkotvaré

Čeleď: Peniophoraceae - kornatkovité

Gloiothele citrina (Pers.) Ginns & G.W. Freeman - koroveček citronový

30. VI. 2016 hojně na tlejícím kmeni smrku.

Čeleď: Russulaceae – holubinkovité

Lactarius blennius (Fr.) Fr. - ryzec zelený

23. VIII. 2016 pod bukem ve smíšeném lese.

Lactarius camphoratus (Bull.) Fr. - ryzec kafrový

21. VII. 2016 nalezen ve smrkovém prosvětleném lese.

Lactarius circellatus Fr. - ryzec kruhovaný

23. VIII. 2016 na okraji smíšeného lesa pod habry.

Lactarius deterrimus Gröger - ryzec smrkový

30. VI. 2016 na okraji smrkového lesa u panelové cesty.

21. VII. a 23. VIII. 2016 ve smrkovém lese, hojný druh.

Lactarius fulvissimus Romagn. - ryzec žlutohnědý

23. VIII. 2016, lesní cesta ve smrkovém lese.

Lactarius helvus (Fr.) Fr. - ryzec hnědý

21. VII. 2016 nalezen na lesní cestě ve smíšeném lese (smrk, buk).

Lactarius necator (Bull.) Pers. - ryzec šeredný

21. VII. 2016 pod skupinkou bříz ve smrkovém lese na staré lesní cestě.

Lactarius pallidus Pers. - ryzec bledý

21. VII. a 23. VIII. 2016 pod bukem u lesní cesty.

23. VIII. 2016 hojně pod bukem u potoka.

Lactarius picinus Fr. - ryzec datlí

21. VII. 2016 ve smrkovém lese.

Lactarius piperatus (L.) Pers. - ryzec peprný

21. VII. 2016 na okraji smíšeného lesa.

Lactarius pterosporus Romagn. - ryzec křídlatovýtrusý

21. VII. 2016 ve smíšeném lese (smrk, buk).

Lactarius pubescens Fr. - ryzec pýřitý (chlupatý)

25. IX. 2016 ve smíšeném lese (smrk, buk).

Lactarius scrobiculatus (Scop.) Fr. - ryzec d'ubkovaný

21. VII. a 16. IX. 2016 u potoka ve smíšeném lese. Podle Antonín et al. (2005) roste tento druh nepříliš hojně, nejčastěji ve smrčinách v podhorských a horských oblastech na vlhkých půdách bohatých na vápenec.

Lactarius tabidus Fr. - ryzec liškový

21. VII. 2016 v prosvětleném smrkovém lese s příměsí buku.

Lactarius vellereus (Fr.) Fr. - ryzec plstnatý

21. VII. 2016 pod habry a smrky.

Russula aeruginea Jul. Schäff. - holubinka trávovězelená

22. VI. 2016 na okraji smíšeného lesa.

Russula amethystina Quéf. - holubinka ametystová

21. VII. 2016 na okraji smíšeného lesa.

Russula amoenolens Romagn. - holubinka hřebílkatá

23. VIII. 2016 na okraji smíšeného lesa pod habry.

Russula aurea Pers. - holubinka zlatá

30. VI. a 23. VIII. 2016 smrko-bukový les.

Russula caerulea Fr. - holubinka nahořklá

21. VII. 2016 na okraji smíšeného lesa.

Russula cyanoxantha (Schaeff.) Fr. - holubinka namodralá

22. VI., 30. VI., 13. VII., 21. VII., 23. VIII. a 16. IX. 2016 nalézána vždy ve smrkovém lese s občasou příměsí buku lesního. Velmi hojný druh.

Russula delica Fr. - holubinka bílá

23. VIII. 2016 na okraji smíšeného lesa pod habry.

Russula densifolia Secr. ex Gillet - holubinka hustolistá

13. VII. 2016 pod buky a smrky v prosvětleném vzrostlém lese.

21. VII. 2016 pod smrky a habry.

Russula foetens Pers. - holubinka smrdutá

21. VII. 2016 velmi hojně v prosvětleném smíšeném lese (smrk, buk).

Russula grata Britzelm. - holubinka hořkomandlová

21. VII. 2016 ve smíšeném lese (buk, smrk, jedle, habr, bříza).

Russula heterophylla (Fr.)Fr - holubinka bukovka

30. VI. a 13. VII. 2016 pod buky ve smíšeném lese (smrk, buk).

Russula integra (L.) Fr. - holubinka celokrajná

22. VI. 2016 na okraji smíšeného lesa.

16. IX. 2016 ve smrkovém lese.

Russula mustelina Fr. - holubinka kolčaví

21. VII. 2016 ve smrkovém prosvětleném lese.

Russula nigricans Fr. - holubinka černající

21. VII. 2016 ve smrkovém lese. Nalezené plodnice byly porostlé parazitující rovečkou pýchavkovitou (*Asterophora lycoperdoides*).

23. VIII. 2016 ve smrkovém lese.

Russula ochroleuca Fr. - holubinka hlínožlutá

21. VII. a 23. VIII. 2016 ve smrkovém prosvětleném lese.

Russula olivacea (Schaeff.) Fr. - holubinka olivová

21. VII. 2016 na okraji smíšeného lesa pod habry.

Russula puellaris Fr. - holubinka dívčí

23. VIII. 2016 pod bukem u lesní cesty.

Russula queletii Fr. - holubinka Quéletova

21. VII. 2016 na lesní cestě ve smíšeném lese smrk, buk.

16. IX. a 25. IX. 2016 ve smrkovém lese.

Podle Antonín et al. (2005) roste nejčastěji ve smrčinách v horských oblastech na půdách bohatých na vápenec. Zajímavostí je, že je cítit silnou vůní po jablečném kompotu (Mička 2016, ústní sdělení).

Russula rosea Pers. - holubinka sličná

23. VIII. 2016 ve smíšeném lese (buk, smrk, jedle, habr, bříza) společně s *R. sanguinaria*.

Russula sanguinaria (Schumach.) Rauschert - holubinka krvavá

23. VIII. 2016 ve smíšeném lese (buk, smrk, jedle, habr, bříza) společně s *R. rosea*.

Russula vesca Fr. - holubinka mandlová

21. VII. a 25. IX. 2016 ve smíšeném lese (buk, smrk, jedle, habr, bříza).

Russula veternosa Fr. - holubinka mdlá

21. VII. 2016 ve smíšeném lese (buk, smrk, jedle, habr, bříza).

Čeled': Stereaceae – pevníkovité

Stereum sp. – pevník

27. III. 2016 mrtvé dřevo (větev pravděpodobně jehličnatého stromu).

Řád: Thelephorales - plesňákotvaré**Čeľad: Thelephoraceae – plesňákovité**

Thelephora palmata (Scop.)Fr. - plesňák zápašný

21. VII. 2016 na okraji smrkového lesa u lesní cesty. Podle Beran et al. (2012) je to mykorhizní symbiont jehličnanů, zejména smrku. Roste obvykle na místech s tlustou vrstvou spadaného jehličí a listí.

Třída: Dacrymycetes**Řád: Dacrymycetales - kropilkotvaré****Čeľad: Dacrymycetaceae – kropilkovité**

Calocera viscosa (Pers.)Fr. - krásnorůžek lepkavý

22. VI., 21. VII., 23. VIII. 2016 ve smrkovém lese.

10. X. 2016 hojně na ztrouchnivělém pařezu smrku ve smrkovém lese.

Je to saprotrof rostoucí na dřevě jehličnatých stromů (Antonín et al. 2005).

Třída: Tremellomycetes - mozkovkovité**Řád: Tremellales - rosolovkotvaré****Čeľad: Tremellaceae - rosolovkovité**

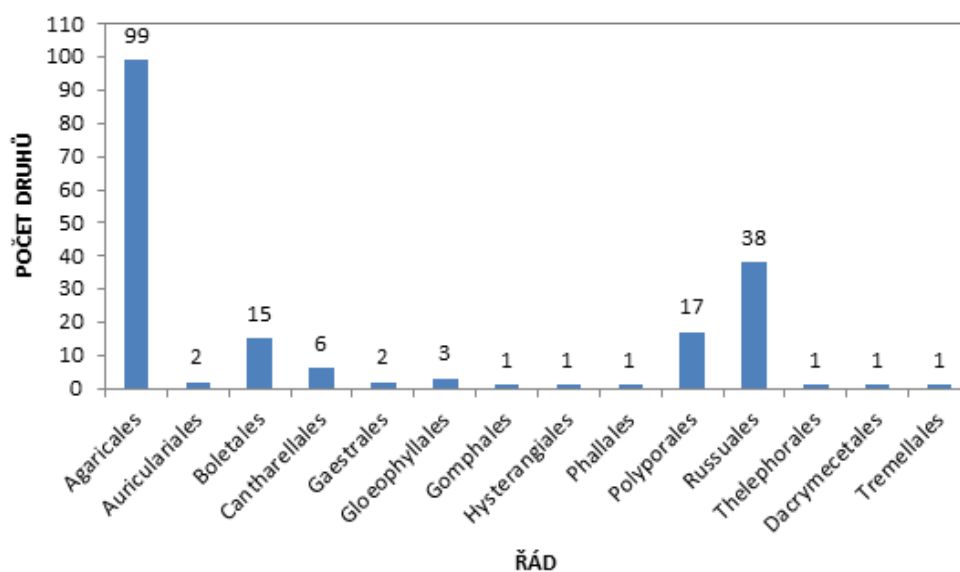
Tremella mesenterica Retz. - rosolovka mozkovitá

21. VII. 2016 na spadlých větvích listnáčů.

Rosolovitá žlutá plodnice rostoucí hojně jako saprotrof na odumřelých větvičkách listnáčů, zejména dubů, habrů, vrb a lip (Antonín et al. 2005).

6.2. Početnost hub v zájmovém území

Nejpočetnějším řádem z oddělení Basidiomycota byl řád Agaricales (Obr. 5), z něhož byly často nalézány rody muchomůrka (*Amanita*), štitovka (*Pluteus*), hnojník (*Coprinus*, *Coprinellus*, *Coprinopsis*), helmovka (*Mycena*) a další. Velmi početný byl také řád Russuales zejména s rody holubinka (*Russula*) a ryzec (*Lactarius*). V neposlední řadě byly početnou skupinou i řády Polyporales (chorošovitě) a Boletales (hřibovité houby).



Obrázek 5: Početnost nalezených druhů podle příslušnosti k jednotlivým řádům oddělení Basidiomycota.

6.3. Rozbor půdy

6.3.1. Půdní reakce (pH)

U jmenovaných vzorků půdy bylo měřeno výměnné pH v roztoku CaCl_2 , označující se jako pH/CaCl_2 . U pH metru (skleněné elektrody) byla těsně před měřením provedena kalibrace pufrčním roztokem o pH 7,0. Protože je má lokalita převážně lesnatá (i uvedené malé plochy travního porostu jsou v bezprostřední blízkosti lesa), slovní označení půdní reakce zde uvádím podle kritérií pro hodnocení půdní reakce u lesních půd (Sáňka a Materna 2004).

Naměřené hodnoty (tab. 2) se pohybovaly **od pH 3,33** (vzorek „D“ - mýtina v bývalém smrkovém porostu) až **po pH 6,94** (vzorek „A“ - olšina s bohatým podrostem devětsilu v blízkosti potoka). Níže uvádím slovní vyhodnocení všech vzorků (které je shrnuto i v tab. 3):

„**velmi silně kyselé (pH 3–4)**“: vzorek „D“, dále „C“ (smrková monokultura) a „E“ (smrko-jedlina s příměsí habrů),

„**silně kyselé (pH 4–5)**“: vzorek „G“ (jasan + smrky a buky) a „I“ (převážně buk, místy smrk, okolí Karlovy studánky),

„**slabě kyselé až neutrální (pH 6–7,1)**“: vzorek „A“, dále „B“ (pcháčová louka), „F“ (menší podmáčená louka v blízkosti potoka) a „H“ (smíšený les, smrk + buk).

Tabulka 2: Naměřené hodnoty % uhlíku, humusu a pH

vzorek	$\text{C}_{(\text{ox})}$ [%]	humus [%]	pH/CaCl_2
A	2,41	4,15	6,94
B	1,78	3,07	6,61
C	3,11	5,36	3,35
D	2,26	3,90	3,33
E	4,39	7,56	3,35
F	1,87	3,22	6,87
G	2,36	4,07	4,30
H	2,55	4,40	6,12
I	4,49	7,75	5,01

6.3.2. Celkový obsah uhlíku a humusu

Pro výpočet obsahu humusu jsem vynásobila zjištěný obsah uhlíku (tab. 2) s faktorem (konstantní číslo 1,724) podle metodiky Zbiral et al. (2011).

Obsah humusu ve vzorcích z lokality se pohyboval **od 3,07%** (vzorek „B“ - pcháčová louka) až **po 7,75%** (vzorek „I“ - okolí Karlovy studánky, buk + smrk). Výsledné slovní vyjádření obsahu (zásoby) humusu v půdě pochází z (Sáňka a Materna 2004) a je shrnuto také v tab. 3:

„dobrá zásoba (3–5 %)“: u vzorků „A“ (olšina s bohatým podrostem devětsilu), „B“ (pcháčová louka), „D“ (mýtina v bývalém smrkovém porostu), „F“ (menší podmáčená louka v bezprostřední blízkosti potoka), „G“ (jasan + smrky a buky) a „H“ (vzrostlý smíšený les).

„velmi dobrá zásoba (> 5%)“: u vzorků „C“ (vzrostlá smrková monokultura), „E“ (smrko-jedlina s příměsí habru), a „I“ (okolí Karlovy studánky, převážně buk + smrk).

Tabulka 3: Slovní vyjádření % zásoby humusu a výměnného pH

vzorek	zásoba humusu [%]	pH/CaCl ₂
A	dobrá	slabě kyselé až neutrální
B	dobrá	slabě kyselé až neutrální
C	velmi dobrá	velmi silně kyselé
D	dobrá	velmi silně kyselé
E	velmi dobrá	velmi silně kyselé
F	dobrá	slabě kyselé až neutrální
G	dobrá	silně kyselé
H	dobrá	slabě kyselé až neutrální
I	velmi dobrá	silně kyselé

6.3.3. Těžké kovy

Výsledky porovnávám s hodnotami uvedenými v Sážka a Materna (2004), kteří koncentrace prvků dělí do 5 tříd: A - typická hodnota pro půdy bez kontaminace, B - mírná kontaminace, C - kontaminace, D - silná kontaminace a E - výjimečně silná kontaminace. Úplný přehled naměřených hodnot těžkých kovů je znázorněn v příloze 5, tab. P2.

a) Cd - kadmium

Z uvedených 9 vzorků se kadmium vyskytovalo **pouze ve vzorku „A“** (olšina s bohatým podrostem devětsilu v blízkosti potoka) v koncentraci 0,0009 % (tedy 9 mg/kg). Podle Sážka a Materna (2004) je typická hodnota tohoto prvku pro půdy bez kontaminace max. 1 mg/kg. Mnou zjištěná koncentrace je 9× vyšší a značí „**kontaminaci**“.

b) Cu - měď

Koncentrace mědi ve vzorcích se pohybovala od 0,0008 % (8 mg/kg) u vzorku „A“ do 0,0018 % (18 mg/kg) u vzorků „D“, „G“ a „H“. Toto množství značí typickou hodnotu pro půdy **bez kontaminace**.

c) Hg - rtuť

V žádném vzorku **nebyla zjištěna** koncentrace tohoto těžkého kovu.

d) Ni - nikl

V žádném vzorku **nebyla zjištěna** koncentrace tohoto těžkého kovu.

e) Pb - olovo

Nejmenší naměřená koncentrace byla 0,0026 % (26 mg/kg) u vzorku „A“, největší pak 0,0054 % (54 mg/kg) u vzorku „I“. Toto množství značí typickou hodnotu pro půdy **bez kontaminace**.

f) Zn - zinek

Koncentrace zinku ve vzorcích se pohybovala od 0,0058 % (58 mg/kg) u vzorku „D“ do 0,0116 % (116 mg/kg) u vzorku „H“. Toto množství značí typickou hodnotu pro půdy **bez kontaminace**.

6.3.4. Některé základní prvky

Úplný přehled naměřených hodnot prvků je znázorněn v příloze 5, tab. P1.

a) Ca - vápník

Naměřené koncentrace tohoto prvku se pohybovaly od 0 % u vzorků „C“ (vzrostlá smrková monokultura), „D“ (mýtina v bývalém smrkovém porostu) a „E“ (smrko-jedlina s příměsí habru) až po 0,9614 % (9 614 mg/kg) u vzorku „F“ (menší podmáčená louka v blízkosti potoka). Podle Richter (2007) vykazuje celkový obsah vápníku v půdách značné rozdíly a pohybuje se tak mezi 0,15–6% (1 500–60 000 mg/kg), avšak střední obsah je odhadován na 2 % (20 000 mg/kg).

b) Fe - železo

Koncentrace tohoto prvku se pohybovala od 2,3417 % (23 417 mg/kg) u vzorku „D“ až po 4,5994 % (45 994 mg/kg). Podle U.S. Environmental Protection Agency (2003) bývá celkový celosvětový obsah železa v půdách velmi vysoký a pohybuje se od 0,2 % do 55 %, což odpovídá 2 000 až 550 000 mg/kg.

c) K - draslík

Koncentrace draslíku se ve vzorcích pohybovala od 0,5382 % (5 382 mg/kg) u vzorku „A“ až po 0,9722 % (9 722 mg/kg) u vzorku „C“. Podle Madaras et al. (2012) se draslík vyskytuje v půdách nejčastěji v koncentracích od 0,1 do 3 % (1 000–30 000 mg/kg).

d) Mg - hořčík

Hořčík se vyskytoval v koncentracích od 0,36 % (3 600 mg/kg) u vzorku „E“ (smrko-jedlina s příměsí habru) do 3,6 % (36 000 mg/kg) u vzorku „F“ (menší podmáčená louka v blízkosti potoka). Podle Richter (2007) bývá hořčík v půdě obsažen ve velmi rozdílných koncentracích, ale jeho průměrný obsah v půdách je asi 0,4–0,6 % (tedy 4 000 až 6 000 mg/kg) a závisí hodně na minerálním složení matečné horniny.

e) P - fosfor

Naměřené koncentrace se pohybovaly od 0 % u vzorků „C“ a „D“ po 0,1251 % (1 251 mg/kg) u vzorku „A“. Podle Richter (2007) se obsah veškerého fosforu v půdě pohybuje od 0,03 do 0,13 % (300–1 300 mg/kg).

f) S - síra

Ve vzorcích jsem naměřila koncentrace od 0 % u vzorků „D“ a „H“ po 0,472 % (427 mg/kg), přičemž podle Richter (2007) kolísá celkový průměrný obsah síry v půdách v rozmezí od 0,01 do 2 % (100–20 000 mg/kg).

Další základní prvek - dusík nebyl měřen, protože metoda XRF neumožňuje analyzovat nekovové prvky plynného skupenství (BAS Rudice 1990).

7. Diskuze

Na lokalitě bylo zaznamenáno celkem 198 druhů makromycetů, z nichž jsou 2 druhy zapsány v červeném seznamu. Uvedený výčet druhů ale určitě nebude zcela kompletní ani konečný. Byl zaznamenán přibližně stejný počet saprotrofů a mykorrhizních symbiontů. Naměřené pH půdy bylo velmi kyselé až neutrální, obsah humusu dosti vysoký. Výskyt těžkých kovů v půdě byl potvrzen ale převážně v minimálních koncentracích a obsahy základních prvků byly porovnány s průměry. V závěru diskuse jsem shrnula výhody a nevýhody zjišťování obsahu prvků v půdách metodou XRF.

Lokalitu jsem v roce 2016 navštívila celkem 13×. V březnu, dubnu a srpnu vždy 1× za měsíc, v měsících květen, červen, červenec, září a říjen 2× za měsíc (tab. 1). Na lokalitě bylo nalezeno 211 taxonů makromycetů, z nichž 190 patří do oddělení Basidiomycota a zbývajících 21 do oddělení Ascomycota. Z celkového počtu 211 taxonů pak bylo 13 položek zařazeno pouze do rodu, kvůli nemožnosti jejich bližší identifikace (složitá taxonomická skupina). **Celkem** bylo nalezeno **198 druhů**.

Z celkového počtu nalezených makromycetů jsou **2 druhy** zapsány v **červeném seznamu ČR** (Holec a Beran 2006), a to: kačenka náprstkovitá (*Verpa conica*) – v kategorii VU (zranitelný druh), nalezena 17. IV. a 6. V. 2016 a ušíčko černé (*Pseudoplectania nigrella*) v kategorii EN (ohrožený druh), nalezen 27. III. 2016. Dále byl 22. VI. 2016 nalezen jeden velmi vzácný nález, a to rozpuklec hruškovitý (*Phallogaster saccatus*), (Antonín et al. 2005). Všechny tři vyjmenované druhy rostou obvykle již na jaře a vyznačují se saprotrofním způsobem života (Mikšík 2013).

Podle metodiky provádění mykologického průzkumu (Antonín et al. 2012) je potřeba lokalitu navštívit alespoň 6× za rok v určitých ročních obdobích během roku, aby byly podchyceny hlavní aspekty fruktifikace (růstu plodnic). Přítomnost určitého druhu v lokalitě lze většinou prokázat jen podle výskytu plodnic (rozmnožovacích orgánů hub), zatímco podhoubí (hlavní část organismu houby) bývá často skryto v substrátu. Každý druh také potřebuje specifický průběh počasí během roku na to, aby plodnice mohly fruktifikovat. Pokud tak podmínky v daném roce nejsou ideální (např.

dlouhé období sucha), houba nevytvoří plodnice a nelze ji v lokalitě dokladovat. Jiné houby tvoří plodnice jen jednou za několik let. Proto je podle výše jmenované metodiky vhodné provádět mykologický průzkum minimálně tři vegetační sezóny, ideálně 5 až 8 sezón aby byly výsledky průzkumu maximálně reprezentativní. Z důvodu délky mého studia však nebylo možné dodržet podmínku několikaletého průzkumu a uvedený výčet druhů tedy jistě nebude zcela kompletní ani konečný. Na druhou stranu v dnešní době se již nemusí spoléhat jen na fruktifikaci plodnic - je totiž možné identifikovat i podhoubí skryté v půdě či ve dřevě podle analýzy DNA, čehož se někdy využívá u půdních a mykorhizních druhů. Tato metoda je však finančně i časově velice náročná a pro běžné inventarizační průzkumy lokalit tak není vhodná (Antonín et al. 2012).

Z hlediska **počtu druhů** hub **převládali saprotrofové**, např. různé druhy dřevních hub (houževnatec, troudnatec, březovník, anýzovník, klanolístka, outkovka, hlíva, pevník,...) rozkládajících dřevo, dále např. rody krásnorůžek, rosolovka, rozpuklec, ušíčko, štítovka, čechratka, terčka, smrž, kačenka, ohnivec, rážovka, dřevnatka, chřapáč, řasnatka a další, vyskytující se zejména v opadu, ale i na mrtvém dřevě. Tyto se však nevyskytovaly v nijak hojném množství. Naopak **početností plodnic dominovali spíše mykorhizní symbionti**, nejčastěji zástupci rodů muchomůrka, holubinka, ryzec a hřib. Méně početné pak byly rody pavučinec, lišák a některé další. Zastoupení jednotlivých taxonů v rámci lokality souvisí s vhodným substrátem - v některých místech, hlavně v okolí potoka a studánky U buku, je hojný výskyt tlejícího dřeva, kde se vyskytují dřevní houby. Naopak výskyt mykorhizních druhů hub je dán zastoupením různých druhů dřevin.

Naměřené pH bylo dosti nízké - pohybovalo se v rozmezí od 3,33 („velmi silně kyselé“) u vzorku „D“ (mýtina v bývalém smrkovém porostu) po 6,94 („slabě kyselé až neutrální“) u vzorku „A“ (olšina s bohatým podrostem devětsilu, v bezprostřední blízkosti potoka), i přes to, že je podloží tvořeno zpevněnými sedimenty, zejména pak opukou. Myslím, že by to mohlo být způsobeno kyselým opadem jehličnatých stromů (zejména smrků), které se zde vyskytují v hojném množství. Podle Sáňka a Materna (2004) je obecně pH lesních půd výrazně nižší, než je tomu například u zemědělských půd a **většina půd pod jehličnatými porosty spadá do kategorie velmi silně až extrémně silně kyselých půd**, s pH 4,5 a nižším. Vzhledem k tomu, že se na lokalitě vyskytují kromě jehličnatých porostů i buky a jiné listnaté dřeviny, pH nedosahuje až

tak extrémních hodnot (3 a méně) typických pro čistě jehličnaté porosty. Z hlediska půdní pH reakce je lokalita v pořádku a pro růst hub je vhodná.

Obsah humusu ve zkoumaných vzorcích se pohyboval od 3,07 % u vzorku „B“ (pcháčová louka) až po 7,75 % u vzorku „I“ (okolí Karlovy studánky, buk + smrk). Podle Sáňka a Materna (2004) lze tyto hodnoty vyjádřit slovně jako „**dobrá až velmi dobrá zásoba** humusu“. Aby však bylo možné zjistit obsah humusu, musela jsem nejprve zjistit obsah uhlíku.

Uhlík je základní složka veškeré organické hmoty, přičemž jeho hlavní cyklus na Zemi je zprostředkován ve formě CO₂ a pomocí fotosyntézy zelených rostlin a část uhlíku je přitom vázána ve formě humusu v půdě (Šimek 2003). Humus je pak konečným produktem dekompozice a společně s organickými zbytky rostlin a živočichů a živými organismy (bakteriemi, houbami,...) tvoří půdní organickou hmotu. Ta je důležitá z hlediska úrodnosti půdy, ochrany proti erozi, zvyšování pufrční kapacity (odolnost vůči náhlým výkyvům v chemismu půdy) a udržování biodiverzity rostlinných a živočišných společenstvech. V humusovém horizontu normálních zemědělských půd se jeho obsah pohybuje od několika desetin procent až po 5 %, někdy i více (Sáňka a Materna 2004). Na rozdíl od zemědělských půd je humus lesních půd rozdělen do třech základních kategorií, a to mor (surový humus), moder a mul (charakteristický pro půdy s „nejčilejším“ metabolismem, např. v lužních lesích), (Sáňka a Materna 2004).

Těžké kovy jako rtuť a nikl se nevyskytovaly v žádném ze vzorků. Měď, olovo a zinek se vyskytovaly v běžném množství, charakteristickém pro půdy **bez kontaminace**. **Problém nastal u kadmia**, jehož zvýšená koncentrace překračující limit až 9× (Sáňka a Materna, 2004) byla zjištěna v jediném vzorku, a to v „A“ (olšina s bohatým podrostem devětsilu v blízkosti potoka). To by mohlo být způsobeno polohou tohoto místa, neboť se nachází hned na začátku zájmového území v blízkosti plochy, kde obvykle lidé - nejčastěji houbaři a jiní návštěvníci naučné stezky, parkují své automobily.

Koncentrace **základních prvků (živin)** vycházely poněkud zvláště. Například fosfor nebyl vůbec zjištěn ve vzorku „C“ (vzrostlá smrková monokultura) a „D“ (mýtina v bývalém smrkovém porostu); síra nebyla přítomna ve vzorcích „D“ a „H“ (vzrostlý smíšený les, smrk + buk); vápník chyběl opět ve vzorku „D“ a „C“ a navíc v „E“

(smrko-jedlina s příměsí habru). Na druhou stranu hořčík vykazoval ve většině vzorků (kromě „E“) zvýšené koncentrace oproti obvyklému průměru (Richter 2007). Jen naměřené hodnoty železa a draslíku odpovídaly průměrným celosvětovým koncentracím v půdách (U. S. Environmental Protection Agency 2003), (Madaras et al. 2012).

Zjišťování přítomnosti prvků v půdách pomocí XRF analyzátoru bylo rychlé (jeden vzorek se analyzoval 120 vteřin), jednoduché na přípravu (netřeba vzorky převádět do roztoku, pouze v mlýnku rozemlít na prach), nedestruktivní (možnost opětovného použití vzorku) a čisté (potřeba několika málo pomůcek ale žádných chemikálií). Výhoda této metody spočívá také v její mobilitě v terénu, zvláště pak při haváriích a náhlých kontaminacích prostředí, kdy stačí pouze kvantitativní hodnocení. U kvalitativního hodnocení půd však nastává **problém**:

XRF měří totální obsahy (tedy celkové množství prvku bez ohledu na jeho umístění v půdním materiálu), kdežto metoda stanovení prvků ve **výluhu lučavky královské** (nejčastěji používaná metoda udávaná v normách) **měří pseudototální obsahy**, kdy v matici obvykle zůstává nějaký podíl nerozpuštěného prvku. Obsahy stanovené XRF metodou tedy mohou vykazovat o něco vyšší hodnoty, než obsahy stanovené ve výluhu lučavky královské. Velkým problémem tak je, že normy zatím dosti „pokulhávají“ za vývojem, poněvadž **neexistuje jednoznačný vztah pro přepočet** hodnot mezi těmito metodami (Gajdošíková 2016). Další možným problémem způsobující uvedené neshody v koncentracích by mohl být i příliš krátký čas analýzy, který byl nastaven na 120 s.

Z výše uvedených důvodů je nutné brát mnou naměřené hodnoty prvků a jejich srovnání s normami pouze jako orientační, nikoliv závazné. Je například možné, že zdánlivé překročení limitu pro obsah kadmia v půdě (uvedeného v Sáňka a Materna, 2004) ještě nemusí znamenat skutečnou kontaminaci prostředí a nesoulad naměřených hodnot prvků s normami může být způsoben právě použitím odlišných metod jejich měření nebo jiným pochybením.

Ačkoliv rok 2016 nebyl příliš příznivý pro růst plodnic (téměř žádný sníh v zimě roku 2015/2016, vysoké teploty a sucho v létě), v údolí se vždy dalo nalézt alespoň několik taxonů. Myslím, že hlavní podíl má na tomto faktu místní mikroklima způsobené geomorfologií daného území (hluboké inverzní údolí) a hydrologie (potok ani studánky nevysychají ani v nejteplejších obdobích léta). Vegetace je dosti různorodá; nachází se tu množství různých biotopů od suchých slunných strání, přes

travní plochy, komposty, čistě smrkový les, smíšený les, křoviny, příkopy, mrtvé dřevo atd. až po podmáčené plochy v blízkosti potoka. I kvalita půdy dosahuje velmi dobrých hodnot, alespoň podle výsledků rozboru prováděného v chemické laboratoři.

8. Závěr

V této bakalářské práci hodnotím mykofloru lokality, kterou prochází část naučné stezky Údolím Skuhrovského potoka u České Třebové. V terénním průzkumu během roku 2016 (lokalita navštívena třináctkrát) bylo zaznamenáno 198 druhů hub z celkových 211 taxonů. Poměrně bohatou mykofloru příznivě ovlivňuje místní mikroklima hlubokého inverzního údolí, dostatek vody, různorodá vegetace a substráty vhodné pro růst druhů s různými nároky.

Ve druhé části jsem se zabývala měřením vybraných půdních charakteristik, jako pH substrátu, obsahem uhlíku a humusu, těžkých kovů a některých základních prvků. Kvalita půdy je podle mých výsledků vhodná pro růst hub. O kvalitě této lokality vypovídají také dva nálezy z červeného seznamu („zranitelná“ kačenka náprstkovitá a „ohrožené“ ušíčko černé) a jeden velice vzácný nález (rozpuklec hruškovitý).

Lokalita je z biologického hlediska cenná a jistě si zaslouží pozornost nejen místních houbařů, chatařů a turistů, ale i dalších přírodovědců a široké veřejnosti, které navíc tímto krásným místem provede místní smyslově-naučná stezka.

9. Souhrn

Celkem bylo na studované lokalitě údolí Skuhrovského potoka u České Třebové v sezóně 2016 nalezeno 211 taxonů makromycetů, z nichž 190 patří do oddělení Basidiomycota a zbývajících 21 do oddělení Ascomycota. Z celkového počtu 211 taxonů pak bylo 13 zařazeno pouze do rodu. **Celkem tedy bylo nalezeno 198 druhů.**

Byly nalezeny **2 druhy z červeného seznamu ČR** (Holec a Beran, 2006): kačenka náprstkovitá (*Verpa conica*) – zranitelný druh a ušíčko černé (*Pseudoplectania nigrella*) – ohrožený druh. Dále byl nalezen jeden velmi vzácný nález a to rozpuklec hruškovitý (*Phallogaster saccatus*).

Poměr saprotrofních a mykorhizních druhů hub byl poměrně vyrovnaný.

Saprotrofů bylo více co do druhů, u mykorhizních hub však převládalo velké množství jedinců v několika málo rodech.

pH lokality se pohybovalo od 3,33 do 6,94, tedy podle hodnocení pro lesní půdy „**velmi silně kyselé až neutrální**“. Tento stav je normální a pro většinu acidofilních hub přímo žádoucí.

Obsah humusu ve vzorcích z lokality se pohyboval od 3,07 % do 7,75 %. Podle Sáňka a Materna (2004) lze tyto hodnoty vyjádřit slovně jako „**dobrá až velmi dobrá zásoba humusu**“.

Těžké kovy se vyskytovaly v minimálním množství. Vysoká koncentrace kadmia překračující limit až 9× byla zjištěna ve vzorku „A“ (olšina s bohatým podrostem devětsilu v blízkosti potoka). **Koncentrace základních prvků (živin) vycházely vůči normám různě.** Vzniklý nesoulad mezi naměřenými hodnotami a normami mohl být způsoben odlišnými metodami zjišťování prvků v půdách.

10. Literatura

Aichele D. a Golteová-Bechtleová M. (2001): Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Edice Průvodce přírodou. Vydavatel Euromedia group, k. s. – IKAR. Z německého originálu „Was blüht denn da?“ přeložila Hana Janáčková. 430 s.

Antonín V., Bieberová Z., Beran M., Brom M., Burel J., Holec J., Kříž M., Lepšová A., Slaviček J. (2012): Metodika provádění mykologického průzkumu (návrh ze dne 20. března 2012). – Elektronická verze na CD s abstrakty přednášek z konference »Houby nejsou „na houby“ aneb Proč a jak chránit houby«, Jihlava. 20 s.

Antonín V., Bieberová Z., Bielich A. (1995): Chráněné houby ČR – zvláště chráněné druhy hub podle vyhlášky č. 395/1992 Sb.; Praha. Ministerstvo životního prostředí ČR a AOPK ČR, 88 s.

Antonín V., Hagara L., Baier J. (2005): Velký atlas hub. Ottovo nakladatelství s.r.o., Praha 3, 432 s.

Beran M., Bielich A., Holec J. (2012): Přehled hub střední Evropy; Academia Praha, 624 s.

Deyl M. a Hísek K. (2006): Naše květiny. 3. upravené vydání. Academia, nakladatelství Akademie věd České republiky, Praha 2. 690 s.

Faltysová H., Bárta F. a kolektiv (2002): Pardubicko, *in*: Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek IV. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 316 s.

Gajdošíková L. (2016): Využití metody XRF pro detekci těžkých kovů ve fluvizemích. Magisterská práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, katedra ekologie a životního prostředí. Vedoucí práce prof. Dr. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc. Olomouc, 50 s. a 5 příloh.

Grundová H., Hýbl P., Michalski M., Pechancová M., Pistulka F., Tomeš K., Zajíčková L. (2002): Smyslově naučná stezka Údolím Skuhrovského potoka – průvodce. Vydal ZO Českého svazu ochránců přírody v České Třebové, 16 s.

Gryndler M., Baláž M., Hršelová H., Jansa J., Vosátka M. (2014): Mykorhizní symbióza: o soužití hub s kořeny rostlin, Academia Praha, 366 s.

Hans E. Laux (2006): Jedlé houby a jejich jedovatí dvojníci, jak je správně rozeznat a sbírat; Víkend s.r.o., Líbeznice, Z německého originálu Essbare Pilze und ihre giftigen Doppelgänger vydaného v roce 2005 Franckh Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart. 190 s.

Hecker U. (2007): Stromy a keře. Průvodce přírodou – 3 znaky. Nakladatelství REBO productions CZ, Dobřejovice, 238 s.

Hemerka A. (1997): Mykologická inventarizace návrh chráněného území Třebovské stěny. 7 s. [Deponováno v: Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice].

Holec J. a Beran M. [eds.] (2006): Červený seznam hub (makromycetů) České republiky [Red list of fungi (macromycetes) of the Czech Republic]. – Příroda, Praha, 24: [in Czech with English summary] 282 s.

Kaderková S. (1971): Mykofloristický a ekologický výzkum okolí České Třebové. Diplomová práce, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, katedra přírodopisu. Vedoucí práce prof. RNDr. B. Hlůza, CSc., 58 s.

Klán J. (1989): Co víme o houbách, Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 310 s.

Kramoliš J. a Tmej L. (2009): PR Třebovské stěny. Nestránkováno. [Deponováno v: Krajský úřad Pardubického kraje, Pardubice].

Madaras M., Koubová M., Kulhánek M., Kunzová E. (2012): Zásoby draslíku v půdě, jejich charakter a metody stanovení. Uplatněná certifikovaná metodika. VÚRV, Praha - Ruzyně. 35 s.

Malich J. (1974): Mykologický průzkum v okolí České Třebové. Diplomová práce, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, katedra přírodopisu a základů zemědělské výroby. Vedoucí práce prof. RNDr. B. Hlůza, CSc., 61 s.

Mička (2016): ústní sdělení při konzultaci na jednom z terénních pozorování.

Michalski M., Panoš V., Pek I. (1988): Neživá příroda Českotřebovska, vydalo Městské muzeum v České Třebové, 148 s.

Mikšík M. (2013): Poznáváme jarní houby; Grada Praha 7, 208 s.

Pilát A. (1969): Houby Československa ve svém životním prostředí. Vydala Academia, nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1969. 1. vydání, 264 s.

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV v Brně v nakladatelství Academia, Brno. 73 s.

Sánka M., Materna J. (2004): Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. Edice Planeta 2004, odborný časopis pro životní prostředí. Ročník VII, číslo 11/2004. Ministerstvo životního prostředí, Praha 10. 84 s.

Šimek M. (2003): Půda 1: neživé složky půdy. Upravená a zkrácená verze publikace *Základy nauky o půdě, část 1*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Biologická fakulta. České Budějovice. 102 s.

Tejcklová T., Kramoliš J. (2014): Mykoflóra přírodní rezervace Třebovské stěny. Orlické hory a Podorlicko 21/1, Rychnov nad Kněžnou, 105-123 s.

Tolasz R. a kolektiv autorů (2007): Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia. 1. vyd., Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 256 s.

Zbírál J., Honsa I. a kolektiv autorů (2010): Jednotné pracovní postupy – analýza půd I. Vydal Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno. 290 s.

Zbírál J., Malý S., Váňa M. a kolektiv (2011): Jednotné pracovní postupy – analýza půd III. Vydal Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno. 253 s.

Internetové zdroje

BAS Rudice s.r.o. (1990): Ruční analyzátor Delta Professional. Dostupné z <http://www.spektrometry.cz/analyzatory/rucni_analyzator_kovu_a_slitin_delta_professional_bas_rudice_delta.php> [cit. 3. 5. 2017].

Česká geologická služba (2014a): Geologická mapa 1 : 50 000. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/geocr_50/> [cit. 25. 4. 2017].

Česká geologická služba (2014b): Pedologická mapa 1 : 50 000. [online]. Dostupné z: <<http://mapy.geology.cz/pudy/>> [cit. 25. 4. 2017].

Česká Třebová: Stezka smyslového vnímání „Údolím Skuhrovského potoka“ [online]. Dostupné z: <<http://m.ceska-trebova.cz/stezka-smysloveho-vnimani-udolim-skuhrovskeho-potoka/d-2986>> [cit. 29. 4. 2017].

ČNR (1992): 114 zákon České národní rady ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. Aktuální znění 01. 04. 2017 – 31. 05. 2017. [online]. Dostupné z: <<https://zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>> [cit. 28. 4. 2017].

Kirk, P., Cooper, J., et al. (2003-2017): Index Fungorum [online]. Dostupné z: <<http://www.indexfungorum.org/>> [cit. 28. 4. 2017].

Mapy.cz: NS Údolím Skuhrovského potoka [online]. 2017. Dostupné z: <<https://mapy.cz/turisticka?x=15.5667000&y=50.0167010&z=11>> [cit. 12. 4. 2017].

Mička M. (2013): Ochrana ekosystémů hub [online]. Českotřebovský zpravodaj 7/2013, měsíčník, Česká Třebová. Dostupné z: <http://www.zpravodaj.probit.cz/2013/6_13web/HOuby1.htm> [cit. 21. 4. 2017].

Ministerstvo Zemědělství (1998): Vyhláška Ministerstva Zemědělství č. 275/1998 Sb. o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků ze dne 12. 11. 1998 s účinností od 1. 1. 1999 [online]. Dostupné z: <<https://zakonyprolidi.cz/cs/1998-275>> [cit. 21. 4. 2017].

Richter R. (2007): Živinný režim půd: makroelementy v půdě. Dostupné z: <http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/html/agrochemie_pudy/puda_makroelementy.htm> [cit. 2. 5. 2017].

U.S. Environmental Protection Agency (2003): Ecological Soil Screening Level for Iron. [online]. Dostupné z: <https://rais.ornl.gov/documents/eco-ssl_iron.pdf> [cit. 2. 5. 2017]

Wikipedia (2017): X-ray fluorescence [online]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_fluorescence> [cit. 21. 4. 2017].

Wikiwand (2017): Fotografie *Lepiota aspera* (bedla ostrošupinatá) [online]. Dostupné z: <http://www.wikiwand.com/it/Lepiota_aspera> [cit. 21. 4. 2017].

Zicha O. et al. (1999-2017): Biological Library (BioLib). [online]. 2017. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/>> [cit. 19. 3. 2017].

Přílohy

Příloha 1: Taxonomické zařazení nalezených hub

ŘÍŠE: FUNGI

ODDĚLENÍ: ASCOMYCOTA (HOUBY VŘECKOVÝTRUSNÉ)

Pododdělení: Pezizomycotina

Třída: Eurotiomycetes

Řád: Eurotiales – plesnivkotvaré

Čeď: Elaphomycetaceae – jelenkovité

Třída: Leotiomycetes

Řád: Helotiales – voskovičkotvaré

Čeď: Helotiaceae – voskovičkovité

Čeď: Rutstroemiaceae – terčkovité

Třída: Pezizomycetes

Řád: Pezizales – kustřebkotvaré

Čeď: Helvellaceae – chřapáčovité

Čeď: Morchellaceae – smržovité

Čeď: Pezizaceae – kustřebkovité

Čeď: Pyronemataceae – ohnivkovité

Čeď: Sarcoscyphaceae – ohnivcovité

Čeď: Sarcosomataceae – masečnickovité

Třída: Sordariomycetes

Řád: Hypocreales - masenkotvaré

Čeď: Nectriaceae – rážovkovité

Řád: Xylariales – dřevnatkotvaré

Čeď: Xylariaceae – dřevnatkovité

ODDĚLENÍ: BASIDIOMYCOTA (houby stopkovýtrusné)

Třída: Agaricomycetes

Řád: Agaricales - pečárkotvaré

Čeľad: Agaricaceae – pečárkovité

Čeľad: Amanitaceae – muchomůrkovité

Čeľad: Bolbitiaceae - slzečníkovité

Čeľad: Cortinariaceae - pavučincovité

Čeľad: Entolomataceae – závojenkovité

Čeľad: Hydnangiaceae - lanýžovcovité

Čeľad: Hygrophoraceae - šťavnatkovité

Čeľad: Hymenogastraceae - hlízovité

Čeľad: Inocybaceae - vláknícovité

Čeľad: Lyophyllaceae - líhovitě

Čeľad: Marasmiaceae - špičkovité

Čeľad: Mycenaceae - helmovkovité

Čeľad: Nidulariaceae – hnízdočkovité

Čeľad: Physalacriaceae

Čeľad: Pluteaceae – štítovkovité

Čeľad: Psathyrellaceae – křehutkovité

Čeľad: Schizophyllaceae – klanolístkovité

Čeľad: Strophariaceae – límcovkovité

Čeľad: Tricholomataceae – čirůvkovité

Incerta sedis

Řád: Auriculariales - boltcovitkovité

Čeľad: Auriculariaceae – boltcovitkovité

Incerta sedis

Řád: Boletales – hřibotvaré

Čeľad: Boletaceae – hřibovité

Čeľad: Hygrophoropsidaceae – lištičkovité

Čeľad: Suillaceae – kloučkovité

Čeľad: Tapinellaceae

Řád: Cantharellales - liškotvaré

Čeľad: Cantharellaceae – liškovité

Čeľad: Clavulinaceae – kuřátečkovité

Čeľad: Hydnaceae – lišákovité

Řád: Geastrales - hvězdočkovité

Čeľad: Geastraceae – hvězdočkovité

- Řád: Gloeophyllales - trámovkotvaré
 - Čeď: Gloeophyllaceae - trámovkovité
- Řád: Gomphales - stročkovcotvaré
 - Čeď: Gomphaceae – stročkovcovité
- Řád: Hysterangiales - loupavkotvaré
 - Čeď: Phallogastraceae - rozpuklecovité
- Řád: Phallales - hadovkotvaré
 - Čeď: Phallaceae - hadovkovité
- Řád: Polyporales - chorošotvaré
 - Čeď: Fomitopsidaceae - troudnatcovité
 - Čeď: Ganodermataceae – lesklokorkovité
 - Čeď: Polyporaceae - chorošovité
- Řád: Russulales - holubinkotvaré
 - Čeď: Peniophoraceae - kornatkovité
 - Čeď: Russulaceae – holubinkovité
 - Čeď: Stereaceae – pevníkovité
- Řád: Thelephorales - plesňákovtaré
 - Čeď: Thelephoraceae – plesňákovité

Třída: Dacrymycetes

- Řád: Dacrymycetales - kropilkotvaré
 - Čeď: Dacrymycetaceae – kropilkovité

Třída: Tremellomycetes - mozkovkovité

- Řád: Tremellales – rosolovkotvaré
 - Čeď: Tremellaceae - rosolovkovité

Příloha 2: Fotografie nalezených hub



Obrázek P 1: Kačenka náprstkovitá – červený seznam VU (zranitelný druh). Foto D. Kabrhelová



Obrázek P 2: Hnojník zaječí. Na studované ploše velmi hojný druh. Foto D. Kabrhelová



Obrázek P 3: Ušičko černé. Červený seznam - EN (ohrožený). Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 4: Ohnivec rakouský. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 5: Řasnatka rostoucí na kompostu. Foto: D. kabrhelová



Obrázek P 6: Smrž obecný. Foto: D. Kabrhelová



Obrázek P 7: Hvězdovka smrková. Foto: Martin Mička.



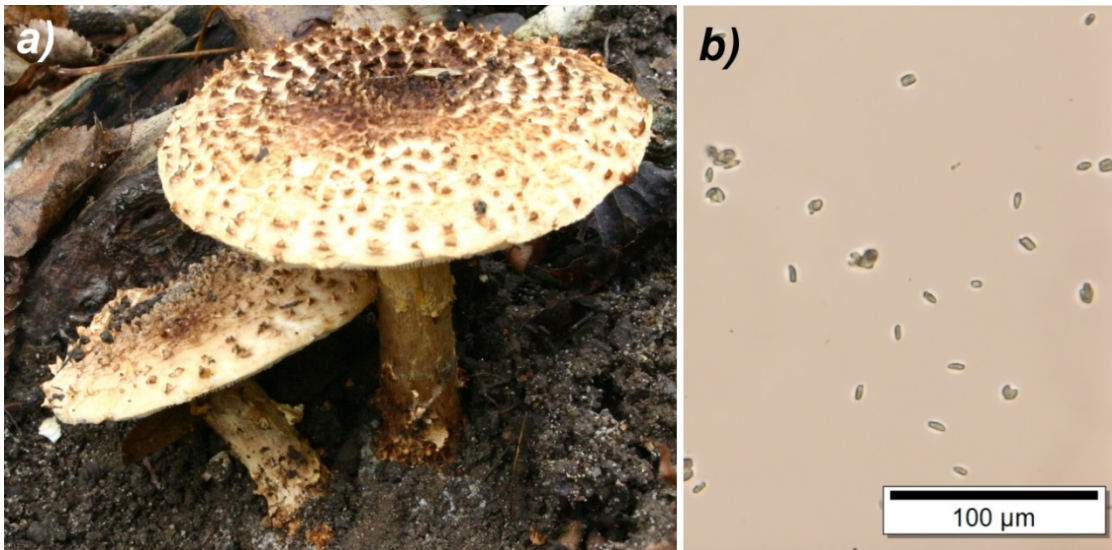
Obrázek P 8: Rozpuklec hruškovitý, a) dospělá plodnice, b) průřez vejcem. Foto: Martin Mička.



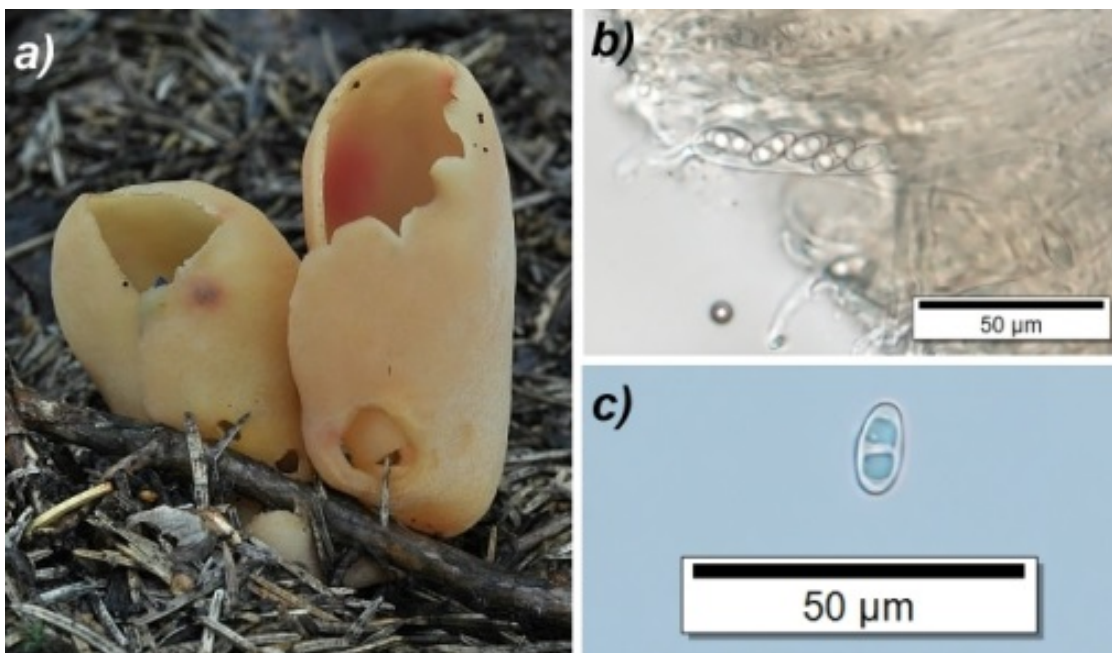
Obrázek P 9: Troudnatec pásováný, a) plodnice, b) výtrusy. Foto: a-Martin Mička; b-D. Kabrhelová.



Obrázek P 10: Muchomůrka červená, a) dospělá plodnice, b) lupen s výtrusy, c) detail výtrusů. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 11: *Bedla ostrošupinatá*. a) plodnice, b) spory. Foto: a-převzato z Wikiwand 2017, b-D. Kabrhelová.



Obrázek P 12: *Ouško kournoutovité*. a) plodnice, b) vřecko s 5 askosporami, c) spora (askospora). Foto: a-Martin Mička; b,c-D. Kabrhelová.

Příloha 3: Fotografie lokality



Obrázek P 13: Kompost v blízkosti jedné z rekreačních chat. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 14: Čerstvě posekaná louka s pcháčem zelinným. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 15: Typický pohled pro první polovinu lokality - panelová cesta s okolní vegetací. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 16: Smíšený les (nejčastěji smrk + buk). V pozadí lesní cesta a Skuhrovský potok. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 17: Olše a vrby, v podrostu nejčastěji listy devětsilu bílého a kopřivy. Rozcestník Dolytočna. Foto: D. Kabrhelová.



Obrázek P 18: Skuhrovský potok protékající smíšeným lesem (smrk + buk). Foto: D. Kabrhelová.

Příloha 4: XRF analyzátor



Obrázek P 19: Přenosný ruční XRF analyzátor Delta od firmy Urga s.r.o. umístěný v pracovním stojanu. Foto: D. Kabrhelová.

Příloha 5: Naměřené koncentrace prvků v půdě

Tabulka P 1: Naměřené koncentrace vybraných prvků v půdě [%] a jejich směrodatné odchylky (S.D.).

vzorek	Ca	S.D.	Fe	S.D.	K	S.D.	Mg	S.D.	P	S.D.	S	S.D.
A	1,4723	0,0037	2,5726	0,0063	0,5382	0,0018	3,31	0,17	0,1251	0,0038	0,0472	0,0016
B	0,5661	0,0023	3,0509	0,0068	0,6143	0,0018	1,84	0,15	0,0698	0,0035	0,0149	0,0015
C	0	-	3,1217	0,0075	0,9722	0,0027	2,8	0,15	0	-	0,013	0,0019
D	0	-	2,3417	0,0061	0,8023	0,0024	2,7	0,15	0	-	0	-
E	0	-	2,4336	0,0054	0,575	0,0018	0,36	0,12	0,0179	0,0035	0,0429	0,0016
F	0,9614	0,0034	3,3276	0,0083	0,7826	0,0024	3,6	0,17	0,0789	0,0042	0,0106	0,0018
G	0,1235	0,0024	3,1001	0,0074	0,8016	0,0024	2,42	0,15	0,0423	0,0043	0,0068	0,0019
H	0,9285	0,0032	4,5994	0,0097	0,7813	0,0022	2,37	0,15	0,0722	0,004	0	-
I	0,5796	0,0026	3,1001	0,0069	0,6577	0,002	1,46	0,13	0,0364	0,0037	0,0288	0,0017

Tabulka P 2: Naměřené koncentrace vybraných rizikových prvků v půdě [%] a jejich směrodatné odchylky (S.D.).

vzorek	Cd	S.D.	Cu	S.D.	Hg	S.D.	Ni	S.D.	Pb	S.D.	Zn	S.D.
A	0,0009	0,0002	0,0008	0,0002	0	-	0	-	0,0026	0,0001	0,0066	0,0001
B	0	-	0,001	0,0002	0	-	0	-	0,0031	0,0001	0,0093	0,0002
C	0	-	0,0017	0,0002	0	-	0	-	0,0049	0,0001	0,0069	0,0002
D	0	-	0,0018	0,0002	0	-	0	-	0,0042	0,0001	0,0058	0,0002
E	0	-	0,001	0,0002	0	-	0	-	0,0049	0,0001	0,008	0,0002
F	0	-	0,0014	0,0002	0	-	0	-	0,0035	0,0001	0,0104	0,0002
G	0	-	0,0018	0,0002	0	-	0	-	0,0042	0,0001	0,0085	0,0002
H	0	-	0,0018	0,0002	0	-	0	-	0,0043	0,0001	0,0116	0,0002
I	0	-	0,0013	0,0002	0	-	0	-	0,0054	0,0001	0,0087	0,0001

Příloha 6: Orientační plán NS Údolím Skuhrovského potoka



Obrázek P 20: Orientační plán naučné stezky. Převzato z: <http://m.ceska-trebova.cz/stezka-smysloveho-vnimani-udolim-skuhrovskeho-potoka/d-2986>