

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav ochrany lesů a myslivosti

**Choroby dřevin a mykoflóra arboreta Křtiny,
ŠLP Křtiny**

Bakalářská práce

2015/2016

Adéla Julija Riedelová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Choroby dřevin a mykoflóra arboreta Křtiny, ŠLP Křtiny“ zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:

podpis studenta

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Dr. Ing. Liboru Jankovskému za odborné vedení a podnětné rady, panu Aloisi Vágnerovi za identifikaci hub. Mé díky patří i Ing. Dagmar Palovčíkové za motivující a inspirující pomoc.

Abstrakt

Autor práce: Adéla Julija Riedelová

Název práce: Choroby dřevin a mykoflóra arboreta Křtiny, ŠLP Křtiny

Závěrečná práce je zaměřena na choroby dřevin a mykoflóru arboreta Křtiny. V období od listopadu 2013 do října 2015 zde byl prováděn průzkum, při jehož realizaci bylo čerpáno z metodiky České vědecké společnosti pro mykologii, o. s. Sledovány byly makromycety a houby, jejichž přítomnost je prokazatelná chřadnutím a fytopatologickými změnami dřeviny. U každého zjištěného druhu byla poznamenána substrátová nabídka a dřevina. Celkem bylo determinováno 62 druhů hub. Mykorhizních hub bylo určeno 13 druhů. V práci jsou dále popsány choroby a škody, které mohou způsobit houbové patogeny. Nálezy hub byly porovnány z inventarizačním průzkumem z let 1981 – 1984. Posuzovány byly introdukované dřeviny z hlediska vazeb vybraných druhů hub a jejich náchylnost vůči patogenům. Zhodnocen je význam arboreta jako zdroje k rozvoji poznání a ochrany lesních ekosystémů.

Klíčová slova: arboretum Křtiny, choroby dřevin, houbové choroby, mykoflóra, dřevní houby, saprofyt, parazit, patogen, introdukce, mykorhiza.

Abstract

Thesis author: Adéla Julija Riedelová

Thesis name: Woody plant diseases and mycoflora of the arboretum Křtiny, ŠLP Křtiny

The thesis focuses on woody plant diseases and mycoflora of the arboretum Křtiny. In the period from November 2013 to October 2015 a research was made there using methods of the Czech Scientific Society for Mycology, citizens association. Macromycetes and fungi were observed and their presence is provable by languishing and phytopathological changes of woody plants. For each species substrate and woody plant were marked. In total 62 fungi species were determined. 13 species of mycorrhizal fungi were identified. The thesis also describes diseases and damages that might be caused by fungi pathogens. Findings of fungi were compared to the inventory research made between 1981 and 1984. Introduced woody plants were assessed from the point of view of connection of selected fungi species and their susceptibility to pathogens. Significance of the arboretum as a source of knowledge development and protection of forest ecosystems was evaluated.

Key words: arboretum Křtiny, woody plant diseases, fungal diseases, mycoflora, wood fungi, saprophyte, parasite, pathogen, introduction, mycorrhiza

Obsah

1. ÚVOD.....	10
2. CÍL.....	12
3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY.....	13
3.1 Charakteristika hub.....	13
3.1.1 Původ hub.....	13
3.1.2 Charakteristika hub.....	14
3.1.3 Systém.....	16
3.2 Význam hub.....	21
3.3 Dřeviny jako biotop pro houby.....	23
3.3.1 Mykorhiza.....	23
3.3.2 Význam mykorhizní symbiózy.....	25
3.3.3 Kořenové hniloby.....	26
3.4 Role a postavení hub (makromycetů) v lesním ekosystému.....	26
3.4.1 Ekologie dřevních hub.....	27
3.4.2 Rozklad dřeva houbami.....	29
3. 5 Historie mykologického studia lokality.....	34
4. BIOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA OBLASTI.....	35
4.1 Základní údaje o řešeném území.....	35
4.1.1 Poloha.....	36
4.1.2 Klima.....	36
4.1.3 Geologie.....	37
4.1.4 Geomorfologie.....	37
4.1.5 Pedologie.....	38
4.1.6 Hydrologické poměry.....	38
4.1.7 Fytogeografické poměry.....	38
4.1.8 Flóra.....	39
4.1.9 Fauna.....	40
4.1.10 Přírodní lesní oblasti.....	40
5. METODIKA.....	42
5.1 Zdravotní a inventarizační průzkum.....	42
6. VÝSLEDKY.....	44
6.1 Přehled nalezených hub a jejich ekologie.....	44

6.2 Přehled všech nalezených druhů.....	54
6.3 Charakteristika nalezených druhů hub.....	60
6.3.1 Významné parazitické houby.....	60
6.3.2 Méně významné parazitické houby.....	68
6.3.3 Orgánově specifické skupiny patogenů dřevin.....	72
6.3.4 Saprofytické houby.....	75
6.3.5 Mykorhizní houby.....	77
6.3.6 Houby na introdukovaných dřevinách.....	78
7. DISKUSE.....	80
7.1 Zhodnocení průzkumu.....	80
7.2 Introdukované dřeviny.....	81
7.3 Mykorhizní houby.....	82
7.4 Porovnání současného stavu s předchozími inventarizačními průzkumy.....	83
7.5 Houby jako zdroje chorob.....	85
7.6 Význam arboreta Křtiny.....	87
8. ZÁVĚR.....	89
9. SUMMARY.....	92
10. POUŽITÁ LITERATURA.....	94
11. PŘÍLOHY.....	99
Seznam map.....	99
Seznam fotografií.....	99
11.1 Mapy.....	100
11.2 Fotografie.....	102

Seznam obrázků

Obr. 1. Početní a procentické vyjádření podílu zastoupených ekologických kategorií hub

Obr. 2. Počet druhů dřevních hub na jednotlivých dřevinách

Obr. 3. Procentické vyjádření podílu druhů hub bílého a hnědého tlení

Obr. 4. Letecká mapa sledované lokality

Obr. 5. Lokalizace zájmové oblasti

Obr. 6. Situační mapa

Obr. 7. Rhizomorfy václavky hlíznaté (*Armillaria gallica*)

Obr. 8. Rez borová (*Cronartium flaccidum*)

Obr. 9. Troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*)

Obr. 10. Lesklokorka Pfeifferova (*Ganoderma pfeifferi*)

Obr. 11. Kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*)

Obr. 12. Nekróza jasanu (*Hymenoscyphus fraxineus*)

Obr. 13. Dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta*)

Obr. 14. Svrašťelka javorová (*Rhytisma acerinum*)

Obr. 15. Outkovka chlupatá (*Trametes hirsuta*)

Obr. 16. Dřevnatka mnohotvárná (*Xylaria polymorpha*)

1. ÚVOD

Předmětem arboristiky je strom; je samostatným svébytným biotopem, jehož specifické prostředí umožňuje trvalou existenci celé řadě dalších organismů odkázaných na něj, ale i na sebe navzájem. Tyto organismy jsou na strom odkázány nejen potravně, ale nachází zde i trvalý úkryt, strom se pro ně stává životním prostředím, které vůbec neopouští. Život každého stromu je zřejmě nejtěsněji svázán s houbami.

Houby jsou heterotrofní organismy. V koloběhu živin na naší planetě fungují především jako dekompozitoři – živí se mrtvou organickou hmotou, kterou rozkládají a látky v ní obsažené vracejí zpátky do oběhu. Tento způsob výživy je typický pro saprotrofní houby. U mykorhizních hub poněkud ustoupil do pozadí a důležitější je příjem organických látek od symbiotického partnera – stromu, keře, trávy nebo byliny. Lichenizované houby jsou také symbiotické, ale jejich partnerem je řasa nebo sinice. Parazitické houby žijí na povrchu nebo uvnitř těl jiných organismů, získávají od nich organické látky a své hostitele více či méně poškozují, někdy až smrtelně. Po úmrtí hostitele jsou některé z nich schopné žít dál a rozkládat jeho mrtvé tělo – takové houby označujeme jako saproparazity.

Nejdůležitější podmínkou výskytu určitého druhu houby na dané lokalitě je přítomnost substrátu u saprotrofních hub, mykorhizního partnera u mykorhizních hub a hostitele u parazitů. Důležité jsou i vlastnosti geologického podloží a půdy, klimatické podmínky, stupeň ovlivnění biotopů člověkem, vývojové stadium a kompetiční vztahy uvnitř substrátu nebo hostitele či kolem mykorhizního partnera.

Houby jsou také původci chorob rostlin. Působením houbového patogenu dochází k narušení jejich metabolismu a následně k rozvoji choroby s typickým makroskopickým a mikroskopickým projevem. Tyto patogeny vytvářejí speciální infekční struktury, které pronikají do rostlinných pletiv. Působí nápadné změny v životních procesech hostitele a mění v zásadě i vlastnosti a strukturu prostředí, ve kterém rostou. Tyto vztahy vynikají při činnosti těch hub, které rozkládají lignocelulozní blány dřevin. Tato skupina dřevních hub je i po hospodářské stránce velmi důležitá. Rozkládají hmotu dřeva, znehodnocují ji tak hnilobou a způsobují tak značné škody v lesích zčásti na živých stromech, zčásti na mrtvém dřevu skácených stromů, dále např. ve skladech a na stavbách. Tím, že rozkládají hmotu dřeva, narušují

jeho strukturu, mění chemické složení a technické vlastnosti. Rozkladem dřeva, jeho dekompozicí a zásahy do jeho jemné struktury se podílejí na důležitém procesu humifikačním.

Činnost dřevních hub je však i prospěšná; je to především jejich důležitá úloha při rozkladu zbytků stromů v lesích. Nedoceněna je jejich činnost v tom smyslu, že dávají dřevu nové mechanické a fyzikální vlastnosti.

Na všechna poranění a defekty, které mohou zhoršovat provozní bezpečnost stromu, což představuje rizika pádů větví a samotných stromů, se lze ovšem dívat i z druhé strany jako na nezbytné podmínky pro existenci jiných organismů. Úkolem arboristy, a vůbec každého, kdo má stromy na starosti, je proto rozpoznat a porovnat všechna poškození z hlediska míry rizika, která představují, a z hlediska jejich významu pro existenci dalších organismů. Pro stabilitu stromů jsou důležitou skupinou organismů dřevní houby. K pochopení jejich úlohy a určení prognózy dalšího možného vývoje dřeviny s infekcí je nutné vedle přesné identifikace organismu zvládnout jejich fyziologii a ekologii. Pro arboristiku, jako oboru, který se věnuje péči o dřeviny, je provádění fytopatologického průzkumu důležitou činností k zajištění provozní bezpečnosti a zdravotního stavu stromů.

2. CÍL

Cílem práce je zpracovat údaje o výskytu chorob dřevin v arboretu Křtiny. Informace rozšířit o výskyt makromycetů, především mykorrhizních na této lokalitě. Při zpracování vycházet z předchozích inventarizačních průzkumů makromycetů. Navazuje na podrobný nepublikovaný průzkum pana Aloise Vágnera, emeritního pracovníka Moravského zemského muzea v Brně a člena České vědecké společnosti pro mykologii, pobočky v Brně.

Dalším cílem je

- provést diskuzi vazby vybraných druhů na zastoupené dřeviny, především introdukované. Tyto výchozí podklady doplnit o vlastní pozorování v období listopad 2013 - listopad 2014
- zhodnotit význam arboreta jako zdroje biodiverzity hub a význam houbových patogenů pro stabilitu podobných účelových výsadeb
- diskutovat rozdíly v náchylnosti domácích druhů dřevin a introdukovaných dřevin vůči patogenům

3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

3.1 Charakteristika hub

Houby jsou téměř všudypřítomné a výrazně ovlivňují náš život. Představují velmi rozmanitou skupinu organismů, která tvoří samostatnou říši Fungi, paralelní s rostlinnou a živočišnou. Názory na jejich začlenění mezi ostatní živé organismy se neustále mění.

Podle Klána (1989) je možno houby řadit z ekologického hlediska mezi heterotrofní organismy, neboť neobsahují chlorofyl jako zelené rostliny, a jsou proto odkázány na příjem uhlíkatých organických látek. Na základě způsobu získávání živin se dělí zhruba do dvou velkých skupin: 1. saprotrofové – získávají živiny enzymatickým rozkladem odumřelých částic rostlinného nebo živočišného původu; 2. symbionti – získávají živiny od partnera, se kterým společně žijí. Zahrnuje se sem i mutualistický neboli oboustranně prospěšný vztah. Rozeznáváme symbiózu s cévnatými rostlinami (např. mykorhiza), se zelenými řasami nebo se sinicemi (lichenismus) a se živočichy. Další skupinu tvoří paraziti nebo patogeni – získávají veškeré potřebné živiny od hostitele, na němž nebo v něm žijí. Vztah je jednostranný ve prospěch houby. Zvláštní symbiotickou skupinou jsou houby predátoři, tj. dravé mikroskopické houby.

Morfologická charakteristika definuje houby jako eukaryotní, stélkaté, jedno- a mnohobuněčné organismy. Eukaryotní proto, že buňky mají jádro s jadernou membránou. Houbová stélka má jednoduchou stavbu, je většinou vláknitá, buněčné stěny jsou tvořeny nejčastěji chitinem. Jejich zásobní látkou je glykogen. Rozmnožují se výtrusy, které vznikají pohlavním i nepohlavním způsobem.

V ekosystému houby zaujímají nenahraditelné místo. Uplatňují se jako destruenti při rozkladu organické hmoty a dále se zapojují do procesu její humifikace a mineralizace (Klán, 1989).

3.1.1 Původ hub

Původ hub, jak uvádí Kalina a Váňa (2005), není dosud spolehlivě vysvětlen. V minulosti byly např. vřeckovýtrusné houby odvozovány od předků ruduch vzhledem k obdobné stavbě samičích gametangií. Dnes je většinou autorů přijímán názor o společném původu všech skupin hub z předků dnešního oddělení Chytridiomycota. Nejstarší prokazatelné fosilní nálezy pocházejí z Gotlandu ve Švédsku z pozdně

silurských uloženin. Zmíněný objev publikovaný v roce 1985 zpochybňuje dosavadní hypotézu o vzniku vřeckovýtrusných (i stopkovýtrusných) hub až v období křídy. Zástupci oddělení Chytridiomycota a Zygomycota (Endogonales, Glomerales) jsou známy však již z devonských vrstev.

Houby poutaly pozornost člověka od samého počátku jeho existence. Coby prehistorického člověka – lovce byly součástí potravy. Ve středověku zaujímá spíše negativní postoj, neboť si nedokáže vysvětlit jejich vznik a přiřadit je mezi rostliny či živočichy. Četné zprávy o houbách a jejich použití pocházejí z období starého Řecka a Říma. Dalších 1500 let nebyl zaznamenán žádný pokrok v odpovědích na otázky vzniku hub. V 16. století se botanikové spíše zajímali o léčebné vlastnosti hub a o jedovaté druhy než o podstatu jejich vzniku. Jistý pokrok nastává v 17. století, a to i díky objevení mikroskopu. Dochází k dělení hub na plísně a velké houby, je sledována jejich anatomie. Rozvoj mykologie jako vědního oboru začíná koncem osmnáctého a trvá po celé devatenácté století. Toto období je význačné popisováním a tříděním nových druhů hub ze všech systematických skupin. Od začátku 20. století se mohou rozvíjet další mykologické obory, jako cytologie, studium životních stylů, genetika, fyziologie, lékařská a průmyslová mykologie a mykopatologie (Klán, 1989).

3.1.2 Charakteristika hub

Údaje o počtu druhů hub se značně různí. Prameny uvádějí 65 000 – 70 000 popsaných druhů a nepopsaných se odhaduje až na 1,5 milionu druhů.

Houby jsou rozšířeny po celém povrchu Země a jsou prakticky všudypřítomné. Vyskytují se v půdě, ve vzduchu, ve sladkých vodách méně často i v mořích, na zbytcích rostlin a živočichů. Jako parazité pak u rostlin, v menší míře živočichů i člověka. Vytvářejí různé typy symbióz ve spojení se sinicemi, řasami (za vzniku lišejníků), cévnatými rostlinami (různé typy mykorhiz) i hmyzu. Jejich význam v přírodě i pro člověka je veliký, a to jak v kladném, tak i v záporném smyslu.

Mezi houbami nalezneme např. jedlé druhy, dále druhy, které se dají použít v biotechnologiích při výrobě potravin, antibiotik i dalších významných látek. Stejně jako druhy způsobující vážná onemocnění rostlin, živočichů a člověka i houby produkují toxiny (Kalina, Váňa, 2005).

Houby rozdělujeme na mikroskopické tzv. mikromycety, jejichž podstatné znaky rozlišíme až pomocí mikroskopu a na makromycety, které mají nápadné, okem rozeznatelné plodnice.

Tělo hub není členěno na jednotlivé orgány, je proto označováno jako stélka (thalus). Může být jednobuněčná, popřípadě to může být protáhlé vlákno bez příhrádek, ale s více jádry, nebo mnohobuněčná, tvořená protáhlými různě větvenými vlákny zvanými hyfy. Hyfy se diferencují na část vegetativní tzv. podhoubí (mycelium) a na morfologicky odlišnou část nesoucí rozmnožovací orgány (konidiofory, sporangiofory) nebo plodnice. Plodnice jsou určené převážně k tvorbě rozmnožovacích částic - výtrusů (spor). Většina velkých hub má plodnice složené z klobouku (pileus) a třeně (stipes). Na spodní straně klobouku jsou póry, lupeny nebo ostny, ty nesou rouško (hymenium) – tyto útvary nazýváme hymenofor. U některých skupin je zejména v mládí celá plodnice zahalena celkovým obalem – plachetkou (velum), a klobouk odspodu částečným obalem – závojem (velum partiale). Existenci těchto obalů můžeme vyzorovat i v dospělosti v podobě prstenu na třeni (zbytek po protržení obalu, patrný u bedly), nebo jako pochva na bázi třeně (muchomůrka) či jako strupy nebo bradavky na vrcholu klobouku.

U hub rozlišujeme pohlavní i nepohlavní rozmnožování.

Při nepohlavním rozmnožování nedochází ke tvorbě pohlavních buněk. Nejjednodušším způsobem mohou dva jedinci vzniknout prostou fragmentací (rozpadem) vláknité stélky vedví. Jednobuněčné kvasinky se mohou dělit v procesu pučení. Druhou možností je produkce nepohlavních výtrusů, a to buď ve sporangíích (výtrusnicích) nebo přímo na houbových vláknech konidioforech (vznikající spory se označují jako konidie).

Pohlavní rozmnožování je běžným způsobem rozmnožování u většiny druhů hub. Je spojeno se splýváním buněčných jader a meiotickými děleními, načež jsou touto pohlavní cestou vytvořeny spory (výtrusy). Typicky se útvary, v nichž dozrávají výtrusy, označují jako plodnice.

Pohlavní rozmnožování se dá rozdělit na několik fází: plazmogamie (splnutí cytoplazmy buněk), karyogamie (splnutí jader buněk, vzniká zygota s chromozomy jako ostatní buňky) a meióza (redukční dělení; vznik haploidních buněk).

Klán (1989) konstatuje, že přes bouřlivý vývoj molekulární biologie, biotechnologií a genového inženýrství, je mykologie jako nauka o houbách značně opomíjena a není považována za vědu. Dodnes nejsou vědci jednotni v názoru na místo hub mezi živými organismy.

3.1.3 Systém

Houby jsou velmi heterogenní skupinou organismů. Jsou považovány podle Holce (2015) za samostatnou skupinu organismů (Fungi/Mycota/Mycobiota). Pojetí vlastních hub formuluje Kalina, Váňa (2005) do čtyř odlišných skupin, kterým je přisuzována hodnota oddělení. Oddělení Microsporidiomycota se podle nejnovějšího členění nepřirazuje do systému hub. Jsou to organismy strukturálně zcela odlišné od zástupců říše Fungi, původně považované za kmen prvoků *Microspora* (ponechává je mezi prvoky).

Oddělení: *Chytridiomycota* – houby buněčkové

Mikroskopické houby, žijí převážně ve vodě nebo vlhké půdě. Patří mezi saprofyty a parazity planých a kulturních rostlin. Netvoří plodnice. Stěny výtrusu a podhoubí jsou tvořeny z chitinu a glukomananu. Pohyblivé buňky (zoospory, gamety) mají jeden hladký bičík vzadu. Stélka je u jednodušších typů holokarpní, u odvozenějších eukarpická. Vytváří rhizoidy (někdy odděleny přehrádkou), nevětvené nebo větvené (rhizomycelium). U nejodvozenějších typů cenocytické mycelium s buněčnou stěnou, rozdělené tzv. pseudosepty (perforované přehrádky z jiných látek než buněčná stěna).

Rozmnožování nepohlavní: děje se pomocí zoospor vznikajících v zoosporangích (monocentrické nebo polycentrické typy); zoosporangia jsou zpočátku mnohojaderná, ale během dozrávání se rozdělí na jednojaderné části, z nichž vzniknou jednotlivé zoospory. U operkulárních typů se zoosporangium otevírá víčkem, u inoperkulárních obvykle štěrbinou.

Rozmnožování pohlavní: zoospory se za určitých podmínek chovají jako gamety a navzájem kopulují. Další vývoj se projevuje v odlišení gamet velikostí a barvou, hovoříme o anizogametogamii. Nejvyšším stupněm je oogamie, kdy dochází k uvolňování gamet ze samčího gametangia, samičí gamety zůstávají v oogoniu.

V rámci oddělení Chytridiomycota je uznávaná jediná třída Chytridiomycetes.

Systém řádů je založen na odlišnostech v ultrastruktuře zoospor. Nejvýznamnějším zástupcem celého oddělení je *Synchytrium endobioticum*, rakovinec bramborový (Kalina, Váňa, 2005).

Oddělení: Zygomycota – houby spájkivé

Zástupci jsou saprofyty půdní, koprofilní, některé druhy přešly k parazitismu na rostlinách, plodech i živočichů včetně člověka. Druhy z řádu Glomerales vstupují do mykorhozních vztahů. Stélku tvoří cenocytické hyfy, přehrádky většinou oddělují jen rozmnožovací struktury (neplatí absolutně). Základní složkou buněčných stěn je chitin, doprovázený chitosanem, případně jinými cukry.

Rozmnožování nepohlavní: charakterizováno tvorbou sporangiospor – vznikají endogenně ve sporangíích.

Rozmnožování pohlavní: charakterizováno splýváním dvou gametangií za vzniku zygosporangia s jedinou zygosporou, v níž dochází k redukčnímu dělení. U některých skupin může plazmogamie předcházet karyogamii, ale nelze hovořit o skutečné dikaryofázi.

V rámci oddělení jsou ve všech systémech vyčleněny dvě třídy, Zygomycetes a Trichomycetes. K nejznámějším náleží kropidlovec černavý *Rhizopus stolonifer* a plíseň hlavičková *Mucor mucedo* (Kalina, Váňa, 2005).

Oddělení: Ascomycota – houby vřeckovýtrusné

Jsou nejpočetnější rozšířenou skupinou hub (asi 60 %). Část druhů je saprotrofních, osídlujících např. dřevo, borku, listy. Velké množství druhů je parazitických, hlavně na rostlinách, ale i na živočichích – člověka nevyjímaje. Vzácně se vyskytují ve vodním prostředí. Několik zástupců je považováno za mykorhizní a asi třetina patří k tzv. lichenizovaným houbám. Existují i druhy produkující mykotoxiny. Je to skupina hub s mikroskopickou nebo makroskopickou stélkou, vytvářející často plodnice. Jednotícím znakem pro všechny zástupce je tvorba vřecek, která jsou výsledkem pohlavního procesu a představují speciální orgán, v němž se vytvářejí výtrusy. Stélku tvoří přehrádkované mycelium s většinou jednoduchým centrálním pórem. Hlavní složkou buněčné stěny většiny zástupců je chitin.

Rozmnožování nepohlavní: z mycelia se tvoří různé typy plodniček (sporangii) nebo nosičů (konidioforů), nesoucích nepohlavní výtrusy – konidie, jichž se tvoří

velké množství.

Rozmnožování pohlavní: na myceliu se tvoří pohlavní orgány - samčí anteridia a samičí askogonia, která mývají výrůstek (trichogyn). Pohlavní orgány jsou mnohojaderné. Anteridium se přikládá k askogoniu, buněčné stěny se rozpouštějí. Je-li vytvořen výrůstek, vzniká otvor a jím přechází obsah anteridia do askogonia, dochází k plazmogamii (jádra však nesplynou). Následuje dělení jader, po němž dvojice samčích a dvojice samičích jader putují do zvláštních vláken a vytvářejí tak dikaryotické askogenní hyfy, na jejichž koncích se vytvářejí zakřivené výběžky – háky. V nich dochází ke karyogamii – splývají samčí a samičí jádra. Z háků vyrůstají kyjovité buňky – vřecka (asci), v nichž diploidní jádra projdou meiózou a následně mitózou. Výsledkem je osm haploidních jader, která se přemění na stejný počet vřeckových výtrusů (askospor). Zralá vřecka se na vrcholu otevírá a askospor se uvolňují ven.

Oddělení Ascomycota je členěno na tři pododělení: Taphrinomycotina, Sacharomycotina a Pezizomycotina, se čtyřmi, jednou a jedenácti třídami (cca 40 řádů). Zástupce Taphrinomycotina: rod *Taphrina*, kadeřavka (palcatka) – např. kadeřavka broskvoňová *T. deformans* působí kadeřavost listů broskví.

Zástupce Sacharomycotina: rod *Saccharomyces*, kvasinka – např. kvasinka pивní *Saccharomyces cerevisiae* zkvašuje cukry na etanol.

Zástupci Pezizomycotina: rod *Aspergillus*, kropidlák – např. černá plíseň *Aspergillus niger* se používá při výrobě kyseliny citronové, může být i sekundárním patogenem.

Rod *Penicilium*, štětičkovec, plíseň štětičková – zahrnuje druhy toxické i využívané v lékařství; mezi nejvýznamnější patří druhy produkující antibiotika např. *P. chrysogenum*.

Rod *Morchela*, smrž – smrž jedlý *M. esculenta* nejhojnější rod rostoucí na jaře v hájích a na zahradách.

Rod *Uncinula*, padlí – padlí révové *U. necator* zavlečeno do Evropy z Orientu, vytváří bílé poprašky na kulturních rostlinách.

Rod *Tuber*, lanýž – např. lanýž letní *T. aestivum*, jehož hlízovité uzavřené plodnice jsou pod povrchem půdy (Kalina, Váňa, 2005).

Oddělení: Basidiomycota – houby stopkovýtrusné

Jsou velice různorodou skupinou (1 353 rodů, asi 30 000 známých druhů) převážně suchozemských organismů. Velká část z nich tvoří tvarově velmi rozmanité

makroskopické plodnice, avšak u některých se plodnice vůbec nevytvářejí (např. parazitické houby). Základním společným znakem je tvorba bazidií, které vznikají pohlavním procesem a tvoří se v nich výtrusy. Druhým společným znakem je tvorba komplikovaných pórů v přehrádkách hyf, na nichž u většiny druhů vznikají tzv. přezky (polokulovité útvary sloužící k přesunu jádra z buňky do buňky; tyto přezky se u vřecovýtrusných hub nevyskytují). Živí se převážně saprofyticky, zčásti paraziticky. Vyskytují se mezi nimi i symbionti žijící v ektomykorhize nebo endomykorhize s cévnatými rostlinami, dalšími skupinami rostlin či hmyzem. V tomto oddělení se objevuje i malá část lichenizovaných hub.

Stélka je tvořena vláknitým přehrádkovaným myceliem, u většiny zástupců opatřené soudkovitým dolipórem. Rozlišujeme primární (monokakaryotické) mycelium, které vzniká přímým klíčením z bazidiospory nebo z kvasinkových buněk, sekundárních spor či mikrokonidií a sekundární (dikaryotické mycelium), které představuje převažující fázi životního cyklu většiny zástupců. Buněčná stěna je tvořena chitinem a polyglukany.

Rozmnožování nepohlavní: méně časté – exogenně se vytváří konidie, blastospory či dochází k fregmentaci stélky tvorbou speciálních útvarů.

Rozmnožování pohlavní: u stopkovýtrusných hub vznikají pohlavní výtrusy vně na koncích kyjovitých buněk zvaných bazidie. Na každé bazidii jsou čtyři výtrusy, každý je s bazidií spojený stopkou. Množí se za vzniku dokonale vytvořených plodnic.

Ze spor vyrůstají vlákna, která jsou stejně jako spory haploidní. Tato vlákna představují primární podhoubí. Při setkání vláken primárního podhoubí dvou jedinců opačného párovacího typu dojde ke splynutí dvou dotýkajících se buněk za vzniku dvoujaderné buňky. Vlákna primárního podhoubí se v tom místě spojí a pokračují v růstu společně jako vlákno složené z dvoujaderných buněk. Tato vlákna představují sekundární podhoubí. Splynutí tělových buněk nikoliv buněk pohlavních (gamet) dvou primárních podhoubí je prvním krokem pohlavního rozmnožování. Tento jev je pro stopkovýtrusé houby charakteristický, neboť žádné pohlavní buňky nevytvářejí. Buňky jsou dvoujaderné, jádra se synchronně dělí a při buněčném dělení každá z dceřiných buněk obdrží kopii každého z obou jader. Na sekundárním podhoubí se tvoří plodnice – bazidiomata, která můžeme rozdělit na typy hymeniální (bazidie se vyskytují v hymeniu na povrchu plodnice) a geastrální (v plodnicích se bazidie tvoří uvnitř v glebě) Typy hymeniálních plodnic: pilothecium, holothecium, krustothecium Typy geastrálních

plodnic: plektothecium, lyzothecium a schizothecium, aulaothecium, klatrothecium. Pododělení Basidiomycotina bývá členěno na základě způsobu klíčení bazidiospor, typu bazidie a schopnosti tvořit kvasinkové buňky podle novějších systémů na tři třídy Urediniomycetes - rzi, Ustilaginomycetes - sněti a Agaricomycetes – vyšší stopkovýtusné houby.

Zástupce Urediniomycetes např.: rod *Puccinia*, rez – rez travní *P. graminis* vytváří od června na stéblech a pochvách obilnin výtrusy.

Zástupce Ustilaginomycetes např.: rod *Ustilago*, prašná sněť – sněť kukuřičná *U. maydis* – parazit.

Zástupce Agaricomycetes např. rod *Boletus*, hřib - hřib smrkový *B. edulis* (Kalina, Váňa, 2005).

Skupina: Lichenes - Lišejníky

Lišejníky, přesněji řečeno lichenizované houby, nejsou skupinou taxonomickou, nýbrž ekologickou. Jsou na Zemi rozšířeny od pólů k rovníku.

Celkem existuje kolem 17 000 druhů, z toho v České republice se vyskytuje kolem 1500 druhů. Představují komplexní organismy složené ze dvou komponent: složky houbové (nejčastěji vřeckovýtrusé i stopkovýtusé, a to heterotrofní, tzv. mykobiont) a složky řasové, resp. sinicové (tzv. fotobiont, autotrofní). Spojení obou složek bylo vydáváno za příklad soužití – symbiózy, ale ukázalo se, že tento kontakt uvnitř lišejníku může být různý. Tento vzájemný vztah je v některých výkladech prezentován jako kontrolovaný parazitismus. Zatímco houba není schopna samostatné existence, většina lišejníkových řas roste i mimo stélku lišejníku. Toto soužití se proto označuje jako helotismus nebo speciálně *lichenismus* (Kolařík kol., 2003).

Stélka je určena rozložením řas (tzv. homeomerická a heteromerická) a jsou rozlišovány tři základní typy (korovitá, lupenitá, keříčkovitá). Růst je ve srovnání s ostatními houbami velmi pomalý (u některých druhů nejvýše 1 mm za dvacet let).

Rozmnožování nepohlavní: pomocí větších úlomků stélky nebo pomocí tělísek tzv. soredií (malá klubíčka houbových vláken s buňkami řasy nebo sinice, které se uvolňují z povrchu stélky).

Rozmnožování pohlavní: rozmnožuje se houba (výtrusy – askospory).

Lišejníky se popisují podle mykobionta, podle pravidla „jedna houba – jeden lišejník“.

Dělíme je na askolišejníky (členěny na tři řady) a bazidiolišejníky.

Zástupci:

Rod *Cladonia* (dutohlávka) - dutohlávka sobí *Cladonia rangiferina*

Rod *Hypogymnia* (terčovka) - puklérka islanská *Cetraria islandica*

(Kalina, Váňa, 2005)

Holec (2015) upozorňuje na skutečnost, že z dřívější široce pojímané skupiny hub se dnes oddělují některé skupiny, které fylogeneticky patří do jiných říší:

a) Amoebozoa: hlenky (Myxomycota)

b) Chromista: oomycety (Oomycota), nádorovky (Plasmodiophoromycota).

Dále pak poukazuje na zařazení lišejníků (lichenizované houby), do systému hub, které jsou však předmětem studia samostatného vědního oboru – lichenologie.

3.2 Význam hub

Život hub patří k nejzajímavějším kapitolám mykologie. Heterotrofní výživa, která je hlavním znakem této obrovské skupiny organismů podmínila řadu odchylných jevů a vlastností. Saprophytismus a parazitismus jsou dvě velké kategorie lišící se svým vztahem k prostředí, z něhož houby čerpají organické látky pro budování stélky. Svérázným způsobem se uplatňují při vývoji hub a v dávné minulosti vedly k vytvoření nesčetných nejen tvarově, ale i fyziologicky a geneticky odlišných forem hub.

Saprophytické houby, k nimž patří převážně část tzv. velkých hub – makromycetů, hub tvořící plodnice, ale i velmi mnoho hub ostatních, žijí v podobě mycelia v prostředí složeném z odumřelých rostlinných a živočišných zbytků v různém stupni rozkladu. Jejich hyfy pronikají půdou, humusem, hrabankou, dřevem odumřelých kmenů, pařezů a větví nebo žijí v pletivu tlejícího listí, jehličí, bylinných lodyh, stonků trav aj. Značnou měrou se účastní na rozkladu celulózy ve dřevě. Všeobecně rozšířeným úkazem je symbióza hub s kořeny vyšších cévnatých rostlin, řidčeji s kaprad'orosty a mechorosty. Označuje se jako mykorhiza. Pozoruhodný zjev je také symbióza hub se živočichy. Příkladem jsou termiti a mravenci, kteří ve svých hnízdech pěstují kultury hub, z jejichž podhoubí čerpají potravu.

Mnoho saprophytických hub je vázáno svým životem na určité, často úzce vymezené prostředí. Antrakofilní houby žijí výhradně na ohněm poškozené půdě nebo na starých ohništích. Svérázné společenstvo hub roste na trusu různých zvířat; nazývají se koprofilní a pocházejí téměř ze všech skupin. Ekologicky vyhraněnou skupinou jsou

houby vyskytující se pouze ve vodním prostředí, žijící na odumřelých organických zbytcích ponořených ve vodě či parazitující na vodních živočích. Za parazity považujeme houby, které čerpají výživu z těl jiných živých organismů, přičemž hostitel, na kterém žijí je v nevýhodě a houba ho poškozují nebo postupně úplně zničí.

Jak parazitické, tak saprofytické houby vyvolávají působením svých enzymů různé chemické změny v substrátu nebo v těle hostitele. Z nich nejvýznamnější a člověkem nejvíce využívané jsou enzymy vyvolávající alkoholové kvašení. Velmi rozšířené jsou také amylolytické enzymy přeměňující škrob v cukr. Využití hub je nejen v potravinářském průmyslu, ale i ve farmaceutickém a chemickém. Nejvýznamnějším převratem byl objev antibioticky účinných látek v produktech jednoho z kmenů plísňe *Penicillium notatum*.

Jako vývojově velice stará skupina organismů jsou houby rozšířeny téměř po celém zemském povrchu a jejich spóry se vyskytují prakticky všude v ovzduší. Jejich výskyt je podmíněn nejen přítomností vhodného substrátu nebo hostitele, ale také klimatickými faktory, geologickým podkladem a jeho složením. V mnoha evropských zemích rostou tytéž rody a druhy hub. V Severní Americe, která je na počet druhů hub mnohem bohatší, je jen asi jedna třetina z celkového počtu druhů hub společná s druhy evropskými. Jednou z příčin je druhové zastoupení dřevin a bylin v Severní Americe, které ovlivnily skladbu druhů hub během jejich dlouhodobého vývoje. Zatímco v mírných pásmech obou polokoulí převládají houby saprofytické, v tropických oblastech jsou početné parazitické mikroskopické houby. Pokud jde o nadmořskou výšku, neexistují u hub – ve srovnání s cévnatými rostlinami – tak markantní rozdíly, přesto však se hodně druhů vyskytuje výhradě ve vysokých horách nebo zase výhradě v nižších polohách. Adventivní druhy hub jsou z míst původního výskytu zaneseny (dopravou) do vzdálených oblastí. Klasický příklad je zavlečení některých hadovkovitých hub z Tasmánie do Evropy. Takovým významným elementem v naší mykoflóře je květnatec Archeův *Clathrus archeri*.

V přírodě mají jak velké, tak i mikroskopické houby významné a jinými organismy nezastupitelné postavení. Už jen tradice houbařství v mnoha zemích světa vděčí za svůj vznik tomu, že plodnicemi některých druhů hub lze zpestřovat jídelníček. Stinnou stránkou této záliby je nebezpečí ohrožení života vlivem narůstajícího počtu otrav jedovatými druhy hub.

I když je spousta biologický vlastností hub prospěšných, objevují se i ty negativní, kdy napadají živé organismy, rostliny, živočichy i člověka samého. Vyvolávají mykózy a jiné zdravotní obtíže.

Celé odvětví rostlinolékařství – fytopatologie – se zabývá nemocemi rostlin způsobenými houbovými parazity, kteří napadají jak pěstované plodiny a květiny, tak dřeviny ovocné, okrasné a obecný. Připomeňme rzi a sněti parazitující na obilí, plíseň bramborovou, padlí révové, padlí chmelové, václavky. V lesních porostech způsobují škody polyporózy; z lesnického hlediska hospodářsky nejvýznamnější dřevní houbou je václavka.

Nejzávažnější význam hub, které jsou vlastně přítomné ve všech ekosystémech, však spočívá v jejich intenzivní spoluúčasti na všech rozkladných pochodech, při tvorbě humusu a jiných chemických procesech (Svrček, Vančura, 1987).

3.3 Dřeviny jako biotop pro houby

3.3.1 Mykorrhiza

Houby provázejí život každého stromu od počátku až do konce. Pomáhají růst malým semenáčkům a na druhé straně rozkládají odumřelé dřevo a připravují prostředí pro další organismy. Výsadní postavení zaujímají symbiotické houby, které vytvářejí mykorrhizu (Kolařík a kol., 2003) .

Podle způsobu získávání výživy jsou houby většinou saprotrofové (saprofyté), získávající živiny z organických zbytků, nebo parazité, napadající živé organismy, kterým kterým odnímají asimilátky a další látky. Tzv. saproparazité jsou navíc schopni, po usmrcení hostitele, změnit svůj způsob výživy a přežít jako saprotrofové na jeho usmrcených buňkách. Houby však mohou získávat organické látky i symbioticky, formou orchideoidní mykorrhizy (Kalina, Váňa, 2005).

„Termín mykorrhiza je ve světové literatuře používán jak k označení způsobou soužití rostliny s houbou, tak i k označení orgánu, který vznikne po kolonizaci kořene houbou“, uvádí Gryndler a kol. (2004). Mykorrhizní symbióza je v přírodě velmi rozšířena; velká většina rostlin ve svých kořenech hostí mykorrhizní houbu a nalézt nějakou bez těchto hub je obtížné.

Mykorrhizní houby patří mezi houby stopkovýtrusé (*Basidiomycetes*), vřeckovýtrusé (*Ascomycetes*) a spájkivé (*Zygomycetes*) (Gryndler a kol., 2004). Mnoho

různých druhů těchto hub se v půdě vyskytuje současně a tvoří zde společenstvo. Vlákná mykorhizních hub propojují vnitřní prostor kořene s půdním prostředím. Houba však nekolonizuje kořen chaoticky, ale omezuje se na některé jeho části – na pletiva, která označujeme jako kořenovou položku (rhizodermis), což je nejsvrchnější vrstva buněk na povrchu kořene, a na (primární) kořenovou kůru, tj. na zpravidla několik dalších vrstev buněk pod kořenovou pokožkou. Mykorhizní houby nepronikají do kořenového středního válce (obsahuje vodivá pletiva), ani do jiných rostlinných pletiv.

Rozeznáváme několik typů mykorhizní symbiózy: podle toho, zda houbové hyfy obalují kořen na povrchu pláštěm, a podle toho, zda pronikají do buněk primární kůry kořene.

Endomykorhizní typy se vyznačují pronikáním mykorhizní houby do vnitřního prostoru buněk hostitelova kořene. Jsou to arbuskulární mykorhizní symbióza, erikoidní mykorhizní symbióza a orchideoidní symbióza.

Ektomykorhizní symbióza je charakteristická tím, že se mykorhizní houba nachází pouze v prostorech mezi buňkami (mezibuněčné – intercelulární).

Arbuskulární mykorhizní symbióza je v přírodě nejrozšířenějším typem mykorhizní symbiózy. Je charakteristická mezibuněčnými i vnitrobuněčnými vlákny houby (hyfami) a zejména zvláštními bohatě větvenými útvary nazývanými arbuskuly.

Orchideoidní mykorhizní symbióza se vyskytuje pouze u orchidejí (rostlin řádu *Orchidales*). Je charakteristická závití hyf (smotky, pelotony) uvnitř buněk hostitele a jeho kolonizací. První kolonizace nastává záhy po vyklíčení semene v prvoklíčku (protokormu). Druhá kolonizace probíhá v kořenových pletivech. Kolonizovány jsou buňky kořenové kůry, pokožkou houba proniká.

Erikoidní mykorhizní symbióza se vyskytuje u vřesovcotvarých rostlin (řád *Ericales*). Vyznačuje se také závití hyf uvnitř buněk, je však působena jinými mykorhizními houbami než mykorhizní symbióza orchideoidní. Nejvíce jsou kolonizovány buňky kořenové pokožky, směrem do hloubky kořenových pletiv houbových struktur rychle ubývá.

Ektomykorhizní symbióza je charakteristická tím, že houba neproniká buněčnou stěnou do vnitřního prostoru buněk hostitele. Na rozdíl od výše zmíněných endotrofních typů mykorhizních symbióz je houbou kolonizovaný úsek kořene (mykorhiza) často

zduřelý, a výrazně se tak tvarem odlišuje od kořenů nekolonizovaných. Hyfy hub v mezibuněčných prostorech zpravidla tvoří tzv. Hartigovu síť a spleť hyf na povrchu kolonizovaného kořene bývá označována jako hyfový plášť. Ektomykorhizní symbióza je známa téměř výlučně u dřevin.

Pokud se v jinak normální ektomykorhize dostávají hyfy hub dovnitř buněk kořenové pokožky či kůry, je vhodné tento typ mykorhizní symbiózy označit jako ektendomykorhizní symbiózu. Ta se vyskytuje zejména u některých dřevin a představuje společně s arbutoidní mykorhizní symbiózou a monotropoidní mykorhizní symbiózou přechod mezi ektomykorhizní symbiózou a endomykorhizními typy symbiózy (Gryndler a kol., 2004).

U všech typů mykorhizní symbiózy platí, že má-li vůbec vzniknout, je třeba, aby půda obsahovala živé mykorhizní houby. Ty mohou být přítomny ve formě klidových stadií (spor) nebo jako již symbioticky rostoucí či vegetativní mycelium (dočasně přežívající bez hostitele) Ektomykorhizní symbióza byla zatím popsána u 2000 druhů rostlin. V přírodních ekosystémech hraje významnou roli, protože mezi ektomykorhizní druhy patří všechny důležité dřeviny (smrk, borovice, jedle, dub, buk, bříza atd.) a čeleď dvoukřídlačovitě (*Dipterocarpaceae*). Některé listnaté dřeviny mohou vytvářet jak ektomykorhizy (olše, vrba, lípa aj.). Předpokládá se, že kolem pěti tisíc druhů hub patří do třídy stopkovýtusých (*Basidiomycetes*) a vřeckovýtusých (*Ascomycetes*). Arbuskulární mykorhiza byla zjištěna u většiny cévnatých rostlin. Endomykorhizní symbióza byla zatím popsána u asi 1000 rodů rostlin patřících do 200 čeledí, avšak soudí se, že se vyskytuje asi u 300 000 druhů rostlin, mezi něž patří převážná většina zemědělských plodin. Naopak počet druhů endomykorhizních hub je malý. Většinou patří do třídy *Zygomycetes* (Pešková, 2008).

3.3.2 Význam mykorhizní symbiózy

Srovnání růstu lesních dřevin z různých stanovišť ukazuje, že stromy s mykorhizou jsou lépe adaptovány na nepříznivé podmínky prostředí a rostou lépe než stromy s málo rozvinutou mykorhizní symbiózou. U rostlin s mykorhizními kořeny je zvýšen příjem živin. Mykorhizy mají schopnost přijaté minerály kumulovat a v období nedostatku živin je uvolňovat a předávat hostitelské rostlině. Rostlina naopak dodává mykorhizní houbě cukry. Rozsáhlá myceliální síť tvořená mykorhizními

houbami obohacuje půdy organickými látkami. Mykorhizní symbióza je tak oboustranně výhodným procesem (Pešková, 2008).

3.3.3 Kořenové hniloby

Specifickým problémem interakce houby a kořenů jsou patogenní houby působící hniloby kořenů, které tvoří protipól k mykorhizní symbióze. Zatímco u semenáčků, resp. sazenic lesních dřevin jsou dominantními původci kořenových hnilob houby ze skupiny *Deuteromycetes*, s narůstajícím věkem dřevin se jako původci kořenových hnilob prosazují častěji houby vřecokvýtrusé (*Ascomycetes*), a především stopkovýtrusé (*Basidiomycetes*). Tyto dřevní houby a jimi působené hniloby kořenů, kmenů i větví patří mezi velmi vážné problémy lesních porostů. Patří k nejškodlivějším organismům, které nejen rozkládají vyprodukovanou dřevní hmotu, ale infikováním kořenů mohou zavinit i odumírání napadených stromů, které může vést až k rozpadu porostů.

V lesích je šíření dřevních hub – původců kořenových hnilob zpravidla podporováno třemi hlavními negativními faktory: suchými periodami, poškozováním stromů, zejména kořenů a kořenových náběhů při těžbě a přibližování a poškozením stromů zvěří ohryzem a zejména loupáním. Dřevní houby pak vnikají do stromů těmito poraněními nebo drobnými mikroskopickými trhlinami jemných kořínků způsobených při periodickém vysychání půdy či kořenovými srůsty z infikovaného stromu. Nejzávažnějšími původci kořenových hnilob jsou druhy hub, které napadají zdravé stromy. V našich podmínkách jsou nejvýznamnější václavky, především *Armillaria ostoyae*, václavka smrková a kořenovník vrstevnatý *Heterobasidion annosum* (Pešková, 2008).

3.4 Role a postavení hub (makromycetů) v lesním ekosystému

Všechny houby obecně, a tudíž i makromycety, jsou typické heterotrofní absorptivní výživou. V ekosystémech mají funkci destruentů, jsou to tedy rozkladači organické hmoty. V případě konkrétních druhů makromycetů tento způsob výživy uplatňují zejména jako sapotrofní, mykorhizní nebo parazitické organismy, méně často i jako lichenizované houby nebo endofyti (Portál AOPK ČR, 2016).

V lesním ekosystému zastávají houby významnou úlohu. Jsou složkou, která žije se stromy ve výrazné interakci. V mladších životních stádiích stromů se jedná

o symbiotický vztah – výše uvedenou mykorrhizu, u starých stromů především o rozkladné procesy hnilob. Ty nemusí být nutně chápány jako negativní jev, protože činnost hub z hlediska odlehčení profilu stromu může být oboustranně výhodná a nemusí výrazně ovlivnit délku života stromu, ani jeho statické poměry (Kolařík, 2003). Podstatnou vlastností hub je schopnost rozkládat lignocelulózy. Inicializují řadu pochodů vedoucích k humifikaci a někdy až k mineralizaci dřevní hmoty. Podílejí se především na koloběhu uhlíku jako jedineční dekompozitoři dřevní hmoty. Soužití stromů a hub představuje křehkou rovnováhu, při kterém je určujícím faktorem vitalita stromů a kvalita prostředí.

Podle Kolaříka (2003) houby, které osidlují a rozkládají dřevo vnímáme mnohem kritičtěji, protože vystupují jako konkurenti našich hospodářských zájmů. A to jak parazitické houby, napadající živé dřevo, tak i houby saprofytické, které znehodnocují vytěžené dřevo a dřevěné výrobky. I tyto houby však mají v přírodě své mimořádně významné místo. Pomáhají nejen rozkládat padlé, mrtvé stromy, ale pomáhají i živému stromu zbavovat se odumřelých větví v koruně. K saprofytům, či lépe k saproparazitům, také patří naprostá většina dřevokazných hub. I houby, které bývají běžně označovány za parazitické, se chovají převážně saprofyticky a jen za určitých okolností (poranění, ztráta vitality) přecházejí k parazitickému způsobu života. Za pravé parazity jsou považovány lesklokorky (*Ganoderma*) z čeledi lesklokorkovitých (*Ganodermataceae*) a ohňovci (*Phellinus*) z čeledi kožovkovitých (*Hymenochaetaceae*).

3.4.1 Ekologie dřevních hub

Dřevní houby jsou významnou součástí lesních ekosystémů. Běžné dělení dřevních hub na saprofyty a parazity je značně schematické a nemusí vždy vystihovat pestrost ekologických vztahů. Dřevní houby se navzájem liší svou substrátovou specializací, hostitelským spektrem, požadavky na kvalitu substrátu a vnější prostředí. Obecně lze konstatovat, že u dřevních hub není velký rozdíl mezi druhy, které rozkládají ležící dřevní hmoty, a mezi organizmy, které infikují živé stromy. Hlavní rozdíl spočívá ve schopnosti či neschopnosti kolonizovat živé kmeny. Typickým příkladem může být modelová václavka – přestože je považována za parazita kořenového systému stromů, kolonizuje jakoukoli v zemi uloženou dřevní hmotu, ale také ležící kmeny. Pouze relativně malá část dřevních hub se specializuje na kolonizaci

živých stromů, kdy je jejich parazitace v mnohých ohledech k hostiteli „přátelská“ a projevy poškození hostitele jsou minimální, pokud vůbec jsou (Kolařík, 2003).

Z hlediska fungování lesních ekosystémů, jak konstatuje Jankovský (1999), je aktivita dřevních hub veskrze pozitivním jevem. Výrazně se podílí na (a) prostém rozkladu dřevní hmoty, ať už na dosud stojících stromech či na dřevě ležícím, případně na kořenech a bazální části kmene, (b) postupně mění fyzikální, mechanické a chemické vlastnosti dřeva a (c) produkty rozkladu významně zasahují do humifikačních procesů. Rozkladem dřeva však často zasahují do zájmů člověka a z jeho pohledu jsou dřevní houby významní „škůdci“, kteří omezují jeho profit jak ve (a) výtěži dřeva v lese, (b) narušováním stability některých typů lesních porostů, (c) rozkladem dřeva v konstrukcích apod. Na druhé straně je nutno přiznat, že díky aktivitě dřevních hub je možno provádět obnovu a zakládat nové lesní porosty. Tyto houby kromě jiného rozkládají v zemi uloženou dřevní biomasu, která je z pohledu člověka nezužitkovatelná. Její objem však přesahuje dle různých odhadů 1/3 – 1/2 celkové dřevní hmoty vyprodukované dřevinou. Za dřevo považujeme odkorněnou část kmene, větví a kořenů, tedy vlastní kostru rostliny. Dřevní hmota je výsledkem cyklických růstových procesů dřevin, kdy část asimilátů je ukládána v druhotně tloušťnoucím stonku ve formě letokruhů. Velmi zjednodušeně je dřevo z chemického hlediska tvořeno celulózou, hemicelulózami, ligninem a pektiny.

Z hlediska biologického analyzuje Jankovský (1999), jsou dřevní houby unikátní skupinou organismů. Zatímco jednoduché sacharidy a oligosacharidy ve dřevě obsažené jsou využitelné celou plejádou organismů od bakterií přes kvasinky až po dřevní houby, dekompozice celulózy je vyhrazena pro organismy produkující celulólytické enzymy, kam je možno řadit kromě hub i celulólytické bakterie. Nejobtížněji odbouratelným podílem dřevní hmoty zůstává lignin, jako vysoce toxický polymer, obsahující fenolická jádra. Dřevní houby jsou tak jedinou skupinou organismů, které jsou schopny díky produkci extracelulárních enzymů odbourávat a využívat veškeré sloučeniny ve dřevě. Významná je především produkce polyfenoloxidáz a laktáz jako komplexu enzymů, které se podílejí de dekompozici liginu.

Z hlediska systematického náleží většina dřevních hub mezi houby stopkovýtrusé *Basidiomycota* (třída *Basidiomycetes*), řád nelupenaté *Aphylllophorales*. Dřevo rozkládají rovněž některé houby lupenaté *Agaricales*, jako například hlíva ústříčná

Pleurotus ostreatus, a václavky *Armillaria spp.*

Z praktického hlediska pak tyto druhy označujeme jako parazitické. Dřevní houby nenapadají živé buňky, nejde tedy o biotrofní parazity. Označení nekrotrofní parazit není zcela zažité, ale vystihuje situaci, kdy organismus rozkládá odumřelé buňky živého hostitele, což je přesně případ dřevních hub. V rámci vztahu k hostiteli je těžko najít univerzální dělení z důvodu výrazné role kondice hostitele při vzniku infekce (Jankovský, 1999).

3.4.2 Rozklad dřeva houbami

Každý druh dřevní houby narušuje dřevo určitým specifickým způsobem. Podle charakteru hniloby je možné identifikovat druh dřevní houby nebo skupinu dřevních hub. Dřevní houby způsobují prorůstáním svých hyf a intenzivní enzymatickou činností rozklad (dekompozici) dřeva. Jde o aerobní proces, kdy dřevní houby potřebují ke své aktivitě kyslík. Tento proces je označován jako tlení. Hnití jako aerobní proces je charakteristický pro aktivitu anaerobních bakterií. Pojem hniloba jako stav rozkladu dřeva se zde používá nikoli ve spojení s hnilobnými procesy, ale právě se tlením. Procesem rozkladu dřeva je tedy tlení, pro označení stavu je pak možné použít termínu hniloba (Kolařík, 2003).

Hniloba dřeva je nejmarkantnějším projevem aktivity dřevních hub. Ta se projevuje nejen ve zhoršených fyzikálních a mechanických vlastnostech dřeva, tj. ve statické stabilitě dřeviny, ale také na celkovém zdravotním stavu a vitalitě dřeviny.

Dřevní houby je možno podle charakteru hniloby rozdělit na houby bílého tlení, houby hnědého tlení a třetím typem je měkká hniloba (Kolařík, 2003).

Houby hnědého tlení, dříve označované jako houby celulózovorní, popisuje Jankovský (2005), rozkládají především celulózní složku dřeva (celulózu a hemicelulózu), lignin je rozkládán minimálně. Dřevo rychle ztrácí na objemu i na hmotnosti ztrátou celulózy, zároveň tmavne uvolňovaným ligninem, stává se křehkým, lehce lámavým až drobivým, ubývá na váze i objemu a často kostkovitě praská v důsledku objemových změn. Houby hnědého tlení způsobují tzv. destrukční rozklad dřeva, který je v praxi nazýván hnědou hnilobou. Je způsobována především houbami chorošotvarými rodu outkova *Antrodia*, popraška, sítkovec, troudnatec *Fomitopsis*, trámovka, sírovec, hnědák, břerovník, dřevomorka, kostrč (Klán, 1989).

Houby bílého tlení, houby lignivorní, rozkládají všechny sacharidické polymery, které jsou obsaženy ve dřevě. Obsahují široké spektrum enzymů, které se podílejí na rozkladu ligninu (Jankovský, 2005). Kolařík (2003) dále upřesňuje, že tlející dřevo v průběhu rozkladu světlá, dochází k rovnoměrnému bělení nebo se tvoří dvůrky (komůrky), často vyplněné bílou, nerozloženou celulózou. Dřevo ztrácí na hmotnosti, nikoli na objemu, proto si dlouho zachovává svou strukturu. Houby bílého tlení způsobují korozivní rozklad dřeva. Charakteristická je tzv. bílá hniloba s jejími typy jako je voštinová hniloba, pestrá hniloba, tzv. červená hniloba kořenovníku vrstevnatého apod. Skupina hub bílého tlení je druhově početnější než skupina hub hnědého tlení a rozklad dřeva těmito houbami převažuje. Patří mezi ně mnoho chorošů, jako šedopórka, troudnatec *Fomes*, lesklokorka, choroš, ale i houby lupenaté – václavky, šupinovka, hlíva (Klán, 1989).

Měkké tlení, resp. měkká hniloba, definuje Klán (1989) jako typ rozkladu, při němž lignin bývá jen velmi málo narušen. K rozkladu dochází za velmi teplého a vlhkého období, mluvíme o „zapaření dřeva“. Hlavní podíl na tomto rozkladu mají houby vřeckovýtrusé a nedokonalé, jako *Bisporella monilioides*, *Endoxyla fagi* a dále choroše outkovka chlupatá a pevník chlupatý.

3.4.3 Houby jako původci chorob dřevin

Houby jsou činitelem, který podle Černého (1976) nejčastěji způsobují choroby lesních dřevin - znehodnocují semena lesních stromů, zapříčiňují padání semenáčků ve školkách, infikují dřeviny ve školkách a semeništích, v kulturách, v mlazínách, tyčkovinách, tyčovínách a zejména v přestárých porostech. Jsou příčinou různých chorob jehlic, listů, kůry, větví a kmenů. Zvláště houby působící hnilobu kořenů a bazální části kmenů jsou příčinou usychání jednotlivých stromů a celých porostů a dále podmiňují labilitu porostů vůči náporu větru.

Chorobu stromu definuje Černý (1976) jako složitý dynamický proces, doprovázený poruchou fyziologických funkcí, změnami ve struktuře pletiv a poklesem produktivity a vitality. Stromy mohou ochořet z různých příčin fyzikálního, chemického nebo biologického charakteru. Ta ochoření, která vznikají působením fyzikálních nebo chemických faktorů, patří k neparazitickým chorobám, a ochoření, která vznikají vlivem biologických faktorů, tj. v důsledku infekce dřevin různými druhy mikroorganismů,

náleží k parazitickým chorobám. Každá choroba stromu parazitického původu je charakterizována procesem vzniku a vývoje vzájemných vztahů mezi stromem, patogenem a faktory vnějšího prostředí. Intenzita vývoje onemocnění závisí na patogenitě původců choroby, odolnosti stromu a na podmínkách vnějšího prostředí. Choroba může vést k odumírání jednotlivých částí stromu, k odumření celých stromů a též celých porostů dřevin. Avšak v některých případech onemocnění se může strom uzdravit.

Choroby stromů se dělí jednak podle toho, které části stromu ochořely – například choroby kořenů, kmenů, větví, asimilačních orgánů, dále choroby semen a plodů, kůry, jádrového dřeva a v neposlední řadě podle vývojových fází porostů, pro které jsou příznačné určité skupiny chorob. Jsou to např. choroby semenáčků, sazenic a přestárých porostů (Černý, 1976).

Lesní dřeviny jsou nejčastěji infikovány jak popisuje Černý (1976) v místech poškození kůry, v povrchové části dřeva a v místech zlomů větví. Infikovány bývají i neporaněné kořeny v důsledku jejich fyziologického oslabení.

Původce chorob dřevin je podle Kolaříka (2010) možné nalézt prakticky ve všech organických říších. Houby představují jeden z nejvýznamnějších problémů. Náleží k nim jak houby stopkovýtrusé *Basidiomycota*, tak i houby vřeckovýtrusé *Ascomycota*, případně houby nedokonalé *Deuteromycota*. Působí choroby kořenů, vaskulárního pletiva, kambia a letorostů, dále asimilačního aparátu, plodů a semen. Rovněž se podílí na deformaci růstu dřevin.

Choroby, jak konstatuje Černý (1976), mohou mít akutní nebo chronický průběh. K akutním patří takové choroby, které probíhají v krátkém období a jsou ukončeny buď odumřením dřeviny, nebo jejím uzdravením. Chronická forma choroby může probíhat mnoho roků, přičemž často dlouhou dobu chybějí příznaky onemocnění. Tato forma probíhá u většiny lesních dřevin infikovaných parazitickými dřevními houbami, které působí rozklad jádrového dřeva.

Ochoření dřevin, upozorňuje Černý (1976) může vzniknout, působí-li tyto tři faktory: (1) dřevina musí být náchylná k chorobě, (2) musí být přítomen patogen, (3) musí nastat vnější podmínky umožňující vznik choroby (vně poměru parazit – hostitel). Parazit je organizmus nutričně vázaný na hostitele, z něhož získává podstatnou část živin a energie; není pro něho prospěšný, nemusí však být škodlivý. Patogen je buněčný nebo nebuněčný organizmus, který je schopen způsobovat chorobu na jednom

hostiteli nebo na okruhu hostitelů (Kolařík, 2010).

Život stromů závisí na vrozených vlastnostech a na podmínkách růstu, na jejichž utváření mají vliv různé druhy mikroorganismů. Vzájemné vztahy jednotlivých druhů rostlin a mikroorganismů mohou mít nejrůznější charakter. Krajními formami vzájemného působení představitelů fyziologicky rozdílných organismů jsou symbióza a parazitismus. Symbiotické vztahy poskytují příznivé podmínky každému ze zúčastněných organismů. Parazitické vztahy se mohou projevovat v různém stupni vzájemné přizpůsobivosti partnerů i ve ztrátě schopnosti samostatné existence parazita. Spolu s obligátními parazity, neschopnými existence mimo živé buňky hostitele, existují i polosaprofytní organizmy, živící se na účet mrtvého substrátu a jen za zvláštních podmínek přecházející k parazitismu. V obou případech (symbióza a parazitismus) je vzájemná přizpůsobivost látkové výměny, dosahující vysokého stupně dokonalosti (Černý, 1976).

Obligátní parazitismus, jak uvádí Černý (1976), je nejdokonalejší formou parazitismu mikroorganismů na vyšších rostlinách. Pro obligátní parazity je charakteristická plná závislost na hostiteli, neschopnost vývoje na jiném živném substrátu mimo specifického hostitele. Jsou schopni infikovat pouze určité druhy a někdy jen odrůdy rostlin, které musí být mohutné a životaschopné, aby parazit mohl dosáhnout reprodukčního stadia.

Houby jako fytopatogenní (způsobující choroby rostlin) mikroorganismy patří k heterotrofům, tj. organismům, které žijí z organických látek vytvořených autotrofními organismy. Skupina heterotrofů je co do způsobu výživy nesourodá. Heterotrofní organismy se dělí v podstatě do dvou skupin; jsou to saprofyti, kteří se živí zbytky odumřelých pletiv rostlin a paraziti, kteří využívají živá pletiva. Chemické sloučeniny obsažené v pletivech využívají heterotrofní organismy podle své specializace. Ve všech případech však vede infekce heterotrofem a vznik onemocnění nevyhnutelně ke snížení všeobecné produktivity hostitele. To je příčinou velkých škod, které patogenní organismy způsobují zemědělství a lesnictví, konstatuje Černý (1976).

Při infekci rostliny mikroorganismy dochází k různě hlubokým poruchám fyziologických funkcí. V boji s infekcí využívají rostliny podle Černého (1976) nejenom svých původních genetických zvláštních vlastností, nýbrž hlavně obranných schopností, které u nich vznikají jako reakce na infekci, tj. schopnost lokalizovat

patogenního činitele, zabránit jeho působení, zachránit chod svého vývoje a životních procesů. Komplex těchto vlastností rostliny – hostitele se nazývá rezistence, odolnost nebo imunita.

Choroby lesních dřevin Černý (1976) rozlišuje na neparazitární a parazitární. Charakteristické pro neparazitární ohoření je nedostatek živin. Parazitární choroby dělí na virové, mykoplazmové, bakteriální a houbové.

Houby jsou nejčastějšími původci chorob lesních dřevin, ale současně jsou velmi prospěšné lesnímu hospodářství, např. tím, že rozkládají dřevo pařezů a jiných zbytků dřeva po těžbě, a dále tím, že mnoho druhů saprofytických dřevních hub rozkládá odumírající a odumřelé větve ve spodní části korun živých stromů, čímž přispívají k „čištění“ kmenů (Černý, 1976).

Mezi houbami jsou organizmy, které působí řadu chorob a poškození kořenového systému, vaskulárních pletiv, kambia a letorostů, asimilačního aparátu, rovněž choroby plodů a semen.

K primárně parazitickým dřevním houbám, které infikují kořenový systém jehličnanů jsou řazeny václavky (*Armillaria* spp.) a kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*). Ze sekundárně parazitických dřevních hub je to např. hnědák Schweinitzův (*Phaeolus schweinitzii*) a d'ubkatec smrkový (*Onnia circinata*). Z hlediska poškození kořenového systému listnáčů je nejvýznamnější dřevomor kořenový (*Ustulina deusta*), dřevnatka kyjovitá (*Xylaria polymorpha*). Nejen kořeny, ale i bazální část kmenů listnáčů mohou být výrazně poškozeny např. lesklokorkou ploskou (*Ganoderma applanatum*) a šupinovkou kostřbatou (*Pholiota squarrosa*).

Významné postavení mezi vaskulárními mykózami zaujímají tzv. Ophiostomatální houby z rodu *Ophiostoma* (třída *Ascomycetes*, řád *Microascales*, čeleď *Ophiostomataceae*). Přenašečem jsou lýkohubi na jilmech (*Scolytus scolytus* a *S. multistriatus*), kteří přenášejí gafiózu jilmů (*Ophiostoma ulmi* a *Ophiostoma novo-ulmi*).

Mezi houby, které jsou specializované na kambium, borku a lýko náleží např. hlívenka buková (*Nectria galligena*), hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*) a choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*). Výrazným zástupcem patogenů kambia je karanténní rakovina kůry kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*). Původci poškození kambia borovic jsou rovněž rzi. U dvoujehličných borovic je to rez borová (*Cronartium flacidum*).

Houby jsou nejpočetnější skupinou patogenů na asimilačním aparátu dřevin. Mezi významné patří vřeckovýtrusé houby z řádu padlí (*Erysiphales*) tvořící bělavé moučné povlaky; např. na dubech padlí dubové (*Microsphaera alphitoides*). Původcem listových skvrnitostí jsou rovněž rzi (*Uredinales*). U jehličnanů jsou to rzi jehlicové (*Coleosporium* spp.). Skvrnitosti listů způsobují i další houby, např. u listnáčů svraštělka javorová (*Rhytisma acerinum*). Významnou skupinou chorob jehlic jehličnanů jsou tzv. sypavky, jež jsou faktorem způsobující defoliaci zvláště u borovic. V posledních letech se zvláště na borovici černou (*Pinus nigra*) šíří karanténní červená sypavka (*Mycosphaerella pini*). Typickou chorobou pro douglasku je skotská sypavka douglasky (*Rhabdocline pseudotsugae*). Karanténními škodlivými organizmy, podle § 2 odst. 1 písm. i) zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, rozumíme organizmy, které by mohly způsobit hospodářské škody na území, v němž se dosud nevyskytují, nebo v němž jsou jen omezeně rozšířeny a proti nimž se uplatňují úřední opatření .

3. 5 Historie mykologického studia lokality

Předmětné území bylo v minulosti systematicky mykologicky prozkoumáno Aloisem Vágnerem, emeritním pracovníkem Moravského zemského muzea v Brně. Průzkum zde prováděl jako amatérský mykolog od října 1981 do konce roku 1984. Za tuto dobu bylo nalezeno a určeno 415 druhů makromycetů. Výsledná práce nebyla publikována.

Dále jsou zde prováděny studie ekologické a studie za účelem monitoringu pro potřeby ochrany přírody a lesního hospodářství. Na nich se zejména podílí vědečtí pracovníci Ústavu ochrany lesů a myslivosti, Lesnické a dřevařské fakulty v Brně.

Problematikou mykocenologické syntaxonomie v lesních porostech se zabýval v 80. letech Dr. R. Fellner, CSc. Předložil velmi důkladnou rešerzi celé problematiky v celoevropském kontextu. V návaznosti na evropskou literaturu navrhuje zásady výstavby syntaxonomické klasifikace mykocenóz na principu jednoty substrátu a trofismu. Vychází tak z názorů, že houby vytvářejí na základě svých substrátových a hostitelských vazeb mykocenózy, které jsou součástí jedné či více biocenóz (Lepšová, 2007).

4. BIOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA OBLASTI

4.1 Základní údaje o řešeném území

Arboretum se nachází na území Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny Mendelovy univerzity v Brně. Představuje rozsáhlou dendrologickou sbírku, která byla založena v letech 1928 – 1929 profesorem Augustem Bayerem, zakladatelem Dendrologického ústavu Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně. Sloužila pro výzkum a výuku studentů různých oborů.

Sortiment, charakteristický pro dendrologické sbírky, byl postupně shromažďován. Základní materiál pocházel především ze zahrady Dendrologické společnosti v Průhonicích, která tehdy obhospodařovala rozsáhlý sortiment značné vědecké hodnoty. Řadu cenných dřevin dovezl profesor Bayer za svých četných cest po Evropě. Od počátku založení arboreta je sortiment rozšiřován vlastními výpěstky ze semen získaných sběrem nebo výměnou.

Na svazích nad potoční nivou, uprostřed lesních porostů, byly vytvořeny palouky s výsadbami exotických dřevin. V arboretu je také uskutečněno mnoho přenosů dřevin z autochtonních lokalit. Postupně tak vznikla kolekce dřevin, která dnes obsahuje řadu velmi vzácných a unikátních dřevin v České republice. V současnosti je v arboretu evidováno přes 800 taxonů dřevin, z toho okolo 100 druhů, kříženců a kultivarů vrb. Nedílnou součástí je sbírka domácích druhů dřevin (Úradníček, 2010).

Součástí arboreta je naučná stezka Domácí dřeviny, která byla otevřena v roce 1996. V současné době zahrnuje asi 140 taxonů. Každý druh je v terénu označen informační tabulí s českým a vědeckým jménem, popisem morfologie, ekologických nároků, rozšíření a případného využití, včetně mapky areálu a kresby olistěného kvetoucího nebo plodícího výhonu. Ke stezce je vydán průvodce s podrobným popisem trasy i jejím plánkem a s abecedním seznamem domácích druhů dřevin, kde jsou zvýrazněny druhy zákonem chráněné. Stezka se postupně doplňuje dalšími druhy. Zajímavostí a zvláštností arboreta je i 170 let starý bukový porost s dubem a jedlí o rozloze 3 ha. Je zde zachován jako ukázka druhové skladby zdejších původních lesů. Mimo dřeviny jsou tu také pěkná společenstva nivních luk s řadou chráněných druhů bylin. Inspiraci lze načerpat i v různých zákoutích, která jsou doplněna více než 20 dřevěnými sochami, díly studentů univerzity Chytrá a kol. (2010). Zajímavostí je

nově zbudované rašeliniště a vřesoviště, tak venkovní výukový amfiteátr a navazující rekreačně-výchovná stezka Chvála stromů, věnovaná jednotlivým druhům dřevin. (ŠLP Křtiny, 2015).

4.1.1 Poloha

Arboretum leží mezi obcemi Křtiny a Jedovnice, asi 20 Km severně od Brna. Rozkládá se na ploše 23 ha. Zabírá louky kolem potoka a přilehlé části lesních svahů v nadmořské výšce 450 – 500 m. Přísluší do katastrálního území Křtiny, okres Blansko, vlastníkem lesního pozemku je Mendelova univerzita v Brně. GPS souřadnice lokality jsou 49.3215 N, 16.7413 E. Poloha je zanesena na mapě v přílohách (viz PŘÍLOHY).

4.1.2 Klima

Arboretum Křtiny se dle členění E. Quitta (1971) nachází v mírně teplé klimatické oblasti MT 11. Mírně teplá oblast se dělí na 11 podoblastí (MT1 – MT11), kdy MT11 je opět nejteplejší a nejsušší a MT1 je nejchladnější a nejvlhčí. Vrchovinné části Českomoravské vrchoviny mají podnebí mírně teplé podoblasti, které se s narůstající výškou stává drsnější (MT5 – MT2). Pro mírně teplou oblast MT11 je charakteristické dlouhé, teplé a suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Velké vegetační období začíná obvykle na přelomu března a dubna a trvá asi 210 až 220 dní.

Tab. 1. Klimatické poměry

Region	MT11
Počet letních dnů	40 - 50
Počet dnů s prům. teplotou 10 °C a více	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	30 - 40
Prům. teplota v lednu	-2 - -3
Prům. teplota v červenci	17 - 18
Prům. teplota v dubnu	7 - 8
Prům. teplota v říjnu	7 - 8
Prům. počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 - 100
Srážkový úhrn ve veg. období	350 - 400
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50

4.1.3 Geologie

Podle geologické mapy (1:50 000) dostupné na mapovém portálu České geologické služby jsou ve východní části zájmového území převládající horninou droby z období prvohor. V západní části jsou základními horninami hlína, písek a štěrk z období čtvrtohor. Půdy jsou mělké až středně hluboké se značným obsahem skeletu.

4.1.4 Geomorfologie

Z hlediska geomorfologického členění podle Demka a kol. (2006) sledované území náleží do provincie Česká vysočina, Česko-moravské soustavy, podsoustavy Brněnská vrchovina a celku Dražanská vrchovina. Tento celek na západě sousedí s Boskovickou brázdou a Bobravskou vrchovinou, na jihu s Dyjsko-Svrateckým úvalem a Vyškovskou bránou, na východě s Hornomoravským úvalem a na severu Zábřezskou vrchovinou. Je nazvána podle obce Dražany ležící na Prostějovsku. Nejvyšší bod Skalky, který dosahuje 735 m n. m., se nachází ve východní části, označované jako Konická vrchovina. Dalšími podcelky Dražanské vrchoviny jsou Moravský kras, v němž vystupují na ploše téměř 100 km čtverečních prvohorní devonské vápence,

a Adamovská vrchovina. Reliéf Moravského krasu vznikl v důsledku rozpouštění hornin a postupně se tak vytvořila typická krajina s povrchovými a podzemními krasovými jevy.

4.1.5 Pedologie

Půdní typy zájmového území jsou zastoupeny luvisoly a kambisoly. Dominantními jednotkami jsou kambizem mesobazická, glej fluvický a luvizem modální. Na zemědělské půdě se nachází hnědozem typická i pseudoglejová (Kozák a kol., 2009).

4.1.6 Hydrologické poměry

Celý blanenský okres patří do povodí Moravy. Je rozdělen na menší západní část, z níž odvádí malé levostranné přítoky Svatky a mnohem větší zbývající část, která náleží do povodí jejího největšího přítoku Svitavy. Svitava je hlavním tokem okresu Blansko, kterým protéká od severu k jihu. Mezi přítoky, které přibírá a které náleží do sledovaného území patří Křtinský potok a další nejbližší je řeka Punkva (Mackovčín a kol., 2007).

4.1.7 Fytogeografické poměry

Regionálně fytografické členění podle Skalického (1988) řadí lokalitu do oblasti Mezofytikum, do obvodu Českomoravské mezofytikum, okres 70. a 71. Dle biogeografického členění spadá do Hercynské podprovincie, Dražanského bioregionu. Vegetační stupeň je charakterizován jako kolinní, pahorkatina.

Vegetační poměry

Biota náleží 3. dubobukovému a 5. jedlobukovému vegetačnímu stupni (Demek a kol., 2006). Podle Katalogu biotopů ČR (Chytrý a kol., 2010) lze vymapovat a vymežit tyto biotopy:

S1.1 Štěrbínová vegetace vápničných skal a drolin

S1.5 Křoviny skal a drolin s rybízem alpínským

S2 Pohyblivé sutě

S3 Jeskyně

T1.1 Mezofilní ovsíkové louky

T3.1 Skalní vegetace s kostřavou sivou
 T3.2 Pěchavové trávníky
 T3.3 Úzkolisté suché trávníky
 T3.4 Širokolisté suché trávníky
 T3.5 Acidofilní suché trávníky
 T4.1 Suché bylinné lemy
 T4.2 Mezofilní bylinné lemy
 T6.2 Bazofilní vegetace efemér a sukulentů
 K3 Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny
 L2.2 Údolní jasanovo-olšové luhy
 L3. 1 Hercynské dubohabřiny
 L3.3 Karpatské dubohabřiny
 L4 Suťové lesy
 L5.1 Květnaté bučiny
 L5.3 Vápnomilné bučiny
 L6 Teplomilné doubravy
 L6.1 Perialpidské bazofilní teplomilné doubravy
 L6.5 Acidofilní teplomilné doubravy
 L7. 1 Suché acidofilní doubravy

4.1.8 Flóra

Hejný (1988) řadí tuto oblast vegetace a květeny odpovídá temperátnímu pásmu ve středoevropských podmínkách oceanity, což je oblast opadavého listnatého lesa. Zahrnuje vegetační stupně suprakolinní až submontánní, podle Zlatníka vegetační stupeň 3. (výjimečně ještě část 2.) až 5. (část).

V přírodě blízkých a přirozených lesních porostech dominují podle Culka a kol. (2007) buk lesní (*Fagus sylvatica*) a dub zimní (*Quercus petraea*). Vtroušenými dřevinami jsou habr obecný (*Carpinus betulus*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a javor mléč (*Acer platanoides*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), jilm horský (*Ulmus glabra*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). V bylinném podrostu se vyskytuje např. kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), bažantka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), svízel vonný (*Galium odoratum*) a netýkavka nedůtklivá (*Impatiens nolitangere*).

4.1.9 Fauna

Významné druhy obratlovců jsou zastoupeny některými druhy ptáků: datlem černým (*Dryocopus martius*), holubem doupňákem (*Columba oenas*), lejskem bělokrkým (*Ficedula albicollis*) a skorec vodní (*Cinclus cinclus*). Hmyzí společenstvo odpovídá charakteru a druhovému složení porostu. Z charakteristických druhů motýlů byly zjištěny např. píďalky skvrnopásník jilmový (*Calospilos sylvata*), píďalka netýkavková (*Xanthorhoe biriviata*), píďalka černobílá (*Thera britannica*) a dále hřbetozubec tnavouhlý (*Drymonia obliterata*) a kovolesklec hluchavkový (*Autographa jota*) popisuje Culek a kol. (2007).

4.1.10 Přírodní lesní oblasti

Zdejší lesy jsou zařazeny do kategorie lesů zvláštního určení (Lesní zákon č. 289/1995). Lesní hospodářský celek ŠLP Masarykův les Křtiny náleží podle Lesního hospodářského plánu (2013 - 2022) do přírodních lesních oblastí 30 – Dražanská vrchovina. Arboretum Křtiny spadá pod polesí Habrůvka. Rozložení lesních porostů je následující: v dubobukovém lesním vegetačním stupni 51,5 %, bukodubovém 27,1 %, dubovém 5,4 % a v bukovém 16 %.

Společenstva 1. dubového lesního vegetačního stupně (dále LVS) se vyskytují převážně v jižní části. Zaujímají stanoviště na teplých jižních vysýchavých svazích, vystupují do nadmořské výšky 400 m. Převažuje řada živná, následuje řada lužní, exponovaná, extrémní a kyselá.

Společenstva 2. bukodubového LVS mají zastoupení v jižní a střední části na plošinách asi do 400 – 450 m n. m. Dle podloží je zastoupena nejvíce řada živná, následuje řada exponovaná, kyselá a extrémní.

Výrazně převládající společenstva 3. dubobukového LVS, který se vyskytuje v polohách 300 – 500 m n. m. převážně na plošinách kolem 400 – 450 m n. m. v severní polovině území celku. V nižších nadmořských výškách do 400 m n. m. zaujímá stinné polohy, výše k nadmořské výšce cca 500 m vystupuje na poloslunných expozicích. Převažují stanoviště živné řady, významně je zastoupena exponovaná řada, méně řada kyselá a extrémní.

Společenstva 4. bukového LVS dominují na plošinách a přilehlých severních svazích ve výškách zpravidla nad 500 m n. m. a na podmáčených stanovištích. Nachází

se i uvnitř ploch 3. LVS. Dle podloží převažuje živná řada, následují řada exponovaná, kyselá, oglejená, extrémní a podmáčená.

Jen ojediněle je zaznamenán výskyt 5. jedlobukového LVS na podmáčené řadě v severovýchodní části lesního hospodářského celku.

Hodnotíme-li druhové skladby dřevin, pak v řadě jehličnanů převládá smrk (1813,08 ha), borovice (799,93 ha) a modřín (781,62 ha); v řadě listnáčů buk (3177,58 ha), dub (1416,40 ha) a habr (762,73 ha).

Na území ŠLP Masarykův les je soustředěna rozsáhlá sbírka cizokrajných dřevin, zvláště jehličnatých, pěstovaných mimo vlastní arboreta na desítkách lokalit ve volné přírodě v různých stanovištních podmínkách.

5. METODIKA

Zaměřením průzkumu bylo zmapovat mykoflóru arboreta Křtiny s cílem vylíčit jednak houby, které jsou původci chorob dřevin, jednak houby makroskopické – makromycety, především mykorhizní.

5.1 Zdravotní a inventarizační průzkum

Při realizaci průzkumu bylo čerpáno z Mykologické inventarizace (Holec, 2004) a z Metodiky provádění mykologického průzkumu (Antonín a kol. 2015).

Mykofloristický průzkum na území arboreta Křtiny byl prováděn v období listopad 2013 – říjen 2015. Absolvováno bylo cca 27 návštěv lokality během celé vegetační sezóny ve čtrnáctidenních a měsíčních intervalech.

Terénní výzkum měl charakter pochůzkové vizuální metody a nebyl vázán na přesně vymezené studijní plochy. U každého zjištěného druhu bylo zaznamenáno místo nálezu – hostitelská dřevina a substrát s rozlišením zda se jedná o ležící kmen, větev, pařez či část stojícího a živého stromu. Pořizována byla fotodokumentace.

Houby byly monitorovány na celé ploše. Mezi sledované skupiny patřily makromycety, což jsou makroskopické houby s průměrem plodnic větší než 2 mm a houby, jejichž přítomnost je prokazatelná chřadnutím či fytopatologickými změnami dřeviny. Pozornost byla věnována houbám rostoucím na zemi, v opadu, na rostlinných zbytcích, v mechu, na dřevě. Nebyly sledovány skupiny hub, které vyžadují speciální metodiku – mikromicety, lichenizované houby a houby podzemní. Vzato v úvahu bylo, že některé druhy hub netvoří plodnice každým rokem ani za příznivého počasí, a to proto, že je to dáno jejich fyziologickým nastavením či nedostatečností substrátu včetně fyziologického stavu mykorhizních partnerů (dřevin). Dále byly vzaty v úvahu fenologické aspekty a vliv počasí. Řešena byla vazba na dřeviny, nikoli na biotopy; součástí arboreta je fragment původní bučiny a sekundární smrkový porost.

Na zřetel byla brána skutečnost možného nálezu ochránářsky významného druhu.

V případě nálezu obtížně určitelných druhů byl požádán o konzultaci odborník. Některé druhy nebylo možné jednoznačně určit z důvodů např. staré nebo rozmočené plodnice, proto nejsou v textu uvedeny.

Pro další hodnocení byly druhy hub rozděleny do základních ekologických kategorií: mykorhizní, parazitické, saprotrofní, saproparazitické (přechod parazitické houby na saprotrofní). Dále byl vybrán vzorek introdukovaných dřevin pro sledování jejich vazby s makromycety.

Houby byly uspořádány do tříd, řádů, čeledí a rodů podle koncepce prezentované na webových stránkách *Index Fungorum*. Rovněž použitá latinská nomenklatura vychází z pojetí uplatňovaného v uvedené databázi.

Houby byly identifikovány podle Holce a kol. (2012), Keizera (1999), Svrčka a Vančury (1987). Identifikaci části vzorků provedli na základě fotodokumentace A. Vágner a RNDr. V. Antonín, CSc. z brněnské pobočky České vědecké společnosti pro mykologii, která má sídlo v Moravském zemském muzeu v Brně.

6. VÝSLEDKY

6.1 Přehled nalezených hub a jejich ekologie

Z realizovaného specifického výzkumu v lokalitě arboreta Křtiny bylo z nalezených plodnic určeno 62 taxonů hub. Ochranařsky významný druh chráněný zákonem, resp. prováděcí vyhláškou č. 395/1992 Sb. zaznamenán nebyl. Podle záznamů v Tabulce 2 lze konstatovat, že nejvíce se houbám dařilo v podzimních obdobích. Rok 2015, obzvláště letní období, byl pro růst hub nepříznivý. V tomto roce byla v ČR druhá nejteplejší letní sezona od roku 1961, charakteristická vysokými (tropickými) teplotami a s velice nízkými srážkovými úhrny. Nejvýznamnější srážky spadly v první dekádě měsíce září.

Tab. 2. Souhrnný přehled nalezených druhů hub a doba jejich nálezu

č.	jméno houby		2013		2014						2015										
	latinské	české	11	12	3	5	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<i>Agaricus campestris</i> L. [as 'campester']	pečárka polní					+	+	+											+	
2	<i>Amanita battarrae</i> (Boud.) Bon	muchomůrka žlutoolivová						+	+	+											+
3	<i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertill., in Dechambre	muchomůrka šedivka	+					+	+	+										+	+
4	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	muchomůrka červená	+					+	+	+										+	+
5	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.	václavka hlíznatá	+						+	+										+	+
6	<i>Boletus edulis</i> Bull.	hřib smrkový	+					+	+	+										+	+
7	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.	mechovka obecná						+	+	+										+	+
8	<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers.	hnojník obecný	+			+		+	+						+	+				+	+
9	<i>Cortinarius bolaris</i> (Pers.) Fr.	pavučinec červenošupinatý							+	+										+	+
10	<i>Cronartium flaccidum</i> (Alb. & Schwein.) G. Winter	rez borová	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	sít'kovec dubový	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	<i>Dothistroma septosporum</i> (Dorog.) M. Morelet [as 'septospora']	červená sypavka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	<i>Eutypa spinosa</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.	bradavkatka ostnitá	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	troudnatec kopytovitý	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

č.	jméno houby		2013		2014					2015											
	latinské	české	11	12	3	5	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
15	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	troudnatec pásovaný	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	lesklokorka ploská	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17	<i>Ganoderma pfeifferi</i> Bres.	lesklokorka Pfeifferova	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
18	<i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulfen) Imazeki	anýzovník vonný	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
19	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst. [as ' <i>Gloeophyllum</i> ']	trámovka plotní	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20	<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	kořenovník vrstevnatý	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
21	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire	lištička pomerančová		+				+	+	+									+	+	
22	<i>Hymenopellis radicata</i> (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen&Hughes	penízovka kořenující	+	+			+	+	+											+	+
23	<i>Hymenoscyphus fraxineus</i> (T. Kowalski) Baral, Queloz&Hosoya	nekróza jasanu voskovička	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
24	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	třepeňka svazčitá	+	+			+	+	+					+						+	+
25	<i>Hypholoma lateritium</i> (Schaeff.) P.Kumm.	třepeňka cihlová	+				+	+	+											+	+
26	<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.) J. Kickx f.	dřevomor červený	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	<i>Ischnoderma resinosum</i> (Schrad.) P. Karst.	smolokorka buková	+	+				+	+	+										+	+
28	<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D.	dřevomor kořenový	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	ryzec pravý	+					+	+	+										+	+

č.	jméno houby		2013		2014						2015										
	latinské	české	11	12	3	5	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
30	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger, Westfälische Pilzbriefe	ryzec smrkový	+	+			+	+	+	+										+	+
31	<i>Lactarius subdulcis</i> (Pers.) Gray	ryzec nasládlý						+	+	+										+	+
32	<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	bedla vlnatá	+					+	+	+										+	+
33	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	pýchavka obecná	+					+	+	+										+	+
34	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	bedla vysoká					+	+	+	+										+	+
35	<i>Meripilus giganteus</i> (Pers.) P. Karst.	vějířovec obrovský	+				+	+	+										+	+	+
36	<i>Mucidula mucida</i> (Schrad.) Pat.	slizečka porcelánová	+	+			+	+	+	+										+	+
37	<i>Mycena galericulata</i> (Scop.) Gray	helmovka tuhonohá	+				+	+	+	+										+	+
38	<i>Mycena vulgaris</i> (Pers.) P. Kumm.	helmovka obecná	+							+										+	+
39	<i>Mycetinis lliaceus</i> (Jacq.) Earle ex A.W. Wilson & Desjardin	špička cibulová	+					+	+	+										+	+
40	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	čechratka podvinutá	+					+	+	+										+	+
41	<i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> (T. Rohde) Petr.	švýcarská sypavka douglasky	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	hnědák Schweinitzův	+	+			+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+
43	<i>Phallus impudicus</i> L.	hadovka smrdutá		+		+	+	+												+	+
44	<i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat.	ohňovec Hartigův	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	šupinovka kostřbatá	+					+	+	+										+	+

č.	jméno houby		2013		2014						2015											
	latinské	české	11	12	3	5	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
46	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	březovník obecný	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
47	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	hlíva ústříčná	+						+	+										+		
48	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	štitovka jelení	+					+	+	+	+			+						+	+	
49	<i>Pluteus cinereofuscus</i> J.E. Lange	štitovka šedohnědá	+						+	+										+	+	
50	<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.	štitovka vrbová				+		+	+											+	+	
51	<i>Postia stiptica</i> (Pers.) Jülich	bělochoroš hořký	+					+	+	+										+	+	
52	<i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr.	svraštělka javorová							+	+	+									+	+	+
53	<i>Russula nitida</i> (Pers.) Fr.	holubinka lesklá							+	+										+	+	
54	<i>Russula vesca</i> Fr.	holubinka mandlová						+	+	+											+	
55	<i>Russula virescens</i> (Schaeff.) Fr.	holubinka nazelenalá								+	+										+	
56	<i>Schizophyllum commune</i> Fr. [as 'Schizophyllum communis']	klanolístka obecná	+					+	+	+	+										+	
57	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	pevník chlupatý	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
58	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	outkovka hrbatá		+					+	+											+	+
59	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	outkovka chlupatá	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
60	<i>Typhula fistulosa</i> (Holmsk.) Olariaga	kyj rourkovitý	+						+	+										+	+	
61	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	hřib žlutomasý	+					+	+	+	+							+	+	+	+	
62	<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.	dřevnatka mnohotvárná	+	+					+	+	+									+	+	
Suma za jednotlivé měsíce			47	28	18	21	34	56	59	47	18	18	18	21	19	19	20	22	57	59		

Tab. 3. Přehled nalezených hub a jejich ekologie

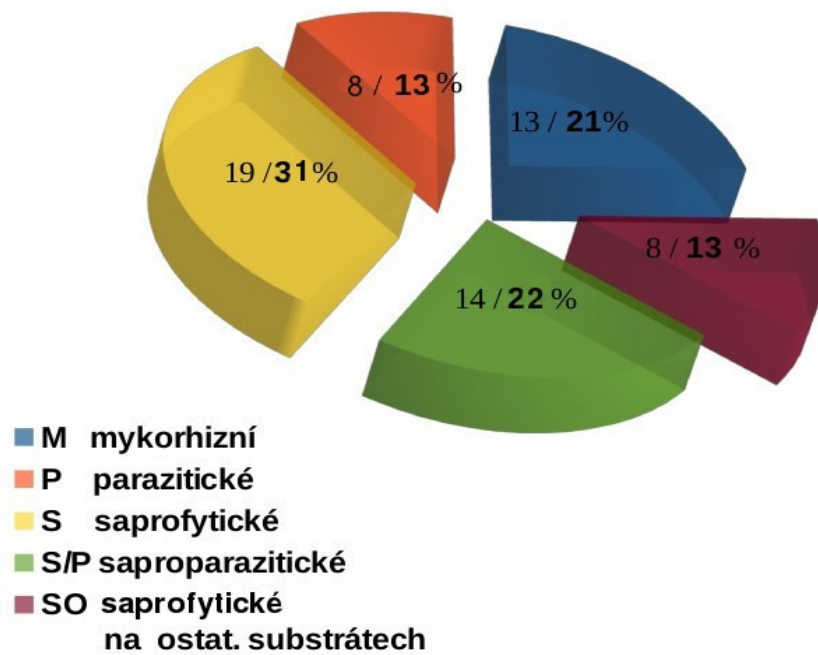
č.	jméno houby		substrát		EKO
	latinské	české	dřevina/ biotop	popis nálezu	
1	<i>Agaricus campestris</i> L [as 'campester']	pečárka polní	bučina	v trávě, okraj lesa	SO
2	<i>Amanita battarrae</i> (Boud.) Bon	muchomůrka žlutoolivová	SM	v mechu	M
3	<i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertill., in Dechambre	muchomůrka šedivka	SM	v mechu a v jehličí	M
4	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	muchomůrka červená	SM	v mechu	M
5	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.	václavka hlíznatá	BK, SM	pařezy, kořenové náběhy pařezů, rhizomorfy na tlejícím ležícím kmenu buku	S/P
6	<i>Boletus edulis</i> Bull.	hřib smrkový	SM	v jehličí	M
7	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.	mechovka obecná	BK	v listí	SO
8	<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers.	hnojník obecný	BK	v listí	SO
9	<i>Cortinarius bolaris</i> (Pers.) Fr.	pavučinec červenošupinatý	BK, DBL	v humusu pod bukem, v listí	M
10	<i>Cronartium flaccidum</i> (Alb. & Schwein.) G. Winter	rez borová	BOL, BOČ	kmen, jehlice	P
11	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	sít'kovec dubový	DBL	ležící kmen	S
12	<i>Dothistroma septosporum</i> (Dorog.) M. Morelet [as 'septospora']	červená sypavka borovice	BOČ, BOL	jehlice	P
13	<i>Eutypa spinosa</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.	bradavkatka ostnitá	BK, N	padlý zteřelý kmen, ležící větev	S
14	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	troudinatec kopytovitý	BK, DBL, N	hojně na živém dřevě, pařezech, ležících kmenech a větvích	S/P
15	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	troudinatec pásováný	SM, BK	pařez, stojící živý strom, ležící kmen	S/P
16	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	lesklokorka ploská	BK, JD, N	báze kmene, ležící větev, pařez	S/P
17	<i>Ganoderma pfeifferi</i> Bres.	lesklokorka Pfeifferova	BK	kmen, větve	P
18	<i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulfen) Imazeki	anýzovník vonný	SM, BK	rozložené dřevo na zemi, pařez	S
19	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst. [as 'Gloeophyllum']	trámovka plotní	SM, N	báze kmene, tlející dřevo na zemi	S

č.	jméno houby		substrát		EKO
	latinské	české	dřevina/ biotop	popis nálezu	
20	<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	kořenovník vrstevnatý	SM	pařez, živý strom	P
21	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire	lištička pomerančová	SM	zem, pařez	S
22	<i>Hymenopellis radicata</i> (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen&Hughes	penízovka kořenující	BK, DBL, N	ležící kmen, trouchnivá větev	S
23	<i>Hymenoscyphus fraxineus</i> (T. Kowalski) Baral, Queloz&Hosoya	nekróza jasanu	JS	seschlé listy, zhnědlá kůra	P
24	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	třepenitka svazčitá	BK, DBL	padlý kmen, rozkládající se větev	S
25	<i>Hypholoma lateritium</i> (Schaeff.) P. Kumm.	třepenitka cihlová	BK, DBL	odumřelý kmen	S
26	<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.) J. Kickx f.	dřevomor červený	BK	odumírající strom	S
27	<i>Ischnoderma resinosum</i> (Schrad.) P. Karst.	smolokorka buková	BK	ležící tlející kmen	S
28	<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D.	dřevomor kořenový	BK, LPV	odumírající strom	S/P
29	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	ryzec pravý	BOL	v mechu	M
30	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger, Westfälische Pilzbriefe	ryzec smrkový	SM	v jehličí a v mechu	M
31	<i>Lactarius subdulcis</i> (Pers.) Gray	ryzec nasládlý	BK	v mechu, v jehličí	M
32	<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	bedla vlnatá	BK, DBL	na zemi, v opadu	SO
33	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	pýchavka obecná	bučina	rozkládající se dřevo na zemi	SO
34	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	bedla vysoká	BK, DBL	na zemi, v opadu	SO
35	<i>Meripilus giganteus</i> (Pers.) P. Karst.	vějřovec obrovský	SM	báze kmene	S/P
36	<i>Mucidula mucida</i> (Schrad.) Pat.	slizečka porcelánová	BK	pařez, při bázi živého stromu	S/P
37	<i>Mycena galericulata</i> (Scop.) Gray	helmovka tuhonohá	bučina	opad, půda	S
38	<i>Mycena vulgaris</i> (Pers.) P. Kumm.	helmovka obecná	SM	v mechu	SO
39	<i>Mycetinis alliaceus</i> (Jacq.) Earle ex A.W. Wilson & Desjardin	špička cibulová	BK	tráva, tlející listí	SO
40	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	čechratka podvinutá	SM	v mechu a jehličí pod stromem	M

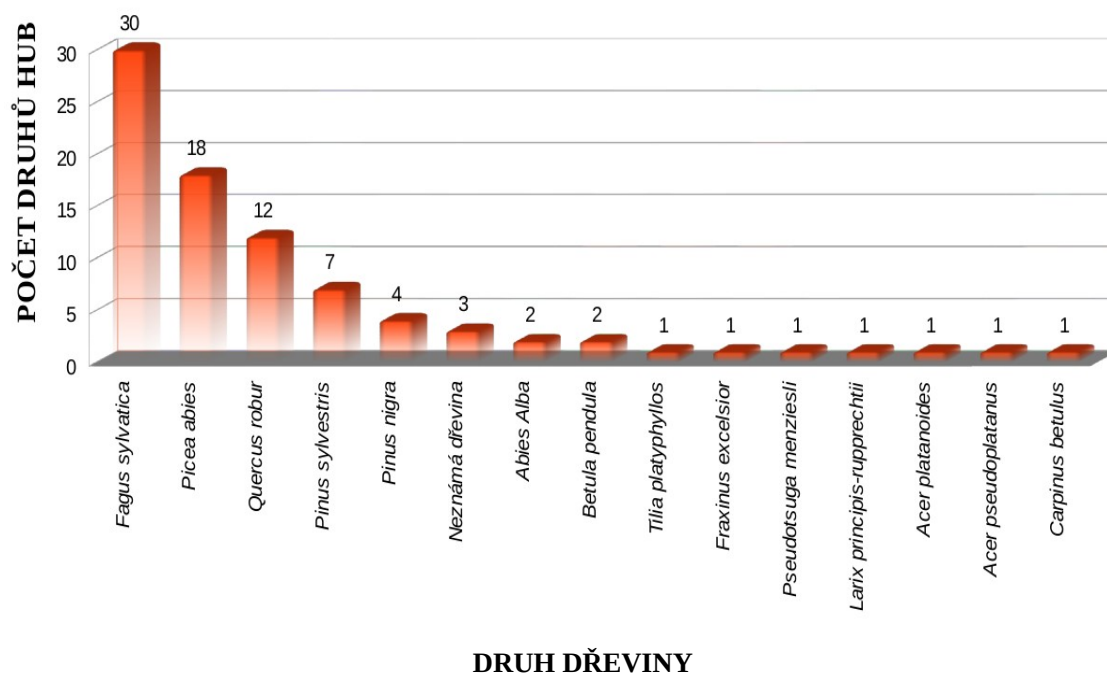
č.	jméno houby		substrát		EKO
	latinské	české	dřevina/ biotop	popis nálezu	
41	<i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> (T. Rohde) Petr.	švýcarská sypavka douglasky	DOU	jehlice	P
42	<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	hnědák Schweinitzův	MD, BOL, BOČ	pařez, báze kmene	S/P
43	<i>Phallus impudicus</i> L.	hadovka smrdutá	bučina	v trávě	S
44	<i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat.	ohňovec Hartigův	JD	živý strom (kmen)	S/P
45	<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	šupinovka kostrbatá	BK	kořeny	P
46	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	březovník obecný	BR	kmen	S/P
47	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	hlíva ústříčná	BK	kmen, pařez	S/P
48	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	štitovka jelení	SM, BK	na zemi v rozkládajícím se dřevě buku, v jehličí	S
49	<i>Pluteus cinereofuscus</i> J.E. Lange	štitovka šedohnědá	BK	padlý tlející kmen buku	S
50	<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm	štitovka vrbová	bučina	v mechu	S
51	<i>Postia stiptica</i> (Pers.) Jülich	bělochoroš hořký	N	ležící větev	S/P
52	<i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr.	svraštělka javorová	JVM, JVK	listy	P
53	<i>Russula nitida</i> (Pers.) Fr.	holubinka lesklá	SM, BR	v trávě, v mechu	M
54	<i>Russula vesca</i> Fr.	holubinka mandlová	BK, DBL, SM	v jehličí, v mechu	M
55	<i>Russula virescens</i> (Schaeff.) Fr.	holubinka nazelenalá	BK, DBL, HB	v listí, v trávě	M
56	<i>Schizophyllum commune</i> Fr. [as ' <i>Schizophyllum communis</i> ']	klanolístka obecná	N, bučina	báze tlejícího kmenu, tlející větvičky	S/P
57	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	pevník chlupatý	DBL	lavečka	S
58	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	outkovka hrbatá	BK	pařez, kmen	S
59	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	outkovka chlupatá	BK	tlející kmen	S/P
60	<i>Typhula fistulosa</i> (Holmsk.) Olariaga	kyj rourkovitý	BK	spadlé tlející větvičky	S
61	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	hřib žlutomasý	SM, DBL	v mechu, v jehličí	M
62	<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.	dřevnatka mnohotvárná	BK	ležící větev, ležící kmen	S

Tab. 4. Legenda k Tab. 3.

Substráty	
BK	buk lesní
BOČ	borovice černá
BOL	borovice lesní
BR	bříza bělokorá
DBL	dub letní
DOU	douglaska tisolistá
HB	habr
JD	jedle bělokorá
JS	jasan ztepilým
JVK	javor horský
JVM	javor mléčný
LPV	lípa velkolistá
MD	modřín prince Rupprechta
N	neznámá dřevina
SM	smrk ztepilý
EKO ekologie hub	
M	mykorhizní
P	parazitické
S	saprofytické
S/P	saproparazitické
SO	saprofytické na ostatních substrátech (půda, hrabanka, humus, listí aj.)



Obr. 1. Početní a procentické vyjádření podílu zastoupených ekologických kategorií hub



Obr. 2. Počet druhů dřevních hub na jednotlivých dřevinách

6.2 Přehled všech nalezených druhů

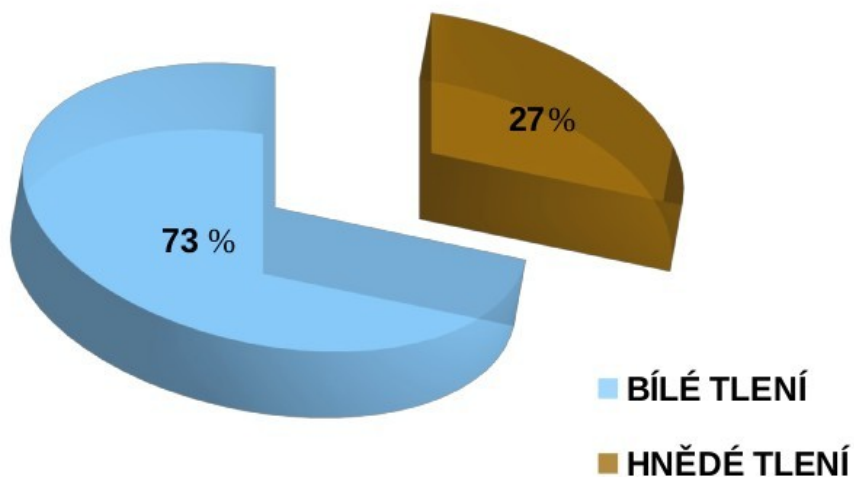
Tab. 5. Zaznamenané druhy hub

č.	jméno houby		třída	řád	čeleď
	latinské	české			
1	<i>Agaricus campestris</i> L. [as 'campester']	pečárka polní	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Agaricaceae</i>
2	<i>Amanita battarrae</i> (Boud.) Bon	muchomůrka žlutoolivová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Amanitaceae</i>
3	<i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertill., in Dechambre	muchomůrka šedivka	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Amanitaceae</i>
4	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	muchomůrka červená	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Amanitaceae</i>
5	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn	václavka hlíznatá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Physalacriaceae</i>
6	<i>Boletus edulis</i> Bull.	hřib smrkový	<i>Agaricomycetes</i>	Boletales	Boletaceae
7	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.	mechovka obecná	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Entolomataceae</i>
8	<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers.	hnojník obecný	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Agaricaceae</i>
9	<i>Cortinarius bolaris</i> (Pers.) Fr.	pavučinec červenošupinný	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Pluteaceae</i>
10	<i>Cronartium flaccidum</i> (Alb. & Schwein.) G. Winter	rez borová	Pucciniomycetes	Pucciniales	Cronartiaceae
11	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	sít'kovec dubový	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
12	<i>Dothistroma septosporum</i> (Dorog.) M. Morelet [as 'septospora']	červená syrovka borovice	<i>Dothideomycetes</i>	<i>Capnodiales</i>	<i>Mycosphaerellaceae</i>
13	<i>Eutypa spinosa</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.	bradavkatka ostnitá	<i>Sordariomycetes</i>	<i>Xylariales</i>	<i>Diatrypaceae</i>
14	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	troudnatec kopytovitý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Polyporaceae</i>
15	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	troudnatec pásováný	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
16	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	lesklokorka ploská	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Ganodermataceae</i>
17	<i>Ganoderma pfeifferi</i> Bres.	lesklokorka Pfeifferova	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Ganodermataceae</i>
18	<i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulfen) Imazeki	anýzovník vonný	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Gloeophyllales</i>	<i>Gloeophyllaceae</i>
19	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst. [as 'Gleophyllum']	trámovka plotní	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Gloeophyllales</i>	<i>Gloeophyllaceae</i>

č.	jméno houby		třída	řád	čeleď
	latinské	české			
20	<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	kořenovník vrstevnatý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Bondarzewiaceae</i>
21	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire	lištička pomerančová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Boletales</i>	<i>Hygrophoropsidaceae</i>
22	<i>Hymenopellis radicata</i> (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes	penízovka kořenující	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Physalacriaceae</i>
23	<i>Hymenoscyphus fraxineus</i> (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya	nekróza jasanu	<i>Leotiomycetes</i>	<i>Helotiales</i>	<i>Helotiaceae</i>
24	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	třepeňka svazčitá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Strophariaceae</i>
25	<i>Hypholoma lateritium</i> (Schaeff.) P. Kumm.	třepeňka cihlová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Strophariaceae</i>
26	<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.) J. Kickx f.	dřevomor červený	<i>Sordariomycetes</i>	<i>Xylariales</i>	<i>Xylariaceae</i>
27	<i>Ischnoderma resinosum</i> (Schrad.) P. Karst.	smolokorka buková	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
28	<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D.	dřevomor kořenový	<i>Sordariomycetes</i>	<i>Xylariales</i>	<i>Xylariaceae</i>
29	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	ryzec pravý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
30	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger Westfälische Pilzbriefe	ryzec smrkový	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
31	<i>Lactarius subdulcis</i> (Pers.) Gray	ryzec nasládlý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
32	<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	bedla vlnatá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Agaricaceae</i>
33	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	pýchavka obecná	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Agaricaceae</i>
34	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	bedla vysoká	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Agaricaceae</i>
35	<i>Meripilus giganteus</i> (Pers.) P. Karst.	vějířovec obrovský	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Meripilaceae</i>
36	<i>Mucidula mucida</i> (Schrad.) Pat.	slizečka porcelánová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Physalacriaceae</i>
37	<i>Mycena galericulata</i> (Scop.) Gray	helmovka tuhonohá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Mycenaceae</i>
38	<i>Mycena vulgaris</i> (Pers.) P. Kumm.	helmovka obecná	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Mycenaceae</i>
39	<i>Mycetinis alliaceus</i> (Jacq.) Earle ex A.W. Wilson & Desjardin	špička cibulová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Omphalotaceae</i>

č.	jméno houby		třída	řád	čeleď
	latinské	české			
40	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	čechratka podvinutá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Boletales</i>	<i>Paxillaceae</i>
41	<i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> (T. Rohde) Petr.	švýcarská sypavka douglasky	<i>Dothideomycetes</i>	<i>Dothideales</i>	<i>Dothioraceae</i>
42	<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	hnědák Schweinitzův	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
43	<i>Phallus impudicus</i> L.	hadovka smrdutá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Phallales</i>	<i>Phallaceae</i>
44	<i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat.	ohňovec Hartigův	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Hymenochaetales</i>	<i>Hymenochaetaceae</i>
45	<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	šupinovka kostrbatá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Strophariaceae</i>
46	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	březovník obecný	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
47	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	hlíva ústříčná	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Pleurotaceae</i>
48	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	štítovka jelení	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Pluteaceae</i>
49	<i>Pluteus cinereofuscus</i> J.E. Lange –	štítovka šedohnědá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Pluteaceae</i>
50	<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.	štítovka vrbová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Pluteaceae</i>
51	<i>Postia stiptica</i> (Pers.) Jülich	bělochoroš hořký	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
52	<i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr.	svraštělka javorová	<i>Leotiomycetes</i>	<i>Rhytismatales</i>	<i>Rhytismataceae</i>
53	<i>Russula nitida</i> (Pers.) Fr.	holubinka lesklá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
54	<i>Russula vesca</i> Fr.	holubinka mandlová	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
55	<i>Russula virescens</i> (Schaeff.) Fr.	holubinka nazelenalá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
56	<i>Schizophyllum commune</i> Fr. [as ' <i>Schizophyllum communis</i> ']	klanolístka obecná	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Schizophyllaceae</i>
57	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	pevník chlupatý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Russulales</i>	<i>Stereaceae</i>
58	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	outkovka hrbatá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Polyporaceae</i>
59	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	outkovka chlupatá	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Polyporales</i>	<i>Polyporaceae</i>
60	<i>Typhula fistulosa</i> (Holmsk.) Olariaga	kyj rourkovitý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Typhulaceae</i>

č.	jméno houby		třída	řád	čeleď
	latinské	české			
61	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	hřib žlutomasý	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Boletales</i>	<i>Boletaceae</i>
62	<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.	dřevnatka mnohotvárná	<i>Sordariomycetes</i>	<i>Xylariales</i>	<i>Xylariaceae</i>



Obr. 3. Procentické vyjádření podílu druhů hub bílého a hnědého tlení

Tab. 6. Zjištěné patogeny

č.	jméno houby		jméno dřeviny		typ hniloby
	latinské	české	latinské	české	
1	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.	václavka hlíznatá	<i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Picea abies</i> (L.) Karsten	buk lesní smrk ztepilý	bílá
2	<i>Cronartium flaccidum</i> (Alb. & Schwein.) G. Winter	rez borová	<i>Pinus sylvestris</i> L. <i>Pinus nigra</i> Arnold	borovice lesní borovice černá	
3	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	síťkovec dubový	<i>Quercus robur</i> L.	dub letní	hnědá
4	<i>Dothistroma septosporum</i> (Dorog.) M. Morelet [as 'septospora']	červená sypavka borovice	<i>Pinus sylvestris</i> L. <i>Pinus nigra</i> Arnold	borovice lesní borovice černá	
5	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	troudnatec kopytovitý	<i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Quercus robur</i> L.	buk lesní dub letní	bílá
6	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	troudnatec pásovaný	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten <i>Fagus sylvatica</i> L.	smrk ztepilý buk lesní	hnědá
7	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	lesklokorka ploská	<i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Abies alba</i> Mill.	buk lesní jedle bělokorá	bílá
8	<i>Ganoderma pfeifferi</i> Bres.	lesklokorka Pfeifferova	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
9	<i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulfen) Imazeki	anýzovník vonný	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	smrk ztepilý	hnědá
10	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst. [as 'Gloeophyllum']	trámovka plotní	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	smrk ztepilý	hnědá
11	<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	kořenovník vrstevnatý	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	smrk ztepilý	bílá
12	<i>Hymenoscyphus fraxineus</i> (T. Kowalski) Baral, Queloz&Hosoya	nekróza jasanu	<i>Fraxinus excelsior</i> L. „Pendula“	jasan ztepilý	
13	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	třepenitka svazčitá	<i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Quercus robur</i> L.	buk lesní dub letní	bílá
14	<i>Hypholoma lateritium</i> (Schaeff.) P. Kumm.	třepenitka cihlová	<i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Quercus robur</i> L.	buk lesní dub letní	bílá
15	<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.) J. Kickx f.	dřevomor červený	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
16	<i>Ischnoderma resinosum</i> (Schrad.) P. Karst.	smelokorka buková	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
17	<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D.	dřevomor kořenový	<i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	buk lesní lípa velkolistá	bílá

č.	jméno houby		jméno dřeviny		typ
	latinské	české	latinské	české	hniloby
18	<i>Meripilus giganteus</i> (Pers.) P. Karst.	vějřovec obrovský	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	smrk ztepilý	bílá
19	<i>Mucidula mucida</i> (Schrad.) Pat.	slizečka porcelánová	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
20	<i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> (T. Rohde) Petr.	švýcarská sypavka	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	douglaska tisolistá	
21	<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	hnědák Schweinitzův	<i>Larix principis-rupprechtii</i> <i>Pinus sylvestris</i> L. <i>Pinus nigra</i> Arnold	modřín prince Rupprechta borovice lesní borovice černá	hnědá
22	<i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat.	ohňovec Hartigův	<i>Abies alba</i> Mill.	jedle bělokora	bílá
23	<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	šupinovka kostrbatá	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
24	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	březovník obecný	<i>Betula pendula</i> Roth	břıza bělokora	hnědá
25	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	hlíva ústřičná	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
26	<i>Postia stiptica</i> (Pers.) Jülich	bělochoroš hořký	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	smrk ztepilý	hnědá
27	<i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr.	svraštělka javorová	<i>Acer platanoides</i> L. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	javor mléčný javor horský	
28	<i>Schizophyllum commune</i> Fr. [as ' <i>Schizophyllum communis</i> ']	klanolístka obecná	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
29	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	pevník chlupatý	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
30	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	outkovka hrbatá	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
31	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	outkovka chlupatá	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá
32	<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.	dřevnatka mnohotvárná	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	bílá

6.3 Charakteristika nalezených druhů hub

6.3.1 Významné parazitické houby

***Fomes fomentarius* (L.) Fr. 1849 – troudnatec kopytovitý**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Polyporaceae*

Troudnatec kopytovitý je rozšířen v mírném pásu severní polokoule. V České republice se vyskytuje na celém území na různých listnatých dřevinách. Největší škody působí v bukových porostech. Živé dřeviny infikuje v místech poranění na kořenových náběžích, na kmenech a tlustých větvích. Kmeny buku často infikuje v důsledku poškození sluneční spálou a přes pahýly tlustých odlomených větví.

Tento choroš vytváří víceleté kopytovité později výrazněji polokruhovitě plodnice, které v mládí bývají hnědé pak šedohnědé až šedé. Roste jako parazit (saproparazit), způsobuje bílou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

Na zkoumaném území byl nejhojnějším druhem. Hostitelskými dřevinami jsou buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) a dub letní (*Quercus robur* L.). Roste na živých stromech, pařezech, ležících kmenech a větvích.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 13,86 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 3,54 % a 1990 – 2009 ve výši 12,09 %).

***Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. - troudnatec pásováný**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Fomitopsidaceae*

Troudnatec pásováný je rozšířen v mírném pásu severní polokoule. V České republice se vyskytuje na celém území na dřevě listnatých a jehličnatých stromů. Živé dřeviny infikuje v místech poranění na kořenech a kmenech, listnaté dřeviny též přes pahýly odlomených tlustých větví. Z jehličnatých dřevin nejčastěji infikuje smrk a z listnatých buk. Klánem (1989) je označen jako nejnebezpečnější parazit jehličnatých lesů, zvláště smrkových monokultur.

Plodnice jsou víceleté, kopytovitého, polokruhovitěho tvaru. Povrch je pásováný, s tvrdou kůrou; zpočátku v mládí nažloutlý, oranžový nebo načervenalý, později hnědý až skoro černý, častý je okrajový červenohnědý pás. Roste jako parazit (saproparazit),

způsobuje hnědou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba, 1984).

Na lokalitě patřil k hojným druhům. Mezi hostitelské dřeviny patří smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karsten) a buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) Roste na živých stromech, pařezech, odpadlých silných větví a ležících kmenech.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 12,68 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 3,83 % a 1990 – 2009 ve výši 11,06 %).

***Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. - lesklokorka ploská**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Ganodermataceae*

Lesklokorka ploská je rozšířena v obou mírných pásech a v tropech. V České republice se vyskytuje na celém území. Velmi často infikuje poraněné kořenové náběhy a kmeny listnáčů např.: *Fagus*, *Carpinus*, *Quercus* a mnoho dalších; velmi vzácně živé jehličnany např.: *Abies* a *Picea*.

Plodnice jsou víceleté, ploché, tenké, bokem přirostlé k podkladu. Na povrchu mají tenkou a hrbolatou kůru, která je nelesklá, pásovaná, šedohnědá až hnědá. Roste jako parazit (saproparazit), způsobuje bílou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

Její rozšíření na monitorované ploše bylo rovněž hojné. Zjištěna na buku lesním (*Fagus sylvatica* L.) a jedli bělokore (*Abies alba* Mill.). Plodnice nalezeny na bázi kmene, ležících větvích a pařezech.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 13,27 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 2,95 % a 1990 – 2009 ve výši 10,77%).

***Ganoderma pfeifferi* Bres. - lesklokorka Pfeifferova**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Ganodermataceae*

Lesklokorka Pfeifferova je rozšířena v Evropě v submeridionálním a temperátním pásmu hlavně v oblastech silně oceánicky ovlivněných. V České republice je vzácná, známe ji asi jen z 8 – 10 lokalit výrazně synantropního charakteru (parky, zahrady ap.). Roste na bázi živých listnáčů, především buku ř. *Fagus*.

Plodnice jsou víceleté, mohutné, střechovité. Klobouk polokruhovitý, svrchu hladký, lesklý, měděně červenohnědý až purpurově hnědý, pod pružnou kůrou je žlutá,

voskovitá vrstva, okraj je žlutooranžový. Rourky červenohnědé, póry okrouhlé, bělavé až nažloutlé. Roste jako parazit, způsobuje bílou hnilobu. Přestože je vzácná, v Červeném seznamu ji nenajdeme (Kotlaba 1984, Keizer, 1998).

Zjištěna na bázi a větvích buku lesního (*Fagus sylvatica* L.)

***Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. - kořenovník vrstevnatý**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Russulales* / čeleď: *Bondarzewiaceae*

Kořenovník vrstevnatý je rozšířený v obou mírných pásech, v České republice pak na celém území. Patří mezi nejškodlivější houby jehličnatých dřevin u nás (Klán 1989), celosvětově je jeho hospodářský význam mimořádný. Studiu této houby se z nejrůznějších aspektů věnují vědecké týmy na celém světě, v 50. letech minulého století byla ustanovena i samostatná pracovní skupina v rámci IUFRO (Soukup, 2011). Infekce se projevuje roněním pryskyřice na bázi kmene a kořenových náběžích. Zasažené dřevo se zpočátku zbarvuje šedomodře, pak hnědne a postupně se barví typicky červenohnědě a měkne; s pokračujícím rozkladem světlá a rozpadá se. Houba rozloží i ligninové složky dřeva. Napadené borovice většinou brzy odumřou, smrky mohou přežívat, ale jsou ve spodní části duté a téměř nerostou.

Plodnice vyrůstají na pařezech mezi kořenovými náběhy a na spodní straně kořenů, na živých kmenech vzácně. Častěji vyrůstají polštářovité plodnice na povrchu hrabanky nad vyhnílymi kořeny a na spodní straně kořenů živých polovyvrácených smrků. Bokem přirostlé, víceleté plodnice jsou polokruhovitě, na okraji jsou vrstevnaté, horní strana je hrbolkovitá, nepravidelně zvlňená, rýhovaná. V mládí je světle hnědá až tmavě hnědá, ve stáří černající. Roste jako parazit, způsobuje bílou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

Na sledované ploše se často vyskytoval na smrku ztepilém (*Picea abies* (L.) Karsten) na živých stromech a pařezech.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 6,64 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 2,65 % a 1990 – 2009 ve výši 6,19 %).

***Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D. - dřevomor kořenový (spálenka skořepatá)**

třída: *Sordariomycetes* / řád: *Xylariales* / čeleď: *Xylariaceae*

Dřevomor kořenový je rozšířen v mírném pásu severní polokoule na různých listnatých dřevinách. Vyskytuje se na celém území České republiky. Největší škody působí v bukových porostech. Na buku a javorech je nejvýznamnější parazitickou dřevní houbou. Infikuje stromy v místě poranění na kořenech a bázích kmenů, častá je tvorba dutin na bázi kmene.

Plodnice vytváří vytrvalá, nepravidelná, rozlitá, k substrátu pevně přisedlá stromata, v mládí kožovitá, modrošedá až šedá s širokým bělavým narůstajícím okrajem, brzy však černající a postupně tvrdnoucí ve zprohýbanou skořepinu připomínající spálené dřevo; odumřelá stromata jsou černá. Působí bílou hnilobu (Černý, 1976).

Na prověřovaném území byl nalezen na odumírajícím buku lesním (*Fagus sylvatica* L.) a lípě velkolisté (*Tilia platyphyllos* Scop.).

Výskyt tohoto druhu vykazuje 7,23 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 2,06 % a 1990 – 2009 ve výši 8,26 %).

***Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst. - vějířovec obrovský**

řída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Meripilaceae*

Vějířovec obrovský je rozšířen v severním mírném pásu na listnatých dřevinách a jen vzácně infikuje jehličnany. V České republice se vyskytuje na celém území a nejčastěji parazituje na kořenech a bázích kmenů přestárlých buků. Stromy jsou infikovány v místech poranění na kořenech, kořenových náběžích a bázích kmenů. Hrozí riziko vyvrácení dřevin.

Plodnice jsou jednoleté, vyrůstají v trsech o průměru 30 – 60 cm, skládající se z velkého počtu jazykovitých plodnic s měkkou dužninou, povrch je jemně šupinatý. Dužina je mléčně bílá, pružně vláknitá, na ulomených (mladých) plodnicích černající. Vějířovec obrovský působí bílou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

Hostitelskou dřevinou na sledované lokalitě byl smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karsten), kde byl nalezen na bázi kmene.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 3,1 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 1,03 % a 1990 – 2009 ve výši 4,57 %).

***Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. - hnědák Schweinitzův**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Fomitopsidaceae*

Hnědák Schweinitzův je chorošovitá parazitická dřevní houba, rozšířená na celém světě. Působí rozklad dřeva kořenů a bazální části kmenů živých jehličnatých stromů a vzácně infikuje listnaté dřeviny. V České republice nejčastěji infikuje vejmutovku, limbu, borovici lesní, modřín, douglasky, smrk a jedli. Infekce živých stromů nastává nejčastěji v půdě na kořenech a v místě poranění na bázi kmenů.

Plodnice jsou jednoleté, jejich klobouk kruhovitý až polokruhovitý nepravidelně hrbolatý, pokrytý jemnou plstí; mladé plodnice mají růstovou zónu žlutou, žlutorezavou až oranžově rezavou, střed je tmavě hnědý. Staré plodnice jsou tmavě hnědé, polorozpadlé (zbytky jsou nalézány i v následujícím roce). V lesnictví je to významný škůdce, způsobuje hnědou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

V arboretu se vyskytoval na bázi kmene modřínu (*Larix principis-rupprechtii*), a kmenech borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) a borovice černé (*Pinus nigra* Arnold).

Výskyt tohoto druhu vykazuje 5,46 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 0,59 % a 1990 – 2009 ve výši 4,72 %).

***Phellinus hartigii* (Allesch. & Schnabl) Pat. - ohňovec Hartigův**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Hymenochaetales* / čeleď: *Hymenochaetaceae*

Ohňovec Hartigův je rozšířen v severním mírném pásu na jehličnatých dřevinách. V České republice se vyskytuje téměř na celém území. Působí největší škody v předmýtních, mýtních a přestárlých porostech jedle bělokoré. Jen sporadicky infikuje smrk a vzácně parazituje na tisu, tsugách, zeravech a dalších jehličnatých dřevinách. Infikuje živé stromy v místech mechanického poranění kořenových náběhů a kmenů

Dřevní choroš tvoří víceleté plodnice, zpočátku rozprostřené až polokulovité, později nabývající typického kopytovitého tvaru. Nejmladší zóna povrchu plodnice je světle hnědá, povrch starých plodnic je šedý až šedočerný, často zbarven řasami. Dužina i ústí rourek jsou skořicově hnědé. Ohňovec Hartigův působí bílou hnilobu (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

Při průzkumu plochy byl nalezen na dvou kmenech jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.).

Výskyt tohoto druhu vykazuje 1,33 % ve statistikách nálezů od roku 2010

vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 1,03 % a 1990 – 2009 ve výši 1,92 %).

***Pholiota squarrosa* (Vahl) P. Kumm. - šupinovka kostrbatá**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Strophariaceae*

Šupinovka kostrbatá je rozšířena na celém území České republiky. Roste na pařezech a ležících kmenech, napadá i přízemní části kmene a kořeny živých stromů, listnáčů i jehličnanů.

Plodnice - polokulovitý až široce kuželovitý, vyklenutý, většinou suchý klobouk, nápadné rezavě okrové až hnědé šupiny na světlžlutém až žlutookrovém podkladě; třeň v mládí výrazně šupinatý, přítomna je pavučinovitá plstnatá zóna.

Tento významný parazit působí bílou hnilobu. V jejím důsledku dochází k narušení stability dřevin a rozlomení kmene. Určení je možné podle přítomných plodnic, které vyrůstají až když je hniloba ve velmi pokročilém stavu (Černý, 1976).

Na prověřované lokalitě zjištěna na buku lesním (*Fagus sylvatica* L.) na kořenech překrytých opadem a na živém stromu.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 8,11 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 2,95 % a 1990 – 2009 ve výši 7,52 %).

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

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Fomitopsidaceae*

Březovník obecný je chorošovitá saproparazitická dřevní houba, rozšířená v mírném pásu severní polokoule. V České republice se vyskytuje na celém území jen na břízách. K infekci živých bříz dochází v pahýlech po odlomených větvích a v místech poranění na kmenech.

Plodnice tvoří jednoleté; kopytovitý až vějířovitý klobouk bývá přirostlý treňovitě zúženým bokem, tvar má polokulovitý s výrazným valem na okraji, povrch hladký, bělavý až šedavý. Mladé plodnice bývají měkké, s bílou dužninou, postupně tvrdnoucí, staré vyschlé plodnice jsou lehké.

Působí hnědou hnilobu, která proniká velmi rychle kmenem (Černý, 1976; Kotlaba 1984).

V arboretu zjištěna na kmenech tří bříz bělokorých (*Betula pendula* Roth).

Výskyt tohoto druhu vykazuje 9,59 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 1,92 % a 1990 – 2009 ve výši 7,96 %).

***Postia stiptica* (Pers.) Jülich – bělochoroš hořký**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Fomitopsidaceae*

Bělochoroš hořký je rozšířen v mírném pásu severní polokoule na jehličnatých dřevinách a jen vzácně infikuje listnaté stromy. V České republice se vyskytuje v porostech jehličnatých dřevin a největší škody působí na smrku. Infekce živých stromů nastává v místech poranění na kořenech, kořenových náběžích a bázích kmenů.

Plodnice tvoří jednoleté, mladé jsou sněhobílé jemně plstnaté, polokulovité nebo vějířovité, zúženou bází přirostlé, v mládí ronící kapky vody, povrch později olýsalý, okraj klobouku je ostrý, tenký, po vyschnutí plodnice podvinutý, dužnina měkká, hořké chuti.

Bělochoroš hořký působí hnědou hnilobu, infikuje živé i mrtvé dřevo. (Černý 1976; Kotlaba, 1984)

Na sledované lokalitě byl identifikován na větvi neznámého původu.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 6,19 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 1,77 % a 1990 – 2009 ve výši 5,46 %).

***Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. - pevník chlupatý**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Russulales*, / čeleď: *Stereaceae*

Pevník chlupatý je rozšířen v mírných pásích obou polokoulí. V České republice se obecně vyskytuje na celém území. Nejčastěji infikuje odumřelé dřevo listnatých stromů, sporadicky i dřevo jehličnanů. Kmeny živých listnatých stromů infikuje v místech většího poranění.

Plodnice tvoří jednoleté tenké, kožovité, rozlité, polokulaté až kloboukaté; povrch štětinatý, pásovaný, žlutookrový až žlutý, hymenium hladké, žlutooranžové, ve stáří hnědooranžové nebo šedohnědé, omačkáním neměnicí barvu.

Pevník chlupatý tvoří bílou hnilobu (Černý, 1976). V prostoru arboreta byl nalezen na dubové lavečce.

Výskyt tohoto druhu vykazuje 14,16 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 5,16 % a 1990 – 2009 ve výši 14,16 %).

***Armillaria gallica* Marxm. & Romagn. - václavka hlíznatá**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Physalacriaceae*

Václavka hlíznatá je rozšířená v mírném pásmu severní polokoule. V České republice se vyskytuje na celém území. Vyrůstá na dřevě listnáčů, méně často jehličnanů, hlavně na pařezech a ležících kmenech a také na zemi poblíž takového substrátu. Může napadat i živé stromy.

Plodnice tvoří jednoleté, kloboukaté s třeněm, klobouk kuželovitý, vyklenutý, později ploše rozložený, červenohnědý až hnědorůžový, pokrytý dlouhými šupinkami.

Václavka hlíznatá je původcem bílé hniloby.

Na monitorované ploše byla nalezena na pařezech a u kořenových náběhů buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a smrku ztepilého. (*Picea abies* (L.) Karsten). Na tlejícím ležícím kmenu buku byly objeveny rozvětvené rhyzomorfy (Holec, 2012).

Výskyt tohoto druhu vykazuje 5,31 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 0,44 % a 1990 – 2009 ve výši 5,01 %).

***Mucidula mucida* (Schrad.) Pat. - slizečka porcelánová**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Physalacriaceae*

Slizečka porcelánová je rozšířena v celém severním mírném pásmu zejména na buku a jen vzácně infikuje listnaté dřeviny. V České republice je rozšířena v bukových lesích. Nejčastěji infikuje odumřelé a odumírající tlusté bukové větve ve spodní části korun a padlé bukové.

Plodnice narůstají koncem léta. Klobouk do průměru 8 cm, polokruhovitý až vyklenutý, slizký, bílý až světlešedý, za vlhka až průsvitný, lupeny široce připojené, bílé až krémové, třeně válcovitý s blanitým, slizkým prstenem, roste v trsech.

Působí bílou hnilobu (Černý, 1976).

V zájmovém prostoru byla identifikována na pařezech a při bázi buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

Výskyt tohoto druhu vykazuje 1,62 % ve statistikách nálezů od roku 2010 vedených AOPK ČR. (Dle AOPK ČR, 2016 nálezy v letech 1950 – 1989 ve výši 1,47 % a 1990 – 2009 ve výši 4,28 %).

6.3.2 Méně významné parazitické houby

***Daedalea quercina* (L.) Pers. - síťkovec dubový**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Fomitopsidaceae*

Je to chorošovitá saproparazitická dřevní houba rozšířená v severním mírném pásu. V České republice je rozšířen na celém území. Infikuje především dubové dřevo, výjimečně i dřevo jiných listnatých stromů. Rozkládá pařezy, sporadicky infikuje i živé duby.

Plodnice jsou víceleté tuhé, korkovité konzistence, polokruhovitě až kopytovité, bokem přirostlé, povrch hrboletý, barva šedohnědá až okrověhnědá, rourky vysoké, tlustostěnné, labyrintické.

Hniloba - hnědá, v trhlinách silné pláty bílého syrocia (Černý, 1976; Kotlaba, 1984).

Druh byl na sledovaném území nalezen na ležícím kmenu a větvích dubu letního (*Quercus robur* L.).

***Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki – anýzovník vonný**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Gloeophyllales* / čeleď: *Gloeophyllaceae*

Je to chorošovitá dřevní houba rozšířená v severním mírném pásu. V České republice je nejčastější saprofytickou dřevokaznou houbou rozkládající pařezy jehličnatých dřevin, které infikuje v druhé fázi osídlování houbami. Postupně rozkládá pařezy, až je úplně mineralizuje.

Plodnice jsou víceleté, polokruhovitě, na svrchní straně koncentricky pásované, s plavě skořicovým okrajem, bokem přirostlé k substrátu, čerstvé voní po anýzu (Černý, 1976; Kotlaba, 1984).

Na sledovaném území byl nalezen na pařezu a rozloženém dřevu pod smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karsten).

***Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst. [as '*Gleophyllum*'] - trámovka plotní**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Gloeophyllales* / čeleď: *Gloeophyllaceae*

Chorošovitá saprofytická dřevní houba severního mírného pásu. Na území České republiky se vyskytuje na dřevě jehličnatých stromů; sporadicky infikuje i živé jehličnaté a vzácně i listnaté dřeviny v místech většího poranění. Rozkládá opracované dřevo (např. na skladech, budovách), a tím působí velké škody. Je původcem hnědé hniloby.

Plodnice jsou bokem přirostlé, polokruhovitě, na povrchu rýhovaně pásované, místy ostnitě chlupaté, rezavě či kaštanově hnědé, korkovitě tuhé. Lupeny radiálně uspořádané, tlustostěnné, okrově rezavé. Dužnina rezavě hnědá (Černý, 1976; Kotlaba, 1984).

V zájmovém území rostla na bázi kmene smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten) a na tlejícím dřevu neznámého původu.

***Hypoxylon fragiforme* (Pers.) J. Kickx f. - dřevomor červený**

třída: *Sordariomycetes* / řád: *Xylariales* / čeleď: *Xylariaceae*

Saprotrofní houba nacházející se na celém území České republiky; v Evropě existuje cca 12 druhů. Vyskytuje se velmi hojně na čerstvě odumřelých, kůrou pokrytých kmenech a větvích listnáčů, zejména buku, a to celoročně.

Plodnice polokulovitá, v mládí cihlově až rezavě červená, pak hnědnoucí až černající, matná, drobně bradavičnatá, uvnitř tvrdá (Holec a kol, 2012). Vytváří bílou hnilobu (Kolařík, 2010).

Na sledované ploše nalezen na odumírajícím buku lesním (*Fagus sylvatica* L.).

***Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. - hlíva ústříčná**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Pleurotaceae*

Dřevní houba rozšířená v obou mírných pásách a tropech. V České republice se vyskytuje na celém území. Infekce živých dřevin nastává nejčastěji v místech poranění na kořenových náběžích, kmenech a větvích. Největší škody působí na buku, sporadicky

infikuje ostatní listnaté dřeviny a vzácně jehličnaté stromy.

Podle Černého (1976) je hlíva ustričná parazitická houba, často se vyskytující též jako saprofyt na mrtvém dřevě, Rypáček (1957) ji charakterizuje pouze jako saprofyta a Holec a kol. (1912) jako saprotrofního až slabého parazita.

Plodnice vyrůstají v září – prosinci, polokloboukaté, bokem přirostlé, s krátkým bočním třeněm; hymenium tvořeno bílými lupeny, povrch klobouku je hladký, popelavě šedý později žlutavě bílý; roste v trsech. Působí bílou hnilobu (Černý, 1976).

Na lokalitě pozorován na kmenu a pařezech buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

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

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Strophariaceae*

Houba rozšířená v celém mírném pásmu severní polokoule a v Austrálii. Saprotof na mrtvém dřevě listnáčů i jehličnanů. Plodnice v bohatých trsech. Klobouk v mládí tupě kuželovitý, pak vyklenutý, hladký, matný, sírové až nazelenale žlutý s oranžově hnědým středem. Lupeny husté, zelenožluté, pak olivově šedočerné (Holec a kol., 2012).

Její výskyt na prověřované ploše byl zjištěn na padlém kmenu buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a rozkládajících se větvích dubu letního (*Quercus robur* L.).

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

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Strophariaceae*

Houba rozšířená v celém mírném pásmu severní polokoule. Saprotof na mrtvém dřevě listnáčů, vzácněji jehličnanů, zejména na padlých kmenech, pařezech, kořenech a dřevě v zemi. Plodnice v trsech, klobouk polokulovitý s podvinutým okrajem, pak vyklenutý, matný, uprostřed cihlově oranžový, k okraji žlutookrový až světle žlutý se soustřednými žlutými šupinami (Holec a kol., 2012).

Monitorována na odumřelých kmenech buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a dubu letního (*Quercus robur* L.)

***Ischnoderma resinosum* (Schrad.) P. Karst. - smolokorka buková**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Fomitopsidaceae*

Dřevní choroš rozšířený v Holoarktidě, v horách asijských subtropů a v Evropě,

v České republice je známo asi 40 lokalit. Plodnice tvoří jednoleté, mohutné, kloboukaté až polorozlité, žlutooranžové, v mládí měkké, ve stáří tvrdé. Roste na dřevě listnáčů, zejména buku. Je to saprofyt, působí bílou hnilobu (Holec a kol., 2012; Kotlaba 1984).

Nalezena na ležícím tlejícím kmenu buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

***Schizophyllum commune* Fr. – klanolístka obecná**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Agaricales* / čeleď: *Schizophyllaceae*

Houba vyskytující se po celém světě, hojně rozšířená po celém území České republiky. Nachází se na odumírajících a mrtvých kmenech, větvích a pařezech listnáčů, hlavně buku a jehličnanů. Roste i na spáleném dřevě, kostech a rohovině. Plodnice jsou patrné po celý rok, jsou drobnější, v hustých skupinách, klobouk bokem nebo temenem přirostlý, okrouhlý až vějířovitý, s podvinutým okrajem, kožovitý, šedobílý až šedofialový, chlupatý. Lupeny řídké, na ostří po délce rozčísnuté, nafialovělé až šedé. Parazit či saprotrof, působí bílou hnilobu (Holec a kol., 2012).

V lokalitě zaznamenána na větvičkách dřevin neznámého původu a na bázi tlejícího kmene buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

***Trametes gibbosa* (Pers.) Fr. - outkovka hrbatá**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Polyporaceae*

Dřevní choroš rozšířený pouze v Euroasii a v Evropě téměř ve všech zemích, v České republice je známo asi 350 lokalit. Plodnice jsou jednoleté, kloboukaté, bokem nebo spodkem přirostlé, tvrdé, tlusté, na spodní straně protažené rourky. Klobouk kruhovitý, hrbolatý, bělavý, pak šedobéžový až nahnědlý. Roste hojně jako saprofyt na živých i mrtvých kmenech a na pařezech listnáčů, zejména buku a habru. Působí bílou hnilobu (Holec. a kol., 2012, Kotlaba, 1984).

Identifikována na pařezu a kmene buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

***Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd – outkovka chlupatá**

třída: *Agaricomycetes* / řád: *Polyporales* / čeleď: *Polyporaceae*

Tento choroš roste na obou polokoulích od tropů nebo subtropů až do boreálního a austrálního pásma. V České republice roste nejvíce v Čechách, méně na Moravě.

Plodnice tvoří jedno- až dvouleté, kloboukaté, tuhé, poměrně tlusté. Klobouk růžicovitý, polokruhovitý, s ostrým okrajem, pásovaný, bělavý až šedý, ve stáří nazelenalý od řas; rourky drobné, dužina dvouvrstevná. Roste hojně na dřevě živých i mrtvých listnáčů, zejména buku, vzácněji jehličnanů – na kmenech, kořenech a pařezech. Je to saproparazit působící bílou hnilobu (Holec a kol., 2012).

Její přítomnost byla zjištěna na tlejícím kmeni buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

***Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. - dřevnatka mnohotvárná**

třída: *Sordariomycetes* / řád: *Xylariales* / čeleď: *Xylariaceae*

Tato dřevní houba bývá nalézána na území celé České republiky, jen sporadicky v jižních Čechách. V Evropě existuje asi 15 druhů. Roste v trsech; dřevnatě tvrdá stromata jsou členěna na horní, plodnou část a velmi krátkou, nezřetelnou stopku. Plodná část nepravidelně kyjovitá, bočně smáčklá, hnědočerná Dužnina je bílá, paprscitě vláknitá, tuhá, nese v jedné vrstvě u povrchu drobné plodničky (perithecia) se vřecy, kde se tvoří výtrusy. Najdeme ji po celý rok na mrtvém, často v půdě ležícím dřevě listnáčů, zejména buku. Působí bílou hnilobu (Holec a kol., 2012).

V arboretu nalezena na ležící větvi a ležícím kmeni buku lesního (*Fagus sylvatica* L.).

6.3.3 Orgánově specifické skupiny patogenů dřevin

***Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter – rez borová**

třída: *Pucciniomycetes* / řád: *Pucciniales* / čeleď: *Cronartiaceae*

Rez borová je rozšířena v Evropě a v Asii. V České republice se vykytuje téměř na celém území.

Infekce nastává bazidiosporami a aeciosporami nejčastěji na jehlicích a někdy v místě mechanického poranění na mladých prýtech v dubnu až červnu. Hyfy rzi borové se rozrůstají v pletivu jehlic a postupně pronikají do větviček. Mezihostiteli jsou byliny jako např.: hořec a tolita. V dubnu až červnu na kůře kmene a větví vyrůstají oranžověžluté aecie, které jsou doprovázeny prosmolením kůry a jejím praskáním, při silné nákaze odumírají jednotlivé větve, ale zpravidla se tak děje až po několika letech od vzniku infekce. Na listech mezihostitelů se v letním období tvoří uredia a telia, uvolněné teliospory infikují zpětně borovice (Černý, 1976).

Hostitely jsou dvoujehličné borovice např. *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *P. nigra* (Kolařík, 2010).

Napadení touto houbou bylo zjištěno u borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) a borovice černé (*Pinus nigra* Arnold).

***Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet [as 'septospora'] – červená sypavka borovice**

třída: Dothideomycetes / řád: Capnodiales / čeleď: Mycosphaerellaceae

Červená sypavka způsobená houbou *Mycosphaerella pini* je známá a nejvíce studovaná sypavka borovic, která způsobuje rozsáhlá poškození a defoliace širokého spektra borovic v řadě oblastí světa. Patogen pochází ze severní zeměkoule; *M. Pini* byla poprvé popsána v Evropě v roce 1911. V České republice byla poprvé zjištěna v roce 1999 na imporovaných *Pinus nigra* z Maďarska. Ve volných výsadbách byla zjištěna poprvé v květnu 2000 na plantáži vánočních stromků *Pinus nigra* u obce Jedovnice. Oproti původnímu očekávání se stala jedním z nejvýznamnějších recentně zavlečených karanténních organizmů.

Typickými symptomy je rezivění a následné odumírání jehlic ve spodní části koruny, na jehlicích jsou přítomny v různé intenzitě červené pruhy a v nich acervuli – plodnice anamorfního stádia. Červené zbarvení způsobuje přítomný dothistromin. Postiženy jsou nejstarší jehlice; při silné infekci se mohou tvořit tzv. "lví ocase", kdy zelené jsou pouze rašící jehlice na zkráceném prýtu a starší jsou odumřelé a rezivěhnědě zbarvené. Intenzita opadávání jehlic je u jednotlivých hostitelů velmi proměnlivá. Acervuli jsou myceliální útvary s krátkými konidiofory tvořící se pod pokožkou jehlice, při dozrání zvedají kutikulu, ta praská a ven se uvolňuje černá hmota obsahující konidie. Příznaky infekce se projevují v závislosti na průběhu počasí - zpočátku pouze jako žluté skvrny na zelených jehlicích v letním období. Tyto skvrny postupně přechází do hnědé až červené zbarvení a v nich se tvoří v polovině léta první acervuly. Jehlice pak odumírají směrem od špičky a báze zůstávají zelené. K jejich celkovému odumírání dochází na podzim anebo na jaře. Na konci vegetace se kromě červených pruhů na odumřelých jehlicích vyskytují drobné černé skvrny. Intenzita a projevy symptomů jsou velmi rozdílné u jednotlivých hostitelů. Rozhodující pro pozitivní identifikaci patogena je přítomnost acervulí s konidiiemi.

Nejčastějším hostitelem v ČR je *Pinus nigra*, zjištěna i na *P. mugo*, *P. sylvestris*, *P. contorta* a dalších (Čermák a kol, 2014).

Na lokalitě identifikována u borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) a borovice černé (*Pinus nigra* Arnold).

***Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya – nekróza jasanu**

třída: *Leotiomyces* / řád: *Helotiales* / čeleď: *Helotiaceae*

Houbový patogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* byl potvrzen téměř ve všech zemích severní a střední Evropy. První zmínky o chřadnutí jasanů jsou uváděny z počátku 90. let z Litvy a Polska. V České republice byl první výskyt laboratorně potvrzen v září roku 2007 v arboretu ve Křtinách.

Typickým příznakem je chřadnutí stromů, zasychání a odumírání jednoletých letorostů a rozvoj korních nekróz a lézí. Léze jsou nejprve okrouhlé, posléze se přetváří v elipticky protáhlé a propadlé nekrózy. Nekrózy se šíří jak ve směru transpiračním, tak i asimilačním. Infekce proniká z nekróz do dřevní části, kterou zbarvuje do šedohněda. Jednoleté letorosty nad nekrózami hynou (září – říjen), dosud zelené listy na těchto letorostech zasychají a hynou a zůstávají zaschlé na větvích. U víceletých výhonů mohou nekrózy zavalovat a vytvářet rakovinné rány. Dalším projevem je hnědnutí řapíků a následně listových čepelí koncem léta. Infikované stromy se snaží regenerovat.

Hostitelskými dřevinami jsou *Fraxinus excelsior*, *F. excelsior* 'Pendula', *F. angustifolia* (Jankovský a kol, 2009). Vzhledem k široké ekologické valenci jasanu a jeho širokému použití lze očekávat, že invaze *Hymenoscyphus fraxineus* pravděpodobně může způsobit problémy v celé řadě různých typů porostů a výsadeb (Havrdová a kol., 2013).

Stále trvající přítomnost tohoto patogenu v arboretu potvrzena u jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior* L. „Pendula“).

***Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr. - švýcarská sypavka douglasky**

třída: *Dothideomycetes* / řád: *Dothideales* / čeleď: *Dothioraceae*

Švýcarská sypavka douglasky je houbová choroba rostlin způsobená houbou *Phaeocryptopus gaeumannii*. Choroba byla poprvé popsána v r. 1926 na dvacetileté douglasce ve Švýcarsku. Postupně byla zjišťována ve značné části Evropy, Ameriky,

na Novém Zélandu a jinde. Zřejmě první nálezy v Česku byly zaznamenány v roce 2002; první nálezy na Moravě zjištěny v témže roce na území ŠLP Křtiny v Bílovicích. Hostitelskou dřevinou je douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziensii*).

Choroba způsobuje zasychání a opadávání jehlic. K nákaze dochází v květnu až červnu na právě vyrůstajících jehlicích. Na jaře příštího roku se na infikovaném jehličí objevuje žlutozelené mramorování, které později splývá, až celé jehlice získají žlutozelenou barvu. Během léta přechází do červenohnědé barvy. Na spodní straně jehlic se vytvářejí základy plodnic, které dorůstají na jaře příštího roku. Švýcarská sypavka se v porostech objevuje na ojedinělých stromech, později se šíří do celého porostu; napadá stromy všech věkových tříd (Pešková, 2003).

Působení této houby na sledované ploše u douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziensii*) zjištěno.

***Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. - svaštělka javorová**

třída: *Leotiomyces* / řád: *Rhytismatales*/ čeleď: *Rhytismataceae*

Tato houba patří mezi nejznámější a nejnápadnější původce listových skvrnitostí javorů. Během podzimu tvoří na listech okrouhlá, plochá, černá, uvnitř bílá stromata, ve kterých na jaře vyrůstají apothecia (plodnice) v podobě protáhlých rozvětvených štěrbin. Povrch stromatu v tomto období praská a askospory jsou vystřelovány.

Houba parazituje na listech javorů, zejména klenu.

Tato houba se vyskytovala hojně na javoru mléčném (*Acer platanoides* L.) a javoru horském (*Acer pseudoplatanus* L.).

6.3.4 Saprofytické houby

Nejpočetnější nalezená skupina hub náležela do **řádu *Agaricales*** (lupenotvaré), třídy *Agaricomycetes*. Jejich plodnice jsou dužnaté, většinou rozlišené na klobouk atřeň; klobouk nese lupeny, na jejichž povrchu je hymenium. Růst je všesměrný. Patří sem druhy saprotrofní, mykorrhizní, někdy i slabí paraziti (Klán, 1989).

Z čeledi *Agaricaceae* určeny ***Agaricus campestris* L. [as 'campester'] – pečárka polní**, nalezena v trávě a v listovém opadu na kraji lesa, ***Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.** - **hnojník obecný** rostl v listí, ***Lepiota clypeolaria* (Bull.) P. Kumm.** - **bedla**

vlnatá a **Macrolepiota procera (Scop.) Singer** – **bedla vysoká** byly soustředěny v humusu a listovém opadu a **Lycoperdon perlatum Pers.** - **pýchavka obecná** rostla v bučině na rozkládající se dřevě na zemi.

Čeleď *Pluteaceae* zastupovaly **Pluteus cervinus (Schaeff.) P. Kumm.** - **štítočka jelení** zaznamenána na zemi v rozkládajícím se dřevě buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a ve smrkovém jehličí, **Pluteus cinereofuscus J.E. Lange** – **štítočka šedohnědá** rostla na padlém tlejícím kmeni buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a **Pluteus salicinus (Pers.) P. Kumm.** - **štítočka vrbová** byla nalezena v mechu.

Z čeledi *Mycenaceae* byly identifikovány **Mycena galericulata (Scop.) Gray** – **helmovka tuhonohá** rostla v bučině v opadu a z půdy, **Mycena vulgaris (Pers.) P. Kumm.** - **helmovka obecná** v mechu v blízkosti smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten).

V nižším počtu z řádu *Agaricales* byly zastoupeny tyto čeledi a rody: **Typhula fistulosa (Holmsk.) Olariaga** – **kyj rourkovitý**, čeleď: *Typhulaceae* zaznamenán na spadlých tlejících větvičkách buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), **Clitopilus prunulus (Scop.) P. Kumm.** - **mechovka obecná**, čeleď: *Entolomataceae* nalezena v bukovém listí v dosahu kořenů buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), **Hymenopellis radicata (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes** – **penízovka kořenující**, čeleď: *Physalacriaceae* se vyskytovala na ležícím kmeni buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), dubu letního (*Quercus robur* L.) a na trouchnivějící větvi neznámého původu. Dále pak **Mycetinis alliaceus (Jacq.) Earle ex A.W. Wilson & Desjardin** – **špička cibulová**, čeleď: *Omphalotaceae*

Dalšími nalezenými houbami byly z řádu *Boletales* (hřibotvaré). Jejich plodnice jsou rozlité nebo lupenaté (Holec, 2012).

Mezi zaznamenané náleží **Hygrophoropsis aurantiaca (Wulfen) Maire** – **lištička pomerančová**, čeleď: *Hygrophoropsidaceae*, která rostla na zemi v blízkosti smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten).

Řád *Phallales* (hadovkotvaré) je charakteristický plodnicemi, které jsou v mládí kulovité, v dospělosti jsou tvořeny dutým nosičem (receptaculum), na vrcholu s teřichem, který obsahuje výtrusy ve slizovité páchnoucí hmotě. Pachem je přilákán hmyz, který výtrusy rozšiřuje. (Klán, 1989). Nalezeným zástupcem byla **Phallus impudicus L.** - **hadovka smrdutá**, která rostla v trávě v prostoru bučiny.

Zastoupení řádu *Xylariales* (dřevnatkotvaré) představuje *Eutypa spinosa* (Pers.) Tul. & C. Tul. - bradavkatka ostnitá, čeleď: *Diatrypaceae* nacházející se na padlém zteřelém kmeni buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a na větvi neznámého původu.

6.3.5 Mykorhizní houby

Nejpočetnějším se jevil řád: *Russulales* (holubinkotvaré) třída *Agaricomycetes*. Plodnice mají dužnaté, klobouk na spodní straně s lupeny. Dužnina heteromerní s kulovitými buňkami (sférocystami) a ornamentovanými výtrusy (Klán 1989).

Houby hojně se vyskytující v zájmové lokalitě se řadí do čeledi *Russulaceae*: *Lactarius deliciosus* (L.) Gray – ryzec pravý nalezen v mechu v blízkosti svého hostitelského partnera borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), *Lactarius deterrimus* Gröger, *Westfälische Pilzbriefe* – ryzec smrkový rostl v jehličí a mech vázán na smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karsten) a *Lactarius subdulcis* (Pers.) Gray – ryzec nasládlý zaznamenan v blízkosti buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v mechu a jehličí.

Dalšími v hojném počtu nalezenými houbami jsou *Russula nitida* (Pers.) Fr. - holubinka lesklá rostoucí v trávě v blízkosti bříz bělokorych (*Betula pendula* Roth) a v mechu pod smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karsten), *Russula vesca* Fr. - holubinka mandlová vyskytující se v humusu pod bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.), dubem letním (*Quercus robur* L.) a v mechu s jehličím pod smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karsten) a *Russula virescens* (Schaeff.) Fr. - holubinka nazelenalá determinována v trávě a listí v blízkosti buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), dubu letního (*Quercus robur* L.) a habru obecného (*Carpinus betulus* L.).

Další skupinou, často se vyskytující v arboretu, byly houby z řádu *Agaricales*, z čeledi *Amanitaceae*: *Amanita battarrae* (Boud.) Bon – muchomůrka žlutoolivová, *Amanita excelsa* (Fr.) Bertill., in Dechambre – muchomůrka šedivka a *Amanita muscaria* (L.) Lam. - muchomůrka červená nalezeny v mechu a u kořenových náběhů smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karsten).

Z řádu *Boletales* (hřibotvaré) čeleď: *Boletaceae* byly identifikovány *Boletus edulis* Bull. - hřib smrkový vázaný na smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karsten) a *Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Šutara – hřib žlutomasý rostoucí pod dubem letním (*Quercus robur* L.) a smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karsten).

Čeleď: *Paxillaceae* zastupovala *Paxillus involutus (Batsch) Fr.* - *čechratka podvinutá* a nalezena byla v mechu a jehličí pod smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karsten).

6.3.6 Houby na introdukovaných dřevinách

Výskyt dřevních hub byl současně zmapován na introdukovaných dřevinách. Introdukovaným druhem označujeme druh, který se dostal z areálu svého přirozeného výskytu do území, kde se dříve nevyskytoval (v rámci většího území – států, kontinentů). Pokud porovnáme situaci s jinými zeměmi Evropy, tak v současné době je na území České republiky celkem minimální zastoupení cizokrajných dřevin v lesních porostech. Uvádí se 1, 5 % lesního půdního fondu .

Mezi introdukované druhy s největší praktickou lesnickou perspektivou jsou považovány douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), jedle obrovská (*Abies grandis*), borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), smrk pichlavý (*Picea pungens*), modřín japonský (*Larix kaempferii*), ořešák černý (*Juglans nigra*) a dub červený (*Quercus rubra*). Problematika introdukovaných dřevin je v ČR již řadu let také předmětem řešení lesnického výzkumu. (Půbalová, Holkup, 2015).

Ze Seznamu dřevin v Arboretu Křtiny (Štěpánek, Úradníček, 1991) byly namátkově vybrány vzorky nejčastěji vysazovaných introdukovaných dřevin za účelem sledování výskytu hub. Nálezy jsou zaevidovány v souhrnných tabulkách.

Vybrané dřeviny:

douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*): poř. číslo 1203 - 1204

smrk pichlavý (*Picea Pungens*): poř. číslo 1214 – 1219

modřín japonský (*Larix kaempferii*): poř. Číslo 1368, 3340

smrk pichlavý (*Picea Pungens*): 1304, 1797, 1798

jedle obrovská (*Abies grandis*): 1390, 1510

dub červený (*Quercus rubra*): 1744, 1813, 1821

borovice vejmutovka (*Pinus strobus*): 1785, 1935, 1944

modřín prince Rupprechta (*Larix principis-rupprechtii*): 2676, 2689

borovice černá (*Pinus nigra*): 3064, 3083, 3152

Houbové patogeny byly zjištěny u borovice černé (*Pinus nigra* Arnold) s determinovanou rzí borovou (*Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter), červenou sypavkou borovice (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet) a hnědákem Schweinitzovým (*Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.). Dále douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) s identifikovanou švýcarskou sypavkou (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.) a modřín prince Rupprechta (*Larix principis-rupprechtii*) s hnědákem Schweinitzovým (*Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.).

7. DISKUSE

Arboristika se zabývá, ať již jako věda, nebo přímá aplikace v praxi, péčí o dřeviny. Je to specializovaný obor na pomezí lesnictví a okrasného zahradnictví, který zahrnuje soubor různých aktivit. A právě arboreta jsou jedním z míst, kde tyto aktivity mohou být rozvíjeny a využívány, a to vědecky i didakticky. Jejich posláním je nejen ověřování možností pěstování dřevin, ale i sledování mechanismu účinků různých patogenů, jako jsou houbové, bakteriální a virové organizmy. Změněné ekologické podmínky mají dopad i na stav dřevin a ovlivňují fyziologické procesy stromů. Jedním z důsledků je oslabení a zhoršení jejich vitality, které se mohou projevit jako choroba. Obzvláště klimatické změny a oteplení hrozí jednak zavlečením nových patogenních druhů, jednak umožní pronikání řady patogenů na sever. Tyto skutečnosti dokládají nutnost a potřebnost zkoumat tyto škodlivé činitele, jejichž působení má vliv na zdravotního stav dřevin. Jelikož je tato problematika stále aktuální, stala se i cílem mé závěrečné práce.

7.1 Zhodnocení průzkumu

Mykoflóra lokality arboreta Křtiny je poměrně bohatá. Rozdělení dle trofismu je nutno brát pouze orientačně, s ohledem na to, že některé dřevní houby rostou jak na živých, tak i na mrtvých stromech, přičemž některé z nich napadají i zcela zdravé stromy, jiné pouze nemocné. Rovněž co se týká saprofytických druhů nemusí bližší specifikace jednoznačně odpovídat.

Největší počet taxonů se vyznačoval saprofytickým způsobem výživy - 31 %, saproparazitickým - 22 % a nejnižší počet parazitickým způsobem - 13 %. Saprofytických druhů vyživujících se z jiných substrátů než je dřevo zjištěno 13 %. Za mykorrhizní je možno označit 21 % druhů .

Při rozkladu dřeva na lokalitě převládaly se 73 % houby bílého tlení a houby hnědého tlení tvořily 27 % z celkového počtu druhů.

Provedený průzkumem byly identifikovány houby, které způsobují choroby dřevin. Z hlediska poškození kořenového systému byly determinovány z nejvýznamnějších kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), který náleží mezi nejnebezpečnější parazity nepřírozených smrkových monokultur, neméně

významný dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D.), václavka hlíznatá (*Armillaria gallica* Marxm. & Romagn.), hnědák Schweinitzův (*Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.), lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.), lesklokorka Pfeifferova (*Ganoderma pfeifferi* Bres.), trstnatec obrovský (*Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst.), šupinovka kostrbatá (*Pholiota squarrosa* (Vahl) P. Kumm.) a bělochoroš hořký (*Postia stiptica* (Pers.) Jülich).

Choroby kmene a větví způsobují z nalezených hub a houbových patogenů rez borová (*Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter), síťkovec dubový (*Daedalea quercina* (L.) Pers.), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.), troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst.), lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat), slizečka porcelánová (*Mucidula mucida* (Schrad.) Pat.), ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii* (Allesch. & Schnabl) Pat.), březovník obecný (*Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst.), hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.), klanolístka obecná (*Schizophyllum commune* Fr.) a pevník chlupatý (*Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.).

Mezi zaznamenané choroby asimilačního aparátu infikující jehlice patřila červená sypavka borovice (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet), lesnický nejvýznamnější karanténní choroba a švýcarská sypavka (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.). Ze zástupců způsobující skvrnitosti listů byla určena svašťelka javorová (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.). Dalším zjištěným patogenem, který se šíří jak ve směru transpiračním, tak i asimilačním, byla nekróza jasanu (*Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz&Hosoya).

Hodnocením nálezů dřevních hub bylo zjištěno, že nejvíce se jich vyskytovalo na buku lesním (*Fagus sylvatica* L.), a to 30 druhů, na smrku ztepilém (*Picea abies* L. Karsten) 18 druhů, na dubu letním (*Quercus robur* L.) 12 druhů a na borovici lesní (*Pinus sylvestris* L.) 4 druhy.

7.2 Introdukované dřeviny

Mezi introdukované dřeviny, které byly zatíženy houbovými patogeny, se řadila borovice černá (*Pinus nigra* Arnold) s determinovanou rzí borovou (*Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter), červenou sypavkou borovice (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet) a hnědákem Schweinitzovým (*Phaeolus schweinitzii*

(Fr.) Pat.). Dále douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) s identifikovanou švýcarskou sypavkou (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.) a modřín prince Rupprechta (*Larix principis-rupprechtii*) s hnědákem Schweinitzovým (*Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.).

Introdukované dřeviny jsou v různé míře náchylné na domácí choroby, většinou si však nepřinášejí spektrum svých chorob a škůdců z domoviny. Běžné je, že dochází k adaptaci domácích druhů patogenů na nového hostitele. U mnoha druhů introdukovaných dřevin dochází k napadení kořenů václavkami, rozšířený je i sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*) na bázích kmenů některých exotických rostlin se objevuje lesklokorka tmavá (*Ganoderma adspersum*), uvádí Zlatník (2006).

7.3 Mykorhizní houby

Z celkového počtu nalezených hub bylo 13 druhů (21 %) mykorhizních. Z čeledi *Russulaceae*, nalezeni 3 zástupci rodu *Russula* a 3 z rodu *Lactarius*; z čeledi *Amanitaceae*, rod *Amanita* rovněž 3 zástupci. Z čeledi *Pluteaceae* 1 zástupce rodu *Cortinarius*. Dále zaznamenány po jednom zástupci: z čeledi *Boletaceae* rod *Boletus* a *Xerocomellus* a z čeledi *Paxillaceae* rod *Paxillus*. Nejvíce hub, 9 plodnic, bylo vázáno na smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karsten), po 4 plodnicích na buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) a na dub letní (*Quercus robur* L.).

U vybraných introdukovaných dřevin nebyla zjištěna přítomnost žádné houby. To naznačuje, že nepůvodní dřeviny nevytvářejí běžně na našem území vhodné podmínky pro tvorbu mykorhiz.

Anotín a kol. (2015) upozorňuje na citlivé ektomykorhizní houby z rodů pavučinec (*Cortinarius*), holubinka (*Russula*), ryzec (*Lactarius*), vláknice (*Inocybe*), čirůvka (*Tricholoma*), muchomůrka (*Amanita*), některá kuřátka (*Ramaria*) nebo hříbovitě houby (*Boletales*), které jsou velmi významnou složkou lesních ekosystémů a často mají vyhraněnou vazbu na půdy o určitém chemismu (vápnité, kyselé, živinami chudé půdy). Je velmi důležité zachycovat jejich výskyt, protože indikují případné nepříznivé procesy probíhající v půdě. S tímto poznatkem koresponduje jeden z faktů disertační práce Peškové (2006), která zde uvádí, že sledování kvality mykorhiz a jejich změn v čase, je možné pouze pomocí analýz reprezentativních vzorků kořenového systému. Výzkum podílu mykorhizních druhů makromycetů vzhledem

k nemykorhizním druhům a studium jemných kořenů dřevin jsou důležitý zdrojem informací pro pochopení dynamiky lesních ekosystémů.

Specifickým problémem interakce houby a kořenů jsou patogenní houby působící hniloby kořenů, které tvoří jakýsi protipól k mykorhizní symbióze. Z hospodářského hlediska nejvýznamnější jsou václavky (*Armillaria*) a kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Jsou to nejvážnější původci kořenových hnilob napadající živé zdravé stromy (Pešková, 2006).

Studium václavek, poznání jejich ekologie, biologie a fyziologie, včetně role v lesních ekosystémech je stále aktuální. Václavky jsou jedním z představitelů, nebo i výše zmíněný kořenovník, které prezentují skutečnost, že neexistují přesné hranice mezi houbami hniložijnými (saprofytickými) a cizopasnými (parazitickými), neboť některé druhy mohou žít stejně na živém stromu jako na pařezu nebo kusu dřeva. V mykologické literatuře jsou odlišné definice funkčních (trofických) skupin makromycetů v rámci členění do kategorií saprofytní a lignikolní houby. Je to dáno hlavně variabilitou strategií hub, které jsou vázány na živé stromy a na jejich odumírající nebo odumřelé části.

7.4 Porovnání současného stavu s předchozími inventarizačními průzkumy

Systematický mykologický průzkum v lokalitě arboreta Křtiny prováděl odborník pan A. Vágner v období od října 1981 do konce roku 1984. Za tuto dobu zde našel a určil 415 druhů malromycetů, z toho 6 druhů slizovek (*Myxomycetes*), 54 druhů vřeckatých hub (*Ascomycetes*), 8 druhů nižších stopkovýtrusých (*Heterobasidiomycetes*) a 347 druhů vyšších stopkovýtrusých (*Homobasidiomycetes*), z toho 88 druhů nelupenatých (*Aphylophorales*), 248 druhů lupenatých (*Agaricales*) a 11 druhů břichatkovitých (*Gasteromycetes*). Z hub nedokonalých (*Fungii imperfecti*), které nebyly speciálně sledovány, uvedl 3 druhy. V uvedeném období nebyly nalezeny ani jediný druh vázaný výhradně na introdukované dřeviny. Všechny makromycety zjištěné pod cizokrajnými dřevinami (na jejich opadu nebo na dřevě), konstatuje A. Vágner (1984), jsou u nás nalézány i pod našimi domácími dřevinami nebo na nich.

Porovnáním inventurních soupisů hub byla zjištěna převážná shoda nálezů, byť se tyto průzkumy a jejich účel a zaměření liší. Podstatné je i to, že zastoupení jednotlivých skupin hub je proměnlivé v závislosti na substrátové nabídce a na vývojové

fázi lesního porostu. Při průzkumu v rámci této práce byly zaznamenány druhy, které se v seznamu z let 1981 – 1984 nevyskytují. Jsou to: muchomůrka žlutoolivová (*Amanita battarrae* (Boud.) Bon), hnojník obecný (*Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.), červená sypavka borivice (*Dothiostroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet), bradavkatka ostnitá (*Eutypa spinosa* (Pers.) Tul. & C. Tul.), anýzovník vonný (*Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki), penízovka kořenující (*Hymenopellis radicata* (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen&Hughes), dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D.), smolokorka buková (*Ischnoderma resinosum* (Schrad.) P. Karst.), ryzec pravý (*Lactarius deliciosus* (L.) Gray), švýcarská sypavka douglasky (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.), hadovka smrdutá (*Phallus impudicus* L.), šupinatka kostrbatá (*Pholiota squarrosa* (Vahl) P. Kumm.), štítovka šedohnědá (*Pluteus cinereofuscus* J.E. Lange), svraštělka javorová (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.), holubinka nazelenalá (*Russula virescens* (Schaeff.) Fr.), klanolístka obecná (*Schizophyllum commune* Fr.) a outkovka chlupatá (*Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd).

Pan Vágner jako zajímavé uvádí nálezy mykorhitického hříbu smrkového (*Boletus edulis* Bull, Fr.) pod severoamerickým smrkem pichlavým (*Picea pungens*) a hříbu hnědého (*Boletus badius* Fr.) pod severoamerickými dřevinami jedlí obrovskou (*Abies grandis*), smrkem sivým (*Picea glauca*), smrkem pichlavým (*Picea pungens*), douglaskou tisolistou (*Pseuotsuga menziesii*), dále pod balkánským smrkem Pančičovým (*Picea omorika*) a smrkem východním (*Picea orientalis*), rostoucím na Kavkaze a v Turecku. Dále upozorňuje na vzácné nálezy např. z vřeckatých hub (*Ascomycetes*) na jehnědku jedlovou (*Ciboria rufofusca*), na druh tvrdohouby (*Pyrenomycetes*), kterým je dřevnatka (*Xylaria carpophila*), z nelupenatých (*Aphyllophorales*) na bondarzewku horskou (*Bondarzewia montana* Quél. Sing.) a korálovec jedlový (*Hericium flagellum*) a z břichatek (*Gasteromycetes*) na pýchavku ocasatou (*Lycoperdon pedicellatum* Peck).

Porovnáním obou průzkumů bylo zjištěno, že podíl v zastoupení trofických funkčních skupin hub je proměnlivý; záleží na lesním porostu, na jeho vývojové fázi. Obecně lze shrnout, že s vyšší nabídkou rozmanitých zbytků dřeva se zvyšuje podíl lignikolních druhů hub. Podobně ostatní saprofytické druhy hub závisejí co do počtu druhů na rozmanitosti substrátové nabídky. Počty mykorhizních hub se zvyšují vlivem disturbance (narušení) nadložního humusu a pozitivně souvisejí s druhovou bohatostí

dřevin. Díky tomu, že je v arboretu uchováván stabilní biotop, je zde zvýšené množství hub, což se ve smrčinách nebývá.

7.5 Houby jako zdroje chorob

Houby jsou záležitostí a otázkou nejen pro mykology, ale i pro arboristy a lesníky. Je rozdíl, uvažujeme-li o významu hub v lese jako přírodním společenstvu nebo v lesnictví. Druhové spektrum chorošů a jiných hub v kulturních lesích je značně chudší než v lesích přirozených. Je to způsobeno pěstováním většinou jen jednoho druhu dřeviny v kulturním lese. Přeměnou skladby dřevin v lesích a pěstováním dřevin jak domácího, tak zejména cizího původu v parcích, zahradách a stromořadích, došlo k mimořádnému rozvoji některých chorošů a hub. Dřeviny cizího původu nemají specifickou mykofloru, kterou hostí ve své vlasti, ale rostou na nich naše druhy hub.

Dřevní houby rozkládají dřevní hmotu a ničí ji, čímž působí značné škody na živých dřevinách v lesích, parcích, zahradách, stavbách. Dřevní houba však nemůže napadnout přirozenou cestou živý zdravý kmen nebo větev, neboť jsou kryty borkou, kůrou, felogenem a kambiem, které houba nemůže překonat a musí hledat nějakou vstupní cestu pro vniknutí dovnitř. Vstupních cest pro infekci je celá řada – místa po ulomených větvích, suky, poranění vzniklá bleskem, mrazem, hmyzem, zvěří či člověkem; k infekci může dojít i kořeny stromů.

Choroše a ostatní dřevní houby svou rozkladnou činností dřevinám nejen škodí, ale některé jsou i prospěšné. Jsou druhy, které napomáhají odstraňovat odumřelou rostlinnou hmotu, rozkládají dřevo mrtvých stojících stromů a keřů, jejich kmenů a větví, odumřelých kořenů a pařezů. V lesích jsou užitečné hlavně ty druhy hub, které pomáhají rozkládat odumřelé větve zejména ve spodní části koruny stromů, čímž přispívají k čištění kmenů, stejně jako druhy rozkládající pařezy.

Dřevní houby jsou v přírodě neobyčejně významné. Z hlediska významu pro člověka však u nich značně převažuje negativní stránka; rozkladnou činností mycelia se stávají ekonomickým problémem, ať už jde o druhy škodících v sadech, zahradách, parcích či v lesích na živých dřevinách anebo na jejich dřevu, tj. na odumřelých nebo pokácených kmenech v lese, ve skladech dřeva, na výrobcích ze dřeva nebo přímo na stavbách a lidských obydlích. Rozkladnou činností mycelia

senapadené dřevo stromů znehodnocuje, mění se především jeho fyzikální vlastnosti, zdravotní stav a pevnost. Hniloba dřeva je nejmarkantnějším projevem aktivity dřevních hub. V jejím důsledku dochází k oslabením pevnosti velkých větví nebo kmenů stromů dochází často ke zlomu a pádu, což představuje velké nebezpečí pro zdraví lidí a může způsobit i škody na majetku. Proto odborné rozpoznání polyporózy a mykóz vůbec a včasné odstranění napadených stromů nebo jejich částí má pro společnost velký význam, neboť chrání zdraví lidí a šetří majetek.

V případě lesních dřevin je napadením dřevními houbami ničeno nebo do značné míry znehodnocováno cenné dřevo, u ozdobných dřevin jejich estetické hodnoty a u ovocných dřevin produkce tak potřebného ovoce. Dokonalé poznání chorošovitých a jiných dřevních hub a jejich škodlivosti má proto velký význam při našich snahách o zachování nejen stálého zdroje zdravého dřeva pro těžbu v lesích a produktivních ovocných stromů v sadech a zahradách, ale i při potřebě rozšíření žádoucí zeleně okrasných dřevin.

Dřevními houbami jsou napadány především staré a zraněné stromy; rány představují vstupní bránu pro infekci, zejména když je strom navíc ještě oslaben fyziologicky, jinými škůdci (rostlinnými nebo živočišnými). Chorošovitých hub vyvolávajících primární infekci zdravých dřevin je nepatrné množství, neboť většina z nich působí infekci sekundární. Boj proti dřevním houbám spočívá především v prevenci, neboť zatím neexistuje jednoduchý a široce použitelný způsob, jak proti škodlivým houbám v živých dřevinách zasáhnout tak, aby houba zahynul, ale strom nebyl zničen ani vážněji poškozen. Rovněž nemáme k dispozici žádné prostředky, které by zajišťovaly odolnost dřevin proti napadení vyššími parazitickými houbami, ani vypěstované klony odolné vůči mykózám. Proto je nezbytné předcházet vzniku poranění; dojde-li k poranění většího rozsahu, je třeba včas a řádně je ošetřit. Uvedené ošetřování a zásahy lze praktikovat hlavně u ovocných a okrasných dřevin v parcích, sadech a zahradách. V lesích je alespoň zapotřebí ochořelé jedince kácet a dřevo zpracovávat na palivo. Avšak ani tak se nedosáhne zcela uspokojivých výsledků. Musíme proto počítat s tím, že infekce se bude periodicky znovu objevovat. Jde-li o omezenou oblast s ohniskem nákazy, je nejlépe původní porost celý vykácet a nahradit ho dřevinami jinými (Kotlaba, 1984).

Významné riziko pro zdravotní stav dřevin jsou zavlečené choroby. Na introdukci původců chorob se vedle narušení klimatických bariér podílí rovněž intenzivní obchod s rostlinným materiálem. Zavlékány jsou jak druhy, které se adaptují na domácí druhy dřevin, tak patogenní organismy, které infikují introdukované dřeviny ze stejné geografické oblasti. Specifickou skupinou jsou domácí patogenní organismy, které se adaptují na introdukované dřeviny. To je příklad i běžně rozšířené rzi vejmutové (*Cronartium ribicola* C. Fisch.), pocházející z horských oblastí Alp a Karpat. Řadu v minulosti zavlečených chorob dřevin je možno považovat za zdomácnělé. Příkladem je grafioza jilmů (*Ophiostoma ulmi* Buism.), padlí dubové (*Microsphaera alphitoides* Griff.), červená sypavka borovice (*Dothistroma septospora* Morelet) a j., a to přes to, že tyto druhy pochází z geograficky značně rozdílných oblastí. V souvislosti s rychle se šířícím chřadnutím jasanů *Fraxinus exelsior* a *Fraxinus angustifolia* byl v září 2007 zjištěn ze vzorku ze Školního lesního podniku Křtiny druh *Chalara fraxini* Kowalski, který je spojován s chřadnutím jasanů v Evropě (Jankovský, Palovčíková, 2008). Dalším zdomácnělým druhem je skotská sypavka douglasky (*Rhabdocline pseudotsugae* Syd.). V průběhu 20. století byla na území České republiky zavlečena řada chorob. Příčinou byly změněné sociální, ekonomické a měnící se přírodní podmínky v evropské krajině. Velkou akceleraci šíření nových druhů chorob na území ČR přineslo otevření hranic a obchodu po roce 1990.

7.6 Význam arboreta Křtiny

Arboretum má charakter tzv. lesoparkového typu . Slouží k lesnickému výzkumu a lesnické výuce. Jeho prostorové uspořádání se liší od běžných lesů hospodářských, příměstských a dalších lesů s rekreační funkcí. Je charakteristické mozaikovitostí rozložení dřevin různého stáří, tvaru, výšky a větvení kmenů, z minulosti jsou dochovány bez zásahu celé porosty s přirozenou skladbou dřevin; typická je bezprostřední patrovitost, zatímco u účelově spravovaných lesů často vzniká jednopatrový stejnověký porost. Přírodní patrovité porosty složené z různých věkových tříd mají podstatně větší stabilitu a odolnost vůči abiotickým i biotickým činitelům.

Arboretum slouží jako přírodní a testovací laboratoř či jako demonstrační plocha přírodních pochodů. Uchování jeho přirozené struktury má význam pro zachování

jeho biodiverzity, stability, pro jeho obnovu, trvalost, vyváženost biocenóz, jak z hlediska koloběhu živin, tak i z hlediska zachování bohatosti života. Běžné a užitečné organizmy přírodních lesních ekosystémů se stávají v hospodářských lesích škodlivými a nebezpečnými činiteli. To lze dokumentovat jednoznačně na příkladu dřevních hub. V původních přírodních lesích patří dřevokazné houby mezi nejdůležitější a užitečné složky lesních biocenóz. Infikují stromy stárnoucí a přestárlé, které dosáhly přirozené hranice životnosti, urychlují jejich rozpad, podílejí se na rozpadu a humifikaci dřevních zbytků. V hospodářských lesích a v umělých a hospodařením ovlivňovaných biocenózách se funkce dřevních hub výrazně mění a tyto houby se často stávají závažnými škodlivými činiteli. Hospodářským využíváním porostů se zasahuje do struktury lesního ekosystému, ovlivňují se vztahy mezi jeho složkami a tím i jeho dynamiky. Tento les je z ekologického hlediska málo stabilní a trpí živelnými pohromami, hmyzími kalamitami i houbovými chorobami. A právě arboretum slouží k rozvoji poznání o těchto škodlivých činitelích, zdravotním stavu lesních dřevin a lesních ekosystémů a jako možný zdroj k vypracování koncepce ochrany proti původcům infekčních chorob, především proti houbovým patogenům.

Tento lesopark demonstruje bohatost a pestrost biodiverzity – ať jsou to např. dřeviny nebo mykoflóra, ale také škodlivé organizmy. Škodlivost - konkrétně houbových patogenů - musíme řešit v souvislosti s provozní bezpečností a zdravotním stavem stromů v městském prostředí. Kdežto v arboretu je možné sledovat např. jednak růst a vliv lesklokorky Pfeifferovy (*Ganoderma pfeifferi* Bres.) na strom, jednak je účelné ponechávat volnému vývoji fragmenty starých porostů – z čehož vyplývá, že lze zachovávat stávající biodiverzitu, neboť zde není tolik ohrožení BOZP. Rovněž si můžeme povšimnout rozdílnosti mikro- a mezoklimatických poměrů, které jsou v zalesněné ploše a ve větších městech a jejich vlivu na růstové podmínky dřevin a tím i na společenstvo hub.

Za účelem získání informací a podkladů k vypracování této práce jsem navštívila ŠLP Křtiny, kde jsem hovořila se zástupcem ředitele Ing. P. Mauerem. Dle jeho sdělení nebyla v arboretu řešena žádná krizová situace.

8. ZÁVĚR

Předkládaná bakalářská práce se zabývá chorobami dřevin a mykoflórou arboreta Křtiny, ŠLP Křtiny.

Výskyt hub v lokalitě arboreta byl sledován v období listopad 2013 – říjen 2015 . Mezi sledované skupiny patřily makromycety a houby, jejichž přítomnost je prokazatelná chřadnutím či fytopatologickými změnami dřeviny. Z nalezených plodnic bylo určeno 62 taxonů. Lze konstatovat, že nejvíce se houbám dařilo v podzimních obdobích. Rok 2015, charakteristický vysokými teplotami obzvláště letním období, byl pro růst hub nepříznivý.

Největší počet taxonů se vyznačoval saprofytickým způsobem výživy - 31 %, saproparazitickým - 22 % a nejnižší počet parazitickým způsobem - 13 %. Saprofytických druhů vyživujících se z jiných substrátů než je dřevo zjištěno 13 %. Za mykorhizní je možno označit 21 % druhů .

Při rozkladu dřeva na lokalitě převládaly se 73 % houby bílého tlení a houby hnědého tlení tvořily 27 % z celkového počtu druhů.

Arboristicky nejvýznamnější byly houby, které způsobují choroby dřevin. Z hlediska poškození kořenového systému byl determinován např. kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), který náleží mezi nejnebezpečnější parazity nepřírozených smrkových monokultur, neméně významný dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D.), václavka hlíznatá (*Armillaria gallica* Marxm. & Romagn.) a hnědák Schweinitzův (*Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.). Mezi houbové patogeny způsobující choroby kmene a větví patřily rez borová (*Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter), síťkovec dubový (*Daedalea quercina* (L.) Pers.), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.), lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat), ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii* (Allesch. & Schnabl) Pat.) a březovník obecný (*Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst.). Mezi zaznamenané choroby asimilačního aparátu infikující jehlice patřila červená sypavka borovice (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet), lesnický nejvýznamnější karanténní choroba a švýcarská sypavka (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.). Ze zástupců způsobující skvrnitosti listů byla určena svraštělka javorová (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.). Dalším zjištěným patogenem, který se šíří jak ve směru

transpiračním, tak i asimilačním, byla nekróza jasanu (*Chalara fraxinea* T. Kowalski).

Hodnocením nálezů dřevních hub bylo zjištěno, že nejvíce se jich vyskytovalo na buku lesním (*Fagus sylvatica* L.), a to 30 druhů, na smrku ztepilém (*Picea abies* (L.) Karsten) 18 druhů, na dubu letním (*Quercus robur* L.) 12 druhů a na borovici lesní (*Pinus sylvestris* L.) 4 druhy.

Z celkového počtu nalezených hub bylo 13 druhů (21 %) mykorrhizních. Z čeledi *Russulaceae*, nalezeni 3 zástupci rodu *Russula* a 3 z rodu *Lactarius*; z čeledi *Amanitaceae*, rod *Amanita* rovněž 3 zástupci. Z čeledi *Pluteaceae* 1 zástupce rodu *Cortinarius*. Dále zaznamenány po jednom zástupci: z čeledi *Boletaceae* rod *Boletus* a *Xerocomellus* a z čeledi *Paxillaceae* rod *Paxillus*. Nejvíce hub, 9 plodnic, bylo vázáno na smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karsten), po 4 plodnicích na buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) a na dub letní (*Quercus robur* L.).

U vybraných introdukovaných dřevin nebyla zjištěna přítomnost žádné houby. To naznačuje, že nepůvodní dřeviny nevytváří běžně na našem území vhodné podmínky pro tvorbu mykorrhiz.

Systematický mykologický průzkum v lokalitě arboreta Křtiny prováděl odborník pan A. Vágner v období od října 1981 do konce roku 1984. Za tuto dobu zde našel a určil 415 druhů malromycetů. V uvedeném období nebyly nalezen ani jediný druh vázaný výhradně na introdukované dřeviny. Všechny makromycety zjištěné pod cizokrajnými dřevinami (na jejich opadu nebo na dřevě), konstatuje A. Vágner (1984), jsou u nás nalézány i pod našimi domácími dřevinami nebo na nich. Porovnáním inventurních soupisů hub byla zjištěna převážná shoda nálezů, byť se tyto průzkumy a jejich účel a zaměření liší. Podstatné je i to, že zastoupení jednotlivých skupin hub je proměnlivé v závislosti na substrátové nabídce a na vývojové fázi lesního porostu. Při průzkumu v rámci této práce byly zaznamenány druhy, které se v seznamu z let 1981 – 1984 nevyskytují. Jsou to: např. červená sypavka borovice (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet), anýzovník vonný (*Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki), dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D.), švýcarská sypavka douglasky (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.), a svařtělka javorová (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.).

Mezi introdukované dřeviny, které byly zatíženy houbovými patogeny, se řadila např. borovice černá (*Pinus nigra* Arnold) s determinovanou rzí borovou (*Cronartium*

flaccidum G. Winter). Dřeviny cizího původu nemívají specifickou mykoflóru, kterou hostí ve své vlasti, ale rostou na nich naše druhy hub.

Houbové choroby identifikované provedeným průzkumem si nevyžadují vzhledem k charakteru lokality zásah. V původních přírodních lesích patří dřevní houby mezi nejdůležitější a užitečné složky pro udržení biologické rovnováhy. Zjištěné mykorhizní vazby korespondují se stupněm přirozenosti lesa. Provedený průzkum potvrzuje a dokládá zásadní význam arboreta – dokládá důležitost zachovávání biodiverzity, která je zatěžována a stále více oslabována činností člověka. A tím je dána i jeho funkce jako testovacího objektu k rozvoji poznání o fungování lesních ekosystémů. Současný zhoršený zdravotní stav lesních dřevin v České republice má za následek rozvoj houbových patogenů. Mezi ně patří václavka smrková, sypavka borová, grafióza jilmů, rez jehlicová, rez sosnokrut, padlí dubové a skotská sypavka douglasky.

9. SUMMARY

The thesis deals with woody plant diseases and mycoflora of the arboretum Křtiny, ŠLP Křtiny.

Fungi occurrence in the arboretum was monitored in the period from November 2013 to October 2015. Macromycetes and fungi were among monitored groups and their presence is provable by languishing and phytopathological changes of woody plants. 62 taxa were identified from sporocarps found. The highest number of taxa were characterized by saprophytic nutrition (31%), saproparasitic (22%) and the lowest number by parasitic nutrition (13%). It was found out that 13% of saprophytic species were getting nutrition from a different substrate than wood. 21% of species may be identified as mycorrhizal. In wood decomposition white rot fungi prevailed (73%) and brown rot fungi made up 27% of the total number of species in the locality.

Fungi causing wood plant diseases were the most significant from the point of view of an arborist. With respect to root system damages following fungi were determined: *Heterobasidion annosum* (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) and *Armillaria gallica* (*Armillaria gallica* Marxm. & Romagn.). Among fungi pathogens that cause diseases of trunk and branches *Cronartium flaccidum* (*Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter) and *Fomes fomentarius* (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.) were found. Among detected diseases of the assimilatory apparatus there were *Dothistroma septosporum* (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet) and *Phaeocryptopus gaeumannii* (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.). Among those causing leaf spot *Rhytisma acerinum* (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.) was identified. *Chalara fraxinea* (*Chalara fraxinea* T. Kowalski) is another pathogen found that spreads out in directions both transpirational and assimilatory.

No presence of fungi was found at chosen introduced woody plants.

A systematic mycological research was carried out by Mr. A. Vágner in the period from October 1981 until the end of 1984. During that period he found and identified 415 macromycetes species. By comparing fungi inventories a major concordance was discovered. During a research performed within this thesis species that were not on the list from 1981-1984 were detected, e.g. *Dothistroma septosporum* (*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet) and *Phaeocryptopus gaeumannii* (*Phaeocryptopus*

gaeumannii (T. Rohde) Petr.).

Among introduced woody plants having fungi pathogens there is e.g. *Pinus nigra* (*Pinus nigra* Arnold) with determined *Cronartium flaccidum* (*Cronartium flaccidum* G. Winter). Introduced woody plants do not usually have specific mycoflora they host in their native country but our fungi species grow on them.

Fungi diseases identified by performed research do not require any intervention given the character of the location. In the original natural forests woody fungi belong to the most important and useful constituents for sustaining of biological balance. The performed research confirms and evidences a crucial significance of arboretum – it proves the importance of maintaining biodiversity that is burdened and increasingly weakened by human activity. And that determines its function of a test object for knowledge development of forest ecosystem function.

10. POUŽITÁ LITERATURA

BOTANY.cz . [online] citováno 14. a 18. února 2016. Dostupné na World Wide Web:
<http://botany.cz/cs/>

Černý, A. 1976., Lesnická fytopatologie. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 347 s.

Černý, A., 1989. Parazitické dřevokazné houby. Vyd. 1. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 104 s.

Demek, J., Mackovčín, P., Balatka, B., 2006. Zeměpisný lexikon ČR Hory a nížiny. Vyd. 2. Brno. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 580 s.

Geologické mapy. [online] citováno 14. a 18. února 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>>

Gryndler, M. a kol, 2004. Mykorhizní symbióza, O soužití hub s kořeny rostlin. Vyd. 1. Praha, Academia, 366 s.

Hagara, L., Antonín, V., Baier, J., 2006. Velký atlas hub. Vyd. 1. Praha, Ottovo nakladatelství, 432 s.

Hagara, L., Antonín, V., Baier, J., 2002. Houby. Vyd. 4. Praha, Aventinum, 416 s.

Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 2001. Atlas poškození lesních dřevin. Vyd. 3. Praha, Brázda, 296 s.

Hejný, S., Slavík, B., 1988. Květena České socialistické republiky 1. Vyd. 1. Praha, Academia, 560 s.

Holec, J., Bielich, A., Beran, M., 2012. Přehled hub střední Evropy. Vyd. 1. Praha, Academia, 624 s.

Chmelař, J., Jankovský, L., Vágner, A., Antonín, V., Mykofloristický průzkum v PR Holý kopec, LS Buchlovice, Chřiby. In Schneider, J., Kupec, P., Rebrošová, K., 2008. Chřiby, lesní hospodářství a ochrana přírody a krajiny. Výzkum a praxe. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s. 21 - 30

Chytrá, M., Hanzelka, P., Kacerovský, R., 2010. Průvodce: Botanické zahrady a arboreta České republiky. Vyd. 1. Praha, Academia, 408 s.

Chytrý, M. a kol., 2010. Katalog biotopů České republiky. Vyd. 2. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 445 s.

Index Fungorum. [online] citováno 14. a 18. února 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> >

Jankovský, L., 2005. Dřevní houby, tlející dřevo a les. Příroda zblízka [online] citováno 17. února 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.npsumava.cz/storage/5jstr12.pdf>>

Jankovský, L., Palovčíková, D., 2008. Zavlečené choroby na dřevinách - I. díl. Zahrada [online] citováno 27. března 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://zahradaweb.cz/zavlecene-choroby-na-drevinach-i-dil/>>

Jankovský, L., Palovčíková, D., 2008. Zavlečené choroby na dřevinách - II. díl. Zahrada [online] citováno 27. března 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://zahradaweb.cz/zavlecene-choroby-na-drevinach-ii-dil/>>

Kalina, T., Váňa J., 2005. Sinice, řasy, houby, mechrosty a podobné organismy v současné biologii. Vyd. 1. Praha, Nakladatelství Karolinum, 608 s.

Keizer, G. J., 1999. Encyklopedie hub. Vyd. 2. Praha, Rebo International, 289 s.

Klán, J. 1989., Co víme o houbách. Vyd. 1. Vyd. 1. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 312 s.

Kolařík, J. a kol., 2003. Péče o dřeviny rostoucí mimo les, I. díl. Vyd. 2. Vlašim, ČSOP, 261 s.

Kolařík, J. a kol., 2010. Péče o dřeviny rostoucí mimo les, II. díl. Vyd. 3., Vlašim, ČSOP, 696 s.

Kotlaba, F., 1984. Zeměpisné rozšíření a ekologie chorošů (*Polyporales s. l.*) v Československu. Vyd. 1. Praha, Academia, 240 s.

Kozák, J., Němeček, J., 2009. Atlas půd České republiky. Vyd. 1. Praha, ČZU, 149 s.

Lepšová, A., 2008. Průběžná zpráva za řešení projektu 2B06012 Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě v roce 2007. [online] citováno 10. února 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/reserse_makromyc.pdf>

Mackovčín, P. a kol., 2007. Chráněná území ČR, Brněnsko, svazek IX. Vyd. 2. Praha, Brno. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 932 s.

Mapy.cz. [online] citováno 14. a 18. února 2016. Dostupné na World Wide Web: <<https://mapy.cz/zakladni?x=16.7558000&y=49.3442990&z=11>>

Pešková, V., 2006. Mykoflóra kořenových systémů lesních dřevin. Disertační práce. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická a environmentální fakulta. 82 s.

Pešková, V., 2008. Houby na kořenech lesních dřevin, Mykorhizy. Lesní ochranná služba, Příloha. 2008 (12) I - IV s.

Portál AOPK ČR. [online] citováno 22. února 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://portal.nature.cz/publik_syst/files/RL_hub.pdf.>

Příhoda, A., 1953. Houby a bakterie poškozující dřevo. Vyd. 1. Praha, Státní zemědělské nakladatelství Praha. 267 s.

Rypáček, V., 1957. Biologie dřevokazných hub. Vyd. 1. Praha, Nakladatelství Československé akademie věd, 209 s.

Slach, M. a kol., Lesní hospodářský plán ŠLP Masarykův les Křtiny, Platnost 1. 1. 2013 – 31. 12. 2022, Textová část. LESPROJEKT BRNO, a. s., 601 s.

Svrček, M., Vančura, B., 1987. Houby. Vyd. 1. Praha, Artia, 308 s.

Štěpánek, V., Úradníček, L., 1991. Seznam dřevin v Arboretu Křtiny. Nепublikováno.

Tolasz, R. a kol., 2007. Atlas podnebí Česka. Vyd. 1. Praha, Olomouc, Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci, 255 s.

Uhlířová, H., Kapitola, P., 2004. Poškození lesních dřevin. Vy. 1. Praha. Lesnická práce, 288 s.

Úradníček, L. a kol., 2009. Dřeviny České republiky. Vyd. 2. Kostelec nad Černými Lesy, Lesnická práce s. r. o., 367 s.

Úradníček, L. a kol., 2010. Arboretum Křtiny průvodce. Vyd. 2. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 38 s.

Vágner, A., Houby v arboretu Křtiny. Nепublikováno, s. 50 - 56.

Veselý, R. a kol., 1972. Přehled československých hub. Vyd. 1. Praha, Academia, 424 s.

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů

Zlatník, V., 2006. Hospodářská úprava lesa a zjišťování hnilob. Lesnická práce [online] citováno 29. března 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://1url.cz/ntK5T>

11. PŘÍLOHY

Seznam map

Obr. 4 Letecká mapa sledované lokality

Obr. 5 Lokalizace zájmové oblasti

Obr. 6 Situační mapa

Seznam fotografií

Obr. 7. Rhizomorfy václavky hlíznaté (*Armillaria gallica*)

Obr. 8. Rez borová (*Cronartium flaccidum*)

Obr. 9. Troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*)

Obr. 10. Lesklokorka Pfeifferova (*Ganoderma pfeifferi*)

Obr. 11. Kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*)

Obr. 12. Nekróza jasanu (*Hymenoscyphus fraxineus*)

Obr. 13. Dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta*)

Obr. 14. Svrašťelka javorová (*Rhytisma acerinum*)

Obr. 15. Outkovka chlupatá (*Trametes hirsuta*)


Obr. 16. Dřevnatka mnohotvárná (*Xylaria polymorpha*)

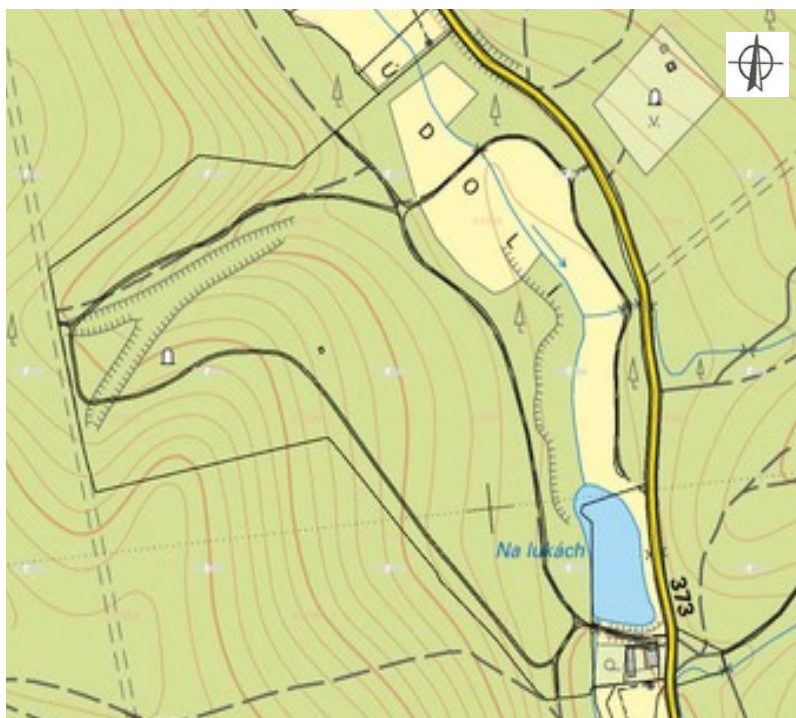
11.1 Mapy



Obr. 4. Letecká mapa sledované lokality

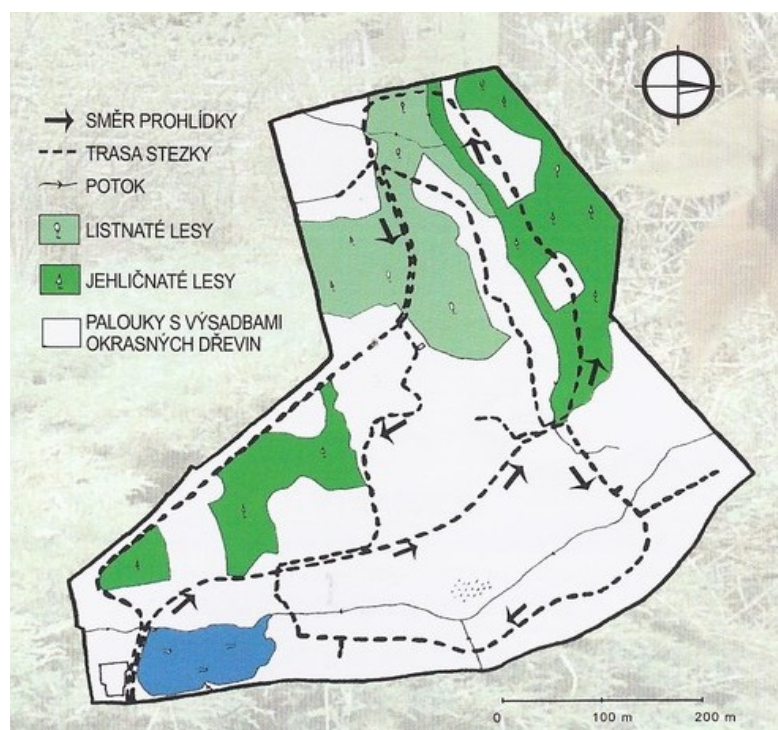
M 1 : 5 000

Legenda:  hranice arboreta Křtiny



Obr. 5. Lokalizace zájmové oblasti

M 1 : 5 000

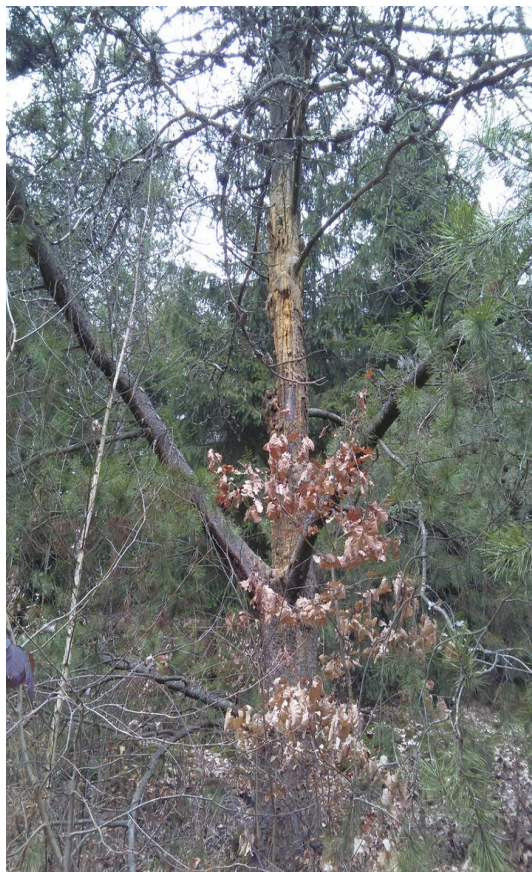


Obr. 6. Situační mapa

11.2 Fotografie



Obr. 7. Rhizomorfy václavky hlíznaté (*Armillaria gallica*)



Obr. 8. Rez borová (*Cronartium flaccidum*)



Obr. 9. Troudnatec kopytový (*Fomes fomentarius*)



Obr. 10. Lesklokorka Pfeifferova (*Ganoderma pfeifferi*)



Obr. 11. Kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*)



Obr. 12. Nekróza jasanu (*Hymenoscyphus fraxineus*)



Obr. 13. Dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta*)



Obr. 14. Svráštělka javorová (*Rhytisma acerinum*)



Obr. 15. Outkovka chlupatá (*Trametes hirsuta*)



Obr. 16. Dřevnatka mnohotvárná (*Xylaria polymorpha*)