

BIOTICKÉ ASPEKTY ZDRAVOTNÍHO STAVU MLADÝCH DUBOVÝCH POROSTŮ

LESNICKÝ PRŮVODCE



Ing. VÍTĚZSLAVA PEŠKOVÁ, Ph.D.

Ing. JAN LIŠKA

Ing. MILOŠ KNÍŽEK, Ph.D.



Certifikovaná metodika

12/2013

Biotické aspekty zdravotního stavu mladých dubových porostů

Certifikovaná metodika

Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.

Ing. Jan Liška

Ing. Miloš Knížek, Ph.D.

Strnady 2013

Lesnický průvodce 12/2013

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

<http://www.vulhm.cz>

Vedoucí redaktorka: Šárka Holzbachová, DiS.; e-mail: holzbachova@vulhm.cz

Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz

Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-071-3

ISSN 0862-7657

BIOTIC ASPECTS OF HEALTH STATUS OF YOUNG OAK STANDS

Abstract

Health status of young oak stands is influenced by many factors: site, climatic and weather effects as well as factors of biological character, including anthropogenic and antropic influences. Fungi play an important role in such stands. Their species occupy the whole scale from pathogens to very beneficial symbionts. Enquiring of their effects includes general procedures of forest health surveillance (e.g. defoliation), observation of forest ectotrophic stability disturbance (e.g. by monitoring of macromycetes) as well as direct detection of changes caused by pathogens. Evaluation of expansion of mycorrhizal relations by root samples analyses is specific approach, which was developed and improved during long term research of forest stands and is of the high importance of this methodology. Evaluation of recent status of foliophagous insect and its influence to young oak forest stands health is given. Importance of this group of biotic harmful agents was found fully subsidiary. The main economic important species are commented in cambiophagous and xylophagous insects, with detailed description of their bionomy, as well as protection methods in forest practice.

Key words: young oak stands, health status, mycorrhizal symbiosis, fungal pathogens, macromycetes, forest ectotrophic stability, foliophagous, cambiophagous and xylophagous insects

Oponenti: Ing. Jiří Bílý, Ph.D., MZe, Praha 1
doc. Ing. Petr Šrůtka, Ph.D., ČZU FLD, Praha

Adresa autorů:

Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.; Ing. Jan Liška; Ing. Miloš Knížek, Ph.D.

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

e-mail: peskova@vulhm.cz, liska@vulhm.cz, knizek@vulhm.cz

Obsah:

Úvod	7
Metodika mykologických šetření v mladších dubových porostech	8
Hodnocení výskytu listožravého hmyzu	14
Hodnocení výskytu podkorního a dřevokazného hmyzu, obránná opatření	18
Srovnání novosti postupů	23
Popis uplatnění metodiky	23
Ekonomické aspekty	24
Dedikace.....	24
Literatura	25
Summary	28
Přílohy.....	29

ÚVOD

Předkládaná metodika představuje soubor tří dílčích částí zabývajících se problematikou mykologicko-fytopatologických a entomologických aspektů zdravotního stavu mladých dubových porostů (porostů I. a zejména II. věkové třídy). Umožňuje jednak provedení jednoduchého posouzení „stupně mykorhizace“ dubových porostů, spektra výskytu houbových organismů (ektotrofní stabilitu), a jednak hodnocení výskytu listožravého a podkorního hmyzu (nezahrnuje tedy všechny skupiny hmyzích škůdců, ale pouze ty nejvýznamnější).

Metodika navazuje na dlouhodobé řešení problematiky zdravotního stavu dubů a jeho ovlivnění tzv. biotickými činiteli v rámci projektů NAZV č. QD0332, QH82305.

V rámci tohoto výzkumu byly převážně zjišťovány aktuální poznatky o struktuře a významu jednotlivých biotických složek (mykoflóry, entomofauny) majících vliv na zdravotní stav dubů a jeho vývoj.

METODIKA MYKOLOGICKÝCH ŠETŘENÍ V MLADŠÍCH DUBOVÝCH POROSTECH

Vítězslava Pešková

ÚVOD A CÍL METODIKY

Zdravotní stav lesních dřevin při pozemním šetření může být charakterizován tzv. primární defoliací, která je definována jako relativní ztráta asimilačního aparátu v koruně stromu v porovnání s „ideálním“ zdravým stromem, rostoucím ve stejných porostních a stanovištních podmínkách. Je to ztráta, která je způsobena především vlivem nepříznivých podmínek a změn prostředí v lesním ekosystému.

V mladých dubových porostech může být zdravotní stav ovlivňován řadou stresových faktorů, jako jsou klimatické a povětrnostní vlivy (opakovaná suchá období, celkový nedostatek srážek nebo jejich nerovnoměrné rozložení v čase, mimořádné mrazy nebo naopak mírné zimy a nedostatek zimního vegetačního klidu, prudké zvraty počasí). Dále hrají roli i změny podmínek na stanovišti, související jak s vlivy klimatickými, tak i s vlivy antropogenními či antropickými. Dalšími nepříznivými faktory jsou mimo jiné i zvýšené stavy zvěře, a tím působené poškození lesních porostů okusem, ohryzem a zejména loupáním. Oslabené dřeviny jsou pak citlivější k napadení hmyzími či houbovými škodlivými organismy. Dochází i k destrukci a rozpadu mykorhizních vztahů, kvůli zániku mykorhizních hub, což ve svých důsledcích navozuje procesy odumírání kořínků a inhibici mykorhiz.

Podstatná část lesních dřevin je schopna vytvářet mykorhizní symbiózu na svých kořenech. Vlákná mykorhizních hub specifickým způsobem propojují vnitřní prostor kořene s půdním prostředím, a tím výrazně zvyšují velikost kontaktní plochy. Je proto důležitým fenoménem při všech úvahách o výživě stromů (MEJSTŘÍK 1988, GRYNDLER et al. 2004, PETERSON et al. 2004, TAYLOR et al. 2005). 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).

Při hodnocení míry narušení ektotrofní stability porostů (dané ektomykorhizním soužitím) se vychází jak z údajů o druhovém zastoupení mykorhizních hub, tak z údajů o podílu aktivních mykorhiz v odebraných kořenových sondách (FELL-

NER et al. 1995). Dosavadní výsledky výzkumu mykorhiz ukazují na diagnostický význam stanovení procentuálního podílu mykorhizních druhů makromycetů vzhledem k nemykorhizním druhům. Dlouhodobé sledování fruktifikace makromycetů např. v 160leté kyselé doubravě ukázalo na 200 druhů makromycetů, z nichž bylo 110 mykorhizních a 90 (ostatních) saprotrofních, saproparazitních, muscikolních aj. K bohatému druhovému spektru hub přispívají ponejvíce houby rodů *Russula*, *Lactarius*, *Amanita*, *Boletus*, *Xerocomus* aj. s převážně letní fruktifikací, zatímco zastoupení druhů s poněkud podzimnějším aspektem je menší u rodů *Cortinarius*, *Tricholoma*, *Inocybe*, *Hebeloma*.

Specifickým problémem interakce houby a kořenů jsou patogenní houby, které tvoří jakýsi protipól k mykorhizní symbióze.

Vlastní kvantifikace patogenních hub není odpovídajícím způsobem doposud zpracována. Předkládáme zde pouze přehled hlavních houbových patogenů, které byly zjištěny v mladých dubových porostech sledovaných po dobu řešení projektu, díky kterému mohla vzniknout i tato metodika.

Naprostou většinu těchto hub lze zařadit mezi houby dřevokazné, resp. dřevní, s výjimkou padlí dubového *Microsphaera alphitoides*. Během doby řešení projektu byl tento listový houbový parazit pravidelně nalézán na všech hodnocených plochách. Nebylo prokázáno, že by upřednostňoval některý zde rostoucí druh či provenienci dubu. Silněji byli pravidelně napadeni jedinci předrůstaví, popř. rostoucí na okrajích porostu, v částech korun více osluněných. Lze však konstatovat, že ani v tomto případě nebyl zdravotní stav těchto dubů zatím významněji negativně ovlivňován. Je ovšem třeba upozornit, že opakované silné napadení dubů padlím se může v budoucnu promítnout do jejich snížené až slabé plodivosti.

Z dřevokazných hub byla na všech plochách prokázána přítomnost václavků. Dominujícím druhem je *Armillaria gallica*, na českých plochách ji doprovází i *Armillaria ostoyae* a na Moravě *Armillaria mellea*. Je ovšem třeba zdůraznit, že přes jejich vcelku masivní výskyt nebyla václavka v letech sledování ani na jedné ploše prokazatelně příčinou rozsáhlejšího odumírání dubů. Její současný život na plochách tak lze označit jako převážně saprofytický (na starých kořenech a pařezech).

Výskyt dalších dřevokazných hub (především pevníků *Stereum hirsutum* a *Stereum sanguinolentum* a outkovky pestré *Trametes versicolor*) se rovněž omezoval spíše na rozklad již mrtvého dubového dříví (větví, pařezů), pouze výjimečně byl registrován parazitický výskyt pevníku chlupatého *Stereum hirsutum* na poranění na kmenu dubu. Jinak se tyto houby (spolu s dalšími, jako např. s *Vuilleminia comedens*, *Schizophyllum commune* či *Trametes hirsuta*) podílely rovněž na „přirozeném čištění“ dubových korun od odumírajících tenčích zastíněných větví (tento jev byl nejvíce patrný v pěstebně zanedbanějších partiích ploch). Na všech plochách bylo

možné (v různé míře) pozorovat i parciální prosychání korun a následné „zavlčení“ kmenů dubů. Tyto duby s příznaky „tracheomykózního onemocnění“ bývají nezřídka osídleny endofytickými houbami (např. z rodů *Ophiostoma*, *Phytophthora*).

Předkládaná metodika upozorňuje na významný vliv mykorhiz a mykorhizních hub na zdravotní stav dubů. Analýza mykorhiz je specifickou metodou popisující v komplexu vyrovnanost ekosystému s významnou funkcí mykorhizní symbiózy. Její porušení může již v době, kdy to nemusí být patrné, makroskopicky naznačovat na pozvolné negativní změny. Metodika podává kvantifikovaný obraz změn jemných dubových kořenů a jejich mykorhiz, sledovaných pomocí vzorkování spolu s daty o kvalitě a kvantitě společenstva fruktifikujících makromycetů. Naše dosavadní výsledky výzkumu ukazují, že sledované parametry jsou ve vzájemném vztahu a jejich změny spolu s vazbou na kolísání environmentálních faktorů je však obtížné do detailu kauzálně identifikovat.

- Fruktifikace mykorhizních hub mívá své maximum v době kulminace aktivních mykorhiz.
- Porovnáním procentuálního podílu aktivních mykorhiz s procentuálním podílem mykorhizních druhů hub je patrná pozitivní korelace, kdy se stoupajícím procentem aktivních mykorhiz stoupá i procento mykorhizních druhů hub. Naopak při vyšší hustotě neaktivních mykorhiz klesá podíl mykorhizních hub.
- Množství letních srážek silně pozitivně koreluje s hustotou aktivních mykorhiz, a negativně s hustotou neaktivních mykorhiz. Letní srážky mají značný vliv i na množství hub a zastoupení mykorhizních hub.
- Výsledky výzkumů ukazují, že existuje spektrum rodů mykorhizních hub více tolerantních ke kyselejšímu půdnímu reakcím, specificky doubrav, a pravděpodobně také k jistému stupni narušení lesních porostů. Mohou to být zejména rody *Russula*, *Lactarius*, *Amanita*, *Xerocomus*, *Laccaria*, *Scleroderma*. Naproti tomu mezi rody, které jsou méně tolerantní buď ke kyselejšímu půdnímu reakcím, nebo i k jistému stupni narušení stability lesních porostů, je možné přiřadit rody *Cortinarius*, *Inocybe*, *Hebeloma*, *Tricholoma*, *Entoloma*, případně *Hygrophorus*.
- Celková defoliace a defoliace stromu, kde byl vzorek odebrán, je pozitivně korelovaná s množstvím aktivních mykorhiz na jaře a za rok a s procentickým zastoupením aktivních mykorhiz na jaře a za rok.
- Porovnáním primární defoliace a mykorhiz se prokázala významná spojitost, kdy se zvýšeným relativním množstvím neaktivních mykorhiz a naopak snížením hustoty aktivních mykorhiz dochází k nárůstu primární defoliace.

VLASTNÍ POPIS METODIKY

Odběry kořenů a mykorhiz

Sledování kvality mykorhizní symbiózy a jejích změn v čase je možné pouze pomocí analýz reprezentativních vzorků kořenového systému. Vzorkování určitých částí kořenového systému nesmí svým rozsahem ovlivnit přirozenou vitalitu stromů na dlouhodobě sledovaných plochách. Použitá metoda analýz mykorhizní infekce je kompromisem mezi pracností a ekonomickou náročností (cenou) přípravy jednotlivých vzorků a jejich rozsahem (tedy velikostí a počtem opakování). Zvláštní zřetel při testování metody byl věnován srovnatelnosti výsledků z jednotlivých odběrů.

Doba odběrů vzorků závisí na cílech sledování. K podchycení sezónní dynamiky růstu je vhodné provádět odběry každý měsíc, alespoň po dva roky. V případě srovnávání mykorhizních poměrů na více plochách postačí provádět odběry na jaře a na podzim. Místo odběru vzorků na zvolené ploše by mělo být náhodné, přitom však s přibližně stejnou pravděpodobností zachycení průměřeného vzorku, což není snadné vzhledem k často složitým terénním podmínkám. Pro odběry je třeba definovat vzdálenost od kmene stromů, což zajišťuje zachycení vhodné části kořenového systému. Počet vzorků závisí opět na cílech výzkumu, velikosti studovaných ploch a velikosti sondy. Jako přijatelný kompromis se jeví odběr pěti různých vzorků z každé plochy. Při volbě vhodné kořenové sondy je třeba zohlednit zkoumaný porost a horizontální a vertikální rozložení jeho kořenů. Sonda s větším průměrem přinese přesnější výsledky, ovšem velký průměr je pro rutinní stanovení nevhodný (vysoká hmotnost, nesnadná manipulace, ale především nákladné zpracování). S extrémně velkou sondou by hrozilo i případné poškození studovaných stromů v delším časovém horizontu. Naopak sonda malého průměru nemusí dobře zachytit distribuci kořenů a vyžaduje proto vysoký počet odběrů. Průměr kořenových vrtáků používaných různými autory kolísá od 1,2 do 10,0 cm a hloubka odebíraného prostoru od 7,5 do 90,0 cm, optimální průměr sondy se pohybuje okolo 6 cm. To za předpokladu, že na přesnosti vyhodnocení kořenů o průměru nad 2 mm příliš nezáleží. Maximální prokořenění, zejména kořenů do průměru 1 mm, se soustřeďuje do svrchních 8–30 cm půdy, převážně do vrstvy opadu a humusového horizontu. Je nutné podotknout, že typ kořenové soustavy jednotlivých druhů dřevin je nejen specifický, ale je také silně ovlivňován stanovištními podmínkami.

Místo a vzdálenost od kmene jsme v mladších dubových porostech volili s ohledem na typ kořenového systému tak, abychom vzorkovali oblast s optimálním výskytem tenkých kořenů. Zpravidla je to u vzrostlých stromů 1 m od paty kmene. Pro

srovnatelnost výsledků je optimální použít standardní válcovou sondu s vnitřním průměrem 6 cm a hloubkou odebracího prostoru 15 cm.

Extrakce kořenů

Vlastní extrakce kořenů patří mezi složitou a časově náročnou fázi zpracování vzorků. Čím je získaný materiál čistší, tím je hodnocení přesnější a rychlejší. Velký důraz musí být kladen na to, aby nešetrnou manipulací nedošlo k poškození mykorhiz. Všechny kořeny z půdní sondy musí být ručně vypreparovány pinzetou a preparačními jehlami, roztrženy podle průměrů do kořenových tříd (< 1 mm, kořeny 1–2 mm, kořeny > 2–5 mm a kořeny > 5 mm). Následně musí být pečlivě vyprány ve vodě, aby došlo k maximálnímu odstranění minerálních nečistot. Kořeny o průměru do 1 mm jsou uloženy do fixačního roztoku glutaraldehydu pro vlastní determinaci. Kořeny v průměru nad 1 mm jsou v případě sondy s malým průměrem již méně použitelné, neboť mají v půdě značně nepravidelnou distribuci a nemusí být zachyceny. Proto jsou tyto kořeny využity pouze pro celkové stanovení hmotnosti sušiny. Všechny nalezené kořeny jsou usušeny v sušárně (24 hodin při teplotě 105 °C) a zváženy s přesností 0,01 g.

Vyhodnocení mykorhizace

Vlastní determinace mykorhizních špiček (mykorhiz) se provádí metodou identifikace všech aktivních a neaktivních mykorhiz na určitém standardním vzorku. Hlavní hodnocenou jednotkou pro stanovení počtu mykorhiz je segment kořene 5 cm dlouhý, o průměru do 1 mm včetně svých tenkých postranních kořínků. Počty jednotlivých typů mykorhiz jsou určovány pod binokulární lupou při čtyřicetinasobném zvětšení. U sporných případů je třeba zhotovit preparát příčného řezu mykorhizou a podle následujících diagnostických znaků je mykorhiza zařazena do příslušné skupiny. Za typické jsou považovány špičky s vyvinutým houbovým pláštěm, Hartigovou sítí, s vysokým turgorem, postrádající kořenové vlákna, na povrchu hladké, světlejší barvy – tyto útvary jsou řazeny do jediné skupiny „aktivních mykorhiz“ (Am). Naproti tomu špičky, u nichž je patrná výrazná ztráta turgoru, na povrchu jsou svraskalé, chybí jim houbový plášť a Hartigova síť, jsou řazeny do skupiny „neaktivních mykorhiz“ (Nm). Z kořenů do průměru 1 mm je takto hodnoceno 20 kořenových segmentů z každé odebrané sondy.

Hodnocení výskytu hub

Během letních a podzimních měsíců (červen–listopad) se při opakovaných návštěvách na plochách zjišťuje druhové spektrum makromycetů podle nalezených plodnic. U zjištěných druhů makromycetů se stanovuje jejich trofická příslušnost (M – mykorhizní, SL – lignikolní saprotrofní případně saproparazitická, S – ostatní saprotrofní, zejména terikolní a humikolní, případně ojedinělé muscikolní, fungikolní či fimikolní).

Naše pozorování potvrzuje, že jednoleté sledování přes jeho provádění ve všech jednotlivých měsících vegetační sezony může dávat až cca 50% rozdílné meziroční výsledky, zejména vlivem průběhu ročního klimatu. Zde je třeba zdůraznit, že průběh počasí, zejména větší absence srážek v podzimním období, ale též v letním, může podstatněji měnit výsledek počtu nalezených druhů a také procento mykorhizních hub. Zatímco se jeví např. v montánních smrčínách tříleté období jako postačující až optimální pro stanovení mykorhizních poměrů ze sledování plodnic, považujeme pro doubravy nižších a středních poloh za optimální období mírně delší, a to pětileté. Během této doby se podaří na základě nasbíraných plodnic zjistit minimálně 90 % přítomných druhů hub, což je pro účely posouzení ektotrofní stability lesa postačující.

HODNOCENÍ VÝSKYTU LISTOŽRAVÉHO HMYZU

Jan Liška

ÚVOD A CÍL METODIKY

Problematicke sledování výskytu listožravého hmyzu není v současnosti v lesnickém provozu věnována významnější pozornost, zejména pak vzhledem k dlouhodobému ústupu této skupiny škodlivého hmyzu v podmínkách lesních porostů (LIŠKA 2012). V minulosti se však působení defoliátorů dubů věnovala značná pozornost, a to jak u nás, tak i v dalších zemích střední Evropy – bližší údaje lze nalézt např. v souborné publikaci PATOČKY et al. (1999). Pro potřeby tuzemské lesnické praxe bylo také v nedávné minulosti vydáno několik metodických letáků Lesní ochranné služby (LOS), zabývajících se hmyzími defoliátory dubů (LIŠKA 1998a, 1998b, 2002, ŠVESTKA a LIŠKA 2012). Relevantní informace k metodám jejich kontroly a k možnostem ochranných a obranných opatření je možno nalézt také v praktické publikaci ŠVESTKY, HOCHMUTA a JANČAŘÍKA (1996).

V posledních desetiletích se jako lesnický významní defoliátoři dubů uplatňují zástupci třech řádů hmyzu, a to především motýlů (Lepidoptera), méně pak brouků (Coleoptera) a blanokřídlých (Hymenoptera). Žír na listech dominantně působí larvy zástupců těchto řádů, pouze v případě brouků někdy také dospělci. V rámci vegetačního období je těžiště žírů soustředěno do jarního období (při rašení a po vyrašení listů), citelnější žíry v letním období jsou pak již vzácné a dochází k nim zcela ojediněle. Celkový počet zástupců tří výše zmíněných řádů, jež se vyvíjejí na dubech, dosahuje v našich podmínkách cca 400–500 druhů. Pouze menší část (kolem 10 %) z nich má však skutečný lesnický význam a lze u nich doložit, že v posledních desetiletích bylo v našich podmínkách zaznamenáno jejich přemnožení (často navíc pouze lokálního charakteru). Skutečně významných defoliátorů dubů je ale pouze několik a téměř bez výjimky se rekrutují z řádu motýlů. Patří mezi ně především obaleč dubový (*Tortrix viridana*) a píďalka podzimní (*Operophtera brumata*), případně další druhy obalečovitých a píďalkovitých (*Tortricidae* a *Geometridae*), v teplejších oblastech pak také bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*). Na mladších dubech mohou v oblastech kalamitního výskytu působit významnější poškození listové plochy tzv. úživným žírem též chrousti rodu *Melolontha*, jejichž larvy (ponravy) ožirají kořeny dřevin a bylin (a v místech přemnožení jsou často limitujícím faktorem pro znovuzalesňované

plochy). Tlumení výskytu chroustů v lesních porostech je však velmi náročná a specifická problematika, vymykající se této stručné metodice – v současnosti jsou navíc oblasti přemnožení takřka výhradně lokalizovány do písčitých oblastí s převažujícím „borovým hospodářstvím“.

Z hlediska „vnímavosti“ dubů k napadení defoliátory lze uvést, že v rámci druhového spektra domácích druhů dubů (8 taxonů) má pouze dub cer (*Quercus cerris*) do značné míry vyhraněnou faunu defoliátorů (tento dub se však v souvislejších a rozsáhlejších porostech vyskytuje pouze na omezených lokalitách na Břeclavsku, resp. Valticku). U ostatních domácích dubů (*Q. robur*, *Q. petraea*, *Q. polycarpa*, *Q. dalechampii*, *Q. pubescens*, *Q. virgiliana*) nejsou potravní preference ze strany defoliátorů již nikterak vyhraněné a většina z nich se může vyvíjet na všech těchto druzích. Nicméně platí, že v případech smíšených porostů našich nejčastějších dubů – dubu zimního a dubu letního – bývá zpravidla citelněji defoliátory napadán dub letní. (Introdukovaný a zdomácnělý dub červený *Q. rubra* není v našich podmínkách defoliátory prakticky vůbec poškozován.)

Jak již bylo zmíněno, v posledním období jsme svědky výrazného ústupu významu defoliátorů (poslední „vlna“ rozsáhlejšího přemnožení obalečů a píďalek skončila v druhé polovině 90. let minulého století, v případě bekyně velkohlavé pak v první polovině minulého desetiletí – přemnožení bekyně však bylo lokální, vázané pouze na nejteplejší oblasti jižní Moravy). Během doby řešení výzkumného projektu, jehož výstupem je předkládaná metodika, nedošlo na žádné z pokusných ploch (a v zásadě ani jinde v českých zemích) ke vzniku přemnožení dubových defoliátorů. Informace k této problematice jsou proto také založeny na starších poznatcích, získaných v předcházejících obdobích.

Cílem metodiky je stručným způsobem shrnout problematiku žírů listožravého hmyzu v mladších dubových porostech, především z pohledu hodnocení stupně (intenzity) žírů, možného vlivu na zdravotní stav zasažených porostů a způsobů ochranných opatření.

VLASTNÍ POPIS METODIKY

Stanovení početnosti defoliátorů

Hodnocení výskytu a výše početnosti listožravého hmyzu provádíme v závislosti na životních projevech (biologii, resp. bionomii) jednotlivých druhů. Ideální způsob představuje trvalé každoroční sledování výskytu larev a dospělců v předmětných lokalitách, resp. porostech (a potažmo i intenzity působených žírů). Tímto způsobem včas podchytíme počínající nárůst jejich početnosti, a tím pádem i případnou hrozbu nástupu gradace. Poté následuje fáze podrobnějšího odhadu početnosti larev v následujícím jarním období, které provádíme před či při jejich líhnutí, resp. těsně před počátkem zahájení žíru (obvykle během druhé poloviny dubna).

V případě mladších dubových porostů provádíme sledování početnosti prostřednictvím kontroly rašících pupenů na vzorníkových větvích, které jsou vzhledem k velikosti stromů obvykle snáze dostupné. Podle rozsahu kontrolované plochy volíme 2–5 exemplářů vzorníkových stromů na 1 ha, přičemž na každém vzorníku hodnotíme nejméně 2 větve, pocházející ze spodní a horní partie koruny. Zohledňujeme přitom počty zjištěných housenek na letorostech (pupenech). Tzv. kritické počty u jednotlivých druhů přitom kolísají od 0,5–1 do 3 zjištěných kusů larev (popř. dospělců), v závislosti na jejich velikosti a z toho plynoucího množství potenciálně zkonzumované listové plochy. Determinaci konkrétních zjištěných druhů provádíme podle určovacích příruček – knižních publikací či specializovaných internetových zdrojů, nebo se můžeme obrátit o pomoc na poradenském pracovišti, zabývající se lesnickou entomologií, např. na Lesní ochrannou službu. Určení původce poškození poté umožní odvození tzv. kritických počtů, stanovujících stupeň ohrožení listové plochy žírem a související možnosti ochrany a obrany.

Později (buď ještě během závěru vývoje larev, či obvykleji až po skončení jejich žíru) přistupujeme k hodnocení stupně intenzity žírů prostřednictvím okulárního posouzení míry tzv. sekundární defoliace, a to v procentech ztráty listové plochy (v intervalovém rozpětí 5 %). Hodnocení probíhá rovněž na vzorníkových stromech, v počtu nejméně 10 ks na 1 ha posuzované plochy, přičemž odlistění (míra defoliace) se u jednotlivých stromů odhaduje v rámci celého profilu koruny a poté se stanoví průměr ze všech hodnocených stromů. Z časového hlediska k tomuto hodnocení obvykle přistupujeme koncem května či v první polovině června, v závislosti na charakteru počasí daného roku.

Jako kritérium vzniku silných žírů je obvykle považována ztráta listové plochy převyšující 50 %, jako tzv. holožír je označován stav, kdy ztráta listové plochy v koruně převyšuje 80 %, přičemž vrchní a střední partie koruny jsou defoliovány zcela.

Vliv žírů na zdravotní stav porostů a ochranná opatření

V případě indikovaných hrozících silných žírů až holožírů se (zpravidla) operativně rozhoduje o případném provedení obranného zásahu. Jeho potřebnost (účelnost) souvisí zejména s celkovým zdravotním stavem posuzovaných porostů a k jeho uskutečnění se přistupuje pouze tehdy, pokud je zdravotní stav objektivně výrazně zhoršený, s perspektivou trvání tohoto stavu (např. s ohledem na panující silný přísušek či pokud se jedná o hrozbu opakované, tedy víceleté defoliace, kombinace obou nepříznivých vlivů etc.). Neoslabené duby, a mladé porosty zvláště, jsou obecně k žírům defoliátorů velmi odolné a bez problémů regenerují i silné poškození. Toto konstatování v zásadě platí i v přítomné době, bez ohledu na tolik zdůrazňovanou problematiku „měnících se podmínek prostředí“. Proto se v dubových porostech obvykle přemnožené druhy listožravého hmyzu netlumí, a tedy se ani nepoužívají obranné zásahy (pokud se k nim přesto přistupuje, jednoznačnou přednost mají pesticidní přípravky šetrné k přírodnímu a životnímu prostředí, tedy zejména tzv. biopreparáty). Dvojnásob to pak platí pro porosty mladších věkových tříd, které vesměs vykazují velmi uspokojivý zdravotní stav (viz dlouhodobé výsledky evropského mezinárodního kooperativního programu ICP Forest, resp. FutMon) a žírem defoliátorů jsou navíc ohrožovány signifikantně méně často než dospělé porosty.

Vlastní obranný zásah se řídí několika pravidly. Jednak je důležité, zda jde o zásah pozemní či letecký. V případě mladších dubových porostů můžeme letecký zásah víceméně vyloučit, vzhledem k dobré možnosti využití pozemní aplikační techniky (nesoucí s sebou celou řadu dalších organizačních a technických výhod). (Možnosti letecké aplikace jsou navíc od roku 2012 značně omezené - prvního července 2012 nabyl účinnosti zákon č. 199/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Důležitou změnou, ke které novelou zákona od 1. 7. 2012 došlo, je zákaz letecké aplikace přípravků na ochranu rostlin /§ 52 odst. 1 zákona/. Pouze v odůvodněných případech ji může na základě zmíněného § 52 výjimečně povolit Státní rostlinolékařská správa, resp. od počátku roku 2014 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, přičemž stanovisko k zásahu vydává rovněž Česká inspekce životního prostředí a popř. i další zainteresovaná pracoviště). Vlastní zásah se uskutečňuje v době rašení dubů, kdy velikost lístků na letorostech dosahuje alespoň 2 cm (v závislosti na počasí, obvykle koncem dubna).

Při výběru přípravků se při pozemní aplikaci řídíme platným Seznamem povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin, vydávaným SRS (ÚKZÚZ), příp. odvozeným Seznamem povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa, doplněným o stručné metodické pokyny. Před konkrétní aplikaci musíme také splnit nutné ohlašovací povinnosti, v souladu s platnými právními předpisy.

HODNOCENÍ VÝSKYTU PODKORNÍHO A DŘEVOKAZNÉHO HMYZU, OBRANNÁ OPATŘENÍ

Miloš Knížek

ÚVOD A CÍL METODIKY

Při kontrolách lesních porostů listnatých dřevin již řadu let pozorujeme stále se snižující objem napadeného dříví podkorním a dřevokazným hmyzem. Obecně je tomu tak i v dubových porostech. Mezi hlavní škodlivé činitele quercikolního podkorního a xylofágního hmyzu je stále možno řadit bělokaza dubového (*Scolytus intricatus* (Ratzeburg)), krasce „polníky“ rodu *Agrilus* (*A. biguttatus* (Fabricius), ve slabších kmíncích a větvích *Agrilus sulcicollis* Lacordaire, *A. angustulus* (Illiger) a *A. graminis* Laporte de Castelnau et Gory), lesana lodničníka (*Lymexylon navale* (L.)), dřevokazné druhy kůrovců – drtníků (*Anisandrus dispar* (Fabricius) a *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg)) a dřevokazů (*Trypodendron domesticum* (L.)) a piložítky rodu *Xiphydria*. U mnohých těchto druhů byla prokázána spojitost napadení s infekcí hub, což má nesporný vliv na zdravotní stav napadených dubů, např. u bělokaza dubového s houbami rodu *Ophiostoma* a v poslední době nově studovaný vztah s houbami rodu *Geosmithia* (např. KOLAŘÍK et al. 2004, 2008), u piložítok s houbami rodu *Daldinia* (např. PAŽOUTOVÁ et al. 2010). Tyto druhy se v mladších porostech dubů uplatňují s rozdílnou intenzitou. Při řešení projektu byly zjištěny jako nejvýznamnější z hlediska škodlivosti bělokaz dubový a krasci rodu *Agrilus*, zejména polník dvojtečný *Agrilus biguttatus*, kterým je věnována pozornost níže. Ostatní jmenované druhy byly zjištěny jen ojediněle, byť lokálně mohou být zastoupeny s větší pravděpodobností (*A. sulcicollis*, *A. angustulus*).

Cílem metodiky je stručným způsobem shrnout problematiku podkorního a dřevokazného hmyzu v mladších dubových porostech, především z pohledu možnosti kontroly a způsobů ochrany před nejvýznamnějšími druhy.

VLASTNÍ POPIS METODIKY (PODLE JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ HMYZU)

Bělokaz dubový

Bionomie

Bělokaz dubový má v našich podmínkách nejčastěji jen jednu generaci do roka. První let brouků, let za úživným žírem, kdy jednotliví brouci naletují do vrcholových partií stromů a zahlodávají se v paždí mladých větvíček, kde po vyhlodání krátké samostatné chodby ve zdravém pletivu pohlavně dozrávají, probíhá přibližně v květnu. Hlavní rojení, zakládání požerků pro kladení vajíček, začíná obvykle na konci května, případně na počátku června a trvá zpravidla do poloviny července. Jde o druh monogamní, společný požerek zakládá samička. Samečci se po celou dobu společného života pohybují pouze po povrchu napadeného stromu nebo větve, do požerků nevstupují. Samička klade vajíčka jednotlivě do zářezů po obou stranách matečné chodby v průměrném počtu 30 ks (maximálně kolem 60 ks), setrvává v požerku a většinou hyne v závrtovém otvoru, čímž svým tělem uzavře vstupní otvor do požerku a brání tak i po smrti své potomstvo před případnými nepřáteli. Při žiru dospělců v lýku (úživný žír, hloubení matečné chodby a kladení vajíček samicí) dochází k infekci dubů houbami, např. rodu *Ophiostoma* a *Geosmithia*, což má nepříznivý vliv na zdravotní stav napadených dubů.

Z vajíček se líhnou larvy, jejichž délka vývoje zpravidla trvá až do příštího jarního období. Bělokaz dubový přezimuje pod kůrou v larválním stadiu. Na jaře se larvy kuklí, období kukly trvá přibližně dva týdny. Čerstvě vylíhlí brouci se prokousávají kůrou ven a nalétávají na stromy za svým úživným žírem.

Kontrola

Kontrola výskytu se provádí ve všech ohrožených dubových porostech. Kontrolu provádíme jednak okulárně, jednak pomocí stromových lapáků. Vizualnímu vyhledávání napadených stromů je třeba věnovat značnou pozornost, byť zasychající větve v korunách stromů jsou vcelku dobře viditelné, ale často zde může jít o odumírání z jiných příčin. Brouci zpravidla napadají horní část koruny, takže jen s těžší je možné zjistit u stojících stromů závrtové otvory a požerky. Po čase dochází k vadnutí listů na napadených větvích, ale patrnější je napadení až v příštím roce, kdy nedojde k vyrašení napadených částí koruny. Potom záleží na rychlosti asanače takto napadených stromů, neboť v té době se již pod kůrou mohou vyskytovat

kukly a brzy budou vylétávat brouci nové generace. Napadené kmeny také můžeme snadněji rozpoznat podle „vyznačení“ ptáky, zejména datlovitými, kteří v zimním období vyklouvají přezimující larvy a po oklování svrchní borky jsou tyto části zbarvené dočervena. Na dosažitelných místech jsou na napadených stromech rovněž patrné závrťové otvory a po sloupnutí kůry příčné matečné chodby. Drtinky vyhazované při vyhloďování požerků nejsou patrné. V případě silného poškození porostu je možno provádět kontrolu pomocí stromových lapáků. Pro tuto kontrolu se před rojením, v období března a dubna, kácí zdravé mladší duby. V létě, po době rojení, se pak kontroluje zejména jejich korunní část, silné a středně silné větve. Kontrolu lapáků je třeba provádět pozorně, závrťové otvory se často nalézají skryté v prasklinách kůry a na spodní straně větví. Nejlépe je ořezávat kousky kůry a napadení je pak zřetelné podle matečných chodeb. Tímto způsobem také můžeme rozpoznat i stav vývoje brouků (hloubení matečné chodby, kladení vajíček, žír larv). Pro kontrolu je také výhodné využití těžebních zbytků nebo polámaných větví ze zimního období.

Ochrana a obrana

Ochrana spočívá zejména v preventivních opatřeních. Obecným základem prevence je zvyšování ekologické stability lesních porostů, především vhodnou dřevinnou skladbou, zvyšování biodiverzity lesních porostů, zejména zlepšování podmínek pro ptactvo a entomofágní hmyz. U tohoto druhu kůrovce jako nejlepší preventivní opatření je dodržování zásad čistoty lesa, čímž je především včasné a důsledné odstraňování materiálu vhodného pro namnožení bělokaza dubového. V praxi to znamená odstranění nebo likvidaci (pálení, štěpkování) veškerého vhodného materiálu k napadení bělokazem, tj. zbytků po těžbě, polámaných větví po bořivých větrech a sněhových zlomech, a to do konce března. Základem přímé obrany je důsledné vyhledávání a včasná asanace veškerého napadeného materiálu, což je v současné době nejúčinnější metoda obrany. Bělokaz dubový napadá stromy jednotlivě a často uvnitř porostů, což ztěžuje nalezení a vyznačení těchto stromů. Asanace napadených stromů se provádí mechanicky odkorněním, pálením, štěpkováním nebo včasným odvozem dřeva z porostů a jeho zpracováním. Vzhledem k tomu, že u bělokaza dubového nedochází k přerostování dospělců a zpravidla má jen jedinou generaci do roka a přezimuje ve stadiu larev, je možno asanaci provádět po celý rok, nejpозději však do konce března příštího roku. S ohledem na možnost infekce dalších zdravých stromů ophiostomatálními houbami přenosem jinými organizmy je však žádoucí napadené dřevo asanovat co nejdříve. Kmenové části se odkornují, slabší materiál je možno asanovat štěpkováním, v případě možnosti, zejména v zimním období, je vhodné pálení napadených větví. Chemická asanace napadených kmenů (vrcholových částí) je sice možná, ale vzhledem k rozvleklos-

ti vývoje bělokaza dubového se zpravidla neprovádí. V případech napadených větví je nevhodná z důvodů malé efektivity (pokryvnost, značné úlety, pracnost, nízká účinnost). Dalším obranným opatřením je využití ležících lapáků nebo zbytků po těžbě. Celý postup je obdobný jako při kontrole, posléze je třeba provést důkladnou asanaci napadených částí stromů, jak byla již zmíněna výše.

Výzkum chemické komunikace bělokaza dubového pro případné využití pro odchyt pomocí feromonového odparníku není doposud zdaleka ukončen a ani v nejbližší době není předpoklad využití této, jinak v obraně proti kůrovci běžné, metody. Zde je třeba provést ještě mnoho pozorování v oblasti základního výzkumu. Kromě již citované literatury lze nalézt podrobné informace o tomto druhu také např. v pracích PFEFFERA (1955), GOGOLY a CHO Vance (1987), KOLKA a STARZYKA (1996).

Polník dvojtečný

Bionomie

Polník dvojtečný je náš největší zástupce rodu *Agrilus*. Nejčastěji se vyskytuje v proslněných porostech ve středních nadmořských výškách, rostoucích na vysychavých lokalitách. Tímto je také dána jeho významnost, neboť po výraznějších obdobích sucha jsou stromy na takových lokalitách velmi oslabené a jsou tak více predisponovány k napadení tímto druhem. S dospělci druhu *A. biguttatus* se můžeme v přírodě setkat od května do srpna, přičemž maximum letu se odehrává v červnu. Nalétávají na kůru a listy hostitelské rostliny. Na dubových listech také prodělávají imaga svůj dospělostní žír. Samičky těchto krasců kladou ve snůškách několika vajíček najednou v hlubokých prasklinách kůry. Tato místa jsou po kladení patrná podle charakteristického tmavě hnědého až černavého zbarvení a zamokření. Napadení můžeme pozorovat i na stromech jinak zcela zdravě vyhlížejících s plným olistěním koruny, bez jiných pozorovatelných primárních příčin odumírání. Rovněž lýko těchto stromů se po odloupení kůry jeví zcela zdravé. Někdy je možno pozorovat v korunách těchto stromů stopy po předchozím úživném žíru kůrovce bělokaza dubového. Z ostatních hledisek strom v prvním roce napadení nevykazuje žádné další významné habituální změny. Larvy se vyvíjí zejména pod kůrou stojících stromů, ale rovněž silnějších větví, pod kůrou pařezů a klád. Napadení druhem *A. biguttatus* je typické dlouhými příčnými chodbami, dobře patrnými na rozhraní lýka a běle, které jsou vyhlodávány larvami. Kukelní kolébka je vytvářena ve formě prodloužení larvové chodby v silné kůře. Kukly se vyskytují v období dubna a května. V následujícím roce tyto stromy zpravidla celé odumrou, na kůře jsou pak patrné četné výletové otvory typické svým „D“ tvarem. V některých přípa-

dech dojde k přežití napadených stromů. Záleží zde patrně velmi na stavu a odolnosti každého stromu, neboť tento jev je možno pozorovat i v rámci jedné lokality. V takovém případě místa kladení vajíček zaschnou, vyblednou a strom nadále přežívá. Celkový vývoj krasce může být jedno- až dvouletý.

Shodou okolností bionomií a škodlivostí tohoto druhu se zabývá kromě výše citované literatury jen literatura zahraniční nebo práce v cizích jazycích. Podrobnosti tak nalezneme např. v pracích Bílý (2002), HARTMANN a KONTZOG (1994), KOLK a STARZYK (1996), MORAAL a HILSZCZANSKI (2000) a PATOČKA et al. (1999).

Kontrola

Jak již bylo konstatováno výše, ochraně dubových porostů a zejména rozlišení příčin nebo důvodů odumírání stromů není v současnosti věnována lesním provozem patričná pozornost. Tento stav je do jisté míry dán problematickým určením přesné příčiny, proto je řada případů připisována jen obecně pod termíny jako „odumírání“ nebo „hynutí“ dubů. Napadení krasci rodu *Agrilus* je zpravidla iniciováno klimatickými podmínkami, početnost populace se zvyšuje s poškozením porostů suchem a teplým slunečným počasím. Krasci jsou jedni z prvních kambiofágů nalétávajících na jinak zdravě vyhlížející stromy. Počáteční příznaky napadení krasci, jmenovitě polníkem dvojtečným *A. biguttatus*, není vždy snadné spolehlivě rozpoznat. Jeho výskyt je často potvrzován až dodatečně podle již rozvinutých požerků po odloupenutí kůry, kdy příznaky usychání celého stromu jsou již zjevně patrné. Je však možné napadené stromy s vysokou mírou spolehlivosti označit již v prvopočátku a včas je následně asanovat. Kontrolu je proto možno provádět podle prvotních symptomů napadení, jimiž jsou zejména tmavé větší či menší černavé a většinou mokvající skvrny na kůře (odkrytím dostatečného kousku kůry je vhodné se přesvědčit o přítomnosti larvových chodeb, takovéto skvrny nemusí být vždy zapříčiněny náletem krasců), „vyznačení“ napadených stromů ptáky (při vyklovávání larev z kůry), případně výskyt jednotlivých prosychajících větví koruny stromu.

Ochrana a obrana

Hlavní zásady ochrany dubových porostů spočívají v pokácení napadených stromů a asanaci kmenů odkorněním, nebo jiným zpracováním. Během vegetační sezóny, kdy mladší stadia larev krasců jsou ještě v lýkové části, postačí napadené dříví odvézt k dalšímu zpracování. Napadené stromy rozpoznané během podzimního a zimního období, kdy se larvy pozdějších stadií vykytují již v kůře, by měly být asanovány do konce dubna, ještě před výletem nové generace brouků. V tomto případě je důležitá likvidace kůry z napadených stromů, drcením nebo pálením.

SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

V lesním provozu je možné zjišťovat škody na porostech různým způsobem od náhodného nálezu až po systematický průběžně prováděný monitoring doprovázený laboratorním zpracováním. Tato metodika dává poprvé v souhrnné podobě lesnímu provozu návod, jak tuto činnost provádět na vysoké odborné úrovni. Přináší popisy nejvýznamnějších nebezpečných faktorů a způsob jejich vyhodnocení. Personál si z ní může vybrat, jakou odbornou úroveň zjištění považuje za optimální z časových i kapacitních důvodů. Vždy je ještě v záloze možnost obrátit se s konzultací nebo přímo terénním zjištěním na odborná pracoviště, jako je Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Metodika přináší poměrně jednoduchou analýzu kořenových systémů a mykorhiz dubů, ty hrají významnou roli při zdárném růstu dřevin. Díky celé řadě výsledků řešených výzkumných projektů se ukazuje, že na absolutní hodnoty mykorhizních parametrů má větší vliv charakter stanoviště či klimatické podmínky než vlastnosti proveniencí. Pro posouzení situace je proto důležité sledovat dlouhodoběji konkrétní plochy a vyhodnocovat jejich změny.

Z pohledu vlivu a významu dubových defoliátorů jde o stručné celkové shrnutí dané problematiky, se zdůrazněním jejich současného zanedbatelného impaktu na zdravotní stav mladších dubových porostů. Určitý prvek novosti je možno spatřovat především ve skutečnosti, že v souladu s celkovými trendy v lesním hospodářství vyspělých zemí (či v lesnictví obecně) je zdůrazněn aspekt „žádoucího tolerování“ žirů, což na jedné straně významně podporuje lokální biodiverzitu, a na straně druhé účinně vede lesní hospodáře k požadavku více respektovat stanovištní nároky jednotlivých druhů dubů, neboť jen tak je „přirozenou cestou“ zaručen co nejlepší zdravotní stav nově zakládaných (vznikajících) dubových porostů.

U podkorního hmyzu jsou komentovány hospodářsky nejvýznamnější druhy mladších dubových porostů, podrobněji jsou popsány jejich bionomie, způsoby ochrany a obrany. Nově je zde popsána možnost rozpoznání prvotních symptomů napadení krasci rodu *Agrilus* na základě analýzy tmavých mokvajících skvrn na kůře stojících stromů – místa kladení vajíček.

POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena zejména pro zástupce vlastníků a správců lesů všech druhů vlastnictví, poznatky z ní však může čerpat i další odborná, popř. laická veřejnost.

EKONOMICKÉ ASPEKTY

Z úrovně jakou bude průzkum organizován plynou i jeho možné ekonomické přínosy. V té nejširší podobě aplikace by jistě umožnil snížit škody včasným zjištěním a včas volenými obrannými opatřeními, případně i preventivními zásahy, ušetřit nemalé prostředky. Neopominutelnou výhodou může rovněž být, že pokud si personál osvojí tento přístup, může dojít k odhalení i pozvolných změn zdravotního stavu dubových porostů nepoměrně dříve.

Rychlost a kvalita vyhodnocení mykorhiz souvisí s kvalitou separace kořenových vzorků. Časová náročnost separace je u zaučeného pracovníka přibližně 3 hodiny na vzorek (záleží na typu půdy), vlastní mikroskopické vyhodnocení pak vyžaduje přibližně 2 hodiny práce. Přičteme-li terénní odběr kořenů sondou, který je poměrně nenáročný (přibližně 15 minut), vychází pracovní náročnost na přibližně 5,25 hodiny jednoho pracovníka na vzorek (bez započítání času a nákladů transportu, který může souviset s jinou činností a odběr probíhat při tom příležitostně).

Z pohledu problematiky výskytu listožravého hmyzu (defoliátorů) lze uvažovat o jednoznačné úspoře nákladů, neboť metodika (až na výjimky) nepředpokládá používání přímých obranných opatření (pesticidních zásahů), sloužících k regulaci početnosti případných přemnožených druhů. (V případě realizace obranných zásahů je přitom možno kalkulovat s nákladem cca 500–1 000 Kč/ha, podle druhu použitého přípravku a aplikačního prostředku. Rozloha dubových porostů ve věku do zhruba 30 let, potenciálně připadajících do úvahy, přitom dosahuje cca 45 tis. ha). Včasným odhalením napadení stromů podkorním hmyzem a jejich asanací může být lokálně zamezeno přemnožení tohoto hmyzu, a tedy i následných škod jak přímých (zachování porostu), tak i finančních (nutnost rekonstrukce v případě velkého poškození).

DEDIKACE

Metodika byla zpracována ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QH82305 „Využití genových zdrojů domácích druhů dubů pro reprodukci adaptabilních lesních ekosystémů“ a s využitím podkladů poskytnutých řešením výzkumného záměru MZE0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

Seznam použité související literatury

- BÍLÝ S. 2002: Summary of the bionomy of the Buprestid beetles of Central Europe (Coleoptera: Scolytidae). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Suppl. 10, 104 s.
- GOGOLA E., CHOVANEC D. 1987: Podkorník dubový a tracheomykóza dubov. Video-press MON, Bratislava, 79 s.
- GRYNDLER M., BALÁŽ M., HRŠELOVÁ H., JANSÁ J., VOSÁTKO M. 2004: Mykorrhizní symbióza, o soužití hub s kořeny rostlin. Academia, Praha, 366 s.
- HARTMANN G., KONTZOG H.G. 1994: Beurteilung des Gesundheitszustandes von Alteichen in vom „Eichensterben“ geschädigten Beständen. Forst und Holz 49(8): 216-217.
- KOLAŘÍK M., KUBÁTOVÁ A., PAŽOUTOVÁ S., ŠRŮTKA P. 2004: Morphological and molecular characterisation of *Geosmithia putterillii*, *G. pallida* comb. nov. and *G. flava* sp. nov., associated with subcorticolous insects. Mycological Research 108(9): 1053 -1069.
- KOLAŘÍK M., KUBÁTOVÁ A., HULCR J., PAŽOUTOVÁ S. 2008: geosmithia fungi are highly diverse and consistent bark beetle associates: Evidence from their community structure in temperate europe. Microbial Ecology 55: 65–80.
- KOLK A., STARZYK J. R. 1996: Atlas szkodliwych owadów leśnych. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 705 s.
- LIŠKA J. 2012: Latence listožravého hmyzu končí? Lesnická práce, 91 (6): 420-421.
- MEJSTRÍK V. 1988: Mykorrhizní symbiózy. Academia, Praha, 150 s.
- MORAAL L. G., HILSZCZANSKI J. 2000: The oak buprestid beetle, *Agilus biguttatus* (F.) (Col., Buprestidae), a recent factor in oak decline in Europe. Anz. Schädling-skunde, 73: 134-138.
- PATOČKA J., KRIŠTÍN A., KULFAN J., ZACH P. 1999: Die Eichenschädlinge und ihre Feinde. IFW SAW, Zvolen, 396 s.
- PAŽOUTOVÁ S., ŠRŮTKA P., HOLUŠA J., CHUDÍČKOVÁ M., KOLAŘÍK M. 2010: Diversity of xylariaceous symbionts in *Xiphydria* woodwasps: role of vector and a host tree. Fungal Ecology 3: 392-401.

- PETERSON R. L., MASSICOTTE H. B., MELVILLE H. 2004: Mycorrhizas: Anatomy and Cell Biology. NRC Research Press, Ottawa, 173 s.
- PFEFFER A. 1955: Fauna ČSR, svazek 6, Kůrovci – Scolytoidea. ČSAV, Praha, 324 str.
- ŠVESTKA M., HOCHMUT R., JANČAŘÍK V. (eds.) 1996: Praktické metody v ochraně lesa. Silva Regina, Praha, 309 s.
- TAYLOR A. F. S., ALEXANDER I. 2005: The ectomycorrhizal symbiosis: life in the real world. Mycologist, 19 (3): 102-112.

Seznam publikací, které předcházely metodice

- FELLNER R., PEŠKOVÁ V. 1995: Effects of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forests. Canadian Journal of Botany, Supplementum 1, 73: 1310-1315.
- KNÍŽEK M. 2002: Bělokaz dubový. Lesnická práce, 81 (12): 4 s. (příloha).
- KNÍŽEK M. 2011: Polník dvojtečný a ostatní druhy *Agrilus* na dubech. Lesnická práce, 90 (11): 4 s. (příloha).
- LIŠKA J. 1998a: Obaleč dubový. Lesnická práce, 77(6): 4 s. (příloha).
- LIŠKA J. 1998b: Bekyně velkohlavá. Lesnická práce, 77(11): 4 s. (příloha).
- LIŠKA J. 2002: Pídalka podzimní. Lesnická práce, 81(11): 4 s. (příloha).
- LIŠKA J., HOLUŠA J., ŠRŮTKA P., PAŽOUTOVÁ S., MODLINGER R. 2008: Pilořitky rodu *Xiphydria*. Lesnická práce, 87(12): 4 s. (příloha).
- PEŠKOVÁ V. 2005: Dynamics of oak mycorrhizas. Journal of Forest Science, 51 (6): 259-267.
- PEŠKOVÁ V. 2008: Houby na kořenech lesních dřevin. Mykorhizy. Lesnická práce, 87 (12): 4 s. (příloha).
- PEŠKOVÁ V. 2011: Dynamika dubových mykorhiz v průběhu roku. Zprávy lesnického výzkumu, 56 (3): 198-206.
- PEŠKOVÁ V., SOUKUP F. 2006: Houby vázané na kořenové systémy: metodické přístupy ke studiu. Rewiev. Zprávy lesnického výzkumu, 51 (4): 279-286.

- PEŠKOVÁ V., LANDA J., MODLINGER R. 2013: Long term observation of mycorrhizal status and above-ground fungi fruiting body production in oak forest. *Dendrobiology*, 69: 99–110.
- ŠVESTKA M., LIŠKA J. 2012: Bourovčici rodu *Thaumetopoea* Hbn. *Lesnická práce*, 91(12): 4 s. (příloha).

BIOTIC ASPECTS OF HEALTH STATUS OF YOUNG OAK STANDS

Summary

Methodology of collection, extraction and evaluation of roots and mycorrhizae in young oak stands was elaborated and tested. Important oak fungal pathogens are also mentioned. Species diversity of mycorrhizal fungi is also considered for evaluation of extent of ectotrophic stability disturbance. Our evaluation conforms, that one-year year observation, even though provided during all particular months of vegetation season, may give us up to 50% different results, mainly due to influence of climate, from which weather conditions are the most important. Especially absence of precipitation during fall season and in summer time may change elementarily results of observed fungi species as well as mycorrhizal fungi percentage. Five-years evaluation period is suggested as optimal for oak stands in low and middle elevations. Minimally 90% of present fungi species are confirmed during such period, which is suggested as sufficient for forest ectotrophic stability evaluation.

Influence of foliophagous insect in young oak stands is summarized in particular part of methodology. Feed intensity, possible impact on health status of influenced stands and available protection methods are evaluated. It is stated that defoliators have not played any important role in damaging of these stands during last decades, even though some damages are caused. Young oak stands regenerate such damages properly. Because of this, no direct protection methods are recommended against defoliating insects (insecticides and chemical treatment generally). What is more, such treatments may negatively influence the biodiversity of the site. The exception is, when the feed occurs in the stands with remarkably worsen health state by means of coexistence of more negative factors.

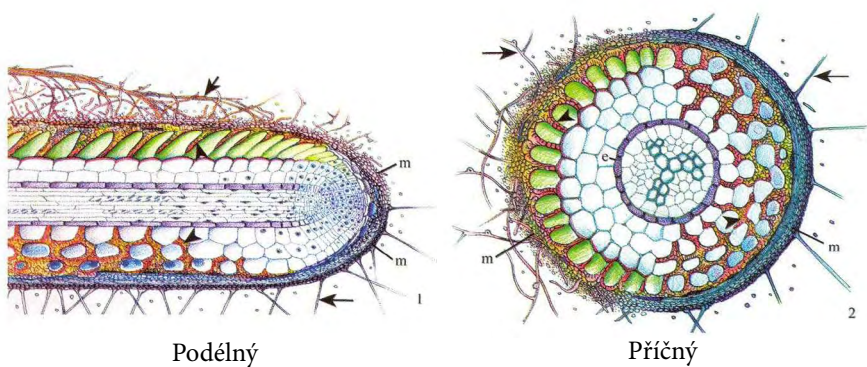
The main economically important species are commented in the part of cambiphagous and xylophagous insects. Detailed information of the most harmful species, *Scolytus intricatus* and *Agrilus biguttatus*, is given; their bionomy and protection methods in forest practice are described.

Přílohy

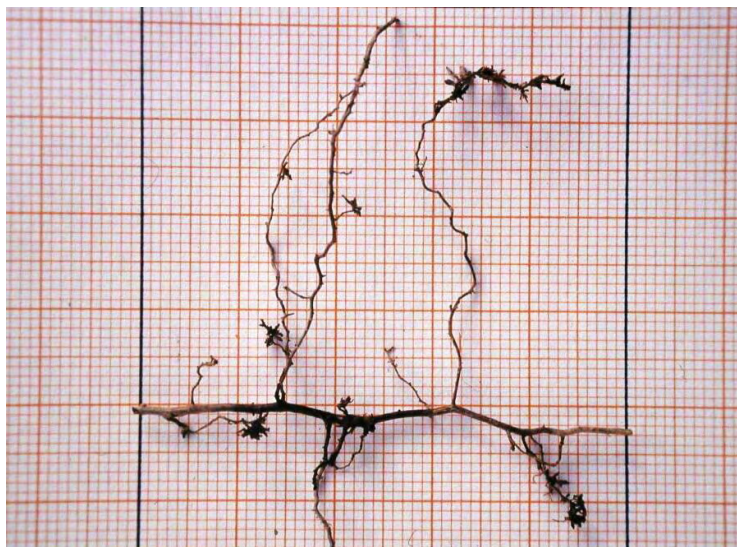
Mykologická šetření:



Obr. 1: Sonda k odběru kořenů, plastická vložka s odebraným vzorkem



Obr. 2: Podélný a příčný řez ektomykorhizní špičkou s houbovým pláštěm (m) a Hartigovou sítí (šipky) (PETERSON 2004)



Obr. 3: Základní segment kořenu (5 cm délky, průměru < 1 mm) je hlavní jednotkou při stanovení počtu mykorhiz



Obr. 4a: Aktivní mykorhizy na dubu



Obr. 4b: Neaktivní mykorhizy na dubu



Obr. 5: Dubové listy napadené padlím dubovým *Microsphaera alphitoides* – rané stadium infekce



Obr. 6: Rhizomorfy václavky hlíznaté *Armillaria gallica* na kmenu odumřelého dubu



Obr. 7: Fruktifikace holubinek (*Russula* spp.) v mladé habrové doubravě

Listožravý hmyz:



Obr. 8: Typický obraz žíru píďalek (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria* a *Colotois pennaria*)



Obr. 9: Typický obraz žíru obaleče dubového (*Tortrix viridana*)



Obr. 10: Vzrostlá housenka píďalky zhoubné (*Erannis defoliaria*)



Obr. 11: Páření bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar*)



Obr. 12: Vaječná snůška (tzv. hubka) bekyně velkohlavé

Podkorní hmyz:

Bělokaz dubový



Obr. 13: Dospělec bělokaza dubového (*Scolytus intricatus*)



Obr. 14: Úživný žír bělokaza dubového na tenkých větvkách



Obr. 15: Požerek bělokaza dubového na větvi

Polník dvojtečný



Obr. 16: Dospělec polníka dvojtečného (*Agrilus biguttatus*)



Obr. 17: Tmavá mokvavá skvrna na kůře – pravděpodobné místo kladení vajíček polníkem dvojtečným



Obr. 18: Larvové chodby nejmladších stadií larev polníka dvojtečného



Obr. 19: Larvové chodby pokročilejších stadií larev

LESNICKÝ PRŮVODCE



Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
www.vulhm.cz