

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



Studium dřevokazných hub na dřevinách v přírodních rezervacích Plzeňské pahorkatiny

Bakalářská práce

Autor: **Martin Toman**

Vedoucí práce: RNDr. Dana Čížková, CSc.

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Toman

Lesnictví
Lesnictví

Název práce

Studium dřevokazných hub na dřevinách v přírodních rezervacích Plzeňské pahorkatiny

Název anglicky

Study of wood-destroying fungi on woody plants in nature reserves of Plzeňská pahorkatina

Cíle práce

Cílem práce je zjištění výskytu dřevokazných hub ve vybraných přírodních rezervacích Všerubské a Švihovské vrchoviny a jejich vliv na zdravotní stav dřevin.

Metodika

V přírodní rezervaci Jezvinec, Herštýn a přírodní památce Hora bude sledován výskyt dřevokazných hub. Sledování bude prováděno na každé lokalitě nejméně u 100 stromů jednou měsíčně od dubna do listopadu během roku 2020, v případě zjištění vyššího výskytu příznaků ohoření nebo nárůstu měkkých plodnic dvakrát měsíčně, aby se zachytila co nejširší druhová pestrost. Druhy dřevokazných hub budou určovány na místě, ve sporných případech po konzultaci s odborníkem. V případě mikroskopických hub budou odebrány vzorky pro další vyšetření v laboratoři. Pro každou plochu bude vypracován seznam nalezených druhů, četnost jejich výskytu a pořízena fotodokumentace. Posouzen bude i zdravotní stav dřevin (mechanické poškození, okus nebo loupání zvěří, míra defoliace apod.).

Harmonogram prací:

Duben – květen 2020: Určení charakteristiky dané lokality (složení dřevin, věk dřevin, stupeň poškození, vitalita), výběr sledovaných stromů, stanovení metodiky odběru a identifikace plodnic.

Červen – říjen: Pravidelná kontrola vybraných dřevin, určení a fotodokumentace nalezených plodnic, v případě obtížně určitelných druhů porada s odborníkem, nebo práce v laboratoři.

Říjen – prosinec: Zpracování literární rešerše, podrobný popis metodiky vykonané práce.

Leden – únor 2021: Zpracování výsledků, vyhotovení tabulek, grafů, kontrola 1. verze práce.

Březen: Odevzdání práce ke kontrole, případné doplnění nebo upřesnění údajů.

Začátek dubna: Odevzdání práce ke kontrole před vložením do UIS.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

dřevokazné houby, abiotické a biotické poškození dřevin

Doporučené zdroje informací

Butin H. Tree diseases and disorders. Causes, biology and control in forest and amenity trees. New York, Tokyo, Oxford University Press, 1995. 252 s.

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

Gregorová B. et al. Poškození dřevin a jeho příčiny. Praha: ZO ČSOP, 2006. 504 s.

Hagara L., Antonín V., Baier J. Houby- čtvrté vydání. Praha: Aventinum nakladatelství s. r. o., 1999. 416 s.

Holec J. et al. Přehled hub střední Evropy – první vydání. Praha: Akademia, 2012. 623 s.

Uhlířová H. et al. Symptomy poškození lesních dřevin. Praha: Ministerstvo zemědělství a VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1996. 244 s.

Uhlířová H., Kapitola P. Poškození lesních dřevin – první vydání. Kostelec nad Č. lesy: Nakladatelství a vydavatelství Lesnická práce s. r. o., 2004. 280 s.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FLD

Vedoucí práce

RNDr. Dana Čížková, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 13. 8. 2020

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 21. 10. 2020

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 29. 10. 2020

Prohlášení

"Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Studium dřevokazných hub na dřevinách v přírodních rezervacích Plzeňské pahorkatiny vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Dany Čížkové, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V Chodské Lhotě dne 31. 3. 2021

.....

Martin Toman

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí práce paní RNDr. Daně Čížkové, CSc. za ochotu řešit mé dotazy při tvorbě bakalářské práce.

ABSTRAKT

Cílem práce bylo zjištění výskytu dřevokazných hub v přírodní památce Hora, přírodní rezervaci Herštýn a přírodní rezervaci Jezvinec. Vyhledávání probíhalo na každé lokalitě nejméně u 100 stromů jednou až dvakrát měsíčně od jara do podzimu. Nalezené druhy se určovaly na místě, ve sporných případech byly určeny doma za pomoci atlasů hub a konzultace s vedoucím práce. Pro každé území se vypracovala tabulka nalezených druhů s četností jejich výskytu a byla pořízena fotodokumentace. Posouzen byl i zdravotní stav dřevin (abiotické a biotické poškození dřevin).

Výsledkem práce bylo nalezení 50 druhů hub na třech chráněných územích. Z tohoto celkového počtu se ve 48 případech jednalo o dřevokazné houby. U zbylých 2 druhů, které se též vyskytovaly na některé části stromu, bylo zjištěno, že se neřadí mezi dřevokazné houby. Plodnice se nacházely celkem na 196 stromových částech s poměrem 11 % živé dřevní hmoty ku 89 % mrtvé dřevní hmoty. Abiotické (mechanické) a biotické (zvěř) poškození dřevin se na daných plochách neprokázalo.

Dosažené výsledky by mohly v praxi posloužit jako zdroj informací pro zainteresované subjekty (Lesy ČR, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR) i pro širokou veřejnost.

Klíčová slova: dřevokazné houby, abiotické a biotické poškození dřevin

ABSTRACT

The aim of the work was to determine the occurrence of wood-destroying fungi in the natural monument Hora, nature reserve Herštýn and nature reserve Jezvinec. The search was performed on at least 100 trees in each location once or twice a month from spring to autumn. The found species were determined on the spot. If this was not possible, the unknown species were determined later at home with the help of mushroom atlases and/or consultation with the supervisor of the thesis. For each area, a table of the found species and their occurrence was created. Photo documentation was taken along the way and carefully processed. The health status of woody plants (abiotic and biotic damage of woody plants) was also assessed.

A total of 50 species of fungi were found in the three protected areas. 48 out of 50 cases were wood-destroying fungi. The remaining 2 species were rated as non wood-destroying fungi. The fruiting bodies were located in a total of 196 tree parts with a ratio of 11% live wood mass to 89% dead wood mass. No particular abiotic (mechanical) and biotic (wildlife) damage to woody plants was seen in either area.

The thesis's results could serve as a source of information for companies and agencies working in fields of forestry, natural and environmental protection (Lesy ČR – Forests of the Czech Republic, Nature Conservation Agency of the Czech Republic) or for general public.

Keywords: wood-destroying fungi, abiotic and biotic damage to woody plants

OBSAH

ÚVOD	10
CÍL PRÁCE	10
1 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
1.1 Říše: Houby.....	11
1.2 Oddělení: Vřeckovýtrusné houby.....	12
1.3 Oddělení: Stopkovýtrusné houby	13
1.4 Ekologie hub.....	16
1.5 Choroba dřeviny	18
1.5.1 Vznik choroby dřeviny	20
1.5.2 Šíření chorob lesních dřevin	22
1.5.3 Ochrana lesních dřevin	23
1.6 Nejvýznamnější původci hnilob	27
1.6.1 Václavka smrková	27
1.6.2 Kořenovník vrstevnatý.....	29
1.6.3 Pevník krvavějící	31
2 METODIKA.....	33
2.1 Popis sledovaných lokalit	33
2.1.1 Přírodní památka Hora	33
2.1.2 Přírodní rezervace Herštýn.....	35
2.1.3 Přírodní rezervace Jezvinec	38
3 VÝSLEDKY	41
3.1 Lokalita PP Hora	42
3.2 Lokalita PR Herštýn	43
3.3 Lokalita PR Jezvinec.....	45
DISKUZE.....	47
ZÁVĚR.....	49
POUŽITÁ LITERATURA	50
SEZNAM PŘÍLOH	52
PŘÍLOHY	

SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Tab. 1 - Nalezené druhy za měsíc květen v PP Hora.....	42
Tab. 2 - Nalezené druhy za měsíc září v PP Hora.....	42
Tab. 3 - Nalezené druhy za měsíc říjen v PP Hora	42
Tab. 4 - Nalezené druhy za měsíc květen v PR Herštýn.....	43
Tab. 5 - Nalezené druhy za měsíc září v PR Herštýn	43
Tab. 6 - Nalezené druhy za měsíc říjen v PR Herštýn	44
Tab. 7 - Nalezené druhy za měsíc listopad v PR Herštýn.....	44
Tab. 8 - Nalezené druhy za měsíc květen v PR Jezvinec	45
Tab. 9 - Nalezené druhy za měsíc září v PR Jezvinec	45
Tab. 10 - Nalezené druhy za měsíc říjen v PR Jezvinec.....	46
Tab. 11 - Nalezené druhy za měsíc listopad v PR Jezvinec	46
Obr. 1 - Václavka smrková (<i>Armillaria ostoyae</i>)	28
Obr. 2 - Kořenovník vrstevnatý (<i>Heterobasidion annosum</i>).....	30
Obr. 3 - Pevník krvavějící (<i>Stereum sanguinolentum</i>)	32
Obr. 4 - Pružkové značení hranic PR Herštýna.....	37
Obr. 5 - PR Herštýn a PP Hora.....	37
Obr. 6 - PR Jezvinec.....	40
Graf 1 - Nalezené druhy hub dle lokalit.....	41
Graf 2 - Napadení dřevin a jejich částí dřevokaznými houbami.....	41

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá tématem dřevokazných hub. Zjednodušeně lze říct, že termínem dřevokazná houba se označují ty druhy, které rozkládají živé nebo mrtvé dřevo. V současné době jsou nejvýznamnějšími druhy václavka smrková (*Armillaria ostoyae*), kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*) a pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*). Tyto houby mají největší podíl na množství způsobené hniloby dřevin v České republice. Pro jejich určení, popis a vliv na dřevinu je potřeba mít znalosti nejen v oblasti lesnické fytopatologie, ale i v dalších vědních oborech (např. mykologie). Lesnická fytopatologie se obecně definuje jako věda zabývající se chorobami lesních dřevin.

Dílo je rozděleno na tři základní kapitoly. V kapitole Literární rešerše se postupně prochází od úplných základů hub až po odborné lesnické zaměření. Tento rozbor by měl sloužit k základnímu přehledu o dřevokazných houbách a jejich vztazích. Kapitola Metodika informuje čtenáře o provedeném metodickém postupu práce a jednotlivých lokalitách. V kapitole Výsledky jsou uvedeny výsledky práce formou stručného textu, grafů a tabulkami.

K výběru tématu dřevokazné houby mě vedlo dřívější studium na střední lesnické škole v Písku, kde jsme se tímto tématem zabírali v předmětu Ochrana lesa a životního prostředí.

CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo zjištění výskytu dřevokazných hub v přírodní památce Hora, přírodní rezervaci Herštýn a přírodní rezervaci Jezvinec. Vyhledávání probíhalo na každé lokalitě nejméně u 100 stromů jednou až dvakrát měsíčně od jara do podzimu. Nalezené druhy se určovaly na místě, ve sporných případech byly určeny doma za pomoci atlasů hub a konzultace s vedoucím práce. Pro každé území se vypracovala tabulka nalezených druhů s četností jejich výskytu a byla pořízena fotodokumentace. Posouzen byl i zdravotní stav dřevin.

1 LITERÁRNÍ PŘEHLED

1.1 Říše: Houby

Houby patří do skupiny **eukaryotických** organismů, které obsahují buněčné jádro ohraničené jadernou membránou a různé typy organel (např. mitochondrie) (Holec, Bielich a Beran, 2012). Buňky eukaryot jsou u hub odlišné než u rostlin či živočichů. Mají totiž buněčnou stěnu z chitinu a vyskytují se u nich vakuoly. Dále mohou tvořit haploidní i diploidní formy existence a jejich zásobní látka je glykogen (Wikipedie, 2020).

Houby se řadí k **heterotrofním** organismům, které získávají organické látky ze svého okolí. Tyto látky pak následně štěpí svými enzymy na menší části, které jsou poté schopné vstřebat za účelem výstavby buněk (Holec, Bielich a Beran, 2012).

Údaje o počtu druhů hub se u autorů různí. Kalina a Váňa (2005) uvádějí 65 000 - 70 000 popsanych a 1,5 milionu nepopsanych druhů. Holec, Bielich a Beran (2012) zmiňují počet kolem 100 000 popsanych a přes 1 milion nepopsanych druhů hub.

Houby jsou prakticky všudypřítomné. Vyskytují se v půdě, ve vzduchu, ve sladkých vodách, v moři, na rostlinách, u lidí i živočichů. Dokážou vytvářet mnoho typů symbióz (např. různé typy mykorhiz). Mají kladné i záporné vlastnosti. Některé houby jsou jedlé, jiné zas způsobují různé typy onemocnění. Své uplatnění nachází i v lékařství (výroba léků, vitamínů).

Mykologie „je věda zabývající se studiem hub: jejich klasifikací (tříděním), funkcí v přírodě, genetickými a biochemickými vlastnostmi, jejich využitím v lékařství a potravinářství, otravami a nemocemi, které způsobují“ (Wikipedie, 2018).

Mykologové často dělí houby na makromycety (velké houby) a mikromycety (mikroskopické houby). U větší části makromycetů lze rozeznat znaky pouhým okem či za pomoci lupy. Mikromycety se zásadně pozorují mikroskopem, okem lze vidět pouze plodnice ve formě povlaků či skvrn (Holec, Bielich a Beran, 2012).

Podle Kaliny a Váni (2005) se tato říše dělí na pět oddělení, a to na chytridie (Chytridiomycota), mikrosporidie (Microsporidiomycota), spájkivé houby (Zygomycota),

vřeckovýtrusné houby (Ascomycota) a stopkovýtrusné houby (Basidiomycota). Z hlediska dřevokazných hub jsou významná oddělení vřeckovýtrusných a stopkovýtrusných hub, která jsou zároveň druhově nejpočetnějšími a vývojově nejpokročilejšími skupinami.

1.2 Oddělení: Vřeckovýtrusné houby

Vřeckovýtrusné houby (**Ascomycota**) jsou skupinou, jejímž charakteristickým znakem je tvorba **vřecek** (asci), ve kterých se nachází diploidní jádro. U zástupců tohoto oddělení je vřecko (ascus) v podstatě jedinou diploidní buňkou v jejich životním cyklu (Kalina a Váňa, 2005). Zkráceně lze říct, že ascus je „jednobuněčná struktura v životním cyklu vřeckovýtrusných hub (oddělení Ascomycota), ve které vznikají výtrusy (spory) s haploidní sadou chromozomů“ (Wikipedie, 2017).

Rozmnožování probíhá pohlavně i nepohlavně. Převažuje zde haploidní hyfovité (vláknité) stadium. Na hyfě dochází obvykle ke vzniku samčích a samičích pohlavních orgánů (gametangia). Z proběhlé kopulace vzejde dikaryotické (dvoujaderné) mycelium (podhoubí), které má kratší dobu trvání než u stopkovýtrusných hub. Vytvoří se vřecko a následně dojde ke splynutí jader (karyogamii). Ve vřecku často dochází k tzv. meiotickému (meiosporangium) a mitotickému dělení. Tato kombinace má za následek vznik 8 askospor, což jsou spory (výtrusy), vzniklé uvnitř vřeka. Mimo jiné může docházet i k tvorbě nepohlavních výtrusů zvaných konidie (Wikipedie, 2019a).

Vegetativní stélka se ve většině případech skládá z haploidního přehrádkovaného mycelia, haploidních kolonií buněk nebo z pseudomycelia. Jejimi hlavními úkoly jsou výživa houby, výměna látek a energie mezi houbou a prostředím a její růst.

Buněčná stěna s převahou chitinu se u askomycet vyskytuje nejčastěji. Některé druhy však mohou mít buněčné stěny s obsahem celulózy, jiné zas mají za hlavní složku mannany a β -1,3-glukany. Její funkce je ochranná a stavební (vnější kostra buňky) (Kalina a Váňa, 2005).

Kalina a Váňa (2005) uvádějí odhady, že do tohoto oddělení spadá 3400 rodů a 33 000 druhů, což zaujímá 50 % doposud určených hub. Z těchto číselných údajů vyplývá, že

askomycety jsou nejpočetnější skupinou hub. Velké množství druhů je saprotrofních (osidlující části stromu) i parazitických (hlavně na rostlinách). Symbioticky významné druhy jsou lichenizované houby, které tvoří se zelenými řasami či sinicemi lišejníky.

1.3 Oddělení: Stopkovýtrusné houby

Stopkovýtrusné houby (**Basidiomycota**) jsou skupinou, pro kterou je charakteristická tvorba **bazidií**. V těchto buňkách dochází ke karyogamii (splynutí jader) i meióze, což odpovídá meiosporangiu. Na sterigmatech (stopečkách) vznikají haploidní bazidiospory, které vyrůstají po čtyřech na bazidii.

Vegetativní stélku tvoří vláknité přehrádkované mycelium, haploidní jednotlivé buňky nebo pseudomycelium. V přehrádkách mycelia se tvoří dolipóry (soudkovité struktury), které jsou kryty parentozomem (membránová čepička).

Buněčná stěna se skládá z tenkých vrstev, jejíž hlavní složkou je chitin. Barva mycelia se určí až po spojení hyf (vláken), většinou bývá zbarvené do běla či oranžova. Méně často se objevují rhizomorfy či sklerocia, což jsou pevné myceliální struktury s tmavým zbarvením.

Primární mycelium bývá jednojaderné (monokaryotické). V praxi to znamená, že každá buňka obsahuje jedno jádro. Vzniká přímým klíčením z bazidiospory či ze sekundárních spor, kvasinkovitých buněk nebo z mikrokonidií. U bazidiomycet vzniká na krátkou dobu a může být nahrazeno i jednotlivými kvasinkovitými buňkami, pseudomyceliem nebo dokonce i chybí.

Sekundární mycelium převládá u většiny druhů. Vzniká somatogamickou kopulací, u které dojde ke splynutí dvou buněk primárního mycelia v dikaryotické sekundární mycelium. Při buněčném dělení (mitóze) se mohou vytvářet přezky, které mají za úkol zajišťovat správné rozdělení jader do dceřiných buněk v dikaryotické fázi.

Specializovaná pletiva plodnic, jako jsou pseudoparenchym a plektenchym, vytváří **terciární mycelium**.

Výše uvedená mycelia se mohou tvořit jako vláknitá, v tom případě je typ vegetativní stélky **monomorfický**. Další typ stélky může být **dimorfický**, pokud místo primárního mycelia vznikají kvasinkovité buňky nebo pseudomycelium a hyfy tvoří zbylá dvě mycelia.

Kalina a Váňa (2005) uvádějí odhady, že do tohoto oddělení spadá 1353 rodů a 30 000 druhů. Z významných typů hub sem patří saprofyti, paraziti a symbionti žijící v ektomykorhize nebo endomykorhize s rostlinami.

Pohlavní rozmnožování

Gametangia stopkovýtrusným houbám zcela chybějí. Somatogamická kopulace probíhá způsobem setkání dvou mycelií nebo bazidiospor. Vznikne dikaryotické mycelium, jehož konečná buňka se jmenuje bazidie. Od hyfy je oddělena příčnou přehrádkou a může se členit na probazidii (v ní probíhá karyogamie) a metabazidii (probíhá meióza). Pokud při první meiotické fázi zaujímá jaderné vřeténko příčnou polohu, hovoří se o tzv. chiastické bazidii. Pokud se nachází v podélné poloze, mluvíme o stichické bazidii. Další rozdělení bazidie se provádí na základě její stavby. Jedná se o nedělenou holobazidii a přehrádkovanou fragmobazidii. V rámci tohoto rozdělení se objevují již zmíněné chiastické a stichické bazidie. S tím, že převaha holobazidií jsou chiastického typu.

Uspořádávání bazidií se děje ve výtrusorodé vrstvě zvané hymenium. Uspořádány však mohou být i na povrchu či uvnitř plodnic v tzv. glebě. V hymeniu jsou přítomny sterilní buňky (cystidy), jejichž funkce je především exkrece (vylučovací), ochranná a zásobní. Cystidy vznikají i mimo hymenium například v pokožce klobouku, na třeni atd.

Hyfidie jsou další buňky (větvené), které se vyskytují v myceliu. Díky nim dochází k souvislému tloušťnutí hymenia. Podle tvaru se rozlišují různé druhy hyfidií.

Bazidii nejčastěji vyrůstají na vrcholku čtyři stopečky (sterigmata), přes které prochází haploidní jádra. Ty se následně obklopí plazmou i buněčnou stěnou a vzniknou tak bazidiospory. Místo, kde bazidiospora přirůstá ke sterigmatu, se označuje jako hilum.

Dle Kaliny a Váni (2005) je podle genetického typu „asi 10 % všech druhů homothalických a kompatibilních. Zbývajících 90 % je heterothalických, u nichž odlišujeme typy bipolární a tetrapolární“.

Klíčení bazidiospor probíhá běžně v hyfě primárního mycelia. Může ale probíhat i prostřednictvím kvasinkových buněk, sekundárních spor nebo mikrokonidií.

Nepohlavní rozmnožování

Není tolik významné jako pohlavní rozmnožování, jelikož anamorfní stadium je těžko pozorovatelné než teleomorfní. Probíhá fragmentací mycelia nebo prostřednictvím blastospor či artrospor. Výjimečně však mohou k nepohlavnímu rozmnožování sloužit i jiné typy konidií (nepohyblivých spor). Anamorfa vzniká na sekundárním myceliu.

Plodnice

Latinský název pro český termín plodnice se zde uvádí bazidiomata či bazidiokarpy. U stopkovýtrusných hub se nejedná o pravou plodnici, jelikož neobsahuje gametangia. Pravá plodnice s názvem askoma (askokarp) se ovšem nachází u vřeckovýtrusných hub, kde její vznik je přímo spojen s pohlavním procesem na rozdíl od její sesterské skupiny. Často se u bazidiomycet vytváří až za několik let, jelikož je potřeba ideálních podmínek (např. klima).

Základní dělení bazidiomata je na hymeniální a geastrální. Hymeniální typ plodnice se dále dělí na pilothecium, holothecium a krustothecium. Hymenium pokrývá obvykle jen část plodnice. Jde o tzv. hymenofor, který může mít různé tvary (např. lupenatý, hladký, rourkatý, aj.). Pilotheceum je jednoletá plodnice dělená na klobouk a třeň, která má hymenofor na spodní straně klobouku. Holothecium je jakým si opakem pilothecia, jelikož se zde netvoří klobouk ani třeň a hymenium je po celém povrchu plodnice. Krustothecium může být plodnicí jednoletou i víceletou, tvořící vrstvy s možným členěním na klobouk a třeň. Tyto tři typy mají několik podtypů, lišící se od sebe převážně morfologicky.

Geastrální typ plodnice se rozděluje na plektothecium, lyzothecium, schizothecium, aulaiothecium a klatrothecium. Jedná se o tzv. uzavřené plodnice. Okrovka (peridie)

obaluje teřich (glebu), který tvořĩ výtrusorodé pletivo. Plektothecium je charakteristické rozptýlenými bazidii. U lyzothecia a schizothecia jsou dutiny vystlané hymeniem, odlišující se od sebe podle vzniku (lyzigenní a schizogenní typ). Auliothecium se tvořĩ vrůstáním lamel, které jsou následně pokryté hymeniem. Poslední typ plodnice je klatrothecium, které vystihuje rozdělená gleba korálovitě větvenými lamelami (Kalina a Váňa, 2005).

1.4 Ekologie hub

Ekologie hub se zabírá jednak vztahy mezi organismem a prostředím (ve kterém se nachází), tak i vzájemnými vztahy organismů. V životním prostředí fungují houby především jako rozkladači (**destruenti**), kteří mrtvou organickou hmotu rozkládají a účastní se tak procesu dekompozice.

Saprotrofní houby

Dělí se podle toho, co je jejich zdrojem výživy (rozkladu). **Lignikolní (dřevokazné)** houby jsou specializované na rozklad dřeva a jsou také jedinou skupinou organismů, která je schopná štěpit lignin. Jedná se o látku, která způsobuje dřevnatění buněčných stěn.

Při rozkládání celulózy, hemicelulózy a hnědého ligninu vzniká tzv. bílá hniloba (Holec, Bielich a Beran, 2012). Napadené dřevo je měkké, vláknitě se trhá a ubývá na hmotnosti. Bývá zbarvené bíle až světle žlutě (Forst, Caban a Michalík, 1985). Do této skupiny, kterou Černý (1976) nazývá **lignivorní** houby, se například řadí druhy jako outkovka pestrá (*Trametes versicolor*), choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*), plstnateček severský (*Climacocystis borealis*) atd.

Celulózovorní houby jsou charakteristické tím, že rozkládají pouze celulózu a hemicelulózu, což má za následek vytvoření tzv. hnědé hniloby (Černý, 1976). Napadené dřevo je křehké s vnitřními trhlkami, kostkovitě se rozpadá a ztrácí na hmotnosti (Forst, Caban a Michalík, 1985). Zbarvení dřeva může být hnědé až červené a někteří jedinci vytvářejí mezi trhlkami pláty syrrocia (bílého podhoubí). Druhy, které způsobují hnědé zbarvení, jsou například bělochoroš hořký (*Postia stiptica*), anýzovník vonný (*Gloeophyllum odoratum*) a troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*). Zbarvení do

červena způsobují třeba březovník obecný (*Piptoporus betulinus*), hnědák Schweinitzův (*Phaeolus schweinitzii*) a sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*) (Černý, 1976).

Houby mohou také rozkládat opad ze stromů, zbytky těl rostlin a surový nadložní humus (= **detritikolní** houby) nebo humusové látky v půdě (= **terestrické** houby).

Symbiotické houby

Označované také jako **mykorhizní** jsou houby žijící v symbióze se stromy, bylinami i travami. Oba organismy jsou si navzájem prospěšné, jelikož spojením podhoubí s kořenovým systémem rostliny získává houba organické látky. Na oplátku dostane rostlina od houby dusík, fosfor a vodu. Rostliny tedy mohou růst i na místech, kde by normálně nemohly (např. rašeliniště a písčité půdy). Existuje několik typů mykorhiz.

Ektomykorhiza je typ mykorhizy, který lze vidět pouhým okem. Nejčastěji se vyskytuje u skupiny bazidiomycet a je typická u makromycetů (hřibovité houby, holubinky, mochomůrky, ...). Hyfový plášť obaluje povrch kořínků a následně mycelium proniká do mezibuněčných prostor kůry kořene (Hartigova síť). Na tomto vztahu jsou závislé hlavně lesní dřeviny mírného pásma (Holec, Bielich a Beran, 2012).

Endomykorhiza probíhá u kořínků vnikáním houbových vláken do vnitřku buňky. Tento typ je charakteristický spíše pro byliny (např. trávy) než stromy (Kalina a Váňa, 2005).

Parazitické houby

Je několik typů parazitů parazitujících na živých organismech. Někteří získávají organické látky buď z živých buněk (**biotrofní** paraziti) nebo z mrtvých buněk (**nekrotrofní** paraziti, kteří svými toxiny zahubí buňky). **Saproparaziti** žijí na hostiteli i po jeho odumření. Naproti tomu **Perthofyti** se vyznačují tím, že rozkládají mrtvé dřevo živého hostitele (mrtvé jádrové dřevo, mrtvé větve).

Endofytické houby

Skrývají se v pletivech rostliny ve formě mycelia. Většinou se jedná o tzv. **balancovaný antagonismus** (vzájemný respekt). Pakliže dojde k oslabení hostitele, může endofyt přejít do role parazita (Holec, Bielich a Beran, 2012).

1.5 Choroba dřeviny

Černý (1976) definuje chorobu dřevin jako „dynamický proces, doprovázený poruchou fyziologických funkcí, změnami ve struktuře pletiv a poklesem produktivity a vitality“.

Ochoření stromu způsobené fyzikálním a chemickým faktorem je původu neparazitického. Naopak ochoření stromu biologickým faktorem (infekce mikroorganismy) je původu parazitického. Rychlost šíření patogenu (původce choroby) závisí na schopnosti mikroorganismu vyvolat onemocnění (patogenita), na zdravotním stavu stromu a na podmínkách prostředí (počasí). Odumírat mohou různé části stromu, celé stromy i celé porosty. Občas se stává, že se strom z napadení dokáže dostat (uzdravit).

Patogen do dřeviny proniká přes poškozenou kůru, v místech zlomů větví, kořenovými srůsty a dotyky. Jedna z úloh kůry je ochrana proti houbám a bakteriím. Důležitou roli v tom hraje látka tukové povahy zvaná suberin, která brání infekci těmito organismy.

Choroby se rozdělují na **akutní** a **chronické**. **Akutní** průběh choroby se děje v krátkém čase a končí odumřením či uzdravením dřeviny (např. grafióza jilmů). U **chronické** choroby může ochoření trvat několik let s projevem příznaků až po delší době (např. kořenovník vrstevnatý, kde hniloba začíná u kořenů). Často končí vyvrácením a odumřením stromu. Vyskytuje se u většiny infikovaných dřevin parazitickými dřevokaznými houbami s rozkladem jádrového dřeva (např. ohňovec borový).

Choroba vzniká v momentě, kdy je strom oslaben, je přítomný patogen a jsou příznivé vnější podmínky pro jeho vstup. Parazitické dřevokazné houby často vstupují do kmene přes pahýly po ulomení větví (např. rezavec datlí, ohňovec borový). K infekci dochází za přítomnosti určitých biochemických látek v místě zlomu větve, kde se výtrusy usazují a následně vyklíčí. Některé saprofytické dřevokazné houby po osídlení odumírající větve ji pouze rozkládají a dále neinfikují zdravý kmen (např. voskovka dubová).

Podle stáří vývoje dřevin lze rozdělit patogeny do tří skupin. V první skupině napadá patogen mladé dřeviny (do 20 let) nebo mladé větve v mýtních porostech. Jako příklad lze uvést hlívenku bukovou (*Nectria galligena*), která převážně napadá buky. Druhá

skupina infikuje porosty v období jejich dozrávání a stárnutí (např. troudnatec kopytovitý, dřevomor kořenový, rezavec kmenový). Do třetí skupiny patří mikroorganismy, které způsobují onemocnění ve všech fázích vývoje porostu (např. václavka obecná).

Některé stromy mohou mít **imunitu** vůči chorobám. Existuje imunita **přirozená** a **získaná**. Přirozená znamená, že odolnost vůči chorobám je dědičně předávaná od dřevin na jejich potomky. Tato imunita se dále dělí na **pasivní** a **aktivní**.

Pasivní přirozená imunita je schopnost zabránit proniknutí parazita do pletiva rostliny. Rozeznávají se 3 kategorie faktorů, které chrání rostlinu proti vniknutí parazita. První faktor se nazývá anatomicko-morfologický, do kterého se řadí pevnost kutikuly, voskovitý povlak na listech či jehlicích, množství průduchů a sklon listů/jehlic. Druhý faktor je funkční a fyziologický, sem patří například pohyb průduchů, rychlost zacelování ran a rychlost zdřevnatění výhonů. Třetí faktor nese název chemický, kam se řadí kyselost buněčné šťávy a výskyt určitých chemických sloučenin (např. fytoncidy, sloučeniny karbolové kyseliny, tříslové látky, antokyan).

Aktivní přirozená imunita probíhá v momentě, kdy parazit se snaží proniknout do pletiva rostliny, která mu v jeho počínání vzdoruje. U některých dřevin se vytvářejí kolem místa infekce nekrózy (odumírají buňky), což je pro parazita likvidační. Další faktor ochrany stromu je enzym peroxidáza, která ničí toxiny vylučované patogeny.

Získaná imunita je odolnost, která se získává po prodělání choroby nebo je vyvolaná uměle po očkování (chemické sloučeniny, přihnojení mikroelementy). Rostlina může zastavit již probíhající onemocnění vlivem reakcí, které vznikají při nákaze.

Další typ odolnosti se jmenuje **únik chorobě**. Vyskytuje se v případě, kdy rostlina svým vývojem předběhne připravenost patogena k jeho šíření. Jako příklad lze uvést časně nebo pozdní rašení pupenů douglasky, kdy nemá cizopasná houba (*Rhabdocline pseudotsugae*) ještě vyzrálé spory (Černý, 1976).

„Imunitu lesních dřevin vůči chorobám je třeba podporovat pěstebními a ochrannými opatřeními. Současně je nutno vytvářet nepříznivé podmínky pro vývoj patogenů“ (Černý, 1976).

1.5.1 Vznik choroby dřeviny

Choroba postupně prochází fázemi **infekce**, **inkubace** a **vznikem choroby**, pokud se strom ubrání škodlivému organismu, tak následují ještě fáze **vyléčení** a **rekonvalescence**.

Infekce (nákaza) nastává při proniknutí patogena do pletiv rostliny. K vyklíčení spor a následnému vývoji hyf patogena je potřeba tzv. infekční kapky, která se nachází na povrchu rostliny. V této kapce se nachází látky (např. vitamíny) vylučované pletivy dřevin. Hyfa proniká kutikulou a na jejím povrchu vytvoří zachycovací terčík (appressorium). Vytváří se boční hyfy až do podoby dlaňovité trásně. Špičky hyf jsou potaženy lepkavou látkou, která je přilepí ke kutikule, aby nedošlo k jejímu odpadnutí (např. při dešti).

V další etapě hyfy parazita procházejí do buněk hostitelské dřeviny. Nejdříve však musí překonat buněčnou stěnu. K jejímu narušení dochází mechanicky (tlakem hyf) nebo enzymaticky (pektázy). Dřevina se však může bránit vytvořením nového ochranného pletiva (korek, kutin, suberin).

Podle způsobu infikování hostitelské dřeviny se rozeznává **reinfekce**, **superinfekce** a **infekce sekundární**. **Reinfekce** znamená opětovné nakažení vyléčené dřeviny stejným patogenem. Pokud je hostitel při probíhající primární infekci znovu nakažen stejným nebo příbuzným patogenem, jedná se o **superinfekci**. Je-li dřevina při probíhající primární infekci napadena ještě dalším patogenem jiného druhu, hovoří se o **infekci sekundární** (např. infikování kořenů popraškou smrkovou a následné osídlení poraněných míst od datlů pevníkem krvavějícím). V přírodě nastává situace, že hostitel může být infikován více druhy patogenů najednou, pak je to **kombinovaná** (smíšená) infekce (např. infikování kořenů kořenovníkem vrstevnatým a václavkou obecnou, ke kterým se následně přidávají další dřevokazné houby).

Inkubace je období mezi vstupem infekčního původce do rostliny a prvním nástupem symptomů choroby. Délka inkubace u choroby je různá. Řádově se jedná o měsíce a roky. Na její rychlost má vliv vnější prostředí (teplota) a zvýšená odolnost rostliny (= delší doba). Dalším měřítkem je fruktifikace, která zpravidla nastupuje po inkubaci. Jedná se o období mezi začátkem infekce a prvním rozmnožování původce choroby (např. sypavka borová).

Vznik choroby nastává v momentě, kdy infekce je rozšířená takovým způsobem, že rostlina ji už nemůže dále vzdorovat ani při dezinfekčních opatřeních a změně vnějších podmínek. Příčina vzniku choroby může být **poškozením** či **ochořením** stromu. **Poškození** je krátkodobé působení abiotických (např. mráz) či biotických činitelů (jelení zvěř, mikroorganismy). Z mikroorganismů jsou to ty druhy, které nepůsobí škody hospodářského významu (např. svařčelka javorová). **Ochoření** stromu bývá zapříčiněno dlouhodobým působením patogena, který narušuje fyziologické funkce dřeviny (např. odumření části koruny). Vlivem toxinů škodlivého organismu se naruší normální chod dějů v rostlině (narušení látkové výměny, snížení vodivosti cév).

Uzdravení napadených dřevin je málo pozorovaný jev a může mít i trvalé následky (rakovinové nádory po rzi jedlové). Většinou se tak děje u méně závažných ochořeních či poškozeních. Jako příklad lze uvést nákazu jehlic či listů vřeckovýtusnými houbami (sypavky, padlí). Po odumření části asimilačních orgánů strom zůstává živý a za delší dobu mu narostou opět nové jehlice či listy.

Rekonvalescence (uzdravování) probíhá u dřevin, které byly v minulosti zasaženy škodlivým organismem a jsou schopné regenerace (např. obnova jehlic po napadení meríí modřínovou) (Černý, 1976).

1.5.2 Šíření chorob lesních dřevin

Infekční jednotkou hub může být spora, hyfa, sklerocium, rhizomorfa nebo část houby. Šíření chorob může probíhat mnoha způsoby:

1. Samostatné šíření (aktivní) se odehrává například pomocí zoospor nebo rhizomorf. Zoospora (pohyblivý výtrus) se pohybuje ve vodném prostředí díky bičíkům a vyhledává tak hostitele (např. plíseň olšová). Oproti tomu rhizomorfa (typ podhoubí) roste pod povrchem půdy od pařezu ke stromu (např. václavka obecná).

2. Rozšiřování větrem (anemochorní) je nejčastější způsob šíření houbových chorob. Uvolnění spor probíhá u vřeckovýtrusných hub z vřecek tzv. vystřelováním do ovzduší, které jsou poté unášeny větrem. U stopkovýtrusných hub (václavka a další rody) se výtrusy uvolňují z bazidií nejdříve směrem k zemi a poté, vlivem teplého vzduchu od tvorby bazidiospor, jsou unášeny směrem nahoru. Patogeni bývají přenášeni nejvíce v letním období, a to minimálně jednou v roce (záleží na počasí).

3. Rozšiřování vodou (hydrochorní) se děje splachováním výtrusů směrem do půdy, kde jsou infikovány kořeny dřevin (např. kořenovník vrstevnatý). Po proudu mohou být unášeny vodou i části dřevin infikované patogenem (jehličí, větve a další).

4. Rozšiřování rostlinami (fytochorní) probíhá u dřevin prostřednictvím kořenových srůstů či doteků (např. u kořenovníku vrstevnatého).

5. Rozšiřování živočichy (zoochorní) je jev, vídaný především u hmyzu. Rozeznávají se přenašeči epizoochorní a endozoochorní. Živočichové epizoochorní přenášejí nákazu na povrchu těla a endozoochorní uvnitř svého těla. Oba tyto typy mohou infikovat dřevinu pouhým dotykem (= kontaktní nákaza) nebo až při jejím poškození (= ranová nákaza). Endozoochorní ranovou nákazu způsobuje například rodu *Scolytus* (Černý, 1976). Houbu *Ophiostoma novo-ulmi* ve svém těle přenáší bělokaz pruhovaný, která mu slouží k rozkladu celulózy jilmového dřeva. K infekci tedy dochází při úživném žíru tohoto brouka, se kterým začíná u větví stromu a do nichž se právě dostanou výtrusy houby (Wikipedie, 2019b).

6. Rozšiřování člověkem (antropochorní) je spojeno s jeho cestováním po světě. Například při dovozu sazenice rostliny (ochořené) z cizí země (Černý, 1976).

1.5.3 Ochrana lesních dřevin

1. Výběr vhodného stanoviště

Houbovými chorobami jsou častěji napadány dřeviny rostoucí na nevhodných (nepůvodních) stanovištích. **Smrk** je přirozeně rozšířen na stanovištích od 6. do 8. lesního vegetačního stupně (LVS). Zde v mýtních porostech hrozí jen malé riziko napadení dřevokaznými houbami, a to především po abiotickém poškození dřevin většího rozsahu (větrná kalamita). V předmýtních porostech (mlaziny, probírky) je zvýšené riziko poškození dřevin biotickými činiteli (loupání a ohryz jelení zvěře) a následné napadení pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*). Přestárlé mýtní porosty jsou napadány ve větší míře dřevokaznými houbami. Jedná se například o poprašku smrkovou (*Coniophora puteana*), ohňovec smrkový (*Phellinus chrysoloma*) a troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*). Na nepůvodních stanovištích je smrk napadán hlavně kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion annosum*) a václavkou smrkovou (*Armillaria ostoyae*). Jsou to především místa v nižších polohách, které byly dlouhodobě odlesněné a bývalé zemědělské půdy (1. generace smrku). Pro václavku smrkovou jsou ideální živná stanoviště (řada B), kde na smrku působí největší škody.

Mýtní a přestárlé **borové porosty** na přirozených borových stanovištích (1. a 2. LVS) bývají zasaženy hnilobou jádrového dřeva v bazální části kmene, kterou způsobuje dúbkatec borový (*Onnia triquetra*). Naopak u mýtních porostů (1. generace) rostoucí mimo tyto stanoviště není borovice napadena výše zmíněnou houbou kvůli nedostatku zdrojů infekce.

Mýtní a přestárlé **bukové porosty** na svazích bývají poměrně často poškozovány abiotickými činiteli. Při clonné seči mohou kácené stromy polámat větve buků, které v porostu budou dále ponechány z důvodu, aby došlo k dokonalému přirozenému zmlazení. Pokácené stromy čeká fáze soustředování z porostu na odvozní místo, kde dochází k odřeni kmenů a kořenových náběhů. Tato poškození vedou například k infekci dřevokaznou houbou dřevomorem kořenovým (*Kretzschmaria deusta*) nebo

troudnatcem kopytovitým (*Fomes fomentarius*). Dřevomor kořenový způsobuje hnilobu v bazální části kmene, kterou doprovází výskyt nepravého jádra. V případě mýtních bukových porostech rostoucí na rovině či mírném svahu, kde nedocházelo k výraznému poškozování dřevin abiotickými (např. ledovka) či biotickými činiteli, je stav výborný.

2. Fytopatologický průzkum

Průzkum zdravotního stavu lesních dřevin se provádí během roku v **období vegetace** a **vegetačního klidu** (1. 10. - 31.3.). Ve **vegetačním období** je potřeba sledovat parazitické dřevokazné houby, které vytvářejí jednoleté plodnice. U patogenů vyskytujících se během celého roku (např. chorošovitě houby) je vhodné provádět průzkum v **období vegetačního klidu**. Obzvláště u listnatých dřevin, které v tomto období ztrácí listy, a tudíž lze lépe prohlédnout všechny části stromu.

Fytopatologický průzkum se provádí také po těžbě dříví. U pokácených stromů lze dobře zkoumat důsledky negativního působení patogena (rozsah hniloby, nepravé jádro, místo vstupu infekce).

Zjištěné výsledky těchto průzkumů se používají na sestavení prognózy vývoje chorob, plánování a případná ochranná či obranná opatření proti nim.

3. Fytopatologická prognóza

Prognóza se provádí u nejvýznamnějších chorob, proti kterým lze naplánovat účinná ochranná či obranná opatření. Zjišťuje se budoucí množství a území, na kterém se škodlivé organismy budou nacházet. Sestavení prognózy probíhá na základě možností příčiny choroby, vlastností patogenů, odolnosti dřevin a na počasí. Každému patogenu prospívá jiný druh počasí. Déšť prospívá například sypavkám a padlím. Naopak sucho, které dřevinu oslabuje, vyhovuje václavce i grafióze jilmů.

Fytopatologická prognóza se dělí podle doby jejího trvání na **krátkodobou** a **dlouhodobou**. **Krátkodobá prognóza** se vypracovává zpravidla na týden, měsíc nebo jedno vegetační období. Skládá se z informací o prvotním zdroji infekce, délky inkubační doby a podmínek prostředí. **Dlouhodobá prognóza** se vypracovává minimálně na 1 rok.

Skládá se z informací o zdroji infekce, stavu dřeviny, hospodářského způsobu, dynamiky klimatických podmínek a výsledků minulých opatření.

4. Epifytotologie

Epifytotologie je nauka o šíření infekčních chorob rostlin. Formy epifytotického procesu jsou různé. První forma se nazývá **Endemie** a znamená výskyt infekční choroby v určité omezené oblasti, kde se udržuje i bez přísunu zvenčí. Například výskyt ohňovce borového (*Phellinus pini*) v původních borových oblastech. U většiny chorob v ČR převažuje endemická forma výskytu. K druhé formě, tzv. **epifytii**, dochází při hromadné nákaze dřevin v krátkém časovém období na určitém místě. V minulosti se epifyticky vyskytovala grafióza jilmů na jižní Moravě. Třetí a konečná forma epifytotického procesu se jmenuje **pandemie**. Ta nastává tehdy, když se choroba šíří po celém státě i světařílech. V minulosti se takto šířila červená sypavka borovice.

Hlavní podmínkou pro epifytotické šíření chorob bývá oslabenost lesních dřevin (např. vlivem sucha) a jejich náchylnost k infekci. Důležité parametry, které je potřeba sledovat u patogenů, jsou okruh hostitelských dřevin, přizpůsobivost, rozmnožovací schopnost a rychlost šíření.

5. Symptomatologie a diagnostika v lesnické fytopatologii

Symptomatologie je nauka o příznacích chorob lesních dřevin, které lze vidět pouhým okem. Prováděná diagnóza dle příznaků není zcela přesná. Při zjišťování chorob může dojít k záměně. Václavka obecná (*Armillaria mellea*) spolu s kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion annosum*), dūbkatcem smrkovým (*Onnia circinata*) a pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*) mají stejný symptom, kterým je výron pryskyřice na povrchu kůry smrku. Diagnóza dle příznaků se používá tam, kde je potřeba rychle určit škodlivý organismus a zároveň nelze provést diagnózu přesnějšími diagnostickými způsoby (např. mikroskopické vyšetření, biochemické zkoušky a biologické testy). K mikroskopickému vyšetření dřevokazné houby je běžně používán mikroskop (optický, elektronový).

Symptomy (příznaky) choroby se objevují na hostitelské dřevině vlivem působení patogena a okolního prostředí. Rozeznává se symptom hlavní a vedlejší. Hlavní bývá trvalého rázu, například výron pryskyřice z bazální části kmene smrku způsobený dřubkatcem smrkovým. Vedlejší symptom není vždy úplně patrný a je spíše krátkodobého trvání. Například jednoleté plodnice dřubkatce smrkového vyrostlé v místě vyroněné pryskyřice (v letním období) (Černý, 1976).

6. Karanténní opatření

Cílem karanténních opatření je ochrana rostlin proti zavlečení škodlivých organismů (dále jen „ŠO“) do nezamořených oblastí. Cesta přenosu může vést skrze mezinárodní obchod se dřevem a dřevěnými produkty, dopravní prostředky (přeprava zboží s dřevěnými obaly) a cestovní ruch. Avšak největší riziko představují ŠO pocházející z oblastí s obdobným klimatem. Jedná se o tzv. karanténní ŠO, které je potřeba regulovat. Zpravidla jsou nepůvodní, dosud nezavlečené nebo se vyskytují jen v úředně vymezených územích.

Proti ŠO se uplatňují fyto-sanitární opatření na národní i mezinárodní úrovni. Na mezinárodní úrovni působí více organizací. Česká republika spadá do Evropské a středoze-mní organizace ochrany rostlin (EPPO), která poskytuje odbornou podporu členským zemím. Vydává varovný seznam ŠO, analýzu rizik ŠO, seznamy ŠO doporučených k regulaci a standardy pro fyto-sanitární postupy. Na národní úrovni vykonává úřední ochranu proti zavlékání a rozšiřování ŠO Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), což je specializovaný úřad státní správy podřízený Ministerstvu zemědělství.

Fyto-sanitární opatření vycházejí z předpisů EU, které jsou pro členské státy přímo platné. Většinou dochází k implementaci těchto nařízeních do zákonů dané země (např. rostlinolékařský zákon) (Kapitola et al., 2017).

1.6 Nejvýznamnější původci hnilob

Podle editorů Knížeka a Lišky (2020) jsou dlouhodobě nejvýznamnějšími původci hnilob václavka smrková (*Armillaria ostoyae*), kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*) a pevník krvavý (*Stereum sanguinolentum*).

1.6.1 Václavka smrková

Václavka smrková (*Armillaria ostoyae*) je jedna z nejvýznamnějších dřevokazných hub v České republice. Objem vytěženého smrkového dříví, které bylo napadené václavkami, dosáhlo za rok 2019 v ČR hodnoty 145 tis. m³. Z evidence objemu václavkového smrkového dříví, která je vedena od roku 2001, vyplývá, že se jedná o podprůměrnou hodnotu. Nejméně bylo vytěženo v roce 2002 a nejvíce v roce 2016. Od roku 2017 je klesající trend. Nejedná se však o pokles v šíření václavek, nýbrž o úbytek smrku ze střední Moravy a Slezska. Z pohledu krajů je nejvíce zasažen Moravskoslezský kraj. Zde bylo vytěženo za rok 2019 zhruba 74 tis. m³ (Knížek a Liška, 2020).

Taxonomie

Houba je zařazena do skupiny stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes, řádu pečárkotvarých (Agaricales) a čeledi Physalacriaceae.

Biologie

Vyskytuje se v lesích v celé ČR na mrtvém i živém dřevě jehličnanů (v malé míře i listnáčů). Jedná se zejména o pařezy a kořeny smrku v uměle založených porostech. V přirozených smrkových porostech je jen ojediněle. Je to převážně saproparazit, který k parazitismu přechází, pokud se v jeho okolí vyskytují oslabené nebo přestárlé dřeviny. Napadá porosty všech věkových tříd od nížin až do hor. Šíření probíhá prostřednictvím výtrusů, rhizomorf, kořenovými srůsty a dotyky (Pešková a Čížková, 2015).

Plodnice jsou jednoleté rostoucí v trsech. Velikost klobouku je nejčastěji od 40 do 150 milimetrů. Zbarven je různými odstíny hnědé a na jeho povrchu se nachází tmavé šupiny. Lupeny jsou bílé, později červenohnědě skvrnitě. Třeň je dlouhý od 60 do 150 milimetrů, jehož spodek je rozšířen do stran. Na třeni se nachází vatovitý prsten a zbytky vatovitého vela (závoje) (Holec, Bielich a Beran, 2012).

Symptomy

Příznaky napadené hostitelské dřeviny jsou: žloutnutí asimilačních orgánů, bílé pláty syroccia pod kůrou, ronění pryskyřice z kmene, rozšířené kořenové náběhy, rhizomorfy v půdě kolem kořenů a plodnice rostoucí na pařezech, bázi kmene a kořenech živých i mrtvých stromů (časově omezené zhruba na dva měsíce v roce) (Pešková a Čížková, 2015). Dřevokazná houba způsobuje hnědou hnilobu dřeva (Holec, Bielich a Beran, 2012). Uvnitř kmene se vytváří dutina, v níž zůstávají zachovalé přesleny suků.

Možnosti obrany

V první řadě výběr vhodného stanoviště při zalesňování a dřeviny, která by se na něm měla přirozeně vyskytovat (přirozená dřevinná skladba porostu). Napadené stromy je nutné z porostu odstranit. Fungicidní přípravky lze aplikovat formou postřiku okolo báze kmene stromu. Tímto způsobem se sníží úroveň infekce. Používají se i přípravky pro desinfekci půdy (Pešková a Čížková, 2015).



Obr. 1 - Václavka smrková (*Armillaria ostoyae*). Foto Dana Čížková

1.6.2 Kořenovník vrstevnatý

Kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*) je po václavce hned druhý nejvýznamnější původce hniloby dřevin v ČR. Podle Černého (1976) se na hnilobách živých smrků podílí zhruba jednou polovinou.

Taxonomie

Houba je zařazena do skupiny stopkovýtusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes, řádu holubinkotvarých (Russulales) a čeledi Bondarzewiaceae (Pešková a Čížková, 2015).

Biologie

Jedná se o saproparazitickou dřevokaznou houbu, která napadá zejména jehličnaté dřeviny, méně listnaté. Vyskytuje se v celé ČR, kde největší škody způsobuje v nižších polohách. K infekci nejčastěji dochází přes kořeny v půdě a do kmene tak proniká střední vyzrálou částí dřeva. V první fázi rozkladu je napadené dřevo těžko odlišitelné od zdravého, což se ve druhé fázi mění a dřevo nabývá červenohnědého zabarvení. Odtud také pramení její název „červená hniloba“, užívaný v lesnickém provozu. Nejvíce vyhnílá bývá oddenková část kmene v mezikruží. Dřevo se rozpadá podél letokruhů a v jejich trhlinách lze nalézt pláty bílého syrrocia. Ve třetí fázi nabývá dřevo mramorovitého vzhledu. Dochází k tvorbě tzv. dvůrků, které se postupně zvětšují a jsou doprovázené černými protáhlými útvary. Na konci fáze je dřevo zcela rozložené a dutiny kmene jsou vyplněny bílým podhoubím.

Šíření dřevokazné houby probíhá za prvé bazidiosporami a konidii, které jsou unášené větrem téměř po celý rok, vyjma období sucha a teploty pod bodem mrazu. Za druhé se šíří podhoubím v místech kořenových srůstů a dotyků v půdě, kde jsou infikovány zdravý jedinci nakaženými (Černý, 1976).

Plodnice jsou chorošovitého typu, víceleté a tuhé. Klobouk je protažený a zvlněný s délkou až 200 milimetrů a tloušťkou 10 až 30 milimetrů. Zbarven je kaštanovitě hnědě s bílým okrajem (Holec, Bielich a Beran, 2012).

Symptomy

Příznaky napadené hostitelské dřeviny jsou: rostoucí plodnice na bázi kmene i na kořenech živých i mrtvých stromů (od jara do podzimu), hniloba kmenů střední části dřeva, ronění pryskyřice a řídké koruny.

Možnosti obrany

Na ohrožených stanovištích, kde se vyskytuje borovice, omezit do budoucna její výsadbu a nahradit ji listnatými dřevinami. Přednostně uplatňovat zdravotní výběr v ohrožených porostech. V silně napadených porostech je možné snížit dobu obmýtí (i pod 70 let). K ochraně dřevin lze použít i chemické prostředky např. nátěr čerstvých pařezů vápenným mlékem (Pešková a Čížková, 2015).



Obr. 2 - Kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*). Foto Dana Čížková

1.6.3 Pevník krvavějící

Pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*) je třetím nejvýznamnějším původcem hniloby dřevin v ČR. Černý (1976) ve své knize uvádí výzkum Domanskiho, který v polských Krkonoších sledoval smrky poškozené ohryzem jelení zvěří, jehož výsledkem bylo 88 procent infikovaných stromů pevníkem krvavějícím.

Taxonomie

Houba je zařazena do skupiny stopkovýtrusných (Basidiomycota), třídy Agaricomycetes, řádu holubinkotvarých (Russulales) a čeledi Stereaceae.

Biologie

Podobně jako václavka smrková či kořenovník vrstevnatý je pevník krvavějící saproparazitickou dřevokaznou houbou. Vyskytuje se ve všech věkových třídách od nížin do hor. Napadá primárně smrk ztepilý (*Picea abies*), ale lze ji nalézt i na ostatních jehličnatých dřevinách. Infikovány jsou především poškozené stromy od abiotických (soustředování dříví, vítr, sníh) či biotických činitelů (jelení zvěř) (Pešková a Čížková, 2015).

Plodnice jsou jednoleté, tenké (0,5 milimetrů) a kožovité. Klobouk je pružný, se zvlněným okrajem a odstává do 15 milimetrů. Zbarven je skořicově hnědě s bělavým okrajem (Holec, Bielich a Beran, 2012).

Symptomy

Příznaky napadené hostitelské dřeviny jsou: krvavě červenající plodnice při poškození a nepravidelné kruhy hniloby s šedofialovými zónami na příčném řezu kmenem stromu.

Možnosti obrany

Minimalizovat riziko mechanického poškození stromů při těžbě a soustředování. Zásahy provádět především v období vegetačního klidu. Snižovat stavy parohaté zvěře (především jelení), která loupáním a zimním ohryzem umožňuje vstup infekce. Již infikované stromy je nutné pečlivě odstraňovat, čímž se docílí k potřebnému snížení infekčních zdrojů. Dodržovat dobu obmýtí v hospodářských porostech (zamezit vznik

přestárých porostů). Poraněná místa lze ošetřit například ochranným nátěrem (sanatex) (Pešková a Čížková, 2015).



Obr. 3 - Pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*). Foto Dana Čížková

2 METODIKA

Vyhledávání dřevokazných hub probíhalo jednou až dvakrát měsíčně od jara do podzimu během roku 2020 v přírodní rezervaci Herštýn, Jezvinec a přírodní památce Hora. Tyto tři lokality byly postupně procházeny v celé jejich rozloze, kde předmětem sledování byly všechny části stromu (pařezy, kořenové náběhy, kmeny, větve) s možným výskytem plodnic (tzv. pochůzková metoda). Část stromu, na kterém byla dřevokazná houba nalezena, byl označen lesnickým značkovacím sprejem. Z důvodu, aby nedošlo k opakované evidenci stejné houby. Nalezené druhy byly vyfotografovány a předběžně evidovány do poznámek v mobilním telefonu. V aplikaci se uváděla dřevina pro každou houbu, místo výskytu (část stromu) a při určení na místě i druh (u známějších hub). V případě méně známých hub určení proběhlo doma za pomoci internetových a knižních atlasů i vedoucího bakalářské práce. Na základě těchto údajů a výsledků byly v excelu vytvořené tabulky a grafy, které se následně rozmístily v bakalářské práci.

2.1 Popis sledovaných lokalit

2.1.1 Přírodní památka Hora

Přírodní památka (PP) Hora se nachází v Plzeňském kraji v okrese Domažlice. Zařazena je do Branžovského bioregionu, Branžovského hvozdu fytogeografického obvodu a Švihovské vrchoviny geomorfologické jednotky. Přírodní lesní oblastí (PLO) je Český les s mírně teplou klimatickou oblastí. PP se skládá ze dvou samostatných lesních pozemků s rozlohou 4,01 hektarů (severní svah a vrchol) a 1,17 hektarů (jižní svah). Vzdáleny jsou od sebe přibližně 100 m. Nadmořská výška osciluje mezi 695 až 760 metry nad mořem. Podloží se skládá z amfibolitů a dioritů.

Původně byla vyhlášena jako přírodní rezervace Hora. Tuto kategorii si držela od roku 1955 do roku 1992, kdy následně došlo ke změně jejího statusu z přírodní rezervace na dnešní přírodní památku.

Předmět ochrany

V současnosti jsou na zvláště chráněném území (ZCHÚ) hlavním předmětem ochrany smíšené porosty na svazích (biotop suťové lesy, 50 % plochy), mírných svazích a rovině

(biotop květnaté bučiny, 50 % plochy). Chráněná je též měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), zařazená do stupně ohrožený druh. Její růst lze pozorovat na severních svazích pod vrcholem Hory.

Cílem ochrany je zachování druhové, věkové, horizontální a vertikální struktury porostů, které odpovídají danému stanovišti. Z nejstarších stromů bude zachována tzv. kostra porostu až do doby jejího rozpadu. U chráněných ekosystémů a druhů rostlin je zapotřebí nadále udržovat a zlepšovat jejich stav.

Byliny

Ve zdejších suťových lesích dominuje měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*) doprovázená lýkocem jedovatým (*Daphne mezereum*). V minulosti byl na tomto území zaznamenán výskyt áróna plamatého (*Arum maculatum*). Květnaté bučiny obohacuje svojí přítomností kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*) a devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*) i kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*). Z dalších rostlin lze pozorovat růst česnáčku lékařského (*Alliaria petiolata*), bažanky vytrvalé (*Mercurialis perennis*) a hluchavky skvrnitě (*Lamium maculatum*).

Lesní hospodářství

V PP Hora hospodaří Lesy ČR, konkrétně se jedná o lesní správu Klatovy a revír Loučim. Památka spadá pod lesní hospodářský celek (LHC) Domažlice, pro který je vypracován lesní hospodářský plán (LHP). Pro rezervaci je zřízen i speciální plán péče na období 2014 až 2024, kde je mimo jiné uveden plán zásahů a opatření pro kategorii lesů zvláštního určení. Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN) ji umístil do III. kategorie chráněných území (přírodní památka).

Plocha je zastoupena třemi soubory lesních typů (SLT). Jedná se o svěží bučinu (4S) s výměrou 0,3 hektarů, suťovou javořinu (5J) s výměrou 0,75 hektarů a lipovou bučinu (4A) s výměrou 4,13 hektarů.

PP zahrnuje čtyři jednotky prostorového uspořádání lesa (JPRL): porost 317C16 s výměrou 1,26 hektarů, porost 317E7 s výměrou 0,59 hektarů, porost 317E9 s výměrou 1,70 hektarů a porost 317E17 s výměrou 1,63 hektarů. Dřevinná skladba vycházející

z celkové výměry těchto jednotek je následující: buk lesní (*Fagus sylvatica*) 46,62 %, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a mléč (*Acer platanoides*) 4,39 %, jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) 48,42 %, jilm horský (*Ulmus glabra*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*) zbytek %.

Z předchozího plánu péče nebyly uplatněny žádné zásahy či opatření s výjimkou pruhového značení hranic PR a umístění informační tabule. Porosty 317C16 a 317E17 se aktuálně doporučují ponechat bez zásahů s výjimkou údržby turistické stezky kvůli zachování bezpečnosti návštěvníků lesa. U porostů 317E7 a 317E9 se doporučuje jasanová probírka (HHS Planá, 2014a).

2.1.2 Přírodní rezervace Herštýn

Přírodní rezervace (PR) Herštýn má obdobnou charakteristiku území jako PP Hora, jelikož jsou od sebe vzdáleny přibližně 1 kilometr vzdušnou čarou. Shoduje se s ní v kraji a okresu, bioregionu, fytogeografickým obvodu, geomorfologické jednotce, přírodní lesní oblasti (PLO), klimatické oblasti a podloží. Samotná PR se rozprostírá okolo zříceniny hradu Nový Herštejn na ploše 14,20 hektarů s nadmořskou výškou od 600 do 682 metrů nad mořem. V době založení (1933) zabírala plochu 10,77 hektarů lesa.

Předmět ochrany

Podobně jako u PP Hora jsou předmětem ochrany smíšené porosty na svazích (biotop suťové lesy, 85 % plochy), mírných svazích a rovině (biotop květnaté bučiny, 10 % plochy). Ochrana se týká i třech ohrožených druhů rostlin. Prvním je árón plamatý (*Arum maculatum*), který se hojně vyskytuje na JZ a V svazích a na vrcholu. Druhou rostlinou je měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), která hojně roste na J svazích (lokálně). Posledním druhem je lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), vyskytující se pouze ojediněle na JZ svahu.

Cíl ochrany je stejný jako u PP Hora.

Byliny

Druhová diverzita bylin je zde v celku vysoká. Následující uvedení jednotlivých druhů je jen částí z celkového počtu.

Suťové lesy pokrývá árón plamatý (*Arum maculatum*), měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) a pižmovka mošusová (*Adoxa moschatellina*). V květnatých bučinách roste kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), kostřava lesní (*Festuca altissima*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*) a sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*). Další rostliny vyskytující se na území PR jsou prvosenka vyšší (*Primula elatior*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*) a čarovník pařížský (*Circaea lutetiana*).

Lesní hospodářství

Většina základních údajů o lesním hospodářství zůstává neměnná v porovnání s PP Hora. Rozdíl nastává pouze u zařazení dle Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN), kde se PR Herštýn nachází ve IV. kategorii, což je území pro péči o stanoviště i druhy (řízená rezervace).

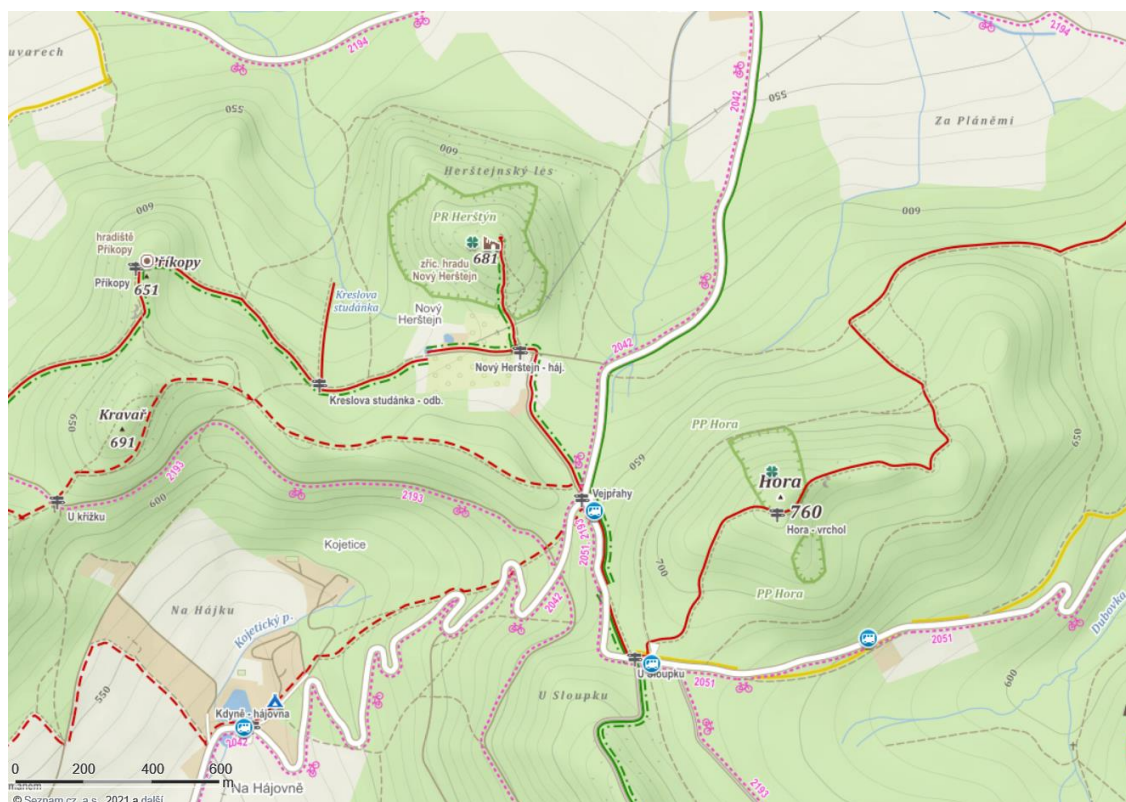
Soubory lesních typů (SLT) jsou na tomto území čtyři. Prvním je svěží bučina (4S) s výměrou 0,87 hektarů, druhým je lipová javořina (3J) s výměrou 4,02 hektarů, třetím je lipodubová bučina (3A) s výměrou 2,02 hektarů a posledním je lipová bučina (4A) s výměrou 7,29 hektarů.

PR zahrnuje dvě jednotky prostorového uspořádání lesa (JPRL): porost 307D11 s výměrou 3,67 hektarů a porost 307D17 s výměrou 10,53 hektarů. Dřevinná skladba vycházející z celkové výměry těchto ploch je následující: smrk ztepilý (*Picea abies*) 0,87 %, dub letní (*Quercus robur*) a zimní (*Quercus petraea*) 12,94 %, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 60,99 %, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a mléč (*Acer platanooides*) 2,78 %, jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) 21,12 % a druhy lípy (*Tilia sp.*) 1,29 %.

Z předchozího plánu péče nebyly uplatněny žádné zásahy či opatření s výjimkou pruhového značení hranic PR a umístění informační tabule. Vzhledem k jejímu obtížnému terénu a druhové skladbě je spíše určena k bezzásahovosti, vyjma ochrany turistických stezek a zříceniny hradu. V roce 2007 došlo k vyvrácení několika stromů (přibližně 50 m³), které měl na svědomí orkán Kyrill. Veškerá kalamita byla ponechána přírodnímu vývoji (HHS Planá, 2014b).



Obr. 4 - Pruhové značení hranic PR Herštýna. Foto autor



Obr. 5 - PR Herštýn a PP Hora. Zdroj Mapy.cz

2.1.3 Přírodní rezervace Jezvinec

Přírodní rezervace (PR) Jezvinec se nachází obdobně jako předchozí dvě chráněné lokality v Domažlickém okrese Plzeňského kraje a je od nich přibližně vzdálená 10 kilometrů vzdušnou čarou. Tudiž se s nimi shoduje v několika přírodních aspektech, a to v bioregionu, fytogeografickým obvodu, přírodní lesní oblasti (PLO) a klimatické oblasti. Rozchází se s nimi v geomorfologické jednotce, kterou je Všerubská vrchovina. Výměra rezervace činí 10,78 hektarů z toho 10,40 hektarů připadá na porostní půdu. Nadmořské výšky se pohybují od 645 do 739 metrů nad mořem. Horninový podklad tvoří amfibolity a olivinicko-pyroxenické gabro. K vyhlášení PR došlo v roce 1955.

Předmět ochrany

Ochrana se vztahuje na tři různé ekosystémy a dva druhy bylin. Ekosystém smíšených suťových lesů zde dominuje 77 procenty z celkové plochy a obsahuje velké množství mrtvého dřeva. Acidofilní bučiny se nacházejí v západní části rezervace, kde zabírají 16 procent plochy. Květnaté bučiny lze nalézt ve střední části na plošině mezi severním a jižním vrcholem, kde se podílejí pouze 7 procenty na celkové ploše. U bylin se dostává ochrany árónu plamatému (*Arum maculatum*) a měsíčnici vytrvalé (*Lunaria rediviva*), jelikož jde o ohrožené druhy. Hlavní výskyt těchto druhů je v suťovém lese, kde árón roste v jihovýchodním cípu a měsíčnice na západním svahu hřebene.

Cíl ochrany zůstává stejný jako u předešlých dvou chráněných území.

Byliny

Ve zdejších suťových porostech rostou především rostliny nitrofilního charakteru s dominancí měsíčnice vytrvalé (*Lunaria rediviva*) v západní části. V těchto porostech dále roste česnek medvědí (*Allium ursinum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), árón plamatý (*Arum maculatum*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*) a bobovitá (*Corydalis intermedia*). U květnatých bučin lze pozorovat výskyt dalších druhů bylin, některé jsou již zmíněné výše. Acidofilní bučiny jsou velmi chudé na druhovou diverzitu rostlin, dokonce na většině svojí ploše postrádají bylinné patro úplně.

Lesní hospodářství

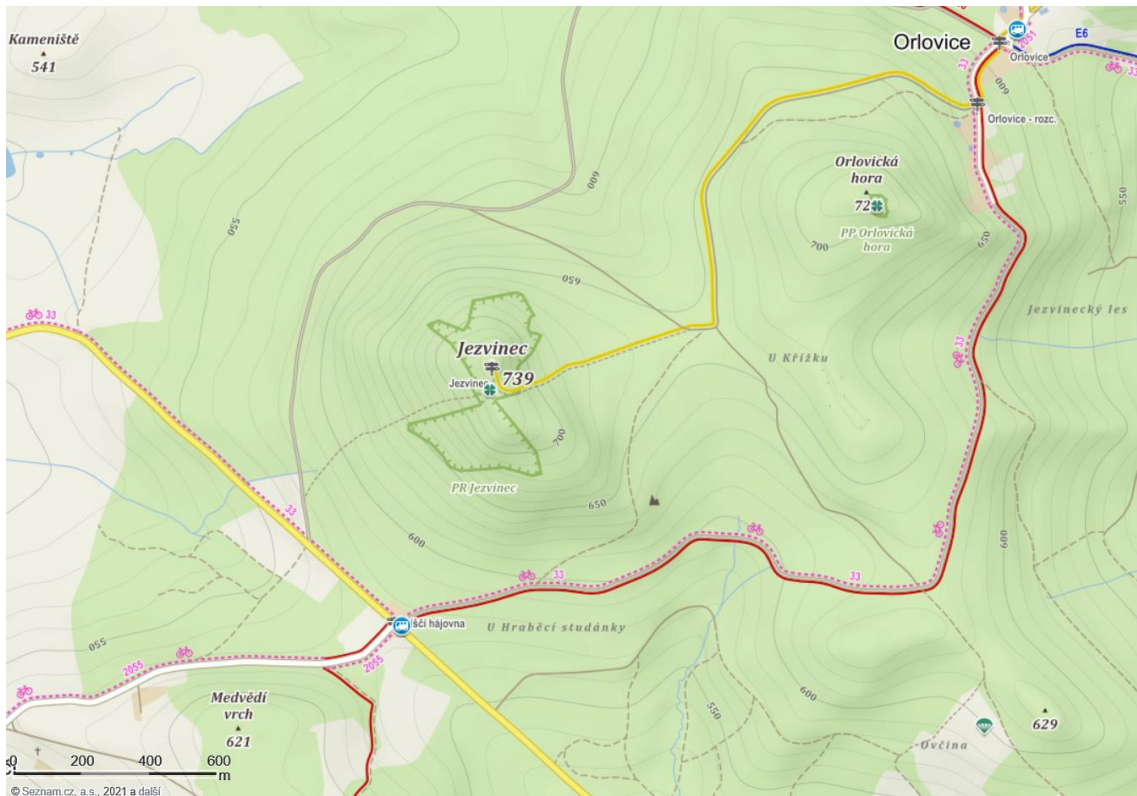
V PR Jezvinec hospodaří Lesy ČR, konkrétně se jedná o lesní správu Klatovy a revír Jezvinec. Památka spadá pod lesní hospodářský celek (LHC) Nýrsko, pro který je vypracován lesní hospodářský plán (LHP). Pro rezervaci je zřízen i speciální plán péče na období 2016 až 2023, kde je mimo jiné uveden plán zásahů a opatření pro kategorii lesů zvláštního určení. Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN) ji umístil do IV. kategorie chráněných území (řízená rezervace).

Plocha je zastoupena čtyřmi soubory lesních typů (SLT). Jedná se o kamenitou kyselou smrkovou bučinu (5J) s výměrou 7,45 hektarů, svěží bučinu (4S) s výměrou 0,55 hektarů, lipovou bučinu (4A) s výměrou 1,88 hektarů a bohatou bučinu (4B) s výměrou 0,52 hektarů.

PP zahrnuje pět jednotek prostorového uspořádání lesa (JPRL): porost 525C1 s výměrou 0,37 hektarů, porost 525C10 s výměrou 0,87 hektarů, porost 525C16 s výměrou 3,59 hektarů, porost 525G8 s výměrou 0,52 hektarů a porost 525G17 s výměrou 5,05 hektarů. Dřevinná skladba vycházející z celkové výměry těchto jednotek je následující: smrk ztepilý (*Picea abies*) 5 %, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 76,4 %, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a mléč (*Acer platanooides*) 4,0 %, jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) 4,8 %, jilm horský (*Ulmus glabra*) 0,7 %, lípa malolistá (*Tilia cordata*) a velkolistá (*Tilia platyphyllos*) 7,7 %, bříza bělokorá (*Betula pendula*) 0,9 %, modřín opadavý (*Larix decidua*) a dub letní (*Quercus robur*) zbytek %.

Z předchozího plánu péče nebyly uplatněny žádné zásahy či opatření s výjimkou pruhového značení hranic PR a umístění informační tabule. Její přírodní charakter ji víceméně předurčuje k bezzásahovému území. Nicméně v posledním decéniu zde byly provedeny maloplošné clonné seče s následnou výstavbou tří oplocenek, do kterých se vysázel buk lesní (*Fagus sylvatica*) s příměsí javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a jilmu horského (*Ulmus glabra*). V aktuálním plánu se doporučují následující zásahy: prořezávka v porostu 525C1, předmýtní úmyslná a nahodilá těžba u smrku v porostu 525G8, clonná seč v porostu 525C10 i 525C16 a jednotlivý výběr stromů s podsadbou světlín v porostu 525G17 (HHS Planá, 2015).

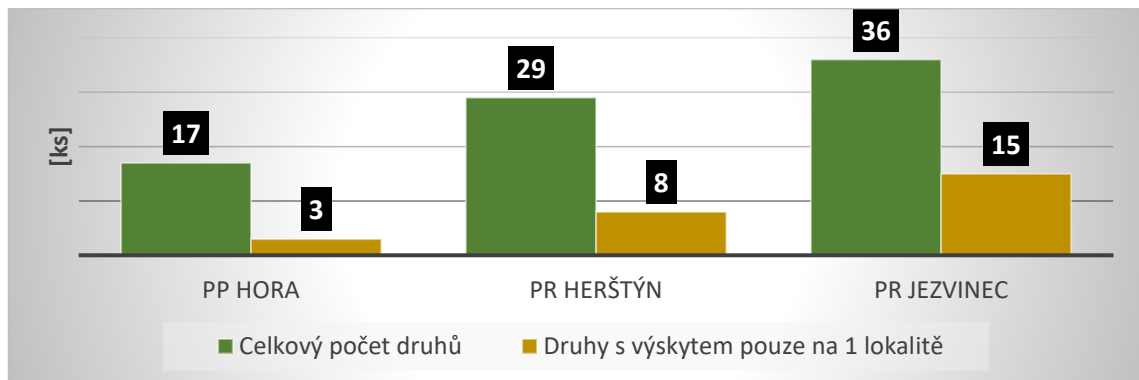
V roce 1989 byl proveden inventarizační průzkum za účelem zjištění především dřevokazných hub. Tohoto průzkumu se zúčastnili Kotlaba a Pouzar (1989), kteří na základě zjištěných údajů vypracovali seznam hub, ve kterém uvádí druh houby, místo výskytu a dřevinu. Vzácné nálezy jsou v dokumentu stručně popsány.



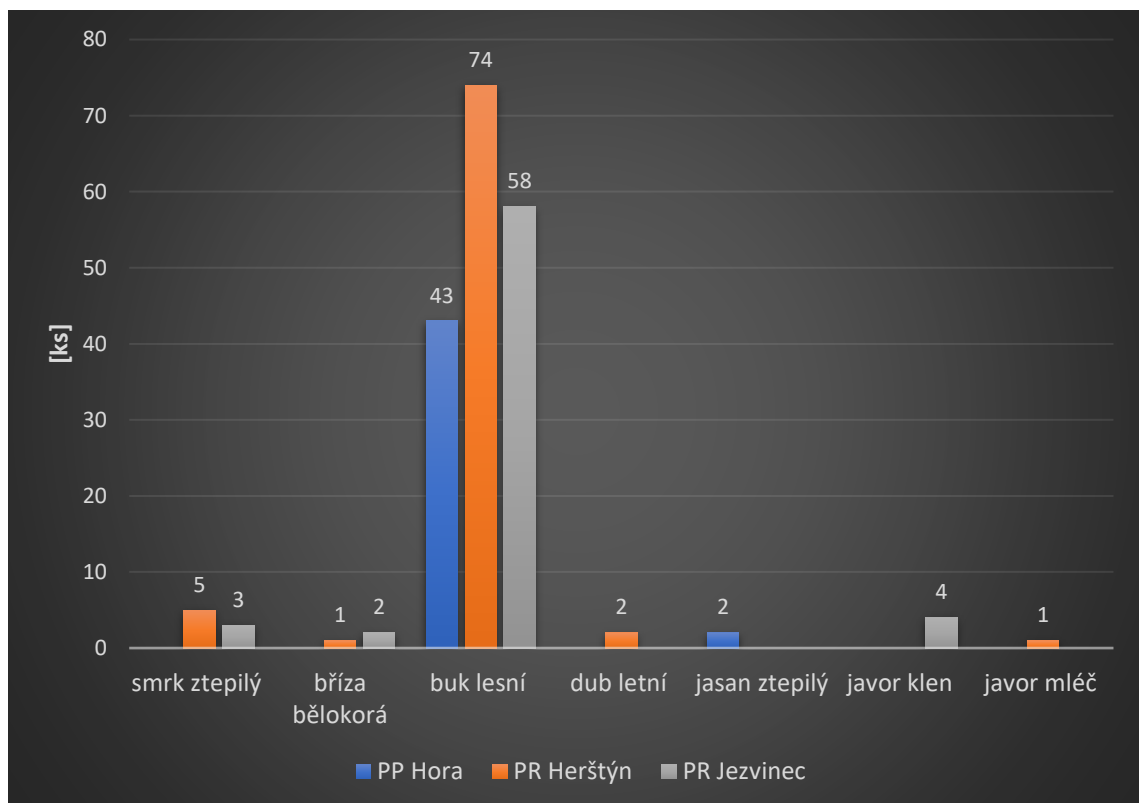
Obr. 6 - PR Jezvinec. Zdroj Mapy.cz

3 VÝSLEDKY

Celkově bylo nalezeno 50 druhů hub, z toho 48 dřevokazných a dvě, které se neřadí mezi dřevokazné druhy hub. Pouze byl u nich zjištěn výskyt na ležícím mrtvém kmeni v pokročilém stádiu rozpadu. V lokalitě PP Hora nebyl v listopadu zaznamenán žádný nový druh na rozdíl od přírodních rezervací. V příloze jsou uvedeny tabulky s kompletním seznamem nalezených druhů hub.



Graf 1 - Nalezené druhy hub dle lokalit.



Graf 2 - Napadení dřevin a jejich částí dřevokaznými houbami.

3.1 Lokalita PP Hora

Tab. 1 - Nalezené druhy za měsíc květen v PP Hora.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Hlíva plicní	stojící mrtvý kmen	buk lesní	1	květen
Lesklokorka ploská	ležící mrtvý kmen		1	
Pevník plstnatý	ležící mrtvý kmen		1	
Troudnatec kopytovitý	ležící mrtvý kmen		2	
	stojící mrtvý kmen		2	
	živý kmen		1	
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen		3	

Tab. 2 - Nalezené druhy za měsíc září v PP Hora.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Dřevomor červený	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	září
Lesklokorka ploská	ležící mrtvý kmen		1	
Štítovka jelení	ležící mrtvý kmen		1	
Troudnatec kopytovitý	ležící mrtvý kmen		3	
	stojící mrtvý kmen		1	
	živý kmen		1	
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen		1	
Vějířovec obrovský	kořenové náběhy (souš)		1	

Tab. 3 - Nalezené druhy za měsíc říjen v PP Hora.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Dřevnatka parohatá	ležící mrtvý kmen	jasan ztepilý	1	říjen
Dřevomor červený	ležící mrtvý kmen	buk lesní	2	
Helmovka tuhonohá	ležící mrtvý kmen		1	
Klanolístka obecná	mrtvá větev		1	
Lesklokorka ploská	živý kmen (báze)		jasan ztepilý	
Penízovka dubová *	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	
Pevník plstnatý	ležící mrtvý kmen		1	
Slizečka porcelánová	mrtvá větev		1	
Šedopórka osmahlá	ležící mrtvý kmen		1	
Štítovka jelení	ležící mrtvý kmen		1	
Šupinovka slizká	stojící mrtvý kmen		1	
	živý kmen		3	
Troudnatec kopytovitý	mrtvá větev		1	
	ležící mrtvý kmen		2	
	stojící mrtvý kmen		1	
	živý kmen	2		
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen	2		
Třepenitka cihlová	kořenové náběhy (souš)	1		
Voskovička citronová	ležící mrtvý kmen	1		

Pozn.: * Uvedený druh není dřevokaznou houbou.

3.2 Lokalita PR Herštýn

Tab. 4 - Nalezené druhy za měsíc květen v PR Herštýn.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Dřevomor červený	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	květen
Hlíva ústříčná	ležící mrtvý kmen		1	
Choroš zimní	ležící mrtvý kmen		1	
Klanolístka obecná	ležící mrtvý kmen		1	
Lesklokorka ploská	ležící mrtvý kmen		1	
Outkovka hrbatá	ležící mrtvý kmen		1	
Outkovka chlupatá	ležící mrtvý kmen		1	
	mrtvá větev		2	
Pevník chlupatý	ležící mrtvý kmen		1	
Rosolovka listovitá	ležící mrtvý kmen		1	
Sítkovec dubový	ležící mrtvý kmen	dub letní	1	
Štítovka jelení	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	
Troudnatec kopytovitý	ležící mrtvý kmen	javor mléč	1	
		buk lesní	3	
	stojící mrtvý kmen	buk lesní	2	
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen	smrk ztepilý	2	
		buk lesní	2	

Tab. 5 - Nalezené druhy za měsíc září v PR Herštýn.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Dřevomor červený	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	září
Hlíva plicní	stojící mrtvý kmen		2	
	ležící mrtvý kmen		2	
Choroš šupinatý	mrtvá větev		1	
Klanolístka obecná	ležící mrtvý kmen		2	
Lesklokorka ploská	ležící mrtvý kmen		2	
Outkovka chlupatá	ležící mrtvý kmen		1	
Outkovka rumělková	ležící mrtvý kmen		2	
Pevník chlupatý	ležící mrtvý kmen		2	
Troudnatec kopytovitý	stojící mrtvý kmen		1	
	ležící mrtvý kmen		2	
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen		1	

Tab. 6 - Nalezené druhy za měsíc říjen v PR Herštýn.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc	
Březovník obecný	ležící mrtvý kmen	bříza bělokorá	1	říjen	
Dřevnatka parohatá	pařez	buk lesní	1		
Dřevomor červený	ležící mrtvý kmen		1		
	stojící mrtvý kmen		1		
Helmovka tuhonohá	ležící mrtvý kmen		dub letní		1
Hlinák červenající	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1		
Hlíva ústříčná	ležící mrtvý kmen		2		
Krásnorůžek rohovitý	ležící mrtvý kmen		1		
Opeňka měnlivá	ležící mrtvý kmen		1		
Outkovka chlupatá	ležící mrtvý kmen		1		
Outkovka rumělková	ležící mrtvý kmen		2		
Pařezník pozdní	ležící mrtvý kmen		1		
Pevník chlupatý	ležící mrtvý kmen		1		
Pevník kaštanový	ležící mrtvý kmen		1		
Popraška sklepní	ležící mrtvý kmen		smrk ztepilý		3
Rážovka rumělková	mrtvá větev		buk lesní		2
Rosolovka listovitá	ležící mrtvý kmen				1
Slizečka porcelánová	ležící mrtvý kmen				4
	stojící mrtvý kmen	3			
Šupinovka slizká	ležící mrtvý kmen	3			
	živý kmen	2			
Troudnatec kopytovitý	ležící mrtvý kmen	2			
	stojící mrtvý kmen	1			
Žilnatka oranžová	ležící mrtvý kmen	1			

Tab. 7 - Nalezené druhy za měsíc listopad v PR Herštýn.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Hlíva ústříčná	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	listopad
Pařezník pozdní	ležící mrtvý kmen		1	
Žilnatka oranžová	ležící mrtvý kmen		1	

3.3 Lokalita PR Jezvinec

Tab. 8 - Nalezené druhy za měsíc květen v PR Jezvinec.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Březovník obecný	ležící mrtvý kmen	bříza bělokorá	1	květen
Dřevomor červený	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	
Helmovka medonohá	ležící mrtvý kmen		1	
Klanolístka obecná	ležící mrtvý kmen		1	
Pevník chlupatý	ležící mrtvý kmen		1	
Troudnatec kopytovitý	ležící mrtvý kmen		javor klen	
	stojící mrtvý kmen	buk lesní	5	
			2	
	živý kmen		1	
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen	smrk ztepilý	1	
		buk lesní	2	

Tab. 9 - Nalezené druhy za měsíc září v PR Jezvinec.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Hlíva plicní	ležící mrtvý kmen	buk lesní	2	září
Lesklokorka ploská	pařez		1	
Pevník chlupatý	ležící mrtvý kmen		1	
Trepkovitka zploštělá	ležící mrtvý kmen		1	
Troudnatec kopytovitý	stojící mrtvý kmen		1	
	ležící mrtvý kmen		1	
Troudnatec pásovaný	ležící mrtvý kmen		1	
Vějířovec obrovský	kořenové náběhy (souš)		1	

Tab. 10 - Nalezené druhy za měsíc říjen v PR Jezvinec.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Helmovka krvonohá	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	říjen
Helmovka slizká	ležící mrtvý kmen		1	
Hlíva ústříčná	ležící mrtvý kmen		1	
	živý kmen		1	
Houžovec bobří	ležící mrtvý kmen		1	
Choroš šupinatý	živý kmen		1	
	stojící mrtvý kmen		1	
Korálovec bukový	ležící mrtvý kmen		3	
Krásnorůžek rohovitý	živý kmen		1	
Lakovka ametystová*	ležící mrtvý kmen		1	
Opeňka měnlivá	ležící mrtvý kmen		1	
Outkovka chlupatá	mrtvá větev		1	
	ležící mrtvý kmen		1	
Rážovka rumělková	mrtvá větev		1	
Rezavec uzlinatý	ležící mrtvý kmen		1	
	živý kmen		1	
Rosolovka listovitá	živý kmen		1	
Slizečka porcelánová	ležící mrtvý kmen		1	
Šedopórka osmahlá	ležící mrtvý kmen	1		
Šupinovka kostrbatá	kořenové náběhy (živý)	2		
Šupinovka slizká	živý kmen	javor klen	1	
	ležící mrtvý kmen	buk lesní	2	
	stojící mrtvý kmen		1	
Šupinovka zlatozávojná	ležící mrtvý kmen	javor klen	1	
Trámovka plotní	kůl (od oplocenky)	smrk ztepilý	1	
Troudinatec kopytovitý	stojící mrtvý kmen	bříza bělokorá	1	
		javor klen	1	
	ležící mrtvý kmen	buk lesní	2	
Třepenitka svazčitá	živý kmen (báze)		1	
Vějířovec obrovský	kořeny (souš)		1	
Voskovička citronová	mrtvá větev		1	

Pozn.: * Uvedený druh není dřevokaznou houbou.

Tab. 11 - Nalezené druhy za měsíc listopad v PR Jezvinec.

Houba	Místo výskytu	Dřevina	Počet napadených dřevin	Měsíc
Hlíva hnízdovitá	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	listopad
Korálovec bukový	ležící mrtvý kmen		1	
Lakovka ametystová*	ležící mrtvý kmen	smrk ztepilý	1	
Pařezník pozdní	ležící mrtvý kmen	buk lesní	1	
Penízovka sametonohá	mrtvá větev		1	
	ležící mrtvý kmen	smrk ztepilý	1	
Strmělka žlábkovitá	kořenové náběhy (živý)	buk lesní	1	

Pozn.: * Uvedený druh není dřevokaznou houbou.

DISKUZE

Ze tří lokalit byl nalezen pouze jeden záznam o provedeném inventarizačním průzkumu druhů hub. Tento dokument, o kterém je zmínka již v kapitole 2.1.3 Přírodní rezervace Jezvinec, byl objeven v archivu Agentury ochrany přírody a krajiny ČR v Praze. Terénní průzkum proběhl pouze v jeden den a to 28. září. Celkem na dvou stranách tohoto dokumentu je zaznamenáno 57 druhů hub, z toho 48 dřevokazných. Moje navštívení PR Jezvinec, které je časově nejblíže k 28. září, se uskutečnilo 3. října. V tento den se našlo pouze 8 dřevokazných druhů hub, což je výrazný nepoměr vůči 48 dřevokazným houbám, které našli Kotlaba a Pouzar (1989). Roli v tom může hrát hned několik faktorů. Na prvním místě to bude z mého pohledu počasí. V září roku 1989 napršelo, dle dat Českého hydrometeorologického ústavu (2021), na území Plzeňského kraje 71 milimetrů. Oproti tomu ve stejném měsíci roku 2020 napršelo o 29 milimetrů méně, což má vliv na růst plodnic. Druhým faktorem je fakt, že průzkumu se v roce 1989 zúčastnili dva lidé oproti jednomu v roce 2020. Třetí faktor je rozdíl v zadání práce. Kotlaba a Pouzar měli zřejmě zadáno provést inventarizační průzkum v jeden den, kdy museli projít důkladně celou rezervací. Oproti tomu já jsem procházel taktéž celou rezervací, ale mě zadání ukládalo projít minimálně 100 stromů jednou či dvakrát v měsíci, tudíž nedošlo k tolik detailnímu průzkumu jako v případě kolegů. Když by se porovnálo moje celkové sledování lokality Jezvinec za jednotlivé měsíce s výsledkem kolegů, došlo by se k rozdílu 13 druhů dřevokazných hub ve prospěch kolegů. Z toho je 11 mikromycetů („plísňí“), které v mém seznamu nálezů nefigurují. Se seznamem hub z roku 1989 panuje shoda v 17 dřevokazných houbách a dalších 18 druhů bylo nalezeno mimo tento seznam.

Ze tří nejvýznamnějších dřevokazných hub, kterými aktuálně jsou dle Zpravodaje ochrany lesa (1994-2020) václavka smrková (*Armillaria ostoyae*), kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*) a pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*), byl zaznamenán výskyt pouze u pevníku krvavějícího v PR Jezvinec. Tento nález je již skoro 32 let starý. Vysvětlení, proč se tyto houby ve třech sledovaných lokalitách neobjevují, lze nalézt jednak v zastoupení dřevin (jehličnany pouze v jednotkách procent), nadmořské výšce (vyšší polohy) i míře abiotického a biotického poškození dřevin (malá míra poškození).

Poškození dřevin zvěří loupáním či ohryzem nebylo na žádné ploše zpozorováno. Ani v Plánu péče, zpracovaný pro sledované tři lokality, se tento druh poškození neuvádí. Mimo jiné se v něm doporučuje neumisťovat krmná zařízení pro zvěř do těchto chráněných území, což je dodržováno. Nevyskytují se zde ani myslivecká zařízení, ale všechny tři území jsou myslivecky obhospodařována. Jedním z důvodů, proč nebyl zaznamenán tento druh poškození, je absence jelení zvěře. Právě ta dle Forsta, Cabana a Michalíka (1985) způsobuje největší škody na kmenech stromů. V těchto lesích se nejvíce pohybuje z parohaté zvěře dančí a srnčí. Dančí zvěř škodí obdobně jako jelení, ale loupe výrazně méně. O srnčí zvěři je obecně známo, že nikdy neloupe. Tento druh poškození je nejčastěji pozorován v mladších porostech (hlavně v mlazinách a tyčkovinách). V přírodní památce ani rezervacích se takové porosty nevyskytují. Jsou zde jen kultury v oplocenkách (1. věkový stupeň) a kmenoviny starší 71 let (7. věkový stupeň). Tento fakt, může být dalším důvodem, proč nebylo poškození objeveno.

ZÁVĚR

V konečném výsledku byly zjištěny plodnice dřevokazných hub u 196 stromových částí (kořeny, kořenové náběhy, pařezy, kmeny, větve i kůl od oplocenky) na celkově třech sledovaných chráněných územích. Z toho zaujímala živá dřevní hmota 11 procent a mrtvá dřevní hmota 89 procent. Celkově bylo nalezeno 50 druhů hub, z toho 48 dřevokazných a dvě, které se neřadí mezi dřevokazné houby. Největší druhová diverzita se nacházela na lokalitě PR Jezvinec s počtem 35 dřevokazných hub. Poškození dřevin od mechanizačních prostředků nebo zvěře se na daných plochách neprokázalo.

Jelikož se jedná o chráněná území, kde se více dbá na přírodní procesy než na hospodářský výsledek, nedoporučuji žádná obranná opatření vůči mnou nalezeným dřevokazným houbám.

Dosažené výsledky by mohly v praxi posloužit jako zdroj informací pro zainteresované subjekty (Lesy ČR, Agentury ochrany přírody a krajiny ČR) i pro širokou veřejnost. V případě PP Hora a PR Herštýn by se mělo navíc jednat o první zaznamenaný průzkum dřevokazných hub. Nadále bych doporučoval pokračovat v těchto průzkumech, jelikož mohou následně sloužit například k vzájemnému porovnávání druhové diverzity v jednotlivých časových úsecích. Vlivem globálního oteplování navíc může docházet k výrazným změnám ve výskytu dřevokazných hub.

POUŽITÁ LITERATURA

ČERNÝ, Alois, 1976. *Lesnická fytopatologie: příručka pro lesnickou fakultu*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Lesnická knihovna.

FORST, Pavel, Jozef CABAN a Pavel MICHALÍK, 1985. *Ochrana lesů a přírodního prostředí: učebnice pro střední lesnické školy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

HOLEC, Jan, Antonín BIELICH a Miroslav BERAN, 2012. *Přehled hub střední Evropy*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2077-2.

HHS Planá, 2014a. *Plán péče o PP Hora na období 2014–2024*. Jednací číslo ŽP/1723/14. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

HHS Planá, 2014b. *Plán péče o PR Herštýn na období 2014–2024*. Jednací číslo ŽP/1723/14. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

HHS Planá, 2015. *Plán péče o PR Jezvinec na období 2016–2023*. Jednací číslo ŽP/228/15. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

KALINA, Tomáš a Jiří VÁŇA, 2005. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-1036-1.

KAPITOLA, Petr, Petr KROUTIL, Tomáš RŮŽIČKA, Hana ŘEHOŘOVÁ a Barbora TOPIČOVÁ, 2017. *Karanténní škodlivé organismy na lesních dřevinách*. Praha: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. ISBN 978-80-7401-149-8.

KNÍŽEK, Miloš a Jan LIŠKA (eds.), 2020. *Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2019 a jejich očekávaný stav v roce 2020*. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2020. ISBN 978-80-7417-198-7. ISSN 1211-9350.

KOTLABA, F. a Z. POUZAR, 1989. *Seznam hub (Macromycetes) zjištěných 28. 9. 1989 ve SPR "Jezvinec" u Nýrska*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

PEŠKOVÁ, Vítězslava a Dana ČÍŽKOVÁ, 2015. *Lesnická fytopatologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská. ISBN 978-80-213-2603-3.

Internetové zdroje

Český hydrometeorologický ústav, 2021 [online]. Územní srážky. [citováno 5. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

Mapy.cz. PR Herštýn a PP Hora [obrázek]. In: *Mapy.cz* [online]. [Cit. 4. 3. 2021]. Dostupné z WWW: <https://mapy.cz/s/kovocobuco>

Mapy.cz. PR Jezvinec [obrázek]. In: *Mapy.cz* [online]. [Cit. 4. 3. 2021]. Dostupné z WWW: <https://mapy.cz/s/goloponobe>

Přispěvatelé Wikipedie, 2017. Vřecko. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online], Datum poslední revize 26. 3. 2017 [citováno 20. 12. 2020]. Dostupné z WWW: <<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=V%C5%99ecko&oldid=14843276>>

Přispěvatelé Wikipedie, 2018. Mykologie. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online], Datum poslední revize 30. 12. 2018 [citováno 3. 1. 2021]. Dostupné z WWW: <<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Mykologie&oldid=16817464>>

Přispěvatelé Wikipedie, 2019a. Houby vřeckovýtrusné. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online], Datum poslední revize 14. 11. 2019 [citováno 22. 12. 2020]. Dostupné z WWW: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Houby_v%C5%99eckov%C3%BDtrusn%C3%A9&oldid=17849342>

Přispěvatelé Wikipedie, 2019b. Grafióza jilmu. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online], Datum poslední revize 9. 07. 2019 [citováno 20. 2. 2021]. Dostupné z WWW: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Grafi%C3%B3za_jilmu&oldid=17464097>

Přispěvatelé Wikipedie, 2020. Eukaryotická buňka. In: *Wikipedie: Otevřená encyklopedie* [online], Datum poslední revize 17. 11. 2020 [citováno 2. 1. 2021]. Dostupné z WWW: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Eukaryotick%C3%A1_bu%C5%88ka&oldid=19169637>

SEZNAM PŘÍLOH

Tabulka 1 - Kompletní seznam nalezených druhů hub (1. část).....	1
Tabulka 2 - Kompletní seznam nalezených druhů hub (2. část).....	2
Obrázek 1 - Březovník obecný (<i>Piptoporus betulinus</i>)	3
Obrázek 2 - Dřevnatka parohatá (<i>Xylaria hypoxylon</i>)	3
Obrázek 3 - Dřevomor červený (<i>Hypoxylon fragiforme</i>)	4
Obrázek 4 - Helmovka krvonohá (<i>Mycena haematopus</i>).....	4
Obrázek 5 - Helmovka medonohá (<i>Mycena renati</i>)	5
Obrázek 6 - Helmovka slizká (<i>Mycena epipterygia</i>)	5
Obrázek 7 - Helmovka tuhonohá (<i>Mycena galericulata</i>)	6
Obrázek 8 - Hlinák červenající (<i>Hapalopilus nidulans</i>)	6
Obrázek 9 - Hlíva hnízdovitá (<i>Phyllotopsis nidulans</i>).....	7
Obrázek 10 - Hlíva plicní (<i>Pleurotus pulmonarius</i>)	7
Obrázek 11 - Hlíva ústříčná (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	8
Obrázek 12 - Houžovec bobří (<i>Lentinellus castoreus</i>)	8
Obrázek 13 - Choroš šupinatý (<i>Polyporus squamosus</i>)	9
Obrázek 14 - Choroš zimní (<i>Polyporus ciliatus</i>)	9
Obrázek 15 - Klanolístka obecná (<i>Schizophyllum commune</i>).....	10
Obrázek 16 - Korálovec bukový (<i>Hericium coralloides</i>).....	10
Obrázek 17 - Krásnorůžek rohovitý (<i>Calocera cornea</i>).....	11
Obrázek 18 - Lakovka ametystová (<i>Laccaria amethystina</i>).....	11
Obrázek 19 - Lesklokorka ploská (<i>Ganoderma applanatum</i>).....	12
Obrázek 20 - Opeňka měnlivá (<i>Kuehneromyces mutabilis</i>).....	12
Obrázek 21 - Outkovka hrbatá (<i>Trametes gibbosa</i>)	13
Obrázek 22 - Outkovka chlupatá (<i>Trametes hirsuta</i>)	13
Obrázek 23 - Outkovka rumělková (<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>)	14
Obrázek 24 - Pařezník pozdní (<i>Panellus serotinus</i>)	14
Obrázek 25 - Penízovka dubová (<i>Collybia dryophila</i>).....	15
Obrázek 26 - Penízovka sametonohá (<i>Flammulina velutipes</i>)	15
Obrázek 27 - Pevník chlupatý (<i>Stereum hirsutum</i>).....	16

Obrázek 28 - Pevník kaštanový (<i>Lopharia spadicea</i>)	16
Obrázek 29 - Pevník plstnatý (<i>Stereum subtomentosum</i>)	17
Obrázek 30 - Popraška sklepní (<i>Coniophora puteana</i>)	17
Obrázek 31 - Rážovka rumělková (<i>Nectria cinnabarina</i>)	18
Obrázek 32 - Rezavec uzlinatý (<i>Inonotus nodulosus</i>)	18
Obrázek 33 - Rosolovka listovitá (<i>Tremella foliacea</i>)	19
Obrázek 34 - Sítkovec dubový (<i>Daedalea quercina</i>)	19
Obrázek 35 - Slizečka porcelánová (<i>Oudemansiella mucida</i>)	20
Obrázek 36 - Strmělka žlábkovitá (<i>Clitocybe vibecina</i>)	20
Obrázek 37 - Šedopórka osmahlá (<i>Bjerkandera adusta</i>)	21
Obrázek 38 - Štítovka jelení (<i>Pluteus atricapillus</i>)	21
Obrázek 39 - Šupinovka kostrbatá (<i>Pholiota squarrosa</i>)	22
Obrázek 40 - Šupinovka slizká (<i>Pholiota adiposa</i>)	22
Obrázek 41 - Šupinovka zlatozávojná (<i>Pholiota aurivella</i>)	23
Obrázek 42 - Trámovka plotní (<i>Gloeophyllum sepiarium</i>)	23
Obrázek 43 - Trepkovitka zploštělá (<i>Crepidotus applanatus</i>)	24
Obrázek 44 - Troudnatec kopytovitý (<i>Fomes fomentarius</i>)	24
Obrázek 45 - Troudnatec pásovaný (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	25
Obrázek 46 - Třepenitka cihlová (<i>Hypholoma lateritium</i>)	25
Obrázek 47 - Třepenitka svazčitá (<i>Hypholoma fasciculare</i>)	26
Obrázek 48 - Vějířovec obrovský (<i>Meripilus giganteus</i>)	26
Obrázek 49 - Voskovička citronová (<i>Bisporella citrina</i>)	27
Obrázek 50 - Žilnatka oranžová (<i>Phlebia radiata</i>)	27

PŘÍLOHY

Tabulka 1 - Kompletní seznam nalezených druhů hub (1. část).

Pořadí	Houba	
	Český název	Latinský název
1.	Březovník obecný	<i>Piptoporus betulinus</i>
2.	Dřevnatka parohatá	<i>Xylaria hypoxylon</i>
3.	Dřevomor červený	<i>Hypoxylon fragiforme</i>
4.	Helmovka krvonohá	<i>Mycena haematopus</i>
5.	Helmovka medonohá	<i>Mycena renati</i>
6.	Helmovka slizká	<i>Mycena eipterygia</i>
7.	Helmovka tuhonohá	<i>Mycena galericulata</i>
8.	Hlinák červenající	<i>Hapalopilus nidulans</i>
9.	Hlíva hnízdovitá	<i>Phyllotopsis nidulans</i>
10.	Hlíva plicní	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
11.	Hlíva ústříčná	<i>Pleurotus ostreatus</i>
12.	Houžovec bobří	<i>Lentinellus castoreus</i>
13.	Choroš šupinatý	<i>Polyporus squamosus</i>
14.	Choroš zimní	<i>Polyporus ciliatus</i>
15.	Klanolístka obecná	<i>Schizophyllum commune</i>
16.	Korálovec bukový	<i>Hericium coralloides</i>
17.	Krásnorůžek rohovitý	<i>Calocera cornea</i>
18.	Lakovka ametystová*	<i>Laccaria amethystina</i>
19.	Lesklokorka plošká	<i>Ganoderma applanatum</i>
20.	Opeňka měnlivá	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>
21.	Outkovka hrbatá	<i>Trametes gibbosa</i>
22.	Outkovka chlupatá	<i>Trametes hirsuta</i>
23.	Outkovka rumělková	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>
24.	Pařezník pozdní	<i>Panellus serotinus</i>
25.	Penízovka dubová *	<i>Collybia dryophila</i>

Pozn.: * Uvedený druh není dřevokaznou houbou.

Tabulka 2 - Kompletní seznam nalezených druhů hub (2. část).

Pořadí	Houba	
	Český název	Latinský název
26.	Penízovka sametonohá	<i>Flammulina velutipes</i>
27.	Pevník chlupatý	<i>Stereum hirsutum</i>
28.	Pevník kaštanový	<i>Lopharia spadicea</i>
29.	Pevník plstnatý	<i>Stereum subtomentosum</i>
30.	Popraška sklepní	<i>Coniophora puteana</i>
31.	Rážovka rumělková	<i>Nectria cinnabarina</i>
32.	Rezavec uzlinatý	<i>Inonotus nodulosus</i>
33.	Rosolovka listovitá	<i>Tremella foliacea</i>
34.	Sítkovec dubový	<i>Daedalea quercina</i>
35.	Slizečka porcelánová	<i>Oudemansiella mucida</i>
36.	Strmělka žlábkovitá	<i>Clitocybe vibecina</i>
37.	Šedopórka osmahlá	<i>Bjerkandera adusta</i>
38.	Štítovka jelení	<i>Pluteus atricapillus</i>
39.	Šupinovka kostrbatá	<i>Pholiota squarrosa</i>
40.	Šupinovka slizká	<i>Pholiota adiposa</i>
41.	Šupinovka zlatozávojná	<i>Pholiota aurivella</i>
42.	Trámovka plotní	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>
43.	Trepkovitka zploštělá	<i>Crepidotus applanatus</i>
44.	Troudinatec kopytovitý	<i>Fomes fomentarius</i>
45.	Troudinatec pásovaný	<i>Fomitopsis pinicola</i>
46.	Třepeňka cihlová	<i>Hypholoma lateritium</i>
47.	Třepeňka svazčitá	<i>Hypholoma fasciculare</i>
48.	Vějířovec obrovský	<i>Meripilus giganteus</i>
49.	Voskovička citronová	<i>Bisporella citrina</i>
50.	Žilnatka oranžová	<i>Phlebia radiata</i>



Obrázek 1 - Březovník obecný (*Piptoporus betulinus*). Foto autor



Obrázek 2 - Dřevnatka parohatá (*Xylaria hypoxylon*). Foto autor



Obrázek 3 - Dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*). Foto autor



Obrázek 4 - Helmovka krvonohá (*Mycena haematopus*). Foto autor



Obrázek 5 - Helmovka medonohá (*Mycena renati*). Foto autor



Obrázek 6 - Helmovka slizká (*Mycena epipterygia*). Foto autor



Obrázek 7 - Helmovka tuhonohá (*Mycena galericulata*). Foto autor



Obrázek 8 - Hlinák červenající (*Hapalopilus nidulans*). Foto autor



Obrázek 9 - Hlíva hnízdovitá (*Phyllostopsis nidulans*). Foto autor



Obrázek 10 - Hlíva plicní (*Pleurotus pulmonarius*). Foto autor



Obrázek 11 - Hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*). Foto autor



Obrázek 12 - Houžovec bobří (*Lentinellus castoreus*). Foto autor



Obrázek 13 - Choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*). Foto autor



Obrázek 14 - Choroš zimní (*Polyporus ciliatus*). Foto autor



Obrázek 15 - Klanolístka obecná (*Schizophyllum commune*). Foto autor



Obrázek 16 - Korálovec bukový (*Hericium coralloides*). Foto autor



Obrázek 17 - Krásnorůžek rohovitý (*Calocera cornea*). Foto autor



Obrázek 18 - Lakovka ametystová (*Laccaria amethystina*). Foto autor



Obrázek 19 - Lesklokorka plochá (*Ganoderma applanatum*). Foto autor



Obrázek 20 - Opeňka měnlivá (*Kuehneromyces mutabilis*). Foto autor



Obrázek 21 - Outkovka hrbatá (*Trametes gibbosa*). Foto autor



Obrázek 22 - Outkovka chlupatá (*Trametes hirsuta*). Foto autor



Obrázek 23 - Outkovka rumělková (*Pycnoporus cinnabarinus*). Foto autor



Obrázek 24 - Pařezník pozdní (*Panellus serotinus*). Foto autor



Obrázek 25 - Penízovka dubová (*Collybia dryophila*). Foto autor



Obrázek 26 - Penízovka sametonohá (*Flammulina velutipes*). Foto autor



Obrázek 27 - Pevník chlupatý (*Stereum hirsutum*). Foto autor



Obrázek 28 - Pevník kaštanový (*Lopharia spadicea*). Foto autor



Obrázek 29 - Pevník plstnatý (*Stereum subtomentosum*). Foto autor



Obrázek 30 - Popraška sklepní (*Coniophora puteana*). Foto autor



Obrázek 31 - Rážovka rumělková (*Nectria cinnabarina*). Foto autor



Obrázek 32 - Rezavec uzlinatý (*Inonotus nodulosus*). Foto autor



Obrázek 33 - Rosolovka listovitá (*Tremella foliacea*). Foto autor



Obrázek 34 - Sítkovec dubový (*Daedalea quercina*). Foto autor



Obrázek 35 - Slizečka porcelánová (*Oudemansiella mucida*). Foto autor



Obrázek 36 - Strmělka žlábkovitá (*Clitocybe vibecina*). Foto autor



Obrázek 37 - Šedopórka osmahlá (*Bjerkandera adusta*). Foto autor



Obrázek 38 - Štítovka jelení (*Pluteus atricapillus*). Foto autor



Obrázek 39 - Šupinovka kostrbatá (*Pholiota squarrosa*). Foto autor



Obrázek 40 - Šupinovka slizká (*Pholiota adiposa*). Foto autor



Obrázek 41 - Šupinovka zlatozávojná (*Pholiota aurivella*). Foto autor



Obrázek 42 - Trámovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium*). Foto autor



Obrázek 43 - Trepkovitka zploštělá (*Crepidotus applanatus*). Foto autor



Obrázek 44 - Troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*). Foto autor



Obrázek 45 - Troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*). Foto autor



Obrázek 46 - Třepenitka cihlová (*Hypholoma lateritium*). Foto autor



Obrázek 47 - Třepenitka svazčitá (*Hypholoma fasciculare*). Foto autor



Obrázek 48 - Vějířovec obrovský (*Meripilus giganteus*). Foto autor



Obrázek 49 - Voskovička citronová (*Bisporella citrina*). Foto autor



Obrázek 50 - Žilnatka oranžová (*Phlebia radiata*). Foto autor