Zpravodaj ochrany lesa

SVAZEK 16
2012

lesní ochranná služba

Škodliví činitelé v lesích Česka 2011/2012

Nabídka činností

LESNÍ OCHRANNÉ SLUŽBY (LOS)

Lesní ochranná služba Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady, byla zřízena jako organizační složka útvaru ochrany lesa na základě pověření MZe ČR v roce 1995. Navázala na činnost předchozího oddělení, jež se zabývalo kontrolou, evidencí a prognózou výskytu lesních škodlivých činitelů. Regionálně je rozdělena do tří pracovišť: Strnady, Znojmo a Frýdek Místek.

LOS z pověření Ministerstva zemědělství ČR zajišťuje:

- **kontrolu biotických škodlivých činitelů v lesních porostech**
- **poradenskou činnost na úseku ochrany lesa pro všechny subjekty obhospodařující les (odborné posudky, rozbor vzorků apod.)**
- **stanoviska k žádostem o dotace ve smyslu platné legislativy**
- **metodickou pomoc při rozsáhlých opatřeních proti biotickým škodlivým činitelům**
- **centrální evidenci výskytu škodlivých činitelů a jimi působených ztrát**
- **zpracovávání ročních přehledů výskytu škodlivých činitelů a rámcových prognóz**
- **pořádání seminářů s tématikou ochrany lesa pro lesnickou praxi a SSL**
- **vydávání metodických pokynů a dalších materiálů zaměřených na praktickou ochranu lesa**
- **testování biologické účinnosti pesticidních látek na ochranu lesa včetně vydávání Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa**
- **ověřování a optimalizaci kontrolních a obranných opatření**
- **mezinárodní spolupráci v ochraně lesa**

Adresy pracovišť LOS:

ústředí: (oblast Čechy)
Strnady 136, 252 02 Jíloviště
Doručovací pošta: 156 04 Praha 5 – Zbraslav
tel. ústř.: 257 892 222; fax: 257 920 648
mobil: 602 351 910; 602 298 804; 724 352 558; 606 688 883; 724 352 559; 602 291 763
e-mail: knizek@vulhm.cz; liska@vulhm.cz; peskova@vulhm.cz; modlinger@vulhm.cz; zahradnikova@vulhm.cz; novotny@vulhm.cz; los@vulhm.cz

pracoviště Znojmo: (oblast jižní Morava)
Coufalova 19, 669 02 Znojmo
mobil: 602 298 803, e-mail: vulhm@mboxzn.cz

pracoviště Frýdek-Místek: (oblast severní Morava a Slezsko)
Na Půstkách 39, 738 01 Frýdek-Místek
Tel./fax: 558 628 647; mobil: 602 277 596; e-mail: lubojacky.j@seznam.cz

domovská stránka Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.:

http://www.vulhm.cz

Lesní ochranná služba
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady

Škodliví činitelé v lesích Česka 2011/2012

Průhonice, 17. 4. 2012

sborník referátů
z celostátního semináře s mezinárodní účastí

Sestavil: Miloš Knížek, Roman Modlinger

Zpravodaj ochrany lesa
2012

SVAZEK 16

ISSN 1211-9342
ISBN 978-80-7417-051-5

Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí
Škodliví činitelé v lesích Česka 2011/2012
Průhonice, 17. 4. 2011

Pořadatel semináře:
Lesní ochranná služba, VÚLHM, v. v. i., Jíloviště-Strnady

Odborní a organizační garanti semináře:
Miloš Knížek (knizek@vulhm.cz), Roman Modlinger (modlinger@vulhm.cz)

Vydává:
Lesní ochranná služba
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, Jíloviště

Redakce:
Ing. Miloš Knížek, Ph.D., tel.: 257 892 341, 602 351 910, e-mail: knizek@vulhm.cz
útvar Lesní ochranné služby, VÚLHM, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště
Doručovací adresa: 156 04 Praha 5 – Zbraslav
tel.: 257 892 222, http://www.vulhm.cz

Grafická úprava:
Technická redakce, sazba, obálka:
Klára Šimerová

Náklad: 750 ks

Vyšlo v dubnu 2012.

Neprodejné. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.
Za obsah příspěvků zodpovídají autoři.
Texty neprošly jazykovou úpravou.

Snímek na obálce:
Úživný žír chrousta maďalového – *Melolontha hippocastani* (Bzenecko, přelom dubna a května 2011). Foto: J. Liška

Doporučený způsob citace (příklad):
Kolk A., Grodzki W. 2012: Glowne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2011 i prognoza na rok 2012. In: Knížek M. & Modlinger R. (eds): Škodliví činitelé v lesích Česka 2011/2012. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 17. 4. 2012, 85 pp. *Zpravodaj ochrany lesa* 16, p. 29-33.

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

stalo se již tradicí, že v tomto čase Vám jsou předkládány informace o výskytu škodlivých činitelů v našich lesích za uplynulý rok a současně je podána i stručná informace o prognóze výskytu pro rok 2012. Nejinak je tomu i letos. Domníváme se, že tyto informace naleznou uplatnění ve Vaší práci a budou přínosem pro potřebná rozhodnutí, před které Vás výskyt škodlivých činitelů postaví. Každý hospodář má zajisté k dispozici potřebné údaje o svém majetku. Je ale vhodné vidět danou situaci šířeji a komplexně, protože znalost situace u sousedů může v pravou chvíli upozornit na nové nebezpečí, takže lze včas účinně zakročit a eliminovat tak vznik škod. I z tohoto důvodu je pro mě potěšením, že stejně jako v minulých letech můžeme přivítat i zahraniční hosty z Polska a Slovenska, kteří nás seznámí s výskytem škodlivých činitelů ve svých zemích. Nedílnou součástí předkládaných materiálů je informace o změnách ve spektru používaných přípravků na ochranu lesa pro rok 2012, resp. od vydání posledního Seznamu registrovaných přípravků na ochranu lesa 2011. Změn je poměrně mnoho a vzhledem k tomu, že v letošním roce nebude nový lesnický seznam vydán, může mít tato informace značné praktické dopady.

V druhém bloku bychom Vás letos rádi informovali o výsledcích výzkumu, které byly v oblasti ochrany lesa na našem pracovišti v posledních letech dosaženy. Některé výsledky mohou přinést okamžitý efekt, nejen ekonomický, ale také v ekologizaci používaných obranných opatření. Některé výsledky budou využitelné až v blízké budoucnosti, po dokončení výzkumu. Jednoznačným cílem je zde zefektivnění obranných opatření v plné šíři, od prevence, monitoringu až po vlastní kurativní zásahy, a to vše v souladu s trvale udržitelným obhospodařováním lesů se současným zajištěním jeho polyfunkčnosti.

Doufám, a domnívám se, že mohu mluvit i za své kolegy, kteří se zasloužili o přípravu tohoto semináře a sborníku přednášek, že cíl, který jsme si vytyčili, se nám podařilo naplnit. Tím cílem je zkvalitňování postupů v ochraně lesa a eliminace škod, protože z toho může profitovat nejen společnost, která využívá lesy k rekreaci, ale zejména vlastník. A pevně věřím, že za rok se zde opět sejdeme. To bude jasným důkazem, že informace zde získané jsou smysluplné a užitečné, a že účast na tomto semináři není jen „povinností“ či „formalitou“, ale výrazem skutečného zájmu o zlepšení stavu v ochraně lesa.

doc. Ing. Petr Zahradník, CSc.
ředitel Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Činnost Lesní ochranné služby v roce 2011

Miloš Knížek

Lesní ochranná služba VÚLHM Jíloviště-Strnady byla zřízena jako organizační složka útvaru ochrany lesa na základě pověření MZe ČR v roce 1995. Regionálně je rozdělena do tří pracovišť: Strnady (oblast Čech), Znojmo (oblast jižní Moravy) a Frýdek-Místek (oblast severní Moravy a Slezska).

V roce 2011 proběhla následující činnost:

- V rámci PORADENSKÉ ČINNOSTI (pro všechny uživatele lesa na území ČR) bylo zpracováno 385 případů, podstatná část formou laboratorních a terénních šetření. Největším počtem dotazů se na využití možností poradenské činnosti LOS podíleli zástupci lesů státních a soukromých, přibližně kolem 25 – 30 %, zbylé případy náležely lesům obecním, státním institucím a ostatním vlastníkům či uživatelům. V souvislosti s plněním poradní služby bylo uskutečněno 96 výjezdů pracovníků LOS pro terénní šetření na místě poškození a celkem bylo laboratorně zpracováno 289 případů poradní služby, během níž bylo analyzováno přes 337 vzorků (vzorky hmyzu, poškozené části rostlin apod.). Přes 60 % případů řešené poradní služby spadalo do oboru lesnické entomologie, přibližně 30 % lesnické fytopatologie, zbylé případy byly celkového charakteru týkající se větší šíře problematiky ochrany lesa. V některých případech šlo o kombinaci řešené problematiky.
- K jedné z hlavních náplní činnosti pracovníků LOS patřilo ZPRACOVÁVÁNÍ ODBORNÝCH STANOVISEK PRO POTŘEBY PŘIZNÁNÍ DOTACÍ (zejm. Operační program rozvoje venkova). Na základě žádosti držitelů kalamitně poškozeného lesa bylo zpracováno 54 případů žádostí. Z tohoto počtu bylo kladně vyhodnoceno (jednalo se o kalamitní rozsah poškození) 49 případů, k nimž bylo vydáno stanovisko LOS. Téměř vždy se jednalo o poškození porostů abiotického charakteru (větrem, mokrým sněhem, kroupami); v jednom případě šlo o poškození houbového charakteru. Během roku byly evidovány možné nové žádosti o dotace ve spojení s kalamitním poškozením lesních porostů, tyto budou řešeny až v dalším kole dotací.
- Obdobně jako v minulých letech, zejména s ohledem na další rozvoj kůrovcové kalamity, byl po celý rok zájem o semináře a školení LOS k problematice ochrany lesa před biotickými činiteli. Celkem bylo v rámci této ŠKOLICÍ ČINNOSTI uspořádáno 13 školení a seminářů. Hlavními tématy přednášek byla problematika poškození lesních porostů větrnými kalamitami, ohrožení porostů biotickými činiteli, zejména podkorním hmyzem, stav jejich výskytu v uplynulém roce a jejich předpokládaný a aktuální výskyt v roce 2011 s výhledem na další období, možnosti obranných opatření. Kromě toho se pracovníci LOS aktivně účastnili i dalších seminářů, kde také přednesli odborné příspěvky.
- LOS pořádala, podílela se na organizaci či se účastnila mezinárodních SEMINÁŘŮ, KONFERENCÍ A SETKÁNÍ, např.:
  - Celostátní seminář LOS se zahraniční účastí „Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011“, pořadatel LOS, Průhonice, 12. dubna 2011;
  - Seminář „Aktuálne problémy ochrany lesa 2011“, odborný seminář, Nový Smokovec, 27. – 29. dubna 2011;
  - Trojstranné setkání pracovníků LOS Česka, Slovenska a Polska, pořádaného polskou stranou, 11. – 13. října 2011;
- V rámci VYHODNOCOVÁNÍ POČETNOSTI A STUPNĚ VÝVOJE ŠKŮDCŮ byly plněny práce celkem na 12 aktivitách; byl proveden monitoring výskytu „jarního komplexu defoliátorů“ na dubech a klíněnky jírovcové ve vybraných lokalitách, výskytu pilatek na SM, ploskohřbetek na SM, bekyně mnišky, smrkové formy obaleče modřínového, bekyně velkohlavé, chrousta maďalového a chrousta obecného, sledování výskytu (rozsahu) lýkožroutem napadených stromů v NPR Žofínský prales a NPR Boubínský prales, kontrola početnosti a druhového zastoupení kůrovců na SM v oblasti severní Moravy a Slezska, stanovení nákaz lýkožrouta smrkového v NP Šumava a kontrola hlodavců v Krušnohoří. Všechna sledování byla časově a organizačně náročná a byla prováděna v příslušných obdobích toho kterého škodlivého činitele v průběhu sezony.
- Při plnění úkolů TESTOVÁNÍ BIOLOGICKÉ ÚČINNOSTI PESTICIDŮ byly založeny a hodnoceny pokusy s repelenty proti okusu spárkatou zvěří, pokusy s rodenticidy a fungicidy. Bylo aktualizováno 11 standardních operačních postupů a 15 metodik. Bylo jednáno s řadou dodavatelských nebo výrobních firem. V roce 2011 byl vydán Seznam registrovaných přípravků na ochranu lesa, který byl publikován jako příloha časopisu Lesnická práce. Současně byl uveřejněn na webových stránkách LOS. Stručný přehled, zejména s ohledem na změny v Seznamu, byl publikován ve Zpravodaji ochrany lesa (svazek 15) a současně byla k těmto změnám připravena prezentace v rámci semináře „Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011“ konaném dne 12. 4. 2011 v Průhonicích.
- Během roku pracovníci LOS zpracovali pro potřeby MZe ČR následující ZPRÁVY LOS:
  - „Zhodnocení výskytu lesních škodlivých činitelů v roce 2010 a jejich očekávaný stav v roce 2011“

- Informaci o celkovém stavu hmyzích škůdců a houbových chorob k termínu 30. 6. 2011 a 30. 9. 2011
- Informaci o stavu lýkožrouta smrkového k termínu 30. 6. 2011 a 30. 9. 2011

➢ Byly zpracovány METODICKÉ POKYNY A DALŠÍ PODKLADOVÉ MATERIÁLY:

Metodické pokyny (letáky) LOS

V roce 2011 bylo publikováno 6 letáků (metodických pokynů) LOS:

- Soukup F., 2011: Kořenovník vrstevnatý *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s.l. Lesnická práce 90(8): I-IV, příloha.
- Lubojacký J., 2011: Tesaříci rodu *Tetropium* na smrku. Tesařík smrkový *Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758) a tesařík šedohnědý *Tetropium fuscum* (Fabricius, 1787). Lesnická práce 90(8): I-IV, příloha.
- Knížek M., 2011: Polník dvojtečný *Agrilus biguttatus* (Fabricius, 1777) (a ostatní krasci rodu *Agrilus* na dubech). Lesnická práce 90(11): I-IV, příloha.
- Modlinger R., 2011: Obaleč šiškový *Cydia strobilella* (Linnaeus, 1758). Lesnická práce 90(11): I-IV, příloha.
- Liška J., Havelka J., Starý P., 2011: Korovnice rodu *Pineus* (s.l.) na borovici. Lesnická práce 90(12): I-IV, příloha.
- Pešková V., Soukup F., 2011: *Cenangium ferruginosum* – kornice borová. Lesnická práce 90(12): I-IV, příloha.

Další podkladové materiály

podklady pro "Zprávu o stavu lesa a lesního hospodářství ČR"

podklady pro "Statistickou ročenku životního prostředí ČR"

podklady pro „Statistickou ročenku ČR"

➢ PROPAGACE ČINNOSTI LOS A PUBLIKAČNÍ ČINNOST zahrnovala:

Vydání Zpravodaje ochrany lesa (Supplementum)

– Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2010 a jejich očekávaný stav v roce 2011, sborníku referátů z celostátního semináře v časopise Zpravodaj ochrany lesa a metodických pokynů LOS (viz výše).

Formou samostatných odborných článků nebo ve stálé rubrice „LOS informuje" v Lesnické práci vyšlo:

Bílý J., Lubojacký J., Knížek M., 2011: Rekognoskační lety na kůrovcové stromy v roce 2010. Lesnická práce 90(1): 38-39.

Zahradník P., Geráková M., 2011: Vliv rozestupů mezi feromonovými lapači na jejich efektivitu. Lesnická práce 90(2): 20-22.

Baňař P., Heroldová M., Homolka M., Kamler J., 2011: Aktuální situace ve vývoji poškození lesní výsadby hlodavci. Lesnická práce 90(2): 38-39.

Švestka M., 2011: Rojení chrousta maďalového a obecného v roce 2011 a 2012. Lesnická práce 90(3): 40-41.

Knížek M., 2011: Monitoring lýkožrouta severského v Česku v roce 2010. Lesnická práce 90(4): 32-33.

Pešková V.: Lesnické osobnosti: Vlastislav Jančařík. Lesnická práce 90(4): 38.

Pešková V. 2011: Seminář o aktuálních fytopatologických problémech lesních porostů. Lesnická práce 90(5): 46-47.

Knížek M., Liška J., Lubojacký J., Modlinger R., Pešková V., Soukup F., 2011: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2010. Lesnická práce 90(6): 16-19.

Novotný R., 2011: Pozdní mráz. Lesnická práce 90(6): 47.

Geráková M., 2011: Nová technologie v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému. Lesnická práce 90(7): 24-25.

Liška J., Knížek M.: Výskyt kůrovců na smrku ve středoevropském regionu v roce 2010. Lesnická práce 90(7): 42-43.

Modlinger R., Pešková V. 2011: Následky poškození lesních porostů kroupami. Lesnická práce 90(8): 30-31.

Švestka M., 2011: Chroust maďalový na jihovýchodní Moravě v letech 2007 až 2011. Lesnická práce 90(9): 54-55.

Lubojacký J., 2011: Revize kůrovcového dříví na severní Moravě v roce 2011. Lesnická práce 90(10): 40-41.

Liška J., 2011: Výročí založení oddělení ochrany lesů. Lesnická práce 90(11): 40-41.

Liška J., 2011: Exkurze LOS v polském Slezsku. Lesnická práce 90(12): 32-33.

Ve Zpravodaji ochrany lesa:

Knížek M., 2011: Činnost Lesní ochranné služby v roce 2010. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011, sborník z celostátního semináře 12. 4. 2011, Průhonice. Zpravodaj ochrany lesa, sv. 15, s. 8-9.

Modlinger R., Knížek M., Liška J., Lubojacký J., 2011: Živočišní škůdci v lesích Česka v roce 2010. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011, sborník z celostátního semináře 12. 4. 2011, Průhonice. Zpravodaj ochrany lesa, sv. 15, s. 15-20.

Pešková V., Soukup F.: Houbové choroby v lesích Česka v roce 2010. In: Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011, sborník z celostátního semináře 12. 4. 2011, Průhonice, Zpravodaj ochrany lesa, sv. 15, s. 21-24.

Zahradník P., Geráková M., 2011: Přípravky na ochranu lesa v roce 2011. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011, sborník z celostátního semináře 12. 4. 2011, Průhonice. Zpravodaj ochrany lesa, sv. 15, s. 37-54.

V dalších zdrojích:

Lubojacký J., Holuša J., 2011. Efektivita otrávených navnazených trojnožek jako obranné metody proti lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus*): porovnání s počtem brouků odchycených do lapačů navnazených feromonovým odparníkem. In: Bryja, J., Řehák, Z., Zukal, P. (eds): Zoologické dny Brno 2011. Sborník abstraktů z konference 17. – 18. 2. 2011, s. 134 – 135.

Knížek M., Pešková V., Liška J.: Biotičtí škodliví činitelé domácích druhů jilmů. In: Jilm dřevina roku 2011,

sborník ze semináře 20.4. 2011, Kostelec nad Č. l., s. 23-25.

Knížek M. a kol.: Výskyt lesních škodlivých činitelů v Česku v roce 2010. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa, zborník referátov z medzinárodnej konferencie 28. – 29. 4. v Novom Smokovci, s. 21-25.

Lubojacký J., Holuša J., 2011: Efficiency of sprayed tripod trap trees as control method on spruce bark beetle (*Ips typographus*): comparison of numbers of killed beetles with lure baited traps catches. In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 39.

Lubojacký J., , Knížek M., Holuša J., 2011: Distribution of double-spined spruce bark beetle (*Ips duplicatus*) (Coleoptera: Curculionidae) in the Czech Republic in 1997–2009. In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 45.

Knížek M., 2011: Recent forerst protection department in FGMRI. In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 32.

Geráková M., 2011: New technology in forest protection against spruce bark beetles. In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 33.

Zahradník P., 2011: Spruce bark beetle in National Park Šumava. In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 38.

Modlinger R., 2011: Breeding billets – study method of larval development of pine weevil – *Hylobius abietis* (L.). In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 46.

Pešková V., Soukup F., 2011: Level of mycorrhizal infection: the standard method. In: Applied Forestry Research in the 21st Century. Book of abstracts, s. 48.

Dále pracovníci LOS publikovali své příspěvky nebo spolupracovali na vydání:

Procházková Z., Pešková V., 2011: Choroby semen, semenáčků a sazenic. Sborník referátů z mezinárodní konference XIV. Rostlinolékařské dny (9.-10. 11. 2011).

Zahradník P., 2011: Používání pesticidů v lesním hospodářství. Sborník referátů z mezinárodní konference XIV. Rostlinolékařské dny (9.-10. 11. 2011).

Kunca A., Galko J., 2011: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska v roku 2010 a prognóza na rok 2011. Lesnická práce 90(8): 12-13.

Grodzki W., 2011: Ohrožení lesů v Polsku v roce 2010 a prognóza pro rok 2011. Lesnická práce 90(8): 14-15, překlad J. Holuša.

Adresa autora:
Ing. Miloš Knížek, Ph.D.
VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: knizek@vulhm.cz

Povětrnostní podmínky a abiotická poškození v roce 2011

Průběh meteorologických podmínek v roce 2010

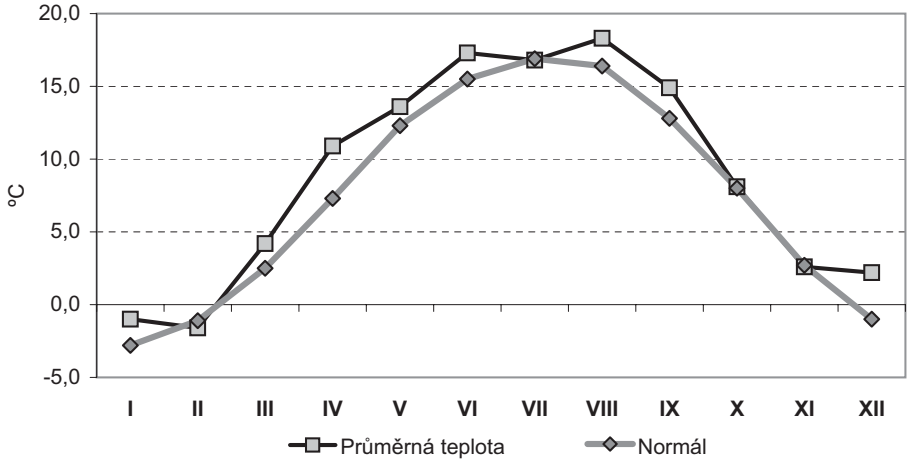
Vít Šrámek, Radek Novotný

Průběh počasí v roce 2011

Průběh počasí v roce 2011 byl charakterizován několika výraznějšími rysy. Sněhová pokrývka na počátku roku 2011 byla běžná i v nižších polohách, naopak na horách bylo sněhu méně než obvykle. Poměrně rychle docházelo k oteplování, které však bylo přerušeno prudkým mrazovým zvratem na počátku května 2011. Letní měsíce byly teplotně normální, v červenci s výraznějším výskytem srážek, a to i ve formě bouří a přívalových dešťů. Naopak podzimní období od konce září bylo relativně sušší a teplé. Extrémně suchý byl pak listopad, kdy prakticky nepršelo. Významnější sněžení se pak vyskytlo až v polovině prosince 2011.

Průběh teplot v roce 2011

Vývoj průměrných měsíčních teplot ve srovnání s dlouhodobým normálem je patrný z obr. 1. Měsíce leden až březen byly teplotně normální. V lednu bylo zaznamenáno období vyšších teplot ve druhé dekádě – nejteplejším dnem byl 14. leden s průměrnou teplotou 7,8 °C. V tomto období docházelo i k výraznému tání sněhové pokrývky, která byla na počátku ledna souvislá i ve středních a nižších polohách. Ke konci měsíce se opět ochlazovalo v souvislosti s tlakovou výší. Nejchladnějším lednovým dnem byl 31. leden s průměrnou teplotou -8,6 °C a minimální teplotou -28,4 °C naměřenou na stanici Horská Kvilda – Perla. Na počátku února docházelo k proudění teplejšího vzduchu podél tlakové výše nad Atlantikem. Nejteplejším dnem byl 5. únor s průměrnou teplotou 6,3 °C. Ve druhé polovině února docházelo k postupnému ochlazování. 24. 2. byla v horských oblastech naměřena minimální teplota blížící se hodnotám -30 °C. Koncem února a v březnu docházelo k dalšímu oteplování. Druhá polovina března byla již teplotně nadnormální – v Doksanech byla 30. 3. naměřena nejvyšší březnová maximální teplota 20,6 °C. Duben byl teplotně nadnormální s průměrnou teplotou 10,9 °C. Nejvyšší teplota měsíce 26,8 °C byla naměřena 23. 4. ve Strážnici na Moravě. Květen 2011 byl opět teplotně normální. Ve dnech 3. a 4. 5. však došlo k proudění studeného vzduchu ze severu podél tlakové výše nad Skandinávií s výrazným poklesem teplot. Průměrná teplota 3. 5. dosáhla pouze 2,8 °C a minimální teploty byly po celé ČR pod bodem mrazu. Na některých místech ČR padly padesátileté rekordy a na horských stanicích se minimální teploty blížily -10 °C. Zároveň napadl sníh – v horských oblastech až 10 cm. Došlo k výraznému mrazovému poškození již narašených listnatých porostů, a to prakticky ve všech věkových třídách. Odhadovaná škoda na ovocných sadech byla více než půl miliardy korun. Červen byl celkově teplotně normální. Docházelo ke střídání chladnějších a teplejších období v souvislosti s vlnami frontálních systémů postupujících ze severozápadu. V teplejších obdobích se nejvyšší průměrné denní teploty pohybovaly okolo 20 °C, nejvyšší teplota 31,5 °C, byla

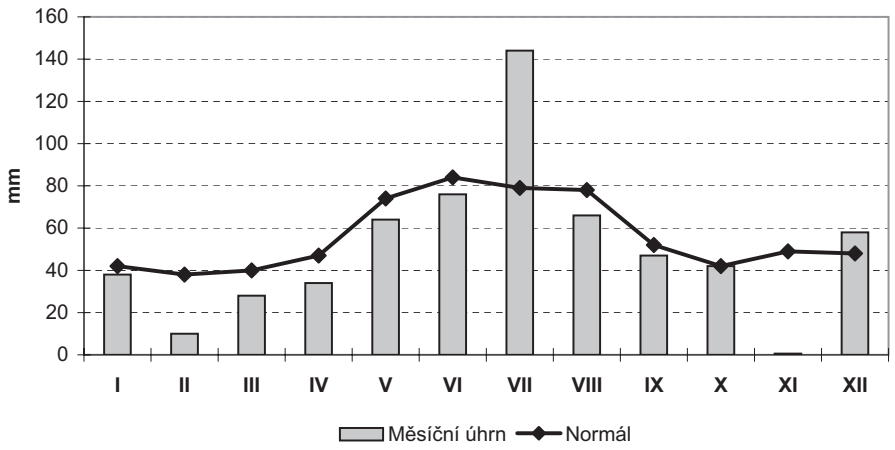


Obr. 1: Průměrné měsíční teploty vzduchu v roce 2011 (zdroj ČHMÚ)

naměřena 22. 6. v Českých Budějovicích. Na některých stanicích byly zaznamenány tropické noci, kdy teplota neklesla pod 20 °C. Nejchladnějším dnem byl 19. červen s průměrnou teplotou 13 °C. Červenec i srpen byly teplotně normální. Dále se střídala teplá a chladnější období. Relativní ochlazení bylo patrné zejména na přelomu července a srpna a poté koncem srpna, kdy byly lokálně zaznamenány první minimální teploty pod bodem mrazu (Luční bouda 31.8. -1,4 °C). Nejteplejším dnem roku 2011 byl 26. srpen s průměrnou teplotou 25 °C a teplotním maximem 36,7 °C naměřeným v Čáslavi. Září bylo teplotně nadnormální, zejména díky konci měsíce, kdy byly na řadě stanic v ČR dosaženy teplotní rekordy. Teploty pod bodem mrazu se vyskytovaly pouze ojediněle v horských oblastech a údolích ve druhé dekádě tohoto měsíce. Říjen i listopad byly převážně pod vlivem tlakových výší nad východní Evropou. Počátek října byl ještě velmi teplý, celkově však byly tyto měsíce teplotně normální. Působení tlakových výší vedlo k častému výskytu inverzních situací. Zejména listopad byl charakteristický tím, že zatímco v nížinách byly teploty slabě pod dlouhodobým průměrem, na horách byly naopak nadprůměrné. Prosinec 2011 byl teplotně nadnormální. Relativně vysoké teploty byly zejména v jeho první polovině. V polovině měsíce došlo k přílivu studeného vzduchu podél tlakové výše nad východní Evropou, koncem měsíce ho vystřídalo chladné a vlhké proudění od severozápadu.

Průběh srážek v roce 2011

Úhrny srážek v jednotlivých měsících roku 2011 ve srovnání s dlouhodobým normálem jsou uvedeny na obrázku 2. Počátkem ledna napadl sníh i v nižších polohách. Před polovinou tohoto měsíce však došlo k oteplení spojenému s výraznější srážkovou činností, jenž vedlo k rychlému odtávání sněhové pokrývky. Zejména na Ohři a Střele v Karlovarském kraji došlo k záplavám, zvýšené povodňové stavy byly zaznamenány i na dalších tocích v západních, středních a severních Čechách. Únor byl srážkově podnormální, zejména ve třetí dekádě prakticky beze srážek. Srážky v březnu tvořily v průměru 65 % normálu, v dubnu 76 % normálu a v květnu 94 % normálu. V tomto období byly o něco nižší relativní srážkové úhrny zaznamenány v Čechách, vyšší na Moravě a ve Slezsku. Počátkem května bylo zaznamenáno poslední sněžení. 3. 5. ojediněle sněžilo i ve středních a nižších polohách. V červnu spadlo 90 % srážkového normálu. Při přechodu studené fronty 21. 6. byla intenzivní srážková činnost doprovázena silným větrem, který vedl zejména v západních a středních Čechách ke škodám na majetku, lesních porostech i k výpadkům proudu. Na několika lokalitách ve středních Čechách byl zaznamenán výskyt tornáda (Pardubicko, Nymbursko, Chrudimsko). Nejvýraznější srážkové úhrny byly zaznamenány v silných bouřkách dne 30. 6. 2011, kdy byl nejvíce zasažen Zlínský kraj a Slezsko (Bystřice pod Hostýnem 135 mm srážek, Frenštát pod Radhoštěm 84 mm srážek). Červenec byl srážkově nadnormální s průměrným úhrnem 144 mm (154 % normálu). Nejvíce srážek spadlo v severních Čechách (212 % normálu) a ve východních Čechách (163 % normálu). Nejnižší srážkové úhrny byly naměřeny na jižní Moravě. Velká část srážek spadla v bouřkách a vyskytly se i opakované přívalové deště. 9. – 10. 7. postihla silná bouře s kroupami a přívalovými srážkami jižní a západní Čechy. Nejvyšší srážkové úhrny byly dosaženy ve dnech 20. a 21. 7. Počátkem srpna se vyskytovaly časté srážky s nízkými úhrny. Vyšší úhrny srážek byly zaznamenány ve druhé polovině měsíce, silnější lokální bouřky se vyskytly 24. 8. Září a říjen byly srážkově normální. Na přelomu těchto měsíců se vyskytlo i delší období beze srážek. Relativně vyšší úhrny byly zaznamenány v jižních a východních Čechách. V říjnu se v horských oblastech vyskytlo první sněžení, k trvalejšímu výskytu sněhové pokrývky však nedošlo. Listopad byl extrémně suchý s úhrny od 0 do 1 mm srážek (1 – 2 % normálu). Většinou šlo o mrholení nebo slabé sněžení z mlhy či nízké oblačnosti. Slabé dešťové srážky byly zaznamenány až poslední listopadový den. Listopad 2011 je nejsušším měsícem v historii měření pražského Klementina (od r. 1804) i na řadě dalších stanic. Prosinec byl srážkově normální. Srážky byly nejvýraznější na západu a severozápadu ČR, kde na návětrných stranách hor dosahovaly až 200 % nomálu. Naopak v jižních Čechách



Obr. 2.: Průměrné měsíční úhrny srážek v roce 2011 (zdroj ČHMÚ)

a na jižní Moravě byly srážky spíše nízké. 8. 12. přinesla brázda nízkého tlaku výrazné sněžení, které bylo na horách doprovázeno silným větrem, na hřebenech až vichřicí. 16. 12. zasáhla ČR bouře „Joachim", při které v nárazech dosahovala rychlost větru přes 100 km.h^{-1} (Labská bouda 127 km.h^{-1}, Šerák v Jeseníkách 148 km.h^{-1}).

Nahodilé těžby a abiotická poškození 2011

Podle evidence zaslané Lesní ochranné službě činil v roce 2011 **celkový objem nahodilých těžeb** přibližně 3 mil. m^3, po přepočtu na celkovou plochu lesa pak zhruba 3,8 mil. m^3. To představuje přibližně 20 – 25 % celkových ročních těžeb a z tohoto hlediska se rok 2011 řadí k letům příznivým. K poklesu výše nahodilých těžeb došlo v porovnání s celým předchozím obdobím, včetně roku 2010, kdy byl objem evidovaných nahodilých těžeb přibližně 4,3 mil. m^3 (Obr. 4).

Z evidovaných 3 mil. m^3 tvořily v roce 2011 abiotické vlivy přibližně 53 % (1,61 mil. m^3), biotické vlivy přibližně 47 % (1,42 mil. m^3). Tento v podstatě vyvážený poměr není obvyklý, zpravidla výrazně převažují těžby dřeva poškozeného vlivem abiotických faktorů. Objem nahodilých těžeb tedy v roce 2011 poklesl, ve srovnání s roky 2010 a 2009 zhruba o jednu třetinu. V roce 2011 v objemu nahodilých těžeb sehrály (stejně jako v předchozích 2 – 3 letech) významnější roli letní bouřky a vichřice spojené s lijáky nebo s krupobitím. V roce 2011 nebylo naopak zaznamenáno žádné rozsáhlé poškození mokrým těžkým sněhem, ke kterému v předchozích letech opakovaně docházelo. Abiotickým příčinám poškození dominoval vítr, který dle zaslané evidence poškodil téměř 1,1 mil. m^3 dřeva. Poškození vlivem větru tvořilo 68 % z evidovaných abiotických poškození lesních porostů. Jedná se tedy o v podstatě stejný podíl, jako byl v roce 2010, kdy dosáhl přibližně 70 % (Obr. 3). V roce 2009 byl tento podíl vyšší, škody větrem představovaly 84 % evidovaného abiotického poškození. Z hlediska střednědobého vývoje se jedná o zlepšení situace, zejména při pohledu na objem dřeva poškozeného větrem.

V období let 2006 – 2009 byl zdravotní stav lesa opakovaně nepříznivě ovlivněn chodem počasí. Nejčastěji se jednalo o vichřice, dále o rozsáhlejší škody těžkým sněhem, popř. škody na výsadbách způsobené suchým jarem. Rok 2010 byl z tohoto pohledu příznivý, stejně tak i v roce 2011 lze hovořit o příznivější situaci. Sněhová pokrývka byla v prvních měsících roku bohatá i ve středních a nižších polohách a vody byl pro začátek jara dostatek. Stejně tak byl dostatek srážek v průběhu prvních jarních týdnů i měsíců. K extrémnímu výkyvu počasí došlo na začátku května, kdy se prudce ochladilo a došlo k masivnímu poškození rašících dřevin. Hranice poškození byla na řadě míst velmi ostrá, záleželo na tom, jak vysoká byla vrstva studeného vzduchu, ve které došlo k poklesu teplot pod bod mrazu. Léto 2011 bylo stejně jako v předchozích dvou letech srážkové průměrné až nadprůměrné, zejména červenec byl na srážky velmi bohatý. I v roce 2011 se vyskytly lijáky a bouřky, které byly v některých případech doprovázeny bořivými větry nebo krupobitím.

Z hlediska nahodilých těžeb, jejich objemu i podílu na celkových těžbách, lze rok 2011 řadit k letům příznivým. Jedná se již o čtvrtý rok, kdy dochází ke stagnaci nebo ke zlepšení situace s evidovanou výší těžeb způsobených abiotickými faktory. K poklesu výše těžeb dřeva poškozeného větrem došlo již v letech 2009 a 2010. Tento trend pokračoval i v roce 2011. Z evidence vyplývá, že roky 2009 a 2010 jsou srovnatelné, v roce 2011 došlo k poklesu objemu dřeva evidovaného po poškození větrem. V roce 2010 došlo ve srovnání s rokem 2009 k pětinásobnému nárůstu objemu dřeva vytěženého v důsledku poškození sněhem, nárůst byl zaznamenán i u poškození námrazou. V roce 2011 výše těžeb dřeva poškozeného sněhem poklesla. Evidovaná hodnota však převyšuje údaje z let 2007 – 2009.

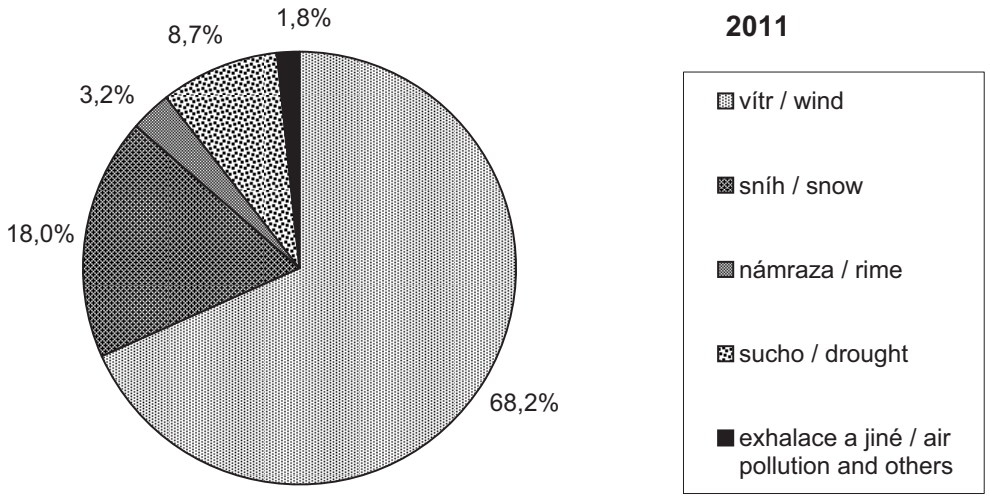
Objem evidovaných těžeb v důsledku poškození abiotickými vlivy (vítr, sníh, námraza, sucho a ostatní příčiny včetně antropogenních faktorů) činil v roce 2011 1,61 mil. m^3 (2010: 2,87 mil. m^3; 2009: 2,37 mil. m^3; 2008: 5,27 mil. m^3). Podíl jednotlivých faktorů na celkovém objemu těžeb podle zaslané evidence za rok 2011 je uveden na Obr. 3. Dominantní (68 %) je poškození **větrem** v objemu 1,097 mil. m^3 (2010: 2,042 mil. m^3; 2009: 1,986 mil. m^3; 2008: 4,855 mil. m^3). V roce 2011 tedy došlo k poklesu evidovaného objemu dřeva poškozeného větrem, přičemž podíl na poškození dřeva abiotickými faktory zůstal přibližně stejný jako v roce 2010. **Sněhem** bylo podle zaslané evidence v roce 2011 poškozeno 290 tis. m^3 (2010: 607 tis. m^3; 2009: 118 tis. m^3; 2008: 83 tis. m^3). Jedná se tedy o výrazný pokles v porovnání s rokem 2010, nicméně je tato hodnota výrazně vyšší než byla v období 2007 – 2009. **Námrazou** bylo v roce 2011 poškozeno 52 tis. m^3 dřeva. Jedná se v podstatě o stejný údaj, jaký byl podle zaslané evidence zjištěn i v roce 2010. To znamená, že se opět jedná o vysokou hodnotu v porovnání s předchozím obdobím – 2010: 51 tis. m^3; 2009: 11,4 tis. m^3; 2008: 13,5 tis. m^3; 2007: 29 tis. m^3. **Suchem** bylo v roce 2011 evidováno, podle zaslaných hlášení, poškození 140 tis. m^3 dřeva. V porovnání s rokem 2010 došlo v roce 2011 ke zvýšení evidovaného objemu takto poškozeného dřeva (2010 necelých 127 tis. m^3 dřeva), ovšem při pohledu na předchozí evidenci se jedná o nižší hodnotu (2009: 202 tis. m^3; 2008: 256 tis. m^3). O poklesu objemu dřeva poškozeného suchem lze hovořit již od roku 2005. **Ostatní** škodlivé abiotické faktory (exhalace, mráz, požáry, jiné) poškodily v roce 2011 dle evidence 27,6 tis. m^3 dřeva. Jedná se tedy o další pokles (2010: 40 tis. m$^{3;}$ 2009: 58 tis. m^3; 2008: 62 tis. m^3).

Hodnotíme-li rozložení nahodilých abiotických těžeb v rámci České republiky, byl i v roce 2011, stejně jako v letech 2010 a 2009, nejvíce zasažen Moravskoslezský kraj. V porovnání s předchozím obdobím došlo k výraznému snížení evidovaného objemu a to na úroveň roku 2009 (2011: 310 tis. m^3; 2010: 850 tis. m^3; 2009: 355 tis. m^3). V tomto kraji jsou přitom z pohledu abiotického poškození lesa nepříznivé podmínky zjišťovány opakovaně. Vysoké poškození abiotickými vlivy zde bylo zaznamenáno i v roce 2008 (619 tis. m^3). Druhá nejvyšší hodnota evidovaných abiotických těžeb byla v roce 2011 zjištěna v kraji Karlovarském (237 tis. m^3), kde se jedná o mírný nárůst v porovnání s rokem 2010 (206 tis. m^3). V roce 2011 byla hranice 200 tis. m^3 překročena ještě v kra-

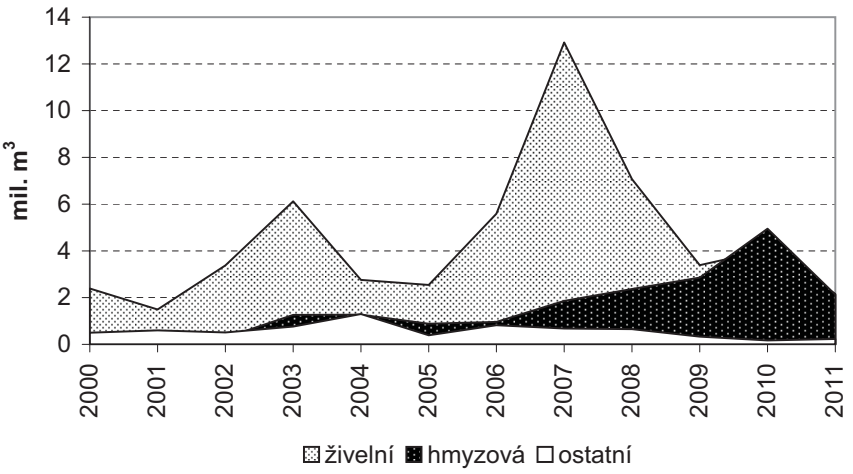
ji Plzeňském (203 tis. m³). V roce 2010 byla přitom hranice 200 tis. m³ překročena celkem v pěti krajích (Moravskoslezském, Jihomoravském, Karlovarském, Plzeňském, Olomouckém). V ostatních krajích se evidovaná výše nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy v roce 2011 pohybovala mezi 37 až 177 tis. m³. Nejnižší objemy byly hlášeny z Libereckého kraje (37 tis. m³) a z Kraje Vysočina (44,6 tis. m³). V roce 2010 byly (pro porovnání s rokem 2011) nejnižší objemy dle zaslané evidence v kraji Ústeckém (49 tis. m³) a Jihočeském (87 tis. m³).

Poškození suchem bylo v roce 2011 znovu nejvyšší na severní Moravě. Z Olomouckého kraje bylo nahlášeno více než 50 tis. m³ poškozeného dřeva a z Moravskoslezského kraje necelých 22 tis. m³. V Moravskoslezském kraji se jedná o snížení objemu proti předchozímu období (2010: 28,5 tis. m³; 2009: 50,5 tis. m³; 2008: 68 tis. m³). V Olomouckém kraji se jedná o nárůst na úroveň roku 2009 (2010: 24 tis. m³; 2009: 47 tis. m³; 2008: 67 tis. m³). Třetí nejvyšší objem byl za rok 2011 (stejně jako v roce 2010) hlášen ze Středočeského kraje (13,8 tis. m³) (2010: 22 tis. m³; 2009: 19 tis. m³).

Mezi abiotické poškození lesa je řazeno také žloutnutí stromů, které je patrné nejvíce na jehličnatých dřevinách, konkrétně na smrku, ale i dalších dřevinách (jedle, borovice). Zpravidla se jedná o chřadnutí způsobené nedostatečnou výživou bazickými prvky, zejména hořčíkem. V některých lokalitách se může jednat i o nedostatek dalších živin, např. dusíku, draslíku, fosforu nebo vápníku. Typické je však zejména pro deficit hořčíku. Rozsah žloutnutí se mění i v závislosti na průběhu počasí. Ke zvýraznění problémů s výživou stro-



Obr. 3: Podíl jednotlivých faktorů na celkovém objemu evidovaných těžeb v důsledku poškození abiotických vlivů v roce 2011



Obr. 4: Celkový objem nahodilých těžeb ve sledovaném obdomí (mil. m³)

mů (ke zviditelnění ve formě žloutnutí jehlic nebo listů) často přispívá souběžný nebo předcházející stres suchem. Často se žloutnutí dřevin objevuje na lokalitách nebo v regionech s nejvyšší imisní zátěží. Může k němu docházet také u porostů rostoucích na přirozeně velmi chudých půdách. V roce 2011 bylo evidováno na necelých 28 tis. hektarech porostů. To je hodnota srovnatelná s roky 2009 a 2010, kdy bylo v zaslané evidenci vykázáno 24– 25 tisíc hektarů žloutnoucích porostů. V roce 2010 byla více než polovina (necelých 14 tis. ha) žloutnutí evidována v Moravskoslezském kraji. 5,2 tis. ha bylo hlášeno z kraje Karlovarského a 2,5 tis. ha z Libereckého kraje. V roce 2011 byla situace podobná – z Moravskoslezského kraje bylo hlášeno 15,6 tis. ha žloutnutí, z kraje Karlovarského 5,4 tis. ha a z kraje Libereckého 2,5 tis. ha. V Moravskoslezském kraji tedy došlo k mírnému nárůstu evidované plochy žloutnoucích stromů, v Karlovarském a Libereckém kraji jsou čísla v podstatě shodná. Větší rozsah žloutnoucích porostů byl v roce 2011 hlášen také z Olomouckého kraje (1,1 tis. ha).

Výhled situace pro rok 2012 není tak nepříznivý. Škody po větrných kalamitách z předchozích let jsou již zpracovány. Kladně se v lesních porostech projevila srážkově a teplotně příznivější situace předchozích let, a pokud bude podobná situace i v roce 2012, lze očekávat další zlepšení zdravotního stavu lesních porostů. Situace se sněhem byla v zimě 2011/2012 lepší než v předchozí zimě. V důsledku několikatýdenního období velmi silných mrazů v únoru 2012, přitom při nízké sněhové pokrývce, nelze vyloučit, že došlo k poškození kořenů dřevin nebo ke vzniku mrazových trhlin.

Adresa autorů:
doc. Ing.Vít Šrámek, Ph.D.
Ing. Radek Novotný, Ph.D.
VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: sramek@vulhm.cz, novotny@vulhm.cz

Živočišní škůdci v lesích Česka v roce 2011

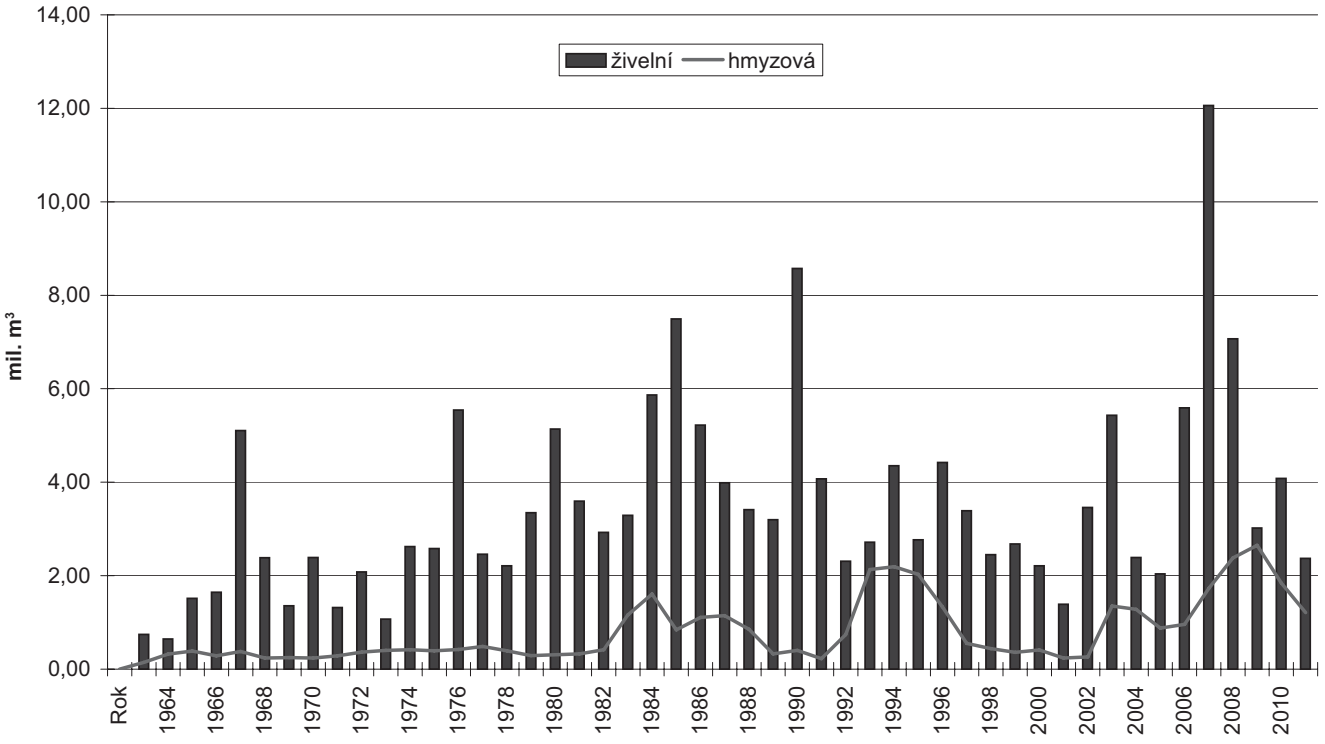
Jan Lubojacký, Miloš Knížek, Jan Liška, Roman Modlinger

Podobně jako rok 2010, lze z pohledu ochrany lesa považovat i uplynulý rok 2011 období spíše příznivé. Absence rozsáhlých disturbancí (zejména větrných) stlačila evidovaný objem polomového dříví na nejnižší hodnotu od roku 2007. Zaznamenáno bylo i menší množství kůrovcových těžeb. Hlavní škodlivé faktory byly obdobné jako v předchozích letech. Z abiotických vlivů se jednalo o větrné a sněhové polomy a sucho, mezi biotickými činiteli stále dominuje přemnožený podkorní hmyz. Chod povětrnostních podmínek byl rovněž celkově vyrovnanější. Spíše regionálního charakteru byly zaznamenané klimatické výkyvy (mokrý sníh, pozdní mrazy, letní vichřice spojené s lijáky, povodně). Výše evidovaných nahodilých těžeb činila cca 2,6 mil. m^3 dříví (po přepočtu na celkovou plochu lesa 3,8 mil. m^3), což je výrazně méně než v období let 2006 – 2010 (až čtyřikrát méně než v roce 2007, kdy došlo k extrémnímu nárůstu po orkánu Kyrill). Představovala tak přibližně 20 – 25 % těžeb celkových.

Přehled poškození lesních porostů v roce 2011 je podobně jako v předchozích letech zpracován na základě obdržených hlášení lesního provozu a údajů získaných v rámci poradenské činnosti Lesní ochranné služby (LOS) Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Prezentované číselné údaje jsou vztaženy na cca 70 % výměry lesů v České republice, pokud není uveden přepočet na celkovou plochu lesa. Jsou zde zahrnuty všechny organizace hospodařící ve státních lesích. Lesy obecní, soukromé a lesní družstva jsou zastoupeny pouze částečně (příslušné číselné údaje uvedené v článku je proto třeba chápat ve smyslu tohoto omezení). Pro přehlednost je v textu většina číselných údajů zaokrouhlena.

Biotičtí škodliví činitelé

Působením biotických škodlivých činitelů bylo v roce 2011 podle evidence poškozeno přibližně 1,0 mil. m^3 dřevní hmoty, přičemž v roce 2010 se jednalo o 1,4 mil. m^3 a v roce 2009 dokonce o 2,1 mil. m^3) (Obr. 1). Dominantní roli hrál jako již tradičně v posledním desetiletí podkorní hmyz na jehličnanech (smrk), jenž se podílel na přibližně 85 % poškození.



Obr. 1: Vývoj nahodilých těžeb způsobených živelnými vlivy a biotickými činiteli („hmyzem“) v letech 1963 – 2011 (přepočtené hodnoty)

Hmyzí škůdci

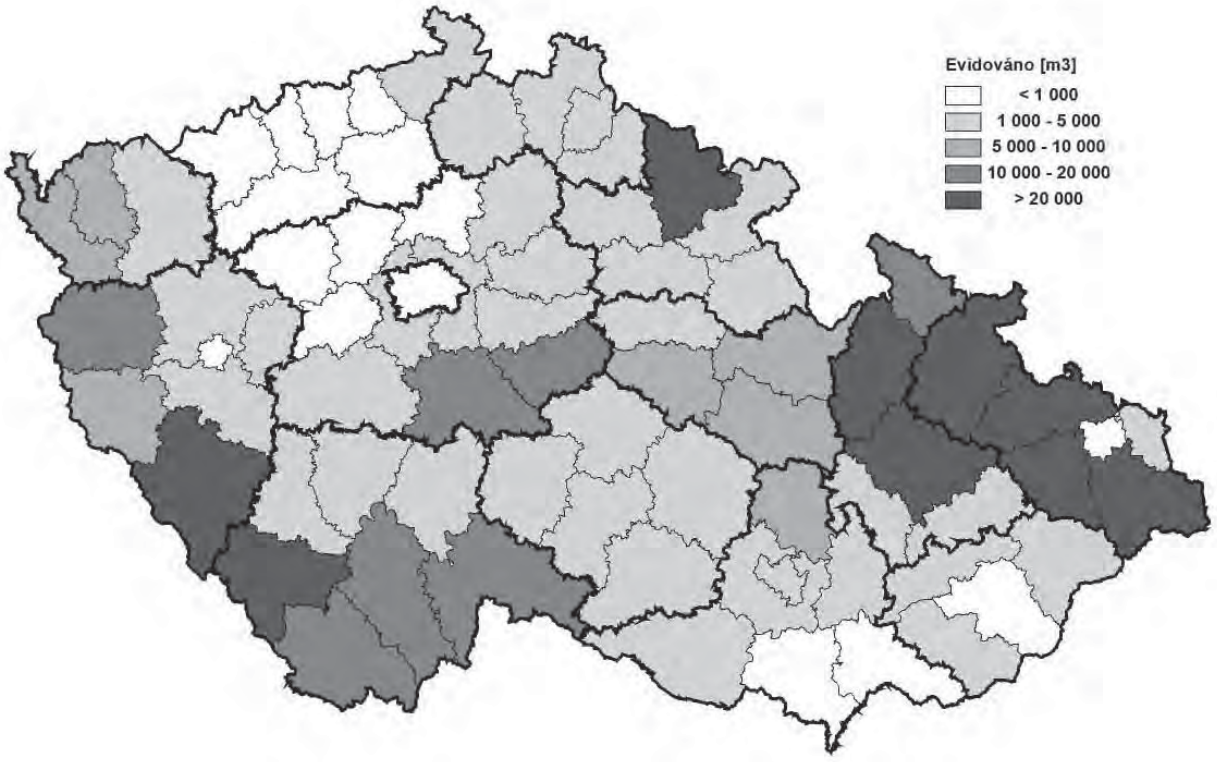
Rok 2011 (podobně jako 2010) lze z pohledu ochrany lesa proti hmyzím škůdcům hodnotit spíše příznivě, zejména ve srovnání s předchozími roky. Listožravý hmyz je i nadále evidován ve velmi nízkých početnostech, zpravidla pod prahem hospodářské škodlivosti. U podkorního hmyzu byl zaznamenán další pokles evidovaných těžeb. Výskyt tzv. ostatního hmyzu je podobný stavu v minulých letech.

Podkorní hmyz

Podkorní hmyz na smrku

V roce 2011 bylo evidováno celkově cca 0,82 mil. m^3 kůrovcového dříví. Jednalo se zejména o hmotu napadenou smrkovými druhy kůrovců, přičemž dominoval lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (doprovázený lýkožroutem leskkvětna (pozdní mrazy) nebylo rojení přezimující generace výrazněji narušeno. Letní rojení bylo značně rozvleklé, neboť bylo poznamenáno chladným a deštivým počasím v červenci. Příznivější podmínky pro letovou aktivitu a vývoj nastaly v srpnu, kdy byl zaznamenán vrchol letního rojení (pozdější let kůrovců byl zejména za účelem přípravy na přezimování). Podobně jako v roce 2010 byly na našem území zaznamenány v nižších polohách pouze dvě generace, ve vyšších prakticky jen jedna, protože druhá generace byla velmi oslabená. Příznivě se projevila také praktická absence velkoplošných živelných kalamit.

Z regionálního hlediska je nejvážnější situace stále v oblasti jižních a jihozápadních Čech (v krajích Jihočeském a Plzeňském evidováno celkem 407 tis. m^3, tj. více než 50 % celorepublikově evidovaného kůrovcového dříví) a v prostoru severní Moravy a Slezska (v kraji Moravskoslezském evidováno 103 tis. m^3) (Obr. 2). Pro české loklaity je však



Obr. 2: Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v roce 2011 podle okresů

lým – *Pityogenes chalcographus* a lýkožroutem menším – *Ips amitinus*; v oblasti severní Moravy v posledních letech významně konkuruje l. smrkovému lýkožrout severský – *Ips duplicatus*). Evidovaný objem kůrovcového dříví v uplynulém roce přepočítaný na celkovou rozlohu lesů v Česku představuje hodnotu cca 1,2 mil. m^3 kůrovcového dříví, což je stav srovnatelný s rokem 2006. Na většině území je však i nadále výskyt smrkových druhů kůrovců evidován ve zvýšeném a pomístně i kalamitním stavu.

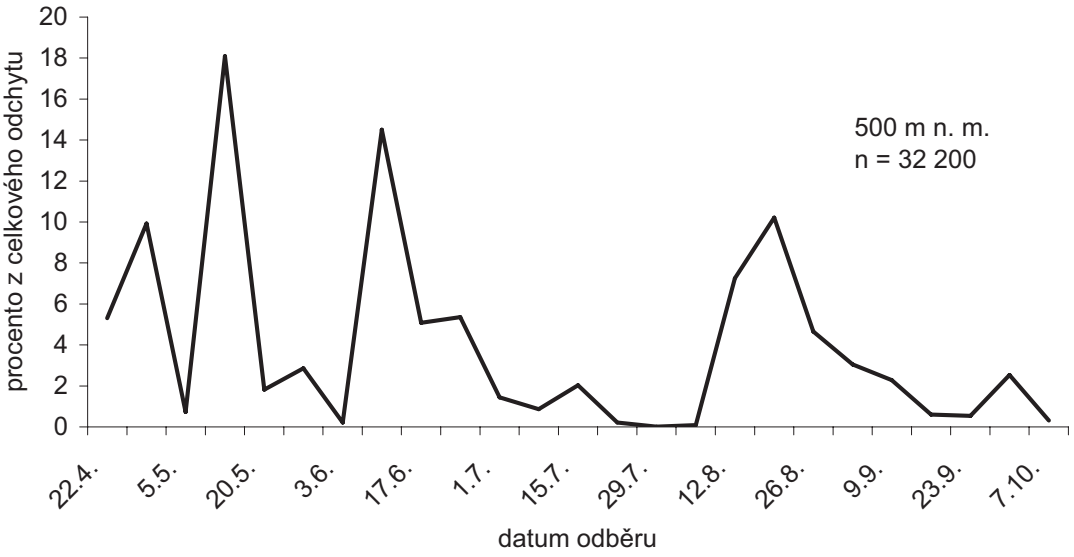
Ke zlepšení situace v roce 2011 přispělo jak včasné a účinné provádění obranných opatření, tak také relativně příznivý průběh počasí. Letová aktivita l. smrkového začala již v polovině dubna. Po krátkodobém poklesu na začátku

třeba zmínit, že valná většina kůrovcového smrkového dříví byla evidována na území Národního parku Šumava.

Na mnoha tradičních místech s vysokým výskytem lýkožrouta severského v předchozích letech došlo k určitému snížení početnosti, příp. částečnému přesunu do nových lokalit. Četně byly opět zaznamenány případy společného výskytu a konkurence s ostatními druhy smrkových lýkožroutů. Lýkožrout severský v takových případech pravidelně obsazuje vrcholové partie stromů. Z centra původního výskytu na severní Moravě a ve Slezsku se nadále šíří na střední a jižní Moravu a také západním směrem do centrální části republiky (zejména do východních a severní části středních Čech). Objem dříví napadeného tímto škůdcem v roce 2011 (80 tis. m^3)

byl téměř totožný s rokem 2010 (78 tis. m³). V poměru zastoupení k l. smrkovému platilo, že na většině lokalit severní Moravy a Slezska byl jeho podíl zhruba stejný. Na ostatních místech jeho pomalu se rozšiřujícího areálu v Česku (např. východní partie Českomoravské vrchoviny) však již nebyl tak početný a iniciativu zde stále „drží" l. smrkový.

příznivou sezonu 2011, jež částečně posílila vitalitu dřevin (s výjimkou oblastí postižených suchem) a naopak nebyla příliš příznivá pro vývoj podkorního hmyzu. Evidovaná výše těžeb borového dříví v důsledku napadení podkorním hmyzem poklesla přibližně na jednu třetinu oproti roku předcházejícímu.



Obr. 3: Přibližný průběh rojení lýkožrouta severského na severní Moravě a ve Slezsku v roce 2011

Lýkožrout lesklý má nadále velmi vysoké zastoupení, při šetřeních LOS byl nalezen ve vrcholových partiích prakticky veškerých kontrolovaných kůrovcových stromů. S výjimkou nejmladších věkových tříd však vždy jako doprovodný druh na stromech „primárně" napadených lýkožroutem smrkovým či severským. Podle evidence bylo v roce 2011 provedeno následující množství obranných a ochranných opatření proti podkornímu hmyzu vyskytujícímu se na smrku: položeno bylo 291 tis. m³ lapáků, instalováno bylo 53 tis. feromonových lapačů, z napadené hmoty bylo odkorněno 177 tis. m³ a chemicky bylo asanováno 48 tis. m³.

Podkorní hmyz na ostatních dřevinách

Výskyt podkorního hmyzu na ostatních dřevinách v uplynulém roce koresponduje se stavem zjištěným v průběhu posledních deseti let. Velikost evidovaného poškození je ve srovnání se situací u smrku zanedbatelná.

Provedená šetření prokázala, že v borových porostech poškozených v posledních letech abiotickými vlivy nedošlo ani v roce 2011 k významnějšímu zhoršení situace v ochraně lesa před podkorním hmyzem, zejména lýkohuby rodu *Tomicus*, krascem borovým *Phaenops cyanea* a smoláky rodu *Pissodes*. Také na jiných místech nebyl významnější výskyt napadených stromů zaznamenán, s určitou výjimkou osluněných porostních okrajů v teplejších oblastech (Polabí, jižní Čechy, jihozápadní Morava). Výhled do roku 2012 je proto optimistický, zejména pokud vezmeme do úvahy relativně

V roce 2011 byl stejně jako v roce předchozím na řadě míst zazamenán zvýšený výskyt modřínových souší po napadení lýkožroutem modřínovým (*Ips cembrae*). Celkovou situaci však nelze označit za nebezpečnou, jedná se o lokální problémy a spíše je možno vzhledem k charakteru vegetační sezony očekávat, že v příštím roce dojde k postupné stabilizaci. Podzimní šetření LOS ve spojitosti se zvýšeným výskytem předčasné diskolorace a opadu jehličí modřínů v řadě oblastí republiky neprokázalo souvislost tohoto jevu s výskytem, resp. přítomností lýkožrouta.

V oblastech s vyšším zastoupení jedlí (např. ve středních a západních Čechách) bylo v roce 2011, obdobně jako v minulých letech, lokálně pozorováno silnější napadení jednotlivých jedlí (výjimečně i menších skupin) lýkožrouty rodu *Pityokteines* (lýkožrout prostřední – *Pityokteines spinidens*, l. malý – *P. vorontzowi*). Dospělé stromy byly zpravidla nalétnuty velmi silně po celé délce kmene l. prostředním, v korunové části a na větvích byl pak zaznamenán nálet l. malého. Z celkového hlediska však platí konstatování minulých let, že situace s výskytem podkorního hmyzu na jedli je stabilizovaná a objem evidovaného napadení v celorepublikovém měřítku poklesl zhruba na jednu polovinu oproti předchozímu roku.

Také na listnáčích nebyl v průběhu roku 2011 hlášen ani pozorován významnější vliv podkorního hmyzu. Lokálně došlo k napadení jasanů lýkohuby rodu *Hylesinus*, zejména pak ve spojitosti s jejich zhoršeným zdravotním stavem (výskyt houbového onemocnění, způsobených různými druhy hub,

především *Chalara fraxinea*). Houbová infekce pak byla místy provázena sekundárním napadením oslabených jasanů lýkohubem jasanovým (*Hylesinus fraxini*). Významnější napadení dubů, bříz nebo dalších listnáčů podkorním hmyzem, i přes určité zvýšení nahodilých těžeb, bylo evidováno jen lokálně. Místy bylo pozorováno prosychání jilmů v mladších porostech, za typických projevů „grafiózy" spojených s výskytem kůrovců z rodu *Scolytus*, nejčastěji druhu bělokaza pruhovaného (*Scolytus multistriatus*). Celkově lze hovořit o stabilizované situaci, výhled do roku 2012 je proto příznivý.

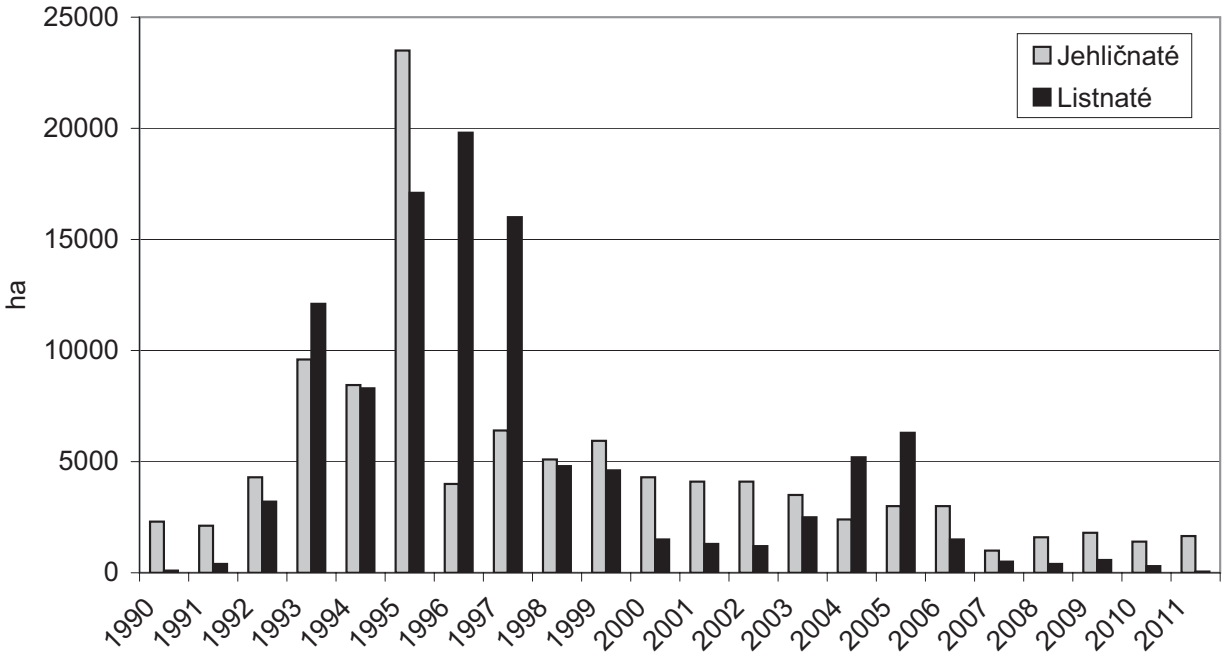
Listožravý a savý hmyz

Výskyt listožravého a savého hmyzu v lesních porostech českých zemí byl v roce 2011 evidován na úhrnné rozloze kolem 1 700 ha, což představuje necelé promile z celkové výměry lesa (v roce 2010 se jednalo o téměř shodnou hodnotu). Přes 95 % plochy (cca 1 650 ha) bylo vázáno na jehličnaté porosty, zbylých 5 % (necelých 50 ha) na listnáče. Pozemní obranné zásahy se podle evidence uskutečnily na zanedbatelné rozloze necelých 20 ha (v roce 2010 se opět jednalo o zhruba stejnou hodnotu). Celkově jde tedy opět o jeden z nejnižších výskytů této skupiny hmyzu v posledních desetiletích, přičemž v případě listnatých porostů, resp. dubů, o vůbec nejnižší hodnotu za celé období pravidelné roční evidence výskytu hmyzích škůdců (společně s rokem 1990). Tento velmi příznivý stav bezprostředně souvisí s vývojem v předchozích letech, kdy listožravý a savý hmyz rovněž nezpůsobil významnější poškození našich lesů a celkově se nacházel v hluboké latenci (nejnižší evidovaný výskyt přitom pochází z roku 2007 – 1 500 ha). Na připojeném grafu je patrný vývoj výskytu listožravého hmyzu v posledních dvaceti letech (v období let 1990 – 2011), odděleně pro jehličnaté a listnaté porosty (Obr. 4).

Listožravý hmyz na jehličnatých dřevinách

V jehličnatých porostech byl výskyt defoliátorů evidován na přibližné rozloze 1 650 ha (v roce 2010 se jednalo o cca 1 400 ha). Většina vykázané plochy byla vázána na smrkové porosty, u ostatních jehličnatých dřevin byl výskyt zcela zanedbatelný. Letecký ani pozemní obranný zásah, zamezující vzniku silných žírů, nebyl nikde proveden, stejně jako v roce 2010. Výraznější poškození asimilační plochy nebylo v porostech s výskytem defoliátorů zaznamenáno.

Ploskohřbetky na smrku (*Cephalcia* spp.) byly v roce 2011 evidovány opět jen lokálně, a to na celkové rozloze kolem 300 ha (v roce 2010 se jednalo o cca 450 ha). Zaznamenaný pokles pramení ze skutečnosti, že nebyl očekáván (a ani neproběhl) tzv. rojivý rok. Většina evidovaných lokalit se nalézala na území kraje Vysočina (150 ha), Královéhradeckého a Libereckého kraje (100, resp. 50 ha), tj. v širší oblasti Krkonoš, Jizerských hor a Českomoravské vrchoviny, jež je možno považovat za tradiční gradační oblasti ploskohřbetek. V roce 2012 se jejich významnější výskyt rovněž neočekává. U smrkových pilatek (*Pristiphora abietina*, *Pikonema* spp.) byl zaznamenán podobně příznivý stav jako v roce předchozím, evidováno bylo pouze cca 70 ha (v roce 2010 se jednalo o zhruba stejnou plochu). Hlášený stav opět potvrdil, že nadále prakticky zcela zanikla „klasická" gradační ohniska minulého období na severní Moravě ve Slezsku. Většina plochy byla hlášena z území Pardubického kraje (50 ha), tedy z širší oblasti Polabí. V letošním roce se významnější výskyt pilatek rovněž nepředpokládá.



Obr. 4: Evidovaný výskyt listožravého hmyzu v letech 1990 – 2011

Žíry způsobené bekyní mniškou (*Lymantria monacha*) nebyly v roce 2011 nikde očekávány a tento předpoklad se plně potvrdil, stejně jako v řadě předchozích let. Slabý výskyt indikovaný zvýšenými odchyty do feromonových pastí byl hlášen na ploše cca 1 150 ha (v roce 2010 se jednalo o rozlohu nižší, cca 800 ha). Lokalizován byl převážně ve Středočeském kraji v prostoru Brd (640 ha), na Vysočině v oblasti Českomoravské vrchoviny (400 ha) a v Jihomoravském a Olomouckém kraji v oblasti Drahanské vrchoviny (120 ha). V letošním roce se vznik přemnožení tohoto nebezpečného škůdce také nepředpokládá. Rovněž nebyl zaznamenán ani hlášen vznik přemnožení smrkové formy obaleče modřínového (*Zeiraphera griseana*), podobně jako v dlouhé řadě uplynulých let (výskyt byl v roce 2011 evidován na zcela zanedbatelné rozloze kolem 10 ha). Z dalších druhů byl evidován pouze výskyt pouzdrovníčka modřínového (*Coleophora laricella*), a to na úhrnné ploše 90 ha (v roce 2010 se jednalo o cca 80 ha).

Z předchozího textu je patrné, že ani v roce 2012 není významnější nárůst výskytu defoliátorů na jehličnanech na území Česka očekáván (ploskohřbetky a pilatky jsou ve většině oblastí v latenci, mniška a smrková forma obaleče modřínového rovněž).

Listožravý hmyz na listnatých dřevinách

V listnatých porostech byl v roce 2011 výskyt defoliátorů zaznamenán na celkové zanedbatelné ploše kolem 50 ha, což představuje značný pokles ve srovnání s rokem 2010 (300 ha). Letecké obranné zásahy nebyly podle evidence provedeny, pozemně bylo ošetřeno necelých 20 ha (v roce 2010 se jednalo o zhruba stejnou rozlohu). Evidovaný rozsah výskytu tak byl v roce 2011 vůbec nejnižší v dlouhé řadě let.

Většina vykázané rozlohy (30 ha) byla vázána na dubové porosty s výskytem obalečů a píďalek (*Tortrix viridana*, *Operophtera brumata*, *Agriopis* spp. etc.), v roce 2010 bylo u této skupiny evidováno kolem 150 ha. Bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*) zaznamenána nebyla, její poslední gradace v prostoru jižní a jihovýchodní Moravy zanikla v roce 2006. Z dalších druhů byla hlášena pouze klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella*), a to na ploše cca 20 ha (v roce 2010 se jednalo o rozlohu 120 ha).

V roce 2012 není stejně jako u jehličnatých dřevin očekáván ani náhlý nárůst výskytu defoliátorů na listnáčích, u dubových porostů však lokálně nelze vyloučit nástup prograd ace obalečů a píďalek. Nasvědčují tomu např. výsledky podzimního sledování výskytu píďalky podzimní, u níž bylo lokálně zjištěno silné rojení (viz Obr. 5).

Savý hmyz

Z této skupiny škůdců byl evidován pouze výskyt korovnice kavkazské, a to na ploše 35 ha (Jihomoravský a Plzeňský kraj) – v roce 2010 se jednalo o cca 20 ha, také z území zmíněných dvou krajů. Na základě poradenské činnosti LOS je však možno konstatovat, stejně jako v roce minulém, že u korovnic na jedli došlo v letech 2009 až 2011 k nápadnému nárůstu výskytu v řadě oblastí – kromě uvedených je možno jmenovat také např. kraj Jihočeský či Středočeský. Je zřejmé, že hlášená (evidovaná) plocha reprezentuje pouze část plochy skutečně v daném roce napadené.

Obr. 5: Rojící se sameči píďalky podzimní na dubovém kmenu (Podyjí, listopad 2011)

Na ostatních jehličnatých dřevinách již nebyl zvýšený výskyt korovnic ani jiného savého hmyzu pozorován, s určitou výjimkou modřínu, na jehož nápadném pozdně letním a podzimním chřadnutí se stejně jako v roce 2009 a 2010 podílelo sání korovnic rodu *Sacchiphantes* a *Adelges*. Na listnatých dřevinách nebyl nápadnější výskyt savého hmyzu zaznamenán vůbec.

V roce 2012 se významnější nárůst populačních hustot savého hmyzu rovněž neočekává, s výjimkou uvedené korovnice kavkazské. Jde o druh, jehož výskytu by lesnická veřejnost měla věnovat zvýšenou pozornost. Při přemnožení ve výsadbách a kulturách totiž jejich sání významně negativně ovlivňuje zdravotní stav mladých jedlí, a na místě jsou proto v opodstatněných případech i lokální cílené obranné zásahy.

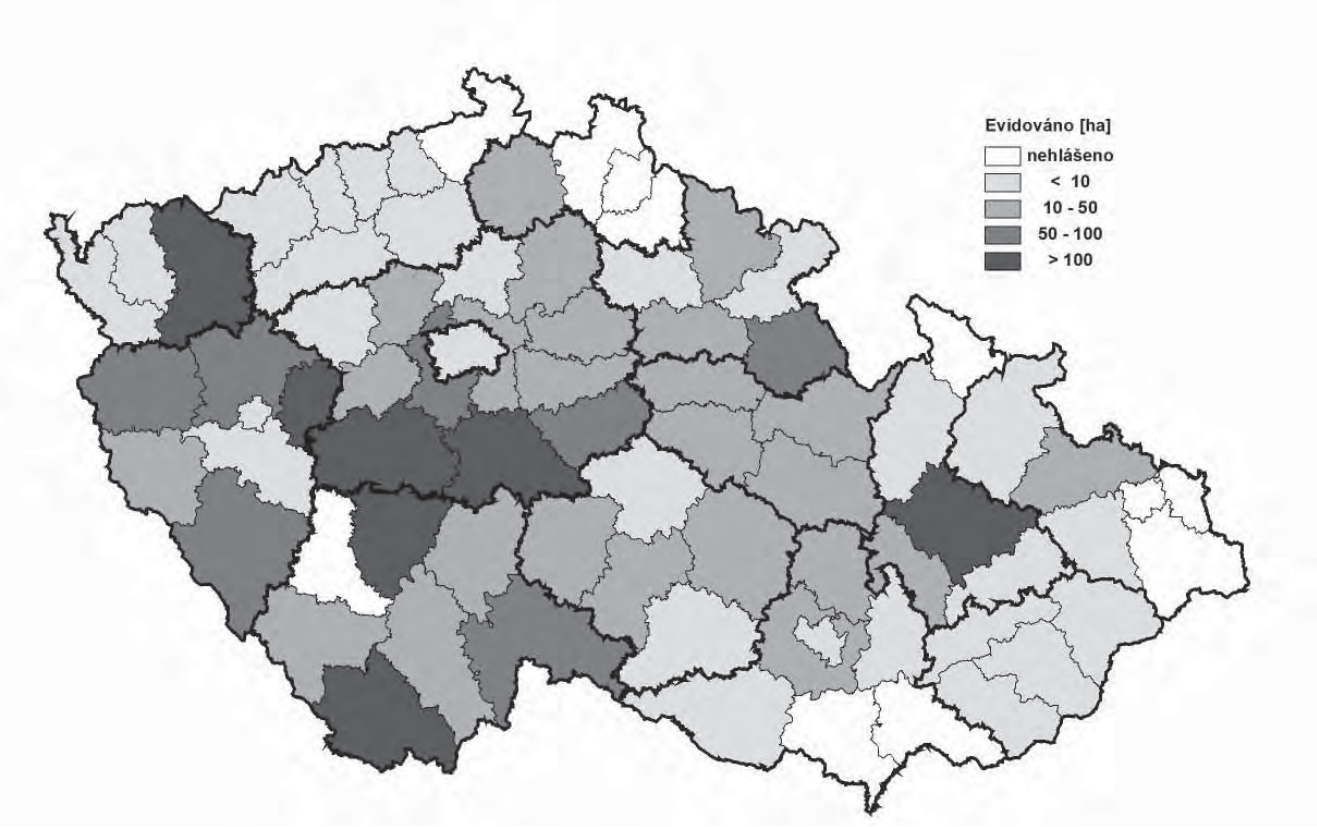
Ostatní hmyz

Evidované poškození výsadeb klikorohem borovým dosáhlo v loňském roce 2 270 ha, což představuje meziroční nárůst vykázané plochy o více než 300 ha (v roce 2010 bylo evidováno 1 940 ha). Na této skutečnosti se dominantně podílelo zhoršení situace ve Středočeském kraji, z jehož území pocházejí i jedny z nejvíce poškozených okresů – Příbram 200 ha a Benešov 160 ha. Tradičně vyšší rozlohy poškozených výsadeb byly evidovány i v jihočeském kraji (okres Český Krumlov 205 ha, Písek 140 ha). Pozemní ošetření proti tomuto škůdci bylo v roce 2011 provedeno na celkové ploše 6 360 ha (v roce 2010 bylo evidováno ošetření na ploše 6 600 ha). Většina sazenic je preventivně ošetřována před výsadbou již ve školkách a v případě zjištění žíru během sezony se přistupuje ke kurativnímu zásahu. Poškození výsadeb klikorohem borovým vykazuje v posledních pěti letech trvalý mírný nárůst a jistě souvisí se zvýšením nabídky čerstvých pařezů vzniklých po větrných disturbancích a kůrovcových těžbách. V následujícím období proto nelze počítat se snížením významnosti tohoto kalamitního škůdce.

V roce 2011 proběhlo rojení chrousta maďalového v některých oblastech jižní Moravy a částečně i středních Čech. Silné rojení bylo zaznamenáno v oblastech Strážnicka (holožíry), Valticka (pomístné silné žíry), Moravskokrumlovska (bez žíru), Mělnicka (silné žíry), Staroboleslavska (silné žíry). Rojení chrousta obecného proběhlo v oblasti Mikulovska; vznikly zde slabé žíry na listnáčích v okrajích porostů. Obranné zásahy proti rojícím se dospělcům nebyly nikde provedeny. Poškození kultur ponravami chroustů bylo v roce 2011 vykázáno poněkud překvapivě pouze na ploše 44 ha (v roce 2010 to bylo na ploše 46 ha), nejpostiženějšími byly okresy Hodonín 18 ha a Mladá Boleslav 11 ha. Na jaře 2012 očekáváme na několika lokalitách ve středních Čechách silné rojení spojené s holožíry na listnáčích. Situace v postižených oblastech je dlouhodobě vážná a bez použití půdních insekticidů se prakticky nedaří zajištění kultur.

Hlodavci

Poškození drobnými hlodavci bylo v roce 2011 evidenčně podchyceno na ploše cca 990 ha, tj. na téměř shodné rozloze jako v roce 2010 (930 ha). Z celorepublikového hlediska bylo nejrozsáhlejší poškození opět hlášeno z Ústeckého kraje (490 ha), především z oblasti Krušných hor. Dva



Obr. 6: Evidovaný výskyt klikoroha borového v roce 2011

nejvíce zasažené okresy v rámci tohoto pohoří, Chomutov (240 ha) a Most (150 ha), přitom reprezentovaly plných 40 % celorepublikového poškození. V rámci ostatních krajů bylo významnější poškození evidováno v kraji Jihočeském (120 ha) a Plzeňském (110 ha), s vazbou na Šumavu a její podhůří (okresy Český Krumlov – 70 ha, Prachatice – 40 ha a Klatovy – 45 ha), a také v kraji Moravskoslezském (85 ha), zde především na území okresu Opava (60 ha). V ostatních částech republiky došlo většinou ke snížení poškození oproti loňskému roku. Situace v Krušných horách je však nadále vážná, v některých částech jsou silně poškozeny až zničeny celé kultury. Ošetření rodenticidy bylo dle evidence aplikováno na celkové ploše cca 1 050 ha (v roce 2010 se jednalo o cca 900 ha). Nejvíce v krajích Ústeckém (325 ha), Vysočina (175 ha), Jihomoravském (120 ha) a Plzeňském (100 ha).

V roce 2012 lze očekávat spíše další nárůst poškození, vzhledem k trendům výskytu v posledních letech, ale krátkodobá i střednědobá progóza vývoje populačních hustot tzv. drobných hlodavců je věc obecně velmi obtížná.

Zvěř

Trend vývoje poškození lesa (spárkatou) zvěří je dlouhodobě neměnný. Nadále pokračuje spíše mírné zhoršování stavu, byť v jednotlivých regionech není situace stejná. Početnost zvěře, jako faktor, který má v současné době největší vliv na výši poškození, se u většiny druhů spárkaté zvěře neustále zvyšuje (potvrzují to v zásadě i data týkající se ročních úhynů a odstřelů v rámci myslivecké statistiky). Poškození okusem je na velké většině území republiky stále limitujícím faktorem přirozené obnovy listnatých dřevin a jedle, umělá obnova je pak v současné době zpravidla nemyslitelná bez ochrany oplocením nebo repelenty. Na základě úlovků a hlášených jarních kmenových stavů lze zpětně propočítat, že tzv. normované stavy jsou u spárkaté zvěře na mnoha místech několikanásobně překračovány. Přesto současná legislativa (a potažmo orgány státní správy) nadále nedokáží na tento stav adekvátně reagovat a praktickými a účinnými kroky či opatřeními zapezpečit tolik potřebnou ochranu obnovy lesa.

Mírná zima 2011/12 příliš neovlivnila kondici zvěře a vzhledem k mimořádné úrodě žaludů v podzimním období se dá dokonce spíše hovořit o tom, že „výchozí" podmínky letošního roku jsou příznivé pro její další progresi (zejména pak u zvěře černé).

Výhled na rok 2012

Také v letošním roce bude největší bezprostřední problém v ochraně lesa představovat trvající hrozba „recidivy" velkoplošného přemnožení podkorního hmyzu na jehličnanech (zejména na smrku). V posledních dvou letech sice došlo ke zlomu ve vývoji kůrovcové gradace, povětrnostní vlivy však mohou situaci změnit (např. další prohloubení stávajícího srážkového deficitu). Za nejvýznamnější faktory, které budou rozhodovat o dalším vývoji gradace, lze kromě zmíněných povětrnostních vlivů označit především pečlivé vyhledávání a včasnou asanaci kůrovcového dříví a související včasnou instalaci odpovídajícího množství obranných opatření. Předpokladem je také přiměřené úsilí odpovědných osob podílejících se na správě lesních majetků, především pak na vlastním poli ochrany lesa.

Z hlediska ostatních škodlivých činitelů je výhled do letošního roku již mnohem příznivější, s určitou výjimkou obtížně predikovatelného dalšího vývoje početnosti drobných hlodavců. Samostatnou kapitolou je tradičně poškozování lesa zvěří, jež představuje trvalý vážný problém, bohužel stále s minimální nadějí na účinnou nápravu v dohledné době.

Poznámka: Předložený přehled je stručnou verzí podrobnější zprávy, která jako každoročně vyjde ve Zpravodaji ochrany lesa – Supplementu 2011 (vydavatel VÚLHM, v. v. i.) a bude k dispozici i na internetových stánkách ústavu (www.vulhm.cz).

Adresy autorů:
Ing. Mgr. Jan Lubojacký[1)]
Ing. Miloš Knížek. Ph.D.[2)]
Ing. Jan Liška[2)]
Ing. Roman Modlinger[2)]
[1)]VÚLHM, v. v. i.; pracoviště Frýdek-Místek
Na Půstkách 39
738 01 Frýdek-Místek
e-mail: Lubojacky.J@seznam.cz
[2)]VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: knizek@vulhm.cz, liska@vulhm.cz, modlinger@vulhm.cz

Houbové choroby v lesích Česka v roce 2011

Vítězslava Pešková, František Soukup

K průběhu počasí v roce 2011

Výskyt houbových onemocnění vždy do značné míry závisí na průběhu počasí. První polovina roku 2011 se vyznačovala na většině území nedostatkem srážek, což v souvislosti s nízkou výškou sněhové pokrývky a nadprůměrnými teplotami po celé období (mimořádně teplotně nadnormální byl duben) se odrazilo na zdravotním stavu lesních dřevin. Kromě řady případů jarního vytranspirování byly místy zaznamenány i problémy s ujímavostí výsadeb. Nejen výsadby, ale i dospělé rašící dřeviny výrazně poškodil na většině území republiky mimořádně silný pozdní mráz začátkem května. Počasí v červenci a začátkem srpna bylo chladnější s bohatými srážkami na většině území. Konec srpna a září byly spíše teplejší a sušší, mimořádně suchým měsícem byl listopad.

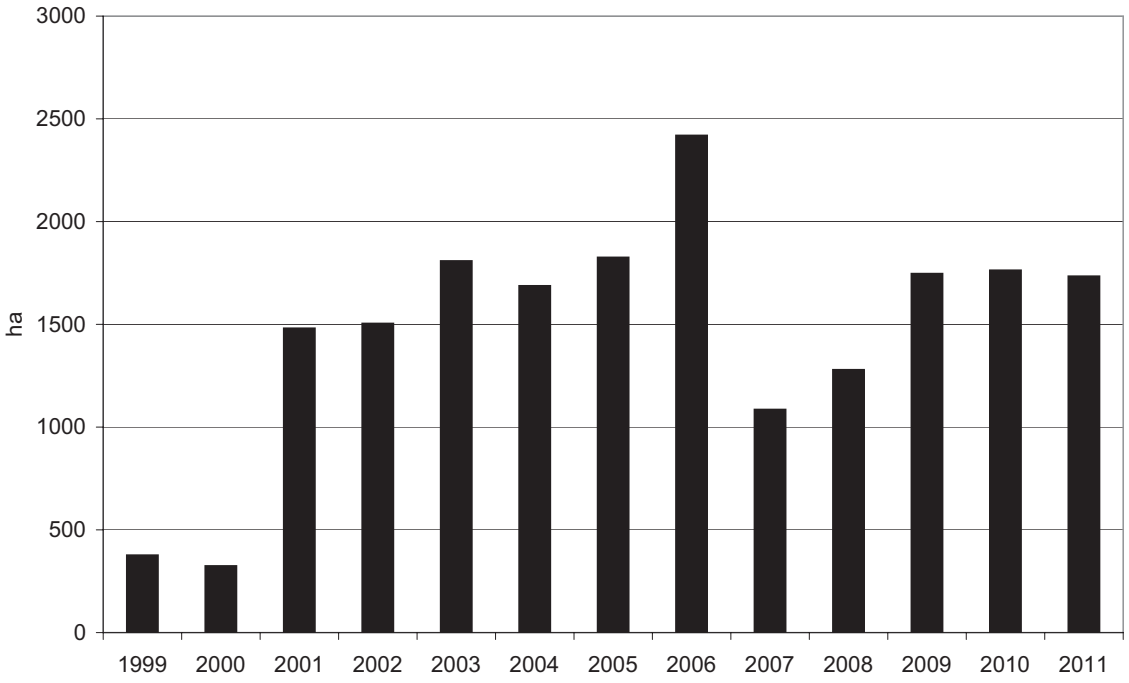
Pro výskyt a rozvoj celé řady houbových patogenů byl však celkový průběh počasí spíše nepříznivý.

Houby ve školkách a výsadbách

Údaje o výskytu houbových chorob v lesních školkách jsou LOS hlášeny pouze rámcově, proto celkový obraz jejich výskytu je sestaven především z výsledků vlastních šetření. Klasické houbové choroby se v lesních školkách objevují ve větším či menším rozsahu téměř v každém roce.

Druhové spektrum hub zjišťované laboratorními rozbory na odumírajících sazenicích i na chřadnoucích výsadbách z předchozích let je již po řadu let obdobné. Vedle kořenových patogenů z rodů *Fusarium*, *Cylindrocarpo*n či *Verticillium* převažovali na nadzemních částech spíše sekundární saproparazité z rodů *Cladosporium*, *Alternaria* (častěji na jehličnanech), koncem jara a začátkem léta více i plíseň šedá (*Botrytis cinerea*). Celkově však byla četnost těchto případů poškození srovnatelná s předchozím rokem. Rozbory zaslaných vzorků v letních měsících a na podzim ukazovaly na stabilní výskyt mikromycetů, nejčastěji byl zaznamenáván výskyt hub z rodů *Fusarium, Cylindrocarpon*, *Phomopsis*, *Rhizosphaera*, *Verticillium*, *Pestalotia* – většinou na semenáčcích a sazenicích prakticky všech druhů dřevin.

Výskyt sypavky borové (*Lophodermium pinastri*, *L. seditiosum*) jak na sazenicích, tak i na dřívějších výsadbách či přirozeném zmlazení byl srovnatelný s předchozími dvěma lety. Rozsah evidovaných škod způsobených sypavkou borovou byl hlášen z 1 734 ha, což představuje zhruba průměr posledního desetiletí. Nejvíce poškozených borovic bylo hlášeno z kraje Jihočeského (549 ha), Středočeského (288 ha), Královéhradeckého (255 ha) a Jihomoravského (228 ha). Celkově největší rozlohy borovic poškozených sypavkou borovou byly udávány z okresů Jindřichův Hradec (361 ha),



Obr. 1: Evidovaný výskyt sypavky borové v letech 1999 – 2011

Hodonín (210 ha), Chomutov (143 ha), Pardubice (136 ha), Hradec Králové (96 ha), Rychnov nad Kněžnou (90 ha), České Budějovice (90 ha), Tábor (86 ha) a Příbram (58 ha) – viz Obr. 1.

Houby v lesních porostech

Choroby listů a jehličí

Vlhčí průběh jara poněkud zbrzdil první výskyt padlí dubového (*Microsphaera alphitoides*), které bylo registrováno na většině lokalit až začátkem června. Padlí na javorech (z rodu *Uncinula*), méně i na dalších listnáčích bylo nalézáno v druhé polovině roku. Výskyt listových skvrnitostí houbového původu byl oproti roku 2010 podstatně nižší (zástupci rodů *Gnomonia* na lípách, *Guignardia* na jírovcích). Řešili jsme několik případů skvrnitosti listů třešně ptačí působené houbou *Mycosphaerella cerasella*.

Výskyt sypavky borové působené houbami *Lophodermium pinastri* a *L. seditiosum* byl zhodnocen již v kapitole věnované houbovým chorobám ve školkách a výsadbách.

U karanténních sypavek (červené sypavky borovic působené houbou *Mycosphaerella pini* a hnědé sypavky borovic působené houbou *Mycosphaerella dearnessii*) zůstává situace v posledních letech víceméně stabilizovaná a významnější škody působené těmito houbami nejsou v ČR registrovány. Červená sypavka borovic (*Mycosphaerella pini*) se u nás vyskytuje prakticky výhradně ve svém anamorfním stadiu (*Dothistroma septosporum*) a je na našem území již široce rozšířená. V některých oblastech Česka se červená sypavka stala běžnou chorobou, především borovice černé a kleče. Další karanténní houba, původce hnědé sypavky borovic (*Mycosphaerella dearnessii*), resp. její anamorfní stadium *Lecanosticta acicola* je zatím známá ze dvou lokalit v jižních Čechách na b. blatce a zřejmě nebude v Česku zatím významněji rozšířena.

Hlášený a registrovaný výskyt rzí byl srovnatelný se situací v předchozích letech – nejčastěji zaznamenávána byla rez vejmutovková (*Cronartium ribicola*) na vejmutovkách, rez jehlicová (*Coleosporium tussilaginis*) na borovicích a rez hrušňová (*Gymnosporangium sabinae*) na jalovcích a hrušních.

Zajímavý byl i registrovaný zvýšený výskyt sypavek na jiných jehličnanech než na borovicích (především *Lophodermium piceae* na smrku ztepilém a pichlavém např. v Krušných horách). Z řady míst republiky byl v roce 2011 hlášen výskyt švýcarské sypavky douglasky (*Phaeocryptopus gaeumannii*) či skotské sypavky douglasky (*Rhabdocline pseudotsugae*). Na řadě douglasek (včetně poškozených jarním vytranspirováním) byl zjištěn na jehlicích zvýšený výskyt houby rodu *Rhizosphaera*, dalšího potenciálního původce sypavky jehličí douglasek. Na modřínech byla zaznamenána sypavka modřínu (*Mycosphaerella laricina*) např. na Ostravsku. Na jedlích jsme nalézali *Valsa friesii* a *Rhizosphaera* sp.

Prosychání a odumírání dřevin

Nadále pokračovalo odumírání jasanů. Hub, které se podílejí na prosychání až odumírání jasanů, je celá řada: zástupci rodů *Fusarium*, *Verticillium*, *Phomopsis*, *Cytospora* a především *Chalara fraxinea* (s teleomorfním stadiem *Hymenoscyphus pseudoalbidus*), která je v posledních letech považována za nejdůležitějšího původce chřadnutí až odumírání jasanů v širším regionu střední Evropy. Houbová infekce byla místy provázena sekundárním napadením oslabených jasanů lýkohuby (*Leperisimus fraxini)*.

Z řady míst republiky bylo i nadále hlášeno odumírání olší, kde je za rozhodujícího původce považována *Phytophthora alni*. Nejvíce zasaženým ekosystémem jsou břehové porosty společenstev jasanovo – olšových luhů. Výskyt hromadného fytoftorového chřadnutí olší je uváděn z povodí Lužnice, Vltavy, Berounky, Ohře, Ploučnice, Jizery, Labe, Orlic, Sázavy, Jihlavy, Dyje, Moravy.

V souvislosti se zvýšeným pěstováním topolů v posledních letech byla prováděna šetření zdravotního stavu topolových řízků a řízkovanců. Byly zjištěny četné nekrotické změny působené houbami *Dothichiza populea, Phoma* a *Phomopsis*. Méně častý byl výskyt dalších parazitických hub: *Fusarium, Cylindrocarpon* a *Alternaria*.

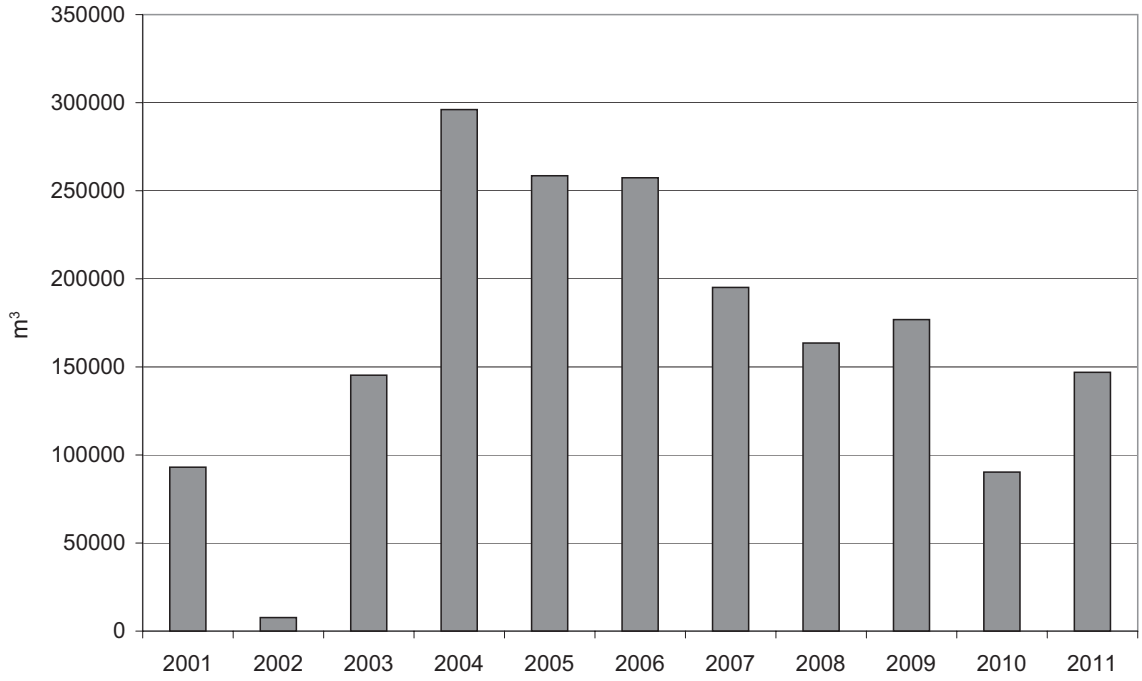
Zřejmě do souvislosti s nepříznivým průběhem počasí posledních let lze dávat i na řadě lokalit patrné prosychání borovic (především borovice černé), na kterém se výraznou měrou podílí houba *Sphaeropsis sapinea*. Situace je kritičtější u borovic rostoucích na k jihu exponovaných, vysychavých stanovištích. Dle našich předpokladů odezněl loňský kalamitní výskyt houby *Cenangium ferruginosum* na borovici lesní.

Na základě žádosti LČR, s. p., KŘ Teplice jsme provedli v období od 10. 8. do 1. 9. 2011 šetření zdravotního stavu smrku pichlavého napadeného kloubnatkou smrkovou (*Gemmamyces piceae*) v lesních porostech na lesních správách Litvínov a Klášterec nad Ohří.

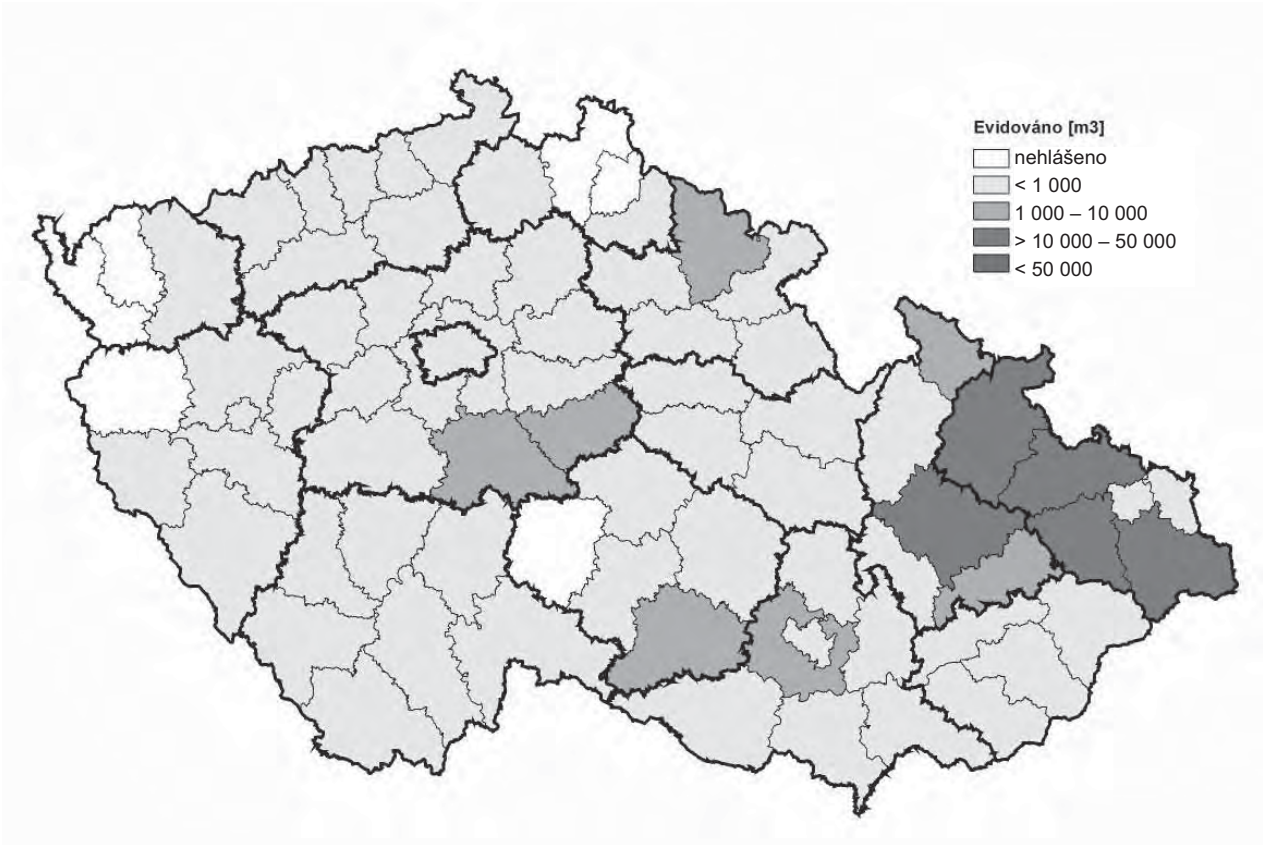
Celkem bylo v roce 2011 provedeno šetření zdravotního stavu smrku pichlavého ve 42 porostech (28 na LS Litvínov, 14 na LS Klášterec). Na všech lokalitách byla zjištěna přítomnost houby *Gemmamyces piceae*, výskyt a škodlivé působení dalších činitelů byl letos daleko méně výrazný (s výjimkou opakovaně silného napadení některých smrkových porostů sypavkou smrkovou (*Lophodermium piceae*) – především v okolí vodních nádrží a dalších vlhkostně příznivých lokalit, lokálně i houby *Sirococcus conigenus* a poškození zvěří – především v oboře). Šetření ukázala, že i přes poměrně příznivý průběh počasí pro růst dřevin v letošním roce došlo na území obou lesních správ k zhoršení situace (především pak na LS Klášterec).

Letos se nám podařilo nalézt na LS Klášterec silně napadeného jedince smrku ztepilého. Strom byl označen a vývoj jeho zdravotního stavu (i blízkých sousedících smrků ztepilých i pichlavých) bude průběžně sledován.

Houbu *Sirococcus conigenus* jsme zjistili i na výsadbě borovice lesní na Rakovnicku.



Obr. 2: Evidovaný objem smrkového václavkového dříví v letech 2001 – 2011



Obr. 3: Evidovaný objem smrkového václavkového dříví v roce 2011

Dřevokazné houby

Prosychání až odumírání smrkových porostů napadených václavkami (především václavkou smrkovou *Armillaria ostoyae*) se v roce 2011 mírně zvýšily. Celkové množství evidovaného vytěženého „václavkového" dříví v roce 2011 dosáhlo hodnoty 146 938 m^3. Nejvyšší těžby byly zaznamenány jako již tradičně na území Moravskoslezského kraje (86 029 m^3, téměř 60 % evidovaného václavkového dříví), kde došlo k výraznému nárůstu těžeb proti roku 2010 (40 529 m^3) a v kraji Olomouckém (35 014 m^3), kde rovněž stouply těžby „václavkového" dříví proti roku 2010 (15 156 m^3). Nejvíce „václavkového" dříví hlásil okres Bruntál 32 344 m^3, Olomouc 29 367 m^3, Opava 19 737 m^3, Frýdek-Místek 18 859 m^3, Nový Jičín 14 439 m^3. Těžby vyšší než 2 000 m^3 byly hlášeny ještě z okresů Trutnov 4 042 m^3, Přerov 2 993 m^3 a Jeseník 2 414 m^3 – viz obr. 2, 3.

Adresa autorů:
Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.
Dr. František Soukup, CSc.
VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: peskova@vulhm.cz

Hlavné problémy v ochrane lesa na Slovensku v roku 2011

Roman Leontovyč, Andrej Kunca a kol.

Úvod

Podobne ako v období posledných rokov problémy v ochrane lesa na Slovensku pretrvávali najmä v smrekových porastoch, kde zaznamenávame odumieranie v dôsledku kalamitného premnoženia podkôrneho hmyzu. Nepriaznivá situácia je najmä na Kysuciach, Orave, Vysokých Tatrách a v oblasti Spiša. V týchto regiónoch sa podkôrniková kalamita vyskytuje na lokalitách so zvýšeným výskytom podpňovky smrekovej.

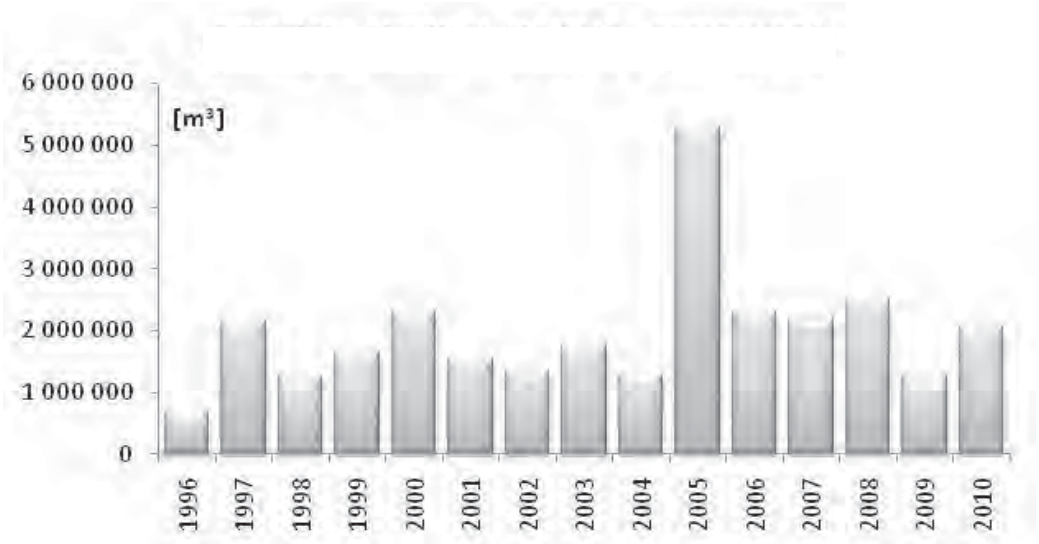
Nakoľko v čase spracovania tohto príspevku sme nemali k dispozícii spracované údaje z hlásení L-116 (Hlásenie o výskyte škodlivých činiteľov za rok 2011), v príspevku sú zhodnotené najvýznamnejšie škodlivé činitele na základe poznatkov jednotlivých inšpektorov a špecialistov LOS. Podrobnejšie údaje o výskyte škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska v roku 2011 budú prezentované na seminári.

Abiotické (mechanicky a fyziologicky pôsobiace) škodlivé činitele

Z abiotických škodlivých činiteľov je pre lesy na území Slovenska najničivejší vietor. Avšak v roku 2011 nedošlo k žiadnej mimoriadne rozsiahlej vetrovej kalamite. Vetrové polomy sa vyskytovali roztrúsene na menších územných celkoch. Pritom približne 2/3 zo všetkých prípadov boli v smrečinách. Napríklad v prvej dekáde apríla (8. 4.) sa zaznamenala vetrová kalamita, ktorá poškodila lesné porasty so zásobou okolo 200 tis. m^3. Vetrové polomy sa v tomto období najviac objavili na území Nízkych Tatier. Ostatné mechanicky pôsobiace abiotické škodlivé činitele (tzn. sneh a námraza) sa vyskytovali len vo veľmi malom rozsahu. Preto môžeme rok 2011 z hľadiska rozsahu vetrových, snehových a námrazových polomov hodnotiť z lesníckeho hľadiska ako relatívne priaznivý. Trend vývoja objemu spracovanej hmoty abiotickými škodlivými činiteľmi na Slovensku v rokoch 2006 až 2010 je zobrazená na Obr. 1.

Začiatkom mája sa na takmer celom území Slovenska vyskytli silné prízemné mrazy. Tieto poškodili výhonky (najmä čiastočne vyvinuté listy) prevažne mladých porastov buka lesného, dubov, jaseňa štíhleho a javorov. Dá sa predpokladať, že mrazy spôsobili stratu na prírastku v roku 2011, ako aj fyziologické oslabenie lesných drevín so zvýšením rizika následného napadnutia patogénnymi hubami.

Druhá polovica vegetačného obdobia (približne od polovice augusta) bola mimoriadne suchá, a to nie len na Slovensku, ale aj na väčšine územia Európy. Najhoršia situácia bola na Podunajskej nížine a na juhu stredného Slovenska, kde napršalo za celý rok do 400 mm. To je približne iba 2/3 množstva ročného úhrnu zrážok z dlhodobého priemeru. Keďže sucho prišlo našťastie až v druhej polovici vegetačného obdobia, nepredpokladáme výrazné straty na drevnej produkcii v danom roku (výškový prírastok bol už ukončený a hrúbkový prírastok bol po kulminácii). Nemožno ale vylúčiť určité fyziologické oslabenie drevín, čo sa môže prejaviť negatívne v ďalšom období. Aj posledné dva mesiace roku



Obr. 1: Trend vývoja objemu spracovanej hmoty abiotickými škodlivými činiteľmi na Slovensku v rokoch 2006 až 2010

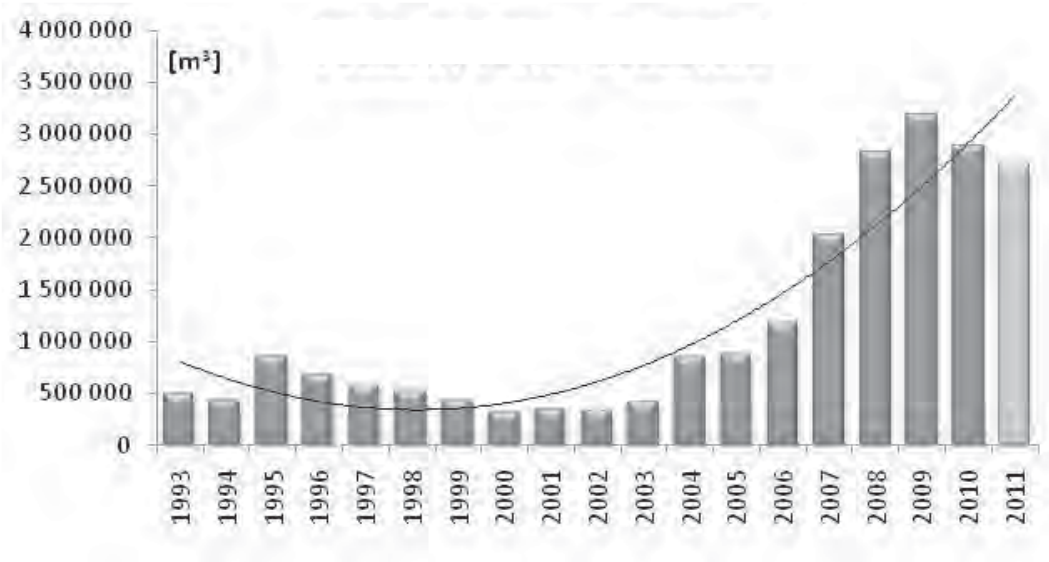
2011 boli mimoriadne suché, tzn. takmer na celom území krajiny nebola súvislá snehová prikrývka. V tomto období hrozil holomráz, čo mohlo negatívne ovplyvniť stav jemných koreňov lesných drevín.

Podkôrny a drevokazný hmyz

Najviac poškodzovanou drevinou podkôrnym hmyzom je dlhodobo smrek, ktorého napáda v najväčšej miere lykožrút smrekový. Tento stav je odrazom vývoja kalamít podkôrneho hmyzu predchádzajúcich rokov (Obr. 2). Podkôrny a drevokazný hmyz (najmä lykožrút smrekový) sa stal za posledné dva roky najvýznamnejšou skupinou škodlivých činiteľov na Slovensku, v roku 2009 napadol viac ako 3 mil. m^3 dreva, čo je historické maximum. Najväčšiu zásluhu na tomto stave má obrovské množstvo nespracovaného dreva, ktoré prechádza každoročne do nasledujúceho roka.

V roku 2011 bol vykonávaný monitoring priebehu rojenia lykožrúta smrekového. Za týmto účelom sme získavali v pravidelných dvojtýždňových intervaloch údaje o odchytoch zo 76 feromónových lapačov rozmiestnených v 24 okresoch.

Lykožrút smrekový sa začal rojiť koncom apríla a na začiatku mája. Miera letovej aktivity sa rýchlo zvyšovala a najvyššie priemerné odchyty sme zaznamenali už koncom mája. Relatívne vyrovnané odchyty, len s miernym poklesom, sme zaznamenávali až do konca júla. Na začiatku augusta nastal prudký pokles množstva odchytených jedincov. Nasledoval mierny nárast letovej aktivity, no pri ďalších kontrolách bol priemerný odchyt na lapač nižší ako ten predchádzajúci. Pokles pokračoval až do polovice septembra, kedy boli odchyty na väčšine lapačov nulové.



Obr. 2: Vývoj spracovanej drevnej hmoty poškodenej podkôrnym hmyzom

Obr. 3: Priebeh rojenia lykožrúta smrekového (*Ips typographus*) v roku 2011 na monitorovacích plochách

V roku 2011 sa **monitoring lykožrúta severského** (ID) vykonával v Lesoch SR, š.p., v podobnom režime ako v roku 2010, na základe usmernenia „Pokyny pre monitoring lykožrúta smrekového (*Ips typographus*), lykožrúta lesklého (*Pityogenes chalcographus*) a lykožrúta severského (*Ips duplicatus*) pre vybrané odštepné závody Lesov SR, š.p. v roku 2011". Do celoslovenského monitoringu lykožrúta severského sa v roku 2011 v rámci Lesov SR zapojilo spolu 36 lesných správ (LS) zo 16 odštepných závodov (OZ), na ktorých sa inštalovalo spolu 78 feromónových lapačov (FL), navnadených odparníkom ID – Ecolure.

Podľa dodaných vzoriek odchytov sa spolu zachytilo 16,3 tis. ks ID, čo v priemere na 1 inštalovaný lapač predstavuje 210 ks ID.V porovnaní s rokom 2010 to je až 2,3 násobný pokles odchytov na jeden lapač. Z celkového množstva použitých lapačov bolo aktívnych (zachytili aspoň 1 imágo ID) 41 lapačov, čo je 53 %. Skutočné odchyty sa pohybovali od nuly do 6326 ks ID (OZ Čadca, LS Povina). Z ostatných vysokých odchytov treba spomenúť odchyty na LS Rajecké Teplice, OZ Žilina (1459 ks, v roku 2010 489 ks), LS Žilina, OZ Žilina (1301 ks, v roku 2010 1800 ks), LS Nemšová, OZ Trenčín (1234 ks, v roku 2010 251 ks). V roku 2010 bol dosiahnutý najvyšší celoslovenský odchyt na LS Beluša, OZ P. Bystrica (16324 ks, no v roku 2011 nám z tohto porastu už neboli vzorky zaslané).

Viac ako 83 % z celkového odchytu ID dosiahli OZ Čadca (7593 ks, 46 %), Žilina (4396 ks, 27 %) a Trenčín (1624 ks, 10 %). Z oblasti Oravy (OZ Námestovo) sú odchyty v posledných rokoch nízke (max. 401ks ID na lapač, por. 28, Oravská Polhora), čo opäť potvrdzuje pokles populácie ID v tomto regióne.

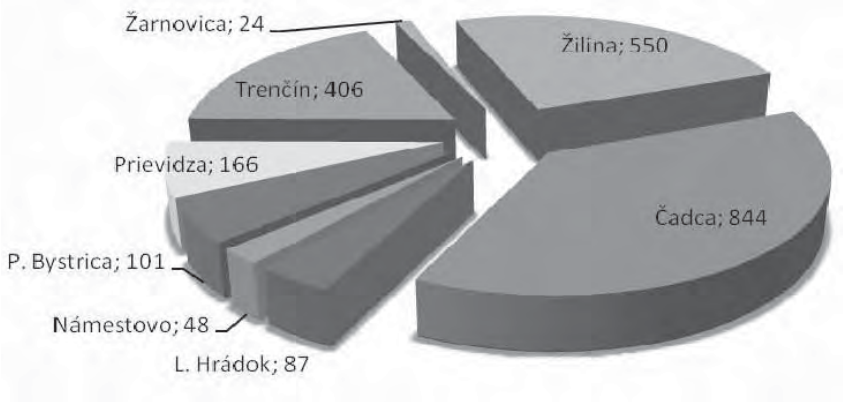
Z južných okresov treba spomenúť opäť OZ Prievidza, kde sa odchytilo do štyroch lapačov 663 ks ID, lapače boli umiestnené na LS Duchonka a LS Nitrianske Rudno (520 ks ID na lapač, por. 96, Tabuľka 2). Na OZ Žarnovica sa pohybujú ročné odchyty stabilne na úrovní desiatok kusov ID (rok 2011 24 ks, rok 2010 22 ks). Ostatné južne položené závody nezaznamenali v roku 2011 odchyt lykožrúta severského.

V oblasti Liptova (OZ L. Hrádok) boli najvyššie odchyty zaznamenané z LS Ľubochňa (425 ks ID na lapač), na LS L. Osada sa odchytili len 2 ks ID, z ostatných LS nebol odchyt zaznamenaný. V roku 2011 bol opäť potvrdený výskyt ID na OZ Beňuš (LS Č. Skala), odchytil sa tu 1 ks ID (v roku 2010 2 ks, LS Beňuš). Na východe bol zaznamenaný odchyt ID na OZ Prešov (LS Malcov), kde sa odchytili 3 ks ID na lapač. Vyhodnotenie celosezónnych odchytov lykožrúta severského v Lesoch SR podľa odštepných závodov a lesných správ je zobrazené na Obr. 4.

Z ďalších druhov podkôrneho hmyzu vysoko prevládal v odchytoch lykožrút smrekový (*Ips typographus*), ktorý dosiahol odchyt do všetkých lapačov 20,8 tis. ks (priem. 265 ks na lapač). Tento vysoký odchyt bol spôsobený v niektorých subjektoch pokračujúcim kalamitným premnožením tohto škodcu. Najviac sa odchytilo na OZ R. Sobota (LS Klenovec, 5 tis. ks) a na OZ Prešov, LS Malcov (4 tis. ks). Tento druh nechýbal v žiadnom z hodnotených subjektov, podobne ako ostatné podkôrnikovité (Scolytidae), medzi ktorými vysoko prevládal lykožrút lesklý (*Pityogenes chalcographus*). Medzi ostatnými škodlivými druhmi prevládali hlavne kováčiky (Elateridae), ďalej to boli fúzače (Cerambycidae) a niektoré bzdochy (Aradidae).

Pokiaľ ide o toleranciu FL k užitočnému a indiferentnému hmyzu, najnepriaznivejšiu hodnotu ekologického parametra (pomer zachyteného užitočného a indiferentného hmyzu ku škodlivým druhom v %) dosiahol FL na OZ P. Bystrica (LS L. Rovne – 47 %) a OZ Prešov, LS Spišská N. Ves (21 %). Priemerná hodnota ekologického parametra dosahovala 0,48 %.

V roku 2011 boli monitorovacie lapače postavené aj na troch ďalších lokalitách, mimo pôsobnosti Lesov SR. Najvyšší odchyt ID sa zaevidoval v Urbariáte Kysucké Nové Mesto, kde sa odchytilo 1269 ks ID (por. 1269). Tento odchyt potvrdil vysoký výskyt ID v okrese Kysucké Nové Mesto. V ďalších dvoch lokalitách sa odchyty pohybovali na nízkej úrovni, VLM Sklené 70 ks ID na lapač a LOS Banská Štiavnica 11 ks na lapač.

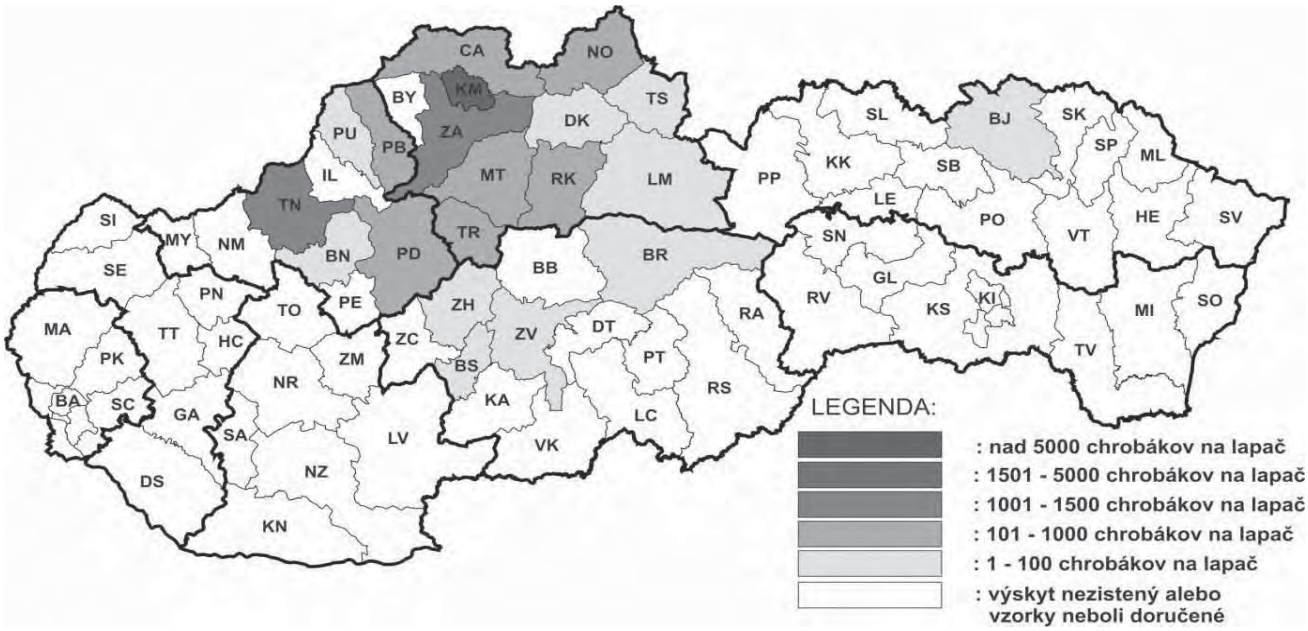


Obr. 4: Odchyty lykožrúta severského na 1 lapač podľa aktívne zúčastnených OZ Lesov SR, š. p.

Z aspektu správnych územných jednotiek sa najviac ID odchytilo v okresoch Kysucké N. Mesto (6368 ks), Žilina (3676 ks) a Trenčín (1624 ks). Jeho slabý výskyt bol zaznamenaný prvýkrát v okrese Bardejov (Prešovský kraj). Relatívne vysoké odchyty (nad 100 imág na lapač) boli zaznamenané v okresoch Čadca, Námestovo, Martin, Ružomberok, Považská Bystrica, Turčianske Teplice a Prievidza. Z okresu Bytča nám neboli v roku 2011 zaslané žiadne vzorky, aj keď tento okres patril v minulosti k okresom s najvyššími odchytmi ID (Obr. 5).

Výsledky celoslovenského monitoringu ID potvrdili dominanciu tohto druhu v Žilinskom a Trenčianskom kraji a potvrdzujú rozširovanie lykožrúta severského do vnútrozemia Slovenska. Aj keď sú tu odchyty zatiaľ slabšie, tento druh je schopný za krátke obdobie znásobiť svoju početnosť a stať sa významným kalamitným druhom smrečín.

V roku 2011 sa začalo prejavovať výrazné poškodenie ihličnatých sadeníc spôsobené **tvrdoňom smrekovým** (*Hylobius abietis* L.) a **lykokazmi** rodu *Hylastes* spp. Najviac poškodené boli lokality OZ Liptovský Hrádok a OZ Beňuš. Z celkovej výmery výskytu poškodenia (268,77 ha) bolo v Lesoch SR, š.p. uhynutých viac ako 20 % sadeníc. Ochrana sa vykonáva najmä chemickým bodovým postrekom, tam kde nebola povolená výnimka (vyššie stupne ochrany) sa používajú lapacie kôry.



Obr. 5: Maximálne odchyty lykožrúta severského na jeden lapač podľa okresov v roku 2011

Tab. 1: Prehľad poškodenia ihličnatých výsadieb tvrdoňom a lykokazom po jednotlivých OZ v rámci LESY SR, š.p.

	Odštepný závod	Výmera výskytu (ha)	Výmera úhynu sadeníc (ha)
	OZ Žilina	10	1,5
	OZ Čadca	3	-
	OZ Námestovo	3,2	-
	OZ Liptovský Hrádok	120,57	23,7
	OZ Beňuš	107,31	23,41
	OZ Čierny Balog	0,3	0,05
	OZ Slovenská Ľupča	7,43	3,75
	OZ Kriváň	1,28	0,69
	OZ Revúca	9,15	4,54
	OZ Rožňava	1,13	0,07
	OZ Prešov	5,4	0,25
Spolu		**268,77**	**57,96**

Najaktuálnejšie údaje z júla 2011 o výskyte tvrdoňov a lykokazov a úhyne sadeníc nám boli poskytnuté zo š. p. Lesy SR (Tab. 1). Najväčší výskyt bol zaznamenaný na OZ Liptovský Hrádok, až na ploche 120,57 ha, z čoho uhynulo 23,7 ha (20 %). V rámci tohto OZ sú najviac napadnuté LS Čierny Váh (výmera výskytu 82,47 ha, výmera úhynu 13,7 ha) a LS Liptovská Teplička (výmera výskytu 32,1 ha, výmera úhynu 9,6 ha). Ďalší OZ s najvyššou výmerou poškodenia (107,31 ha) je OZ Beňuš, konkrétne jeho najviac napadnutá LS Červená Skala (výmera výskytu 81,21 ha, výmera úhynu 14,51 ha).

Listožravý a cicavý hmyz

V roku 2011 nebolo zaznamenané na Slovensku kalamitné premnoženie mníšky veľkohlavej na duboch. Netypicky sa jej výskyt zaznamenal v oblasti Banskej Štiavnice na čučoriedkach (borůvkách), kde spôsobil ich holožer. Miestami defoliáciu spôsobovali piadivky a obaľovač zelený, a to najmä na južnom a juhovýchodnom Slovensku. Vývoj poškodenia lesov listožravým hmyzom na Slovensku od roku 1972 s prognózou do roku 2018 je uvedený na Obr. 6.

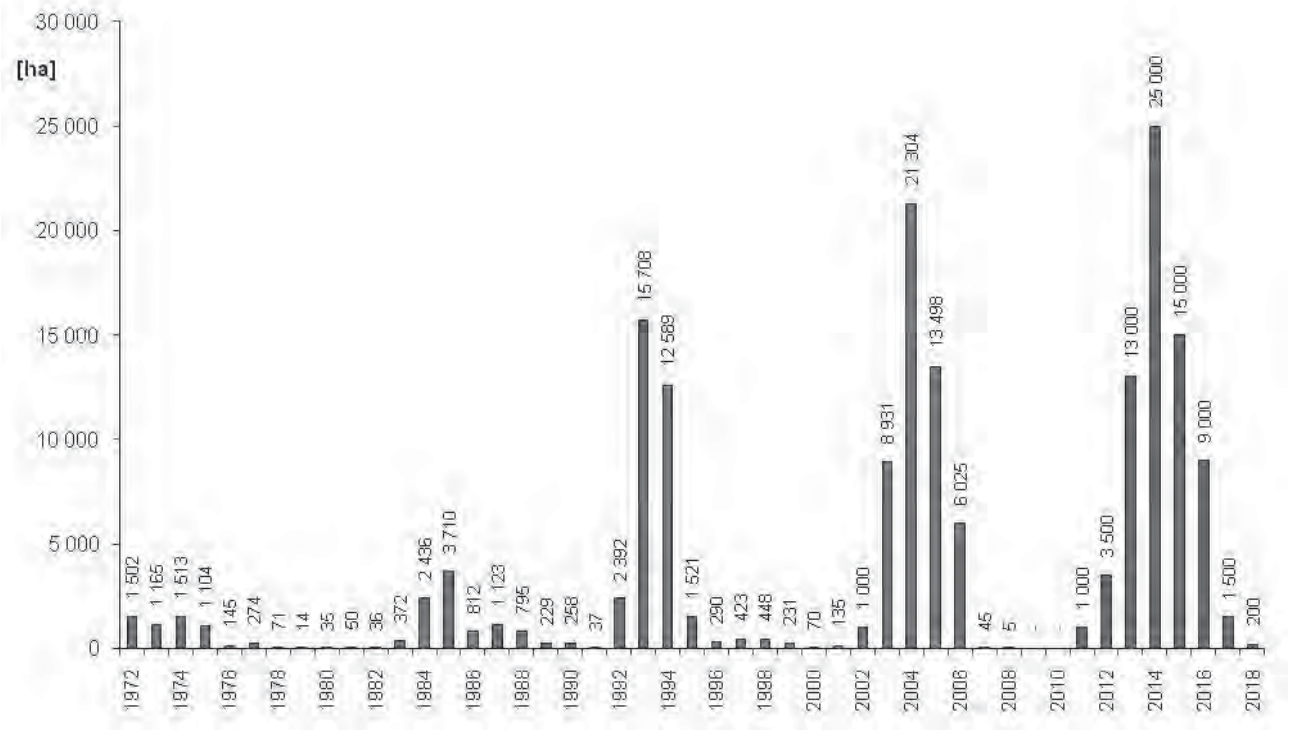
Na Kysuciach, Horehroní, Spiši a inde sa na ihličí jedle zaznamenala prítomnosť kôrovnice kaukazskej (*Dreyfusia nordmannianae*). Následkom cicania uvedenej vošky došlo k poškodeniu najmä jednoročných výhonov. Plošné obranné opatrenia (postreky insekticídnymi prípravkami) proti uvedenému škodcovi neboli vykonávané.

Fytopatogénne organizmy

Výskyt fytopatogénnych organizmov v roku 2011 ovplyvnil priebeh počasia v roku 2010 a v prvej polovici roku 2011. Následkom vlhkého priebehu počasia dochádzalo začiatkom vegetačného obdobia k výskytu hubových ochorení, najmä na asimilačných orgánoch topoľov, vŕb, smrekovca, borovice a smreka.

Aj v roku 2011 si dominantné postavenie zo všetkých pôvodcov hubových ochorení udržali podpňovky (*Armillaria* sp.). Pretrvávali problémy s predčasným rozpadom smrečín najmä v dôsledku kalamitného premnoženia podkôrneho hmyzu v predchádzajúcich dvoch rokoch. Z dlhodobého hľadiska medzi trvalo najviac postihnuté oblasti možno zaradiť Kysuce, Oravu, Tatry, Spiš, Slovenské rudohorie a Zamagurie. Lokálne došlo k nárastu chradnutia a odumierania mladín v dôsledku infekcie koreňového systému týmto patogénom. Takéto príznaky sa zaznamenali na smreku, smrekovci, borovici a jedli.

V topolinách sme zaznamenali na jar roku 2011 nárast výskytu dotichízy topoľovej (*Cryptodiaporthe populea*). V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi sa príznaky napadnutia objavili najmä začiatkom vegetačného obdobia v lesných škôlkach. Postihnuté boli aj jesenné a jarné výsadby, ako aj 2 až 3ročné kultúry. Ochorenie sa vyskytovalo najmä v oblasti Podunajskej nížiny (odštepný závod Palárikovo), ale aj Východoslovenskej nížine (OZ Sobrance, Pavlovce nad Uhom). V priebehu vegetačného obdobia neboli zaznamenané nové lokality jej výskytu.



Obr. 6: Vývoj poškodenia lesov listožravým hmyzom s prognózou do roku 2018

Na šlachtených topoľoch dochádzalo k nárastu napadnutia bakteriálnym ochorením tzv. hnedým miazgotokom. Pôvodcom tohto ochorenia sú baktérie rodu *Erwinia*, najmä (*E. cancerogena*). Prejavuje sa tmavohnedými až čiernymi ohraničenými škvrnami, ktoré vytvárajú charakteristické nekrózy. Rozsiahle nekrotické rany sa nachádzajú najmä na kmeňoch vo výške od 4 do cca 7 metrov, v závislosti od veku porastov. Ochorenie sa prejavuje najmä na klone Pannonia.

V porastoch so zastúpením smrekovca dochádzalo k nárastu ochorení asimilačných orgánov, následnému opadávaniu ihličia už v auguste. Odumieranie smrekovcov bolo spojené aj s prítomnosťou podpňoviek (*Armillaria* sp.) a húb rodu *Nectria* a *Lachnellula willkommii*. Na ihliciach sa zaznamenala prítomnosť plene sivej *Botrytis cinerea*. Nárast výskytu tejto huby spôsobil priebeh počasia vo vegetačnom období, kedy sa zaznamenali nadmerné úhrny zrážok ako aj mikroklimatické podmienky v porastoch (vlhké stanovištné podmienky).

V jaseninách došlo v minulom roku k opätovnému nárastu chradnutia a odumierania, ktoré sa prejavovalo v mladinách, strednovekých ako aj rubných porastoch. Najintenzívnejšie príznaky sa zaznamenali najmä v prvej polovici vegetačného obdobia. Na napadnutých stromoch sa zaznamenala prítomnosť hubových patogénov (*Chalara fraxinea, Cytospora* sp.). Často vyskytujúcim sa sprievodným príznakom poškodenia sú závrtové a výletové otvory v kôre, v dôsledku napadnutia lykokazom jaseňovým (*Leperisinus fraxini*). Jedná sa o podkôrny druh hmyzu, ktorý napáda stredne staré a mladšie jasene, ako aj vetvy starších stromov. Možno predpokladať, že tento druh nalietava sekundárne až na stromy oslabené tracheomykóznou hubou *Chalara fraxinea*. Najvýraznejšie príznaky odumierania jaseňa sa doposiaľ zaznamenali na OZ Palárikovo (LS Podhájska, Nitra), OZ Kriváň, OZ Rožňava (Soroška), ML Košice, OZ Prešov (LS Kokošovce), OZ Sobrance (LS Veľká Tŕňa) a pod.

Na borovici čiernej sa príznaky chradnutia v dôsledku napadnutia hubou pyknidovka beľová (*Sphaeropsis sapinea*) nezaznamenalo v takom rozsahu ako v predchádzajúcich rokoch. Taktiež výskyt sypavky *Dothistroma septospora* na borovici čiernej sa pohyboval na úrovni predchádzajúcich rokov. Medzi postihnuté oblasti možno zaradiť okresy Trenčín, Nitra, Partizánske, Prievidza, Zvolen, Detva, Krupina, R. Soboty, Košice vidiek a pod.

Poďakovanie:

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Progresívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií“ (ITMS 26220220120), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Adresa autorov:

Ing. Roman Leontovyč, PhD.
Ing. Milan Zúbrik, PhD.
Ing. Andrej Kunca, PhD.
Ing. Juraj Galko, PhD.
Ing. Andrej Gubka, PhD.
Ing. Jozef Vakula, PhD.
Dr. Ing. Bohdan Konôpka
Ing. Christo Nikolov
Ing. Miriam Maľová
Ing. Valéria Longauerová, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen NLC-LVÚ Zvolen
ul. T .G. Masaryka 22
SK 960 92 Zvolen
Stredisko lesníckej ochranárskej služby
Lesnícka 11
SK 969 23 Banská Štiavnica
e-mail: Meno.Priezvisko@nlcsk.org

Główne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2011 i prognoza na rok 2012

Andrzej Kolk, Wojciech Grodzki

Wstęp

Od ponad 60 lat w Instytucie Badawczym Leśnictwa corocznie powstaje "Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce", oparta na materiałach uzyskiwanych z jednostek Lasów Państwowych oraz z parków narodowych. Stanowi ona podstawę do planowania działań związanych z aktywną ochroną ekosystemów leśnych zagrożonych przez owady i grzyby. Prezentowane dane pochodzą z opracowania obejmującego stan zagrożenia lasów w roku 2011 i przewidywania na rok 2012.

Lasy w Polsce, stanowiące w 78% własność Państwa, zajmują powierzchnię około 9 mln ha (28,8% obszaru kraju). Dominuje w nich sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* L., której udział (wraz z modrzewiem *Larix* spp.) wynosi ponad 67%. Drzewostany te wykazują z reguły małą odporność na szkody powodowane przez owady i choroby infekcyjne, z uwagi na niewielką różnorodność biologiczną, sztuczne pochodzenie i zajmowane ubogie siedliska. W górach dominującym gatunkiem jest świerk, którego udział jest najwyższy w Sudetach i zachodniej części Karpat i maleje stopniowo w kierunku wschodnim. Lite świerczyny wykazują znaczną podatność na choroby korzeni i gradacje owadów kambiofagicznych, skutkujące lokalnie gwałtownym rozpadem drzewostanów.

W roku 2011 w porównaniu z 2010 r. zagrożenie drzewostanów w Polsce przez szkodniki owadzie uległo zwiększeniu o 180%. Zwalczano w lasach ok. 50 gatunków szkodników na łącznej powierzchni ok. 128 158 ha, czyli 9-krotnie większej niż rok wcześniej.

Powierzchnia występowania patogenów grzybowych w uprawach i drzewostanach w 2011 r. wyniosła 401 278 ha, zaś łącznie z chorobami siewek w szkółkach – 401 778 ha. W porównaniu z rokiem 2010 jest to areał mniejszy o 17,1 tys. ha, czyli o 4,3%. Łączny zasięg występowania chorób korzeni uległ niewielkim zmianom i w przypadku *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. zmalał o 4%, zaś *Armillaria* spp. –o 3%.

Szkodniki liściożerne drzewostanów sosnowych

W 2011 r. w drzewostanach sosnowych zabiegi chemiczne przeciwko szkodnikom liściożernym przeprowadzono na powierzchni 70,6 tys. ha. Na największych powierzchniach zwalczano boreczniki *Diprionidae* – 55,4 tys. ha, brudnicę mniszkę *Lymantria monacha* (L.) – 8,6 tys. ha i barczatkę sosnówkę *Dendrolimus pini* (L.) – 4,9 tys. ha (Tab. 1).

Szkodniki szkółek, upraw i młodników sosnowych oraz szkodniki korzeni

Ogólna powierzchnia upraw i młodników sosnowych objętych w 2011 r. zabiegami ograniczania liczebności populacji szkodliwych owadów wyniosła 11,5 tys. ha. Najgroźniejsze szkodniki upraw – szeliniaki *Hylobius* spp. – zwalczane były na powierzchni 6 tys. ha. W grupie szkodników młodszych drzewostanów sosnowych na drugim miejscu pod względem

Tab. 1: Foliofagi starszych drzewostanów sosnowych – występowanie i zwalczanie w 2011 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Brudnica mniszka *Lymantria monacha* (L.)	115 451	8 640
Boreczniki sosnowe *Diprionidae* (na *Pinus* sp.)	98 012	55 378
Barczatka sosnówka *Dendrolimus pini* (L.)	26 913	4 915
Poproch cetyniak *Bupalus piniarius* L.	20 299	0
Strzygonia choinówka *Panolis flammea* (Den. et Schiff.)	9 149	0
Osnuja gwiaździsta *Acantholyda nemoralis* Thoms.	5 662	1 703
Siwiotek borowiec *Sphinx pinastri* L.	2 360	0
Borecznikowiec rudy *Neodiprion sertifer* (Geoffr.)	390	0
Inne*)	270	12
Razem	**278 506**	**70 648**

*) Aphididae, *Barbitistes constrictus* Br., *Acantholyda erythrocephala* (L.), *Contarinia baeri* (Prell.)

powierzchni zabiegów ratowniczych znajdował się smolik znaczony *Pissodes notatus* F. – 4,6 tys. ha, a następnie smolik drągowinowiec *P. piniphilus* (Herbst) – 634 ha (Tab. 2).

Szkodniki liściożerne świerka, jodły i modrzewia

Łączna powierzchnia objęta zabiegami ratowniczymi przeciwko szkodnikom drzewostanów jodłowych, świerkowych i modrzewiowych wyniosła w 2011 r. 486 ha i była prawie pięciokrotnie mniejsza niż w roku 2010. Na największych powierzchniach wykonano zabiegi ochronne przeciw: miechunowi świerkowemu *Physokermes piceae* (Schrank) – 368 ha, krobikowi modrzewiowcowi *Coleophora laricella* (Hbn.) – 69 ha oraz obiałce pędowej *Dreyfusia nordmannianae* Eckst. – 39 ha (Tab. 3).

Szkodniki drzewostanów liściastych

Szkodniki liściożerne drzewostanów liściastych objęto w 2011 r. zabiegami ochronnymi na powierzchni 45 tys. ha, o ok. 43 tys. ha większej niż w roku 2010. Imagines chrabąszczy *Melolontha* spp. zwalczano na 45 tys. ha, zwójki *Tortricidae* na dębach na 205 ha, a pozostałe gatunki na 170 ha (Tab. 4).

Przewidywane zagrożenie drzewostanów w Polsce przez foliofagi w roku 2012

Dane prognostyczne zebrane w 2011 r. wskazują, że w roku 2012 powierzchnia drzewostanów zagrożonych przez szkodliwe owady ulegnie ponad trzykrotnemu zwiększeniu w stosunku do roku 2011, a zagrożenie będzie przedstawiało się następująco:

Tab. 2: Szkodniki upraw i młodników sosnowych – występowanie i zwalczanie w 2011 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Szeliniaki *Hylobius abietis* (L.), *H. pinastri* (Gyll.)	11 936	6 039
Smolik znaczony *Pissodes notatus* F.	5 515	4 576
Smolik drągowinowiec *Pissodes piniphilus* (Herbst.)	1 995	634
Zwójki *Tortricidae* (na *Pinus* sp.)	1 211	118
Rozwałek korowiec *Aradus cinnamomeus* (Panz.)	712	111
Choinek szary *Brachyderes incanus* (L.)	307	0
Inne*)	238	35
Razem	**21 914**	**11 515**

*) *Acantholyda hieroglyphica* (Christ.), *Philopedon plagiatus* (Schall.), *Strophosomus* spp., *Exoteleia dodecella* (L.), Collembola, Tetranychidae i inne

Tab. 3: Foliofagi świerka, modrzewia i jodły – występowanie i zwalczanie w 2011 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Krobik modrzewiowiec *Coleophora laricella* (Hbn.)	1 377	69
Miechun świerkowy *Physokermes piceae* (Schrank)	838	368
Zawodnica świerkowa *Pristiphora abietina* (Christ.)	347	1
Zwójki jodłowe *Tortricidae* (na *Abies* sp.)	274	0
Zasnuje *Cephalcia* spp. (na *Picea abies*)	223	1
Obiałka pędowa *Dreyfusia nordmannianae* Eckst.	219	39
Zasnuja modrzewiowa *Cephalcia lariciphila* Wachtl.	50	0
Inne*)	138	8
Razem	**3 466**	**486**

*) *Sacchiphantes* sp, *Cydia pactolana* Zell., *Strobilomyia laricicola* (Karl), *Dreyfusia piceae* Ratz., *Epinotia nigricana* H.S., *Zeiraphera griseana* (Hbn.), *Taeniothrips laricivorus* (Krat.), *Dioryctria abietella* (Den. et Schiff.) i inne

Tab. 4: Szkodniki drzew liściastych – występowanie i zwalczanie w 2011 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Chrabąszcze *Melolontha* spp. (imago)	120 974	44 894
Zwójkowate *Tortricidae* (na *Quercus* spp.)	6 630	205
Piędzik przedzimek *Operophthera brumata* (L.) i inne *Geometridae*	5 051	0
Skoczonos bukowiec *Rhynchaenus fagi* L.	3 471	0
Hurmak olchowiec *Agelastica alni* (L.)	630	38
Czerwiec bukowy *Cryptococcus fagi* Dougl. i dębowy *Kermococcus quercus* L.	182	0
Susówka dębówka *Altica quercorum* Foudr.	179	19
Mszyca bukowa *Phyllaphis fagi* L.	132	50
Szerszenie *Vespa crabro* (L.),	119	5
Brudnica nieparka *Lymantria dispar* (L.)	100	0
Inne *)	538	58
Razem	**138 005**	**45 269**

*) *Phyllobius* spp., Aphididae, *Amphimallon solstitiale* (L.), *Phyllopertha horticola* (L.), *Saperda* spp., *Acleris ferrugana* (Den. et Schiff.), *Euproctis chrysorrhoea* (L.), *Cryptorhynchus lapathi* (L.), *Mikiola fagi* (Htg.), *Anomala dubia* (Scop.), *Cameraria ohridella* (Desch.), *Dasychira pudibunda* L. i inne

- W 2012 r. przewiduje się zagrożenie drzewostanów przez ważniejsze szkodliwe owady na powierzchni ponad 300 tys. ha, w tym przez foliofagi sosny na ok. 264 tys. ha, co stanowi 10-krotny wzrost powierzchni zagrożonej,
- Zagrożenie drzewostanów sosnowych przez brudnicę mniszkę *Lymantria monacha* w roku 2012 przewiduje się na powierzchni 110 tys. ha, a przez boreczniki sosnowe *Diprionidae* – na 60 tys. ha. Pojaw strzygoni choinówki *Panolis flammea* (Den. et Schiff.) przewiduje się na powierzchni na 33 tys. ha, a barczatki sosnówki *Dendrolimus pini* 30 tys. ha. Zagrożenie przez poprocha cetyniaka *Bupalus piniarius* L. wystąpi na powierzchni 26,5 tys. ha, a przez , a osnuję gwiaździstą *Acantholyda nemoralis* Thoms.– na 3 tys. ha (Tab. 5).
- Zagrożenie przez foliofagi jodły, świerka i modrzewia przewiduje sią na powierzchni ok. 3 tys. ha. Występowanie zwójek *Tortricidae* na jodle przewiduje się na powierzchni ok. 380 ha, krobika modrzewiowca *Coleophora laricella* na ok. 1 000 ha. Drzewostany świerkowe zagrożone będą przez miechuna świerkowego *Physokermes piceae* (500 ha), zasnuje *Cephalcia* spp. (ok. 50 ha oraz 363 ha w stopniu ostrzegawczym) i zawodnicę świerkową *Pristiphora abietina* (Christ.) (368 ha).
- Przewiduje się, że powierzchnia drzewostanów liściastych zagrożona wzmożonym występowaniem *Tortricidae* i *Geometridae* na dębach wyniesie ok. 10 tys. ha, a imagines chrabąszczy *Melolonthinae* – ok. 15 tys. ha.
- Szkodniki korzeni drzew i krzewów, głównie pędraki *Melolonthinae*, będą zagrażać szkółkom i uprawom leśnym na łącznej powierzchni ok. 953 ha.
- Zagrożenie upraw, młodników i drągowin iglastych przez owady, w stopniu wymagającym zabiegów ochronnych, określone na podstawie występowania i zwalczania poszczególnych gatunków w roku poprzednim nie powinno przekroczyć 15 tys. ha, w tym powierzchnia upraw zagrożonych przez *Hylobius* spp. wyniesie ok. 6 tys. ha, a na znacznych powierzchniach wystąpią także smoliki *Pissodes notatus* i *P. piniphilus*.

Owady kambiofagiczne

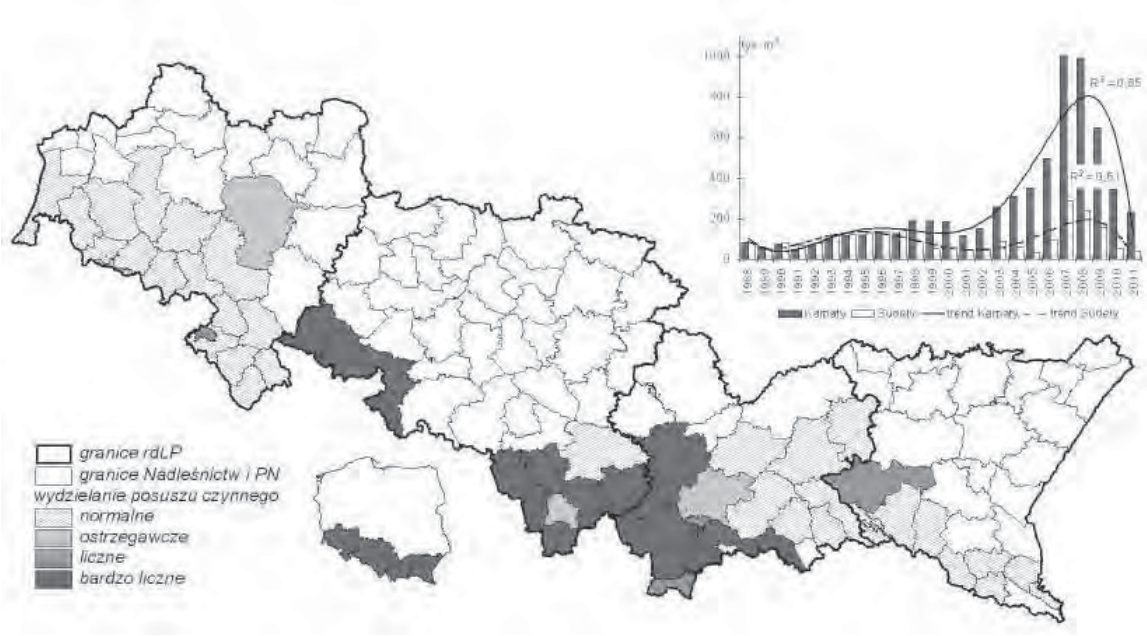
Od 1 X 2010 r. do 30 IX 2011 r. pozyskanie drewna w drzewostanach iglastych w ramach cięć sanitarnych wyniosło 4 323 tys. m^3, w tym 3 036 tys. m^3 (70,2%) stanowiły wywroty i złomy. W tym samym okresie miąższość drewna liściastego pozyskanego w ramach cięć sanitarnych wyniosła 1 081 tys. m^3, a w tym 791 tys. m^3 (74,75%) wywrotów i złomów.

Zagrożenie drzewostanów górskich w Karpatach i Sudetach

Sezon wegetacyjny 2011 roku cechował się w górach niestabilną pogodą, z okresami deszczu i chłodów. Zmienne warunki pogodowe nie sprzyjały rozwojowi owadów, szczególnie kambiofagicznych, zarówno w okresie wiosennej rójki jak i w dalszych częściach roku. W wyniku opadów pewnej poprawie uległa kondycja drzewostanów, zwłaszcza świerkowych, których zamieranie straciło na intensywności. Mimo to drzewostany świerkowe także w roku 2012 będą dominować w problematyce ochrony lasów górskich. Gradac-

Tab. 5: Prognoza zagrożenia drzewostanów sosnowych przez główne foliofagi w roku 2012

Gatunek szkodnika	Powierzchnia zagrożenia (ha)		Stan ostrzegawczy (ha)
	ogółem	w tym silne (+++)	
Szkodniki liściożerne drzewostanów sosnowych			
Brudnica mniszka *Lymantria monacha*	109 942	12 477	168 101
Boreczniki sosnowe *Diprionidae*	59 823	9 536	35 037
Strzygonia choinówka *Panolis flammea*	33 151	400	59 497
Barczatka sosnówka *Dendrolimus pini*	29 563	6 868	24 594
Poproch cetyniak *Bupalus piniarius*	26 547	2 348	21 249
Osnuje *Acantholyda* spp.	5 138	2 311	1 331
Opaślik sosnowiec *Barbitistes constrictus*	0	0	800
Siwiotek borowiec *Sphinx pinastri*	0	0	575
Suma	**264 164**	**33 940**	**311 184**



Ryc. 1: Miąższość drzew zasiedlonych przez kambiofagi świerka w Karpatach i Sudetach w latach 1988-2011 (wykres) oraz nasilenie wydzielania się posuszu czynnego w roku 2011 (normalne – 0-0,4 m3/ha, ostrzegawcze – 0,41-1,2 m³/ha, liczne – 1,21-2,4 m³/ha, bardzo liczne –2,4-10 m³/ha) w poszczególnych nadleśnictwach górskich (mapa)

ja kambiofagów przesuwa się w kierunku wschodnim, w rejony o mniejszym udziale litych drzewostanów świerkowych, a jej dynamika stopniowo ale wyraźnie słabnie. Wielkość zagrożenia w kolejnym roku determinować będą ostatecznie trudne obecnie do przewidzenia skutki kończącej się zimy oraz warunki pogodowe sezonu wegetacyjnego, których wpływ zaznaczy się już w okresie wiosennej rójki owadów.

W roku 2011 na obszarze gór i pogórza nie odnotowano szkód atmosferycznych o charakterze katastrofalnym. W Sudetach oraz zachodniej i środkowej części Karpat wystąpiły one głównie w drzewostanach iglastych (76%), a we wschodniej części Karpat także w drzewostanach liściastych (54%).

Głównymi czynnikami wpływającymi na osłabienie drzewostanów górskich i podgórskich nadal pozostają choroby korzeni – zgnilizna opieńkowa (*Armillaria* spp.) i huba korzeni (*Heterobasidion annosum*). Zasięg ich występowania w 2011 r. w stosunku do roku 2010 nie uległ większym zmianom w zachodniej i środkowej części Karpat, a rozszerzył się (zwłaszcza w odniesieniu do huby korzeni) w rejonie Sudetów. Na pewną poprawę kondycji drzewostanów wpłynęły warunki meteorologiczne ostatniego sezonu wegetacyjnego. Ograniczeniu uległa powierzchnia drzewostanów, w których wystąpiły symptomy zakłócenia stosunków wodnych oraz szkody od śniegu i wiatru. Skutki oddziaływania czynników

abiotycznych wywierają istotny wpływ na kształtowanie się odporności drzewostanów na zagrożenie ze strony czynników biotycznych. Z kolei podatność drzewostanów na szkodniki i choroby decyduje o ich potencjalnym i aktualnym zagrożeniu. Dotyczy to szczególnie świerka i związanych z nim patogenów grzybowych i owadów kambiofagicznych.

Zagrożenie lasów górskich i podgórskich ze strony szkodników liściożernych jest obecnie znikome. Występowanie zasnuj *Cephalcia* spp. w stopniu wskazującym na zagrożenie dotyczy 47 ha w Karpatach. Stwierdzane lokalnie w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim inne gatunki foliofagów (*Pristiphora abietina*, *Coleophora laricella*, *Tortrix viridana*) nie stanowią zagrożenia dla drzewostanów. W uprawach sudeckich lokalnie wystąpiły szkody powodowane przez *Hylobius* spp. (258 ha), a w karpackich młodnikach jodłowych – przez *Dreyfusia nordmannianae* (202 ha). Szkody w odnowieniach nadal wyrządzała zbyt liczna zwierzyna.

W drzewostanach świerkowych na niemal całym obszarze gór i pogórza nastąpiło w 2011 roku znaczne ograniczenie wielkości pozyskania drewna z przyczyn sanitarnych (585 tys. m^3 wobec 774 tys. m^3 w roku 2010). W Sudetach w cięciach sanitarnych przeważały wywroty i złomy, zmniejszyło się natomiast pozyskanie posuszu (32% wobec 42% w roku 2010), w tym – zasiedlonego przez owady kambiofagiczne (Ryc. 1). W zachodniej (Beskid Śląski i Żywiecki) i środkowej (Beskid Sądecki, Gorce) części Karpat, w rejonie trwającego rozpadu świerczyn, nadal przeważało pozyskanie posuszu (73%), natomiast w części wschodniej 84% pozyskanego drewna pochodziło z wywrotów i złomów.

W zachodniej i środkowej część Karpat, gdzie udział świerka jest najwyższy, tempo zamierania drzewostanów także było największe (Ryc. 1). W roku 2011 dynamika gradacji korników i będącego jej skutkiem rozpadu drzewostanów uległa, podobnie jak w 2-3 ubiegłych latach, wyraźnemu zmniejszeniu (Ryc. 1), a nasilenie wydzielania się posuszu czynnego w żadnym z nadleśnictw nie przekraczało 10 m^3/ha rocznie. Znalazło to odzwierciedlenie w ograniczeniu liczby nadleśnictw zaliczonych do klasy licznego i bardzo licznego nasilenia występowania kambiofagów (12 jednostek wobec 17 w roku 2010). Jednocześnie zaznaczało się dalsze przesuwanie się obszaru podwyższonego zagrożenia w kierunku wschodnim. W rejonie Sudetów nasilenie występowania kambiofagów w 2011 r. w zdecydowanej większości jednostek określono jako normalne. Także we wschodniej części Karpat sytuacja w tym zakresie była nadal stabilna, a zagrożenie niewielkie. W obszarach chronionych zróżnicowanie nasilenia występowania owadów kambiofagicznych było zbliżone jak w sąsiadujących lasach gospodarczych (Ryc. 1). Do klasy licznego ich występowania zaliczono dwa parki położone w rejonie gradacji karpackiej: Gorczański i Tatrzański P.N., a do klasy występowania bardzo licznego – Babiogórski P.N., gdzie wysoka frekwencja kambiofagów utrzymuje się od kilku lat.

Analiza przeprowadzona na próbie 194 świerków wykazała, że na 188 z nich (97%) stwierdzono obecność *Ips typographus* (L.), na 132 (68%) – *Pityogenes chalcographus* (L.), na 94 (48%) – *Polygraphus poligraphus* (L.), a na 20 (10%) – *Tetropium* sp.

Znaczenie owadów kambiofagicznych w górskich drzewostanach jodłowych, sosnowych i liściastych jest niewielkie – o wielkości cięć sanitarnych decydują tu głównie czynniki abiotyczne.

Zagrożenie drzewostanów świerkowych w roku 2012 pozostawać będzie w zależności od dwóch głównych elementów: presji owadów kambiofagicznych (wyrażonej liczebnością ich populacji i tempem wydzielania się posuszu czynnego) oraz podatności drzew na ich atak. Sezon wegetacyjny 2011 roku, podobnie jak w roku 2010, nie był korzystny dla rozwoju owadów. Wpłynęło to na zmniejszenie się ich presji na świerczyny, których kondycja uległa pewnej poprawie. Przełoży się to na zagrożenie w roku 2012. Można oczekiwać dalszej stabilizacji w rejonach objętych w ostatnich latach gradacją kambiofagów, która lokalnie już weszła w fazę retrogradacji (w północno-zachodniej części Karpat). Należy jednak liczyć się z utrzymaniem podwyższonego zagrożenia w jednostkach położonych bardziej na południe i wschód, zwłaszcza w drzewostanach uszkodzonych przez czynniki atmosferyczne. Natomiast w świerczynach sudeckich można oczekiwać dalszej jego stabilizacji na niewielkim poziomie. Trudno także obecnie przewidywać skutki ostatniej zimy. Ostatecznie decydujący wpływ na wielkość i rozkład przestrzenny zagrożenia mieć będzie pogoda – zarówno w okresie wiosennej rójki korników, jak i rozwoju owadów podczas sezonu wegetacyjnego.

Adresy autorů:
Prof. dr hab. Andrzej Kolk
Instytut Badawczy Leśnictwa
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3
PL 05-090 Raszyn
e-mail: A.Kolk@ibles.waw.pl

Dr hab. Wojciech Grodzki, prof. nadzw.
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Fredry 39
PL 30-605 Kraków
e-mail: W.Grodzki@ibles.waw.pl

Přípravky na ochranu lesa v roce 2012

Marie Zahradníková, Petr Zahradník

Úvod

Ochrana lesa je v nemalé míře založena na aplikaci pesticidů. Spektrum registrovaných přípravků na ochranu rostlin, tedy i na ochranu lesa, se každoročně mění. Registrovány jsou nové, modernější přípravky nebo přípravky nahrazující z různých důvodů ty zakazované. Současně je řada přípravků vyřazována. Bohužel ne vždy se adekvátní náhrada nalezne. Významných přípravků obohacujících spektrum proti základním škodlivým činitelům není mnoho. Mnohem více, jak bude níže patrné, se uplatňují okrajové přípravky s použitím na okrasné rostliny, v lepším případě na okrasné dřeviny nebo přímo v lesnictví na okrajové problémy.

Aplikace přípravků v ochraně lesa je striktně vázána legislativou. Již od roku 2009 byly avizované změny v rostlinolékařské legislativě, konkrétně v zákonu č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. Změny měly nastat v důsledku implementace Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 ze dne 21. října 2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh a Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/128/ES ze dne 21. října 2009, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů. Na základě „Nařízení" byl již zákon o rostlinolékařské péči, včetně příslušných prováděcích vyhlášek, novelizován. Novela zákona po implementaci „Směrnice" na schválení stále čeká, přičemž dopady na používání pesticidů budou větší než v prvním případě.

Jednou ze zásadních změn, která jistě zajímá všechny, kteří s pesticidy v lese pracují, je otázka odborné způsobilosti. V současné době je tato problematika řešena vyhláškou č. 333/2004 Sb., o odborné způsobilosti pro zacházení s přípravky, v platném znění. Tato vyhláška stanovuje pravidla pro získání požadovaného osvědčení. Platí, že v rámci organizace je dostatečné, jestliže alespoň jeden zaměstnanec toto osvědčení má. Podle připravované novely zákona č. 326/2004 Sb. bude vše pravděpodobně jinak. Osvědčení bude udělováno ve třech úrovních. Zjednodušeně řečeno, v první úrovni ho získají ti, kteří pesticidy aplikují, v druhé úrovni ti, kteří tyto pracovníky řídí a ve třetí úrovni distributoři, školitelé, poradci apod. Přesné informace přinese až novela zákona.

V níže uvedeném přehledu jsou uvedeny obecné změny vůči Seznamu registrovaných přípravků na ochranu lesa 2011, tj. přípravky nově registrované, přípravky určené pouze do spotřebování zásob a přípravky vyřazené. U přípravků určených pouze do spotřebování zásob je důležité datum výroby příslušné šarže, protože každý přípravek smí být používán pouze v souladu s výrobcem garantovanou použitelností od data výroby (viz níže – tab. 1). Datum uvedené dále v textu u těchto přípravků je nejzazším datem možného použití. V tabulkách jsou upraveny rovněž některé termíny trvání registrace (proběhlo prodloužení doby registrace), toto nebylo zvýrazněno. Rovněž jsou v tabulkách uvedeny pouze rámcové oblasti použití, podrobnosti je nutné hledat v oficiálním registru SRS.

Insekticidy

V současnosti jsou insekticidy jednou z nejvýznamnějších skupin pesticidů používanou v ochraně lesa. I když v posledních letech došlo k poklesu jejich spotřeby, stále se široce v ochraně lesa uplatňují. Těžištěm jejich uplatnění je asanace kůrovcového dříví. Druhou významnější oblastí je ochrana sazenic proti klikorohu borovému. Ochrana proti listožravému hmyzu, dříve z pohledu použití insekticidů velmi významné skupině, se dnes prakticky neprovádí. Ostatní skupiny jsou velmi málo významné, ošetření se provádí pouze lokálně a časově omezeně. Přes to vše zde došlo k několika důležitým změnám.

Některé významné insekticidy se v současnosti již nesmějí používat. Jsou to **Cyper 10 EM** a **Cyples,** jejichž možnost použití skončila v únoru 2012. Registrovány byly proti podkornímu a kortikolnímu hmyzu. Dále skončila možnost použití dvou přípravků používaných zejména letecky proti listožravému hmyzu – **Mimic 240 LV** a **Nomolt 15 SC**. Jejich použitelnost skončila v prosinci, resp. již listopadu minulého roku. Již v květnu minulého roku skončila použitelnost přípravku **Talstar 10 EC**, který byl registrován proti savému hmyzu, použití nacházel zejména v lesních školkách. U dalších tří přípravků je použití povoleno pouze do spotřebování zásob. Jsou to **Nurelle D**, jehož možnost použití končí červnu 2012 (dále je a bude široce registrován v zemědělství), **Reldan 40 EC** používaný proti skladištním škůdcům (velmi významný v zemědělství, v lesnictví okrajový přípravek), jehož použitelnost končí rovněž v červnu tohoto roku a biologický přípravek **Biobit WP**, použitelný až do konce roku 2015. Registrován byl proti housenkám motýlů na jehličnanech i listnáčích. S ohledem na restrikce zásahů proti listožravému hmyzu, zejména letecké, se v posledních letech nepoužíval. Problém je spíše etický a principiální – podporujeme biologické metody boje, ale jeden z mála biologických přípravků nebude mít prodlouženou registraci.

Nově byly registrovány 4 přípravky. Nejvýznamnější je jistě přípravek **Forester**, který je náhradou za vyřazené přípravky Cyper 10 EM a Cyples a má i stejný rozsah použití. **Reldan 22** nahrazuje vyřazený Reldan 40 EC a je určen proti skladištním škůdcům. Přípravky **Plenum** a **Spruzit-Flussig** jsou určeny k hubení savého hmyzu na okrasných rostlinách (tedy i v lesních školkách nebo čerstvých výsadbách, kde rostliny nepřesahují výšku 50 cm).

Tab. 1: Přehled insekticidů povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah ú. l.	PD	P
Actellic 50 EC	EC	pirimiphos-methyl	500 g/l	2017	24
Alfametrin	EC	alfa-cypermethrin	100 g/l	2012	24
Bi - 58 EC nové	EC	dimethoate	400 g/l	2017	24
Calypso 480 SC	SC	thicloprid	480 g/l	2014	24
COM 109 11 I SL	SL	thiamethoxan	10 g/l	2017	24
Confidor 70 WG	WG	imidacloprid	700 g/kg	2012	24
Decis 15 EW	EW	deltamethrin	15 g/l	2013	24
Decis Mega	EW	deltamethrin	50 g/l	2013	24
Delicia Gastoxin	TB	fosfid hlinitý	560 g/kg	2012	24
Dimilin 48 SC	SC	diflubenzuron	480 g/l	2012	24
Dursban 480 EC	EC	chlorpyrifos	480 g/l	2016	24
Floramite 240 SC	SC	bifenazate	240 g/l	2015	24
Forester	EW	cypermethrin	100 g/l	2016	24
Fury 10 EW	EW	zeta-cypermethrin	100 g/l	2014	24
Chess 50 WG	WG	pymetrozine	500 g/kg	2015	24
Karate se Zeon technologií 5 CS	CS	lamdba-cyhalothrin	50 g/l	2013	24
Mospilan 20 SP	SP	acetamprid	200 g/kg	2014	24
Neudosan	EC	draselná sůl přírodních mastných kyselin	51 %	2013	60
Neudosan AF	AL	draselná sůl přírodních mastných kyselin	1 %	2015	60
Nissorun 10 WP	WP	hexythiazox	100 g/kg	2014	24
Nurelle D	EC	cypermethrin + chlorpyrifos	50 + 500 g/l	VI.2012	24
Oleoekol	ME	chlorpyrifos + řepkový olej-methylester	30 g/l + 75 %	XI.2012	24
Omite 30 W	WP	propargite	30 g/kg	XII.2012	24
Omite 570 EW	EW	propargite	570 g/l	XII.2012	24
Perfekthion	EC	dimethoate	400 g/l	2017	24
Phostoxin pelety	GE	fosfid hlinitý	56 %	2012	24
Phostoxin tablety	GE	fosfid hlinitý	56 %	2012	24
Pirimor 50 WG	WG	pirimicarb	500 g/kg	2017	24
Plenum	WG	pymetrozine	500 g/kg	2015	24
Raptol	AL	olej řepkový + pyrethriny	8,25 + 0,05 g/l	2018	24
Reldan 22	EC	chlorpyrifos-methyl	225 g/l	2016	24
Reldan 40 EC	EC	chlorpyrifos-methyl	400 g/l	VI.2012	24
Spruzit	EC	olej řepkový + pyrethriny	825,3 + 4,59 g/l	2018	60
Spruzit AF	AL	olej řepkový + pyrethriny	8,25 + 0,05 g/l	2018	60
Spruzit-Flussig	EC	pyrethriny	36 g/l	2015	12
Spruzit-Gartenspray	AL	pyrethriny	0,09 g/l	2015	60
Trebon 10 F	EW	etofenprox	100 g/l	2014	24
Trebon 30 EC	EC	etofenprox	300 g/l	2014	24
Vaztak 10 EC	EC	alpha-cypermethrin	100 g/l	2015	24
Vertimec 1.8 EC	EC	abamectin	18 g/l	2013	24
Biobit WP	WP	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	16 000 mj/mg	XII.2015	48
Biobit XL	SL	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	12 700 mj/mg	2014	24
Foray 48 B	SC	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	12 700 mj/ml	2014	24

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Tab. 2: Rozsah povoleného použití insekticidů v lesním hospodářství

	LH						SH	PH	DH	KH	PuH	S
	J				L							
	Pl	P+H	M	B	M	B						
Actellic 50 EC												X
Alfametrin	X	X	X		X	X		X	X	X		
Bi - 58 EC nové							X					
Calypso 480 SC			X		X							
COM 109 111 SL							X					
Confidor 70 WG							X					
Decis 15 EW	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Decis Mega		X	X	X	X	X	X	X		X		
Delicia Gastonix												X
Dimilin 48 SC	X	X	X		X							
Dursban 480 EC							X					
Floramite 240 SC							X					
Forester								X		X		
Fury 10 EW								X		X		
Chess 50 WG							X					
Karate se Zeon technologií 5 CS	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
Mospilan 20 SP							X					
Neudosan							X					
Neudosan AF							X					
Nissorun 10 WP							X					
Nurelle D								X				
Oleoekol							X					
Omite 30 W							X					
Omite 570 EW							X					
Perfekthion							X					
Phostoxin pelety												X
Phostoxin tablety												X
Pirimor 50 WG							X					
Plenum							X					
Raptol							X					
Reldan 22												X
Reldan 40 EC												X
Spruzit							X					
Spruzit AF							X					
Spruzit-Flussig							X					
Spruzit-Gartenspray							X					
Trebon 10 F	X	X	X	X	X	X						
Trebon 30 EC	X	X	X			X	X					X
Vaztak 10 EC	X	X	X		X	X		X	X	X		
Vertimec 1.8 EC							X					
Biobit WP			X		X							
Biobit XL					X							
Foray 48 B			X		X							

Pozn.: LH – listožravý hmyz; SH – savý hmyz; PH – podkorní hmyz; DH – dřevokazný hmyz; KH – kortikolní hmyz; PuH – půdní hmyz; S – sklady; J – jehličnany; L – listnáče; Pl – ploskohřbetky na smrku; P+H – pilatky a hřebenule; B – brouci; M – motýli; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvené – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Zde je nutné ještě upozornit na dvě skutečnosti. Další biologický přípravek Biobit XL je registrován proti přástevníku americkému, a to pouze v okrasných rostlinách. Jeho použití v lesnictví je tak prakticky nemožné. Tento druh se na sazenicích vyskytuje pouze zcela výjimečně. A dále, již několik let nemáme k dispozici žádný půdní insekticid, což je problém nejen ve školkách, ale také v některých oblastech s přemnoženými chrousty. Přitom řešení tohoto problému není na dohled.

Atraktanta hmyzu

V této nejenom komerčně významné skupině nedošlo v uplynulém období k rozsáhlým změnám. Do spotřebování zásob se smějí používat dva feromonové odparníky, a to konkrétně Pheroprax a Chalcoprax sloužící k lákání lýkožrouta smrkového, resp. lýkožrouta lesklého. Oba tyto odparníky byly již v minulosti nahrazeny novými typy od stejného výrobce. Navíc u obou těchto kůrovců je k dispozici široké spektrum dalších typů odparníků, takže je z čeho vybírat. To vyplývá i z toho, že zejména feromonové odparníky určené k lákání lýkožrouta smrkového jsou dominantní složkou této skupiny. U ostatních druhů kůrovců, lýkožrouta severského, lýkožrouta vrcholkového a dřevokaza čárkovaného, je k dispozici vždy pouze po jednom typu odparníku a slouží spíše k monitoringu.

Tristní je situace u feromonových odparníků určených k monitoringu výskytu motýlích škůdců. Od jejich používání se ustupuje a jejich použití je více méně sporadické. Je jen otázkou času, kdy bude jejich registrace ukončena pro naprostou nerentabilitu. Nestálo by za to se opět začít věnovat alespoň v malé míře monitoringu výskytu těchto škůdců? Chápeme, je to především finanční otázka, ale nestálo by to za to?

Tab. 3: Přehled atraktant hmyzu povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Deltastop CO	VP	(E,Z)-8,10-tetradecadienal	100 %	2013	12
Deltastop TV	VP	(Z)-11-tetradecen-1-yl acetát + (Z)-11-tetradecen-1-ol CHEMSTOP ECOFIX	+0,03 + 0,27 g/kg + 20-25 %	2018	12
Deltastop ZG	VP	(E)-9-dodecen-1-yl acetát + CHEMSTOP ECOFIX	100 %	2018	12
FeSex CHALCO	VP	(-)-alpha-pinene + 2-methyl-3-butin-2-ol + chalcogran methyl-(2E,4Z)-2,4-decadieonat	+108+685+56+13 g/l	2017	24
FeSex TYPO	VP	ipsdienol + (S)-cis-verbenol	0,3-0,4 + 3,2-4,5 %	2014	18
Chalcoprax	VP	chalcogran + methylester kyseliny dekadienové	100 + 100 mg/ks	II.2013	24
Chalcoprax A	VP	chalcogran + methyl-(2E,4Z)-2,4-decadieonat	6,15 + 1,54 %	2020	12
ID Ecolure	VP	ipsdienol	1,6 %	2014	12
Ipsgone	VP	(+/-) ipsdienol + cis verbenol + methyl-3-buten-2-ol	15 + 100 + 1985 mg/ks	2014	18
Ipsowit	VP	(S)-cis-verbenol + ipsdienol	94 + 5 g/kg	2019	24
IT Ecolure	VP	(S)-cis-verbenol	3 %	2014	12
IT Ecolure Extra	VP	(S)-cis-verbenol	1,6 %	2014	12
IT Ecolure Mega	VP	(S)-cis-verbenol	3,0 %	2014	12
IT Ecolure Tubus	VP	(S)-cis-verbenol	3,0 %	2014	12
LMD Etokap	VP	disparlure	0,4 g/kg	2018	12
PC Ecolure	VP	chalcogran	3,0 %	2014	12
PC Ecolure Tubus	VP	chalcogran	3,0 %	2014	12
PCIT Ecolure	VP	(S)-cis-verbenol + chalcogran	10 + 1,5 %	2014	12
PCIT Ecolure Tubus	VP	(S)-cis-verbenol	10,0 %	2014	12
Pheagr IAC	VP	(S)-cis-verbenol + ipsdienol + ipsenol	3,45 + 3,45 + 3,45 %	2014	12
Pheagr IDU	VP	E-myrcenol + ipsdienol	3,13 + 31,3 g/kg	2017	24
Pheagr IT	VP	(S)-cis-verbenol	3,9-4,3 %	2014	24
Pheagr IT Extra	VP	(+/-) ipsdienol + (S)-cis-verbenol	4 + 42 g/kg	2018	24
Pheagr IT Forte	VP	(S)-cis-verbenol	42 g/kg	2020	24
Pheagr PCH	VP	chalcogran	55-65 g/kg	2019	24
Pheroprax	VP	ipsdienol + (S)-cis-verbenol	0,69 + 4,67 %	II.2013	24
Pheroprax A	VP	ipsdienol + (S)-cis-verbenol	3,56 + 35,59 g/kg	2021	24
PCHIT Etokap	VP	(S)-cis-verbenol + chalcogran	3,2 + 0,4 %	2019	12
XL Ecolure	VP	lineatin	25 %	2014	12

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Tab. 4: Rozsah povoleného použití atraktant hmyzu v lesním hospodářství

	Brouci					Motýli
	IT	ID	IA	PCH	XL	
Deltastop CO						X
Deltastop TV						X
Deltastop ZG						X
FeSex CHALCO				X		
FeSex TYPO	X					
Chalcoprax				X		
Chalcoprax A				X		
ID Ecolure		X				
Ipsgone	X					
Ipsowit	X					
IT Ecolure	X					
IT Ecolure Extra	X					
IT Ecolure Mega	X					
IT Ecolure Tubus	X					
LMD Etokap						X
PC Ecolure				X		
PC Ecolure Tubus				X		
PCIT Ecolure	X			X		
PCIT Ecolure Tubus	X			X		
Pheagr IAC			X			
Pheagr IDU		X				
Pheagr IT	X					
Pheagr IT Extra	X					
Pheagr IT Forte	X					
Pheagr PCH				X		
Pheroprax	X					
Pheroprax A	X					
PCHIT Etokap	X			X		
XL Ecolure					X	

Pozn.: IT – Ips typographus; ID – Ips duplicatus; IA –Ips acuminatus; PCH – Pityogenes chalcographus; XL – Xyloterus lineatus.

Tab. 6: Rozsah povoleného použití repelentů v lesním hospodářství

OL	OZ	O+L	PZT	H	
Aversol	X	X			X
Cervacol Extra		X			
Morsuvin		X			
Neoponit L		X			
Nivus		X	X		
Pellacol	X	X	X	X	X
Phostoxin pelety					X
Phostoxin tablety					X
Recervin			X		
Sanatex VS					
SR-11		X			
Stop Z	X	X			
Stopkus	X	X			X
Versus Extra		X			
Wam Extra růžový		X			
Wöbra	X	X	X		X

Pozn.: OL – okus letní; OZ – okus zimní; O+L – ohryz a loupání; PZT – ošetření po poškození zvěří a těžbou; H – ošetření proti hlodavcům; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky.

Tab. 7: Přehled rodenticidů povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Lanirat Micro	GB	bromadiolone	0,005 %	2017	24
Polytanol	GE	fosfid vápníku	180 g/kg	2019	60

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících.

Tab. 5: Přehled repelentů povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Aversol	PA	thiram	37,5 g/kg	2014	24
Cervacol Extra	PA	křemenný písek	251 g/kg	2019	24
Morsuvin	PA	křemenný písek + tálový olej + rezidua destilace tuků	26 + 10 + 4 %	2015	24
Neoponit L	PA	vápenec mletý	75 %	2015	24
Nivus	PA	tálový olej	16,5 %	2012	24
Pellacol	SC	thiram	120,15 g/l	2014	24
Phostoxin pelety	GE	fosfid hlinitý	56 %	2012	24
Phostoxin tablety	GE	fosfid hlinitý	56 %	2012	24
Recervin	PA	rezidua destilace tuků	9,4 %	2013	24
Sanatex VS	PA	vinyl-acetátová disperze	450 g/kg	2017	24
SR-11	PA	rezidua destilace tuků	13,1 %	2013	24
Stop Z	SC	rybí olej	165 g/l	2018	24
Stopkus	PA	thiram	98 g/kg	2014	24
Versus Extra	PA	křemenný písek	300 g/kg	2019	24
Wam Extra růžový	PA	křemenný písek	300 g/kg	2019	24
Wöbra	PA	křemenný písek	480 g/kg	2019	24

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky.

Tab. 8: Přehled fungicidů povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Acrobat MZ	WP	dimethomorph + mancozeb	90 + 600 g/kg	III.2013	24
Aliette 80 WG	WG	fosetyl-AL	800 g/kg	2017	24
Basamid Granulát	GR	dazomet	97 %	2015	24
Baycor 25 WP	WP	bitertanol	250 g/kg	1999	24
Bioan	EC	albumin mléčný	1,85 %	2017	12
Bioblatt	EC	lecitin	25 %	2017	60
Bioblatt Spray	AE	lecitin	0,0375 %	2017	60
Captan 50 WP	WP	captan	500 g/l	III.2013	24
Cuprocaffaro	WP	oxychlorid mědi	869,6 g/kg	2015	24
Delan 700 WDG	WG	dithianon	700 g/kg	2015	24
Delan 750 SC	SC	dithianon	750 g/kg	2015	24
Discus	WG	kresoxin-methyl	50 %	2015	24
Dithane DG Neotec	WG	mancozeb	750 g/kg	2016	24
Dithane M 45	WP	mancozeb	800 g/kg	2016	24
Flowbrix	SC	oxichlorid mědi	660 g/l	2017	24
Funguran-OH 50 WP	WP	hydroxid měďnatý	77 %	2015	24
Horizon 250 EW	EW	tebuconazole	250 g/l	2018	24
Champion 50 WP	WP	hydroxid měďnatý	770 g/kg	2014	24
Impact	DC	flutriafol	125 g/l	1998	24
Kocide 2000	WG	hydroxid měďnatý	53,8 %	2015	36
Kumulus WG	WG	síra	80 %	2014	24
Kuprikol 50	WP	oxychlorid mědi	840 g/kg	2014	24
Merpan 50 WP	WP	captan	50 %	III.2013	24
Merpan 80 WP	WP	captan	80 %	2017	24
Mirage 45 ECNA	EK	prochloraz	450 g/l	2018	24
Mythos 30 EC	SC	pyrimethanil	300 g/l	2017	24
NOVOZIR MN 80 NEW	WP	mancozeb	800 g/kg	2016	24
Ortiva	SC	azoxystrobin	250 g/l	2015	24
Previcur 607 SL	SL	propamocarb	607 g/l	III.2013	36
Proplant	SL	propamocarb-hydrochloride	722 g/l	2017	24
Punch 10 EW	EW	flusilazol	100 g/l	2017	24
Rovral Aquaflo	SC	iprodion	500 g/l	2013	24
Score 250 EC	EC	difenoconazole	250 g/l	2013	24
Sirné svíčky a knoty (x)	-	síra		2020	12
Sulikol K	WP	síra	500 g/kg	VI.2012	24
Sulka	SL	polysulfidická síra	170 g/kg	III.2013	24
Syllit 400 SC	SC	dodin	400 g/l	2015	24
Syllit 65 WP	WP	dodin	65 %	2001	36
Systhane 12 EC	EC	myclobutanil	125 g/l	1999	24
Talent	EW	myclobutanil	200 g/l	2016	24
Teldor 500 SC	SC	fenhexamid	500 g/l	2012	24
Vápenné mléko (x)	-	hydroxid vápenatý		2020	12
Zato 50 WG	WG	trifloxystrobin	500 g/kg	2013	24
Contans WG	WG	Coniothirium minitans (strain NOC/M/91-08	100 g/kg	2013	6
Polyversum	WP	Pythium oligandrum - oospóry	1 milion ks/g	2015	24

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; (x) – evidovaný chemický přípravek; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Repelenty

Repelenty se dlouhodobě drží v popředí zájmu praktických lesníků v ochraně lesa. Stavy zvěře stoupají, škody rostou a repelenty často představují poslední možnost, jak škody alespoň částečně eliminovat. Toho jsou si vědomi i výrobci a dovozci repelentů, a tak zde dochází zpravidla ke každoročním změnám, i když není snadné prosadit se mezi časem prověřenými a osvědčenými přípravky, které jsou často i levnější než ty nově registrované. Ke změnám došlo i v uplynulém období. Žádnému přípravku neskončila registrace, žádný se nedostal do skupiny těch, které smějí být používány pouze do spotřebování zásob. Nově byly naopak zaregistrovány dva nové repelenty – **Versus Extra** a **Wöbra**. První je registrován pouze proti zimnímu okusu zvěří, druhý má širší rozsah použití. Je registrován jak proti zimnímu, tak i letnímu okusu a proti ohryzu (loupání), avšak pouze pro jelena a daňka. Dále je registrován proti celoročnímu okusu i ohryzu způsobovaném bobrem, a to i v lesních školkách! Zde je nutno opět podotknout, že některé repelenty jsou používány i jako repelenty proti hlodavcům, jak je patrné z tab. 6. Jedním z důvodů rozšíření původních registrací do této oblasti byla dlouhodobá absence rodenticidů, s jejichž pomocí byla snižována populační hustota hlodavců (hlavně norníků a hrabošů) a následný nárůst poškození. Toto byla jedna z cest, jak poškození opět snižovat.

Rodenticidy

Rodenticidy patří z dlouhodobého pohledu v lesním hospodářství mezi „problémové" skupiny. Ještě v 80. letech minulého století bylo pro používání v lesním hospodářství registrováno několik přípravků, pak počátkem nového tisíciletí již nebyl registrován pro lesní hospodářství žádný. Případné použití rodenticidů v lesnictví bylo vázáno na udělení výjimky, která je striktně podmíněna relativně přísnými legislativními podmínkami. V současné době jsou sice registrovány dva přípravky, které byly uvedeny již v Seznamu pro rok 2011, avšak jejich použití je značně omezené. Přípravek Lanirat je určen pro použití na nezemědělských půdách (tedy i lesních?) aplikací do jedových staniček. Přípravek Polytanol je registrován pro použití v okrasných rostlinách, tedy prakticky pouze ve školkách, resp. v čerstvých výsadbách, kde stromky nepřesáhnou výšku 50 cm. Navíc u přípravku Lanirat nastává změna a od dubna letošního roku bude povolena pouze aplikace do nor. Jak to bude realizovatelné na zabuřenělých pasekách si dovede každý lesník jistě představit.

Právě proto jsou v posledních letech stále více používány i repelenty s rozšířenou registrací na hlodavce (tab. 6).

V rámci ochrany skladů před hlodavci je možné využít stejně jako v minulých letech i přípravky Phostoxin pelety a Phostoxin tablety vedené mezi insekticidy.

Tab. 9: Rozsah povoleného použití fungicidů v lesním hospodářství

	Osivo	Školky	Výsad-by	Porosty	Odpad + sklady
Acrobat MZ		X			
Aliette 80 WG		X			
Basamid granulát		X			
Baycor 25 WP		X	X		
Bioan		X	X		
Bioblatt		X	X		
Bioblatt Spray		X	X		
Captan 50 WP	X	X			X
Cuprocaffaro		X	X		
Delan 700 WDG		X	X		
Delan 750 SC		X	X		
Discus		X	X		
Dithane DG Neotec	X	X	X		X
Dithane M 45	X	X	X		X
Flowbrix		X	X		
Funguran-OH 50 WP		X	X		
Horizon 250 EW		X	X		
Champion 50 WP		X	X		
Impact		X	X		
Kocide 2000		X	X	X	
Kumulus WG		X	X		
Kuprikol 50		X	X		
Merpan 50 WP	X	X			
Merpan 80 WP		X	X		
Mirage 45 ECNA		X	X		
Mythos 30 EC		X	X		
NOVOZIR MN 80 NEW	X	X	X		X
Ortiva		X	X		
Previcur 607 SL	X	X	X		
Proplant	X				
Punch 10 EW		X	X		
Rovral Aquaflo		X	X		
Score 250 EC		X	X		
Sirné svíčky a knoty					X
Sulikol K		X	X		
Sulka		X	X		
Syllit 400 SC		X	X		
Syllit 60 WP		X	X		
Systhane 12 EC		X	X		
Talent		X	X		
Teldor 500 SC		X			
Vápenné mléko					X
Zato 50 WG		X	X		
Contans WG		X			
Polyversum	X	X	X		

Pozn.: tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Tab. 10: Přehled herbicidů povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Acomac	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	60
Agil 100 EC	EC	propaquizafop	100 g/l	2014	24
Agroklasik	SL	glyphosate – IPA	480 g/l	2012	24
Banvel 480 S	SL	dikamba	480 g/l	2013	24
Barbarian	SL	glyphosate	360 g/l	2015	24
Barclay Gallup 360	SL	glyphosate	360 g/l	2015	24
Barclay Gallup Hi-Aktiv	SL	glyphosate	490 g/l	2015	24
Basta 15	SL	glufosinate-ammonium	150 g/l	2017	24
Boom Efekt	SL	glyphosate	360 g/l	2012	24
Clinic	SL	glyphosate-IPA	480g/l	2015	24
Cliophar 300 SL	SL	clopyralid	300 g/l	2017	24
Dominator	SL	glyphosate	360 g/kg	2012	24
Duplosan DV	SL	dichlorprop-P	600 g/l	2017	24
Duplosan KV	SL	mecoprop-P	600 g/l	2014	24
Envision	SL	glyphosate	450 g/l	2015	24
Figaro	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	60
Finalsan - přípravek proti plevelům	EC	kyselina pelargonová	186,7 g/l	2017	60
Finalsan - Sprej proti plevelům	PPA	kyselina pelargonová	31,02 g/l	2017	24
Finalsan AF - Přípravek proti plevelům	PPA	kyselina pelargonová	31,02 g/l	2017	24
Fusilade Forte 150 EC	EC	fluazifop-P-butyl	150 g/l	2015	24
Garland Forte	EC	propaquizafop	100 g/l	2014	24
Garlon 4 EC	EC	triclopyr	480 g/l	V.2013	24
Glycel	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	24
Glyfo Klasik	KV	glyphosate	360 g/l	2012	24
Glyfogan 480 SL	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	24
Glyfos	KV	glyphosate	360 g/l	2015	24
Glyfos Dakar	SG	glyphosate	680 g/l	2015	60
Gramin	EC	quizalofop-P-ethyl	480 g/l	2014	24
Kaput	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	24
Kaput Harvest	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	24
Kerb 50 W	WP	propyzamide	50 %	2014	24
Lontrel 300	SL	clopyralid	300 g/l	2017	24
Mon 78273	SL	glyphosate	540 g/l	2012	24
Mon 79632	SL	glyphosate	360 g/l	2012	24
Pantera QT	EC	quizalofop-P-tefuryl	40 g/l	2012	24
Reglone	SL	diquat-dibromide	200 g/l	1999	24
Roundup Biaktiv	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	60
Roundup Klasik	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	60
Roundup Rapid	SL	glyphosate-potassium	450 g/l	2015	24
Taifun 360	SL	glyphosate	360 g/l	2012	24
Targa Super 5 EC	EC	quizalofop-P-ethyl	50 g/l	2014	24
Torinka	SL	glyphosate	360 g/l	2012	60
Touchdown Quattro	SL	ghyphosate	360 g/l	2014	36
Trustee Hi-Aktiv	SL	glyphosate	490 g/l	2015	24

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Tab. 11: Rozsah povoleného použití herbicidů v lesním hospodářství

		S				ŠS					V					
	PPŠ	J		L		J		L		OPŠ	J		L		PPV	OP
		JP	DP	JP	DP	JP	DP	JP	DP		JP	DP	JP	DP		
Acomac		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Agil 100 EC		X		X		X		X		X	X		X			
Agroklasik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Banvel 480 S	X															
Barbarian																X
Barclay Gallup 360																X
Barclay Gallup Hi-Aktiv																X
Basta 15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Boom Efekt		X	X			X	X									X
Clinic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cliophar 300 SL	X		X		X		X		X	X						
Dominator	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Duplosan DV																X
Duplosan KV																X
Envision																X
Figaro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Finalsan - přípravek proti plevelům	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Finalsan - Sprej proti plevelům	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Finalsan AF - Přípravek proti plevelům	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fusilade Forte 150 EC		X		X		X		X			X		X			
Garland Forte		X		X		X		X			X		X			
Garlon 4 EC											X	X			X	
Glycel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Glyfo Klasik																X
Glyfogan 480 SL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Glyfos																X
Glyfos Dakar																X
Gramin		X		X		X		X			X		X			
Kaput																X
Kaput Harvest	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Lontrel 300	X		X		X		X		X	X						
Mon 78273	X					X	X	X	X	X	X	X				X
Mon 79632	X					X	X	X	X		X	X	X	X		X
Pantera QT						X		X			X		X			
Reglone	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X
Roundup Biaktiv	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Roundup Klasik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Roundup Rapid	X					X	X			X	X	X				X
Taifun 360																X
Targa Super 5 EC		X		X		X		X			X		X			
Torinka		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Touchdown Quattro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trustee Hi-Aktiv		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

Pozn.: PPŠ – příprava půdy ve školkách; S – síje; ŠS – školkované sazenice; OPŠ – ostatní plochy ve školkách; V – výsadby; PPV – příprava půdy před výsadbou; OP – ostatní plochy, včetně vod; J – jehličnany; L – listnáče; JP – jednoděložné plevele a buřeň; DP – dvouděložné plevele a buřeň; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Fungicidy

Spotřeba fungicidů je v posledních letech značně rozkolísaná, i když se zdá, že jejich význam, a tím i objem spotřeby, opět mírně roste. Své zašlé slávy z nedávné minulosti však již zřejmě nikdy nedosáhnou. Uplatnění nalézají prakticky pouze ve školkách, a to proti padání, padlí, plísním, rzím, sypavkám apod., a také pro moření osiva. Jejich aplikace ve výsadbách přichází do úvahy pouze ve zcela speciálních případech (např. proti sypavce borové v plantážích vánočních stromků) nebo ojediněle proti několika specifickým houbovým patogenům (např. rez sosnokrut apod.). V dospělých porostech je v současné době použitelný pouze přípravek Kocide 2000 určený k ochraně proti bakteriální spále růžovitých.

V lednu 2012 skončilo používání biologického fungicidu **Supresivit**. Do spotřebování zásob je možné používat přípravky **Acrobat MZ**, **Captan 50 WP**, **Merpan 50 WP**, **Previcur 607 SL**, **Sulikol K**, a to až do března 2013 a přípravek **Sulka**, jehož použitelnost končí v červnu letošního roku. Vesměs to jsou přípravky určené k aplikaci proti houbovým patogenům ve školkách s relativně širokým spektrem použitelnosti. Náhrada těchto přípravků by neměla být závažným problémem.

Nově bylo registrováno 9 přípravků. Přípravky **Bioban**, **Bioblatt** a **Bioblatt Spray** jsou určeny proti padlí (posledně dva jmenované byly již dříve registrovány jako pomocné látky pro zlepšení zdravotního stavu okrasných rostlin a byly uvedeny i v našem lesnickém Seznamu). Přípravek **Mirage 45 ECNA** je registrován pouze proti fuzariózám v okrasných rostlinách. Přípravky **Punch 10 EW**, **Syllit 400 SC** a **Syllit 65 WP** jsou určeny proti skvrnitosti listů třešní a višní, což může mít význam pouze ve školkách při přípravě sadebního materiálu (třešeň se stává z ekonomického hlediska stále zajímavější dřevinou; obdobně je tomu např. u přípravků Funguran a Champion, které jsou registrovány proti skvrnitosti listů ořešáků). Přípravek **Rovral Aquaflo** je určen proti plísni šedé a hlízence. Znovu registrovaný přípravek **Polyversum** nalezne široké uplatnění ve školkách.

Herbicidy

Herbicidy patří z komerčního pohledu mezi nejvýznamnější pesticidy. Tomu odpovídá i snaha o stálé rozšiřování používaného spektra herbicidů, a to i navzdory tomu, že se stále více uplatňuje i mechanické hubení buřeně. Pro herbicidy jsou stále typické dva faktory. Za prvé se stále hledá náhrada za Velpar 5 G – spolehlivá, účinná, jednoduše aplikovatelná

Tab. 12: Přehled arboricidů povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Acomac	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	60
Agroklasik	SL	glyphosate – IPA	480 g/l	2012	24
Barbarian	SL	glyphosate	360 g/l	2015	24
Barclay Gallup 360	SL	glyphosate	360 g/l	2015	24
Barclay Gallup Hi-Aktiv	SL	glyphosate	490 g/l	2015	24
Boom Efekt	SL	glyphosate	360 g/l	2012	24
Clinic	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	24
Envision	SL	glyphosate	450 g/l	2015	24
Figaro	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	60
Garlon 4 EC	EC	triclopyr	480 g/l	V.2013	24
Glycel	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	24
Glyfo Klasik	KV	glyphosate	360 g/l	2012	24
Glyfogan 480 SL	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	24
Glyfos	KV	glyphosate	360 g/l	2015	24
Glyfos Dakar	SG	glyphosate	680 g/l	2015	60
Kaput	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	24
Kaput Harvest	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	24
Mon 78273	SL	glyphosate	540 g/l	2012	24
Mon 79632	SL	glyphosate	360 g/l	2012	24
Roundup Biaktiv	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	60
Roundup Klasik	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2012	60
Roundup Rapid	SL	glyphosate-potassium	450 g/l	2012	24
Taifun 360	SL	glyphosate	360 g/l	2012	24
Torinka	SL	glyphosate	360 g/l	2012	60
Touchdown Quattro	SL	glyphosate	360g/l	2014	36
Trustee Hi-Aktiv	SL	glyphosate	490 g/l	2015	24

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

a levná. Za druhé, stále se rozrůstá spektrum používaných přípravků na bázi glyfosátů. Prosazení nových přípravků na trhu je však v této skupině značně komplikované a náročné.

Z používání v lesním hospodářství s okamžitou platností (bez znalosti důvodů) vypadl přípravek **Kerb 50 W** a již se nesmí používat (dále se však používá v zemědělství). Do spotřebování zásob je možné používat přípravek **Garlon 4 EC**, a to až do května 2013. Za tento přípravek se již testuje náhrada a pravděpodobně v roce 2014 již bude k dispozici. Nově byly zaregistrovány 4 herbicidy. Přípravek **Banvel 480 S** je určen pro ošetření úhorových ploch, takže může najít uplatnění ve školkách. Přípravek **Duplosan DV** je určen pro ošetřování příkopů. Domníváme se, že oba tyto přípravky nenaleznou v lesním hospodářství větší uplatnění. Přípravky **Figaro** a **Glycel** s účinnou látkou glyfosát jsou určeny do všech oblastí lesního hospodářství. Rozšiřují tak spektrum glyfosátových přípravků a mohou se široce uplatnit.

Arboricidy

Skupina arboricidů, která vychází z herbicidů, se rozrostla v uplynulém období pouze o dva přípravky ze skupiny glyfosátů, a to **Figaro** a **Glycel**. Glyfosát je v současné době účinnou látkou všech povolených arboricidů, protože přípravek **Garlon 4 EC**, který jako jediný arboricid obsahoval jinou účinnou látku (triclopyr) je v současné době povolen pouze do spotřebování zásob, tj. do května 2013. Všechny povolené arboricidy lze použít jak při odstraňování nežádoucího nárostu, tak i při potlačování pařezové výmladnosti. Jejich význam zřejmě vzroste v souvislosti se znovuzaváděním chemických probírek, např. pomocí Hypo sekerek.

Tab. 13: Přehled arboricidů povolených pro použití v lesním hospodářství

	Nárosty	Výmladnost
Acomac	X	X
Agroklasik	X	X
Barbarian	X	X
Barclay Gallup 360	X	X
Barclay Gallup Hi-Aktiv	X	X
Boom Efekt	X	X
Clinic	X	X
Envision	X	X
Figaro	X	X
Garlon 4 EC	X	X
Glycel	X	X
Glyfo Klasik	X	X
Glyfos	X	X
Glyfos Dakar	X	X
Glyfogan 480 SL	X	X
Kaput	X	X
Kaput Harvest	X	X
Mon 78273	X	X
Mon 79632	X	X
Roundup Biaktiv	X	X
Roundup Klasik	X	X
Roundup Rapid	X	X
Taifun 360	X	X
Torinka	X	X
Touchdown Quattro	X	X
Trustee Hi-Aktiv	X	X

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky; světle šedé podbarvení – přípravky použitelné do spotřebování zásob.

Pomocné látky

Ve skupině pomocných látek došlo od vydání posledního seznamu k největším změnám. Jsou zde přípravky v lesním hospodářství široce používané, se kterými se můžeme setkat prakticky na každém kroku, ale také přípravky, které se v lesnictví vůbec nepoužívají a jsou zde spíše do počtu.

Již v srpnu 2011 skončila použitelnost antitranspirantu **Agricol** jako jediné pomocné látky. Nově bylo zaregistrováno 17 přípravků, a to pasivní pomocné přípravky **Bio Plantella – gel** (určený k hubení slimáků), **Ekolep 2**, **FRUTAPON Lesk Listů**, **Lepové desky – modré interiérové**, **Lepové desky – žluté interiérové**, **Lepové desky modré**, **Lepové desky žluté**, **ROCK EFFECT**, **Signalex M** a **Stopset**, aditivum **Biopower**, adjuvanty **Break Superb** a **Rollwet**, přípravky na podporu zdravotního stavu **Fungisan Sprej**, **Neudo-Vital AF** a **Neudo-Vital pro posílení růží** a konečně antitranspirant **Spodnam DC**.

Některé z těchto přípravků jsou v současnosti vedeny již pouze jako evidované chemické prostředky.

Přípravky pro leteckou aplikaci

Pro leteckou aplikaci je v současnosti povoleno celkem 14 přípravků, ale jde spíše o formální povolení. Podle čl. 9 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/128/ES ze dne 21. října 2009, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů mají členské státy zajistit zákaz letecké aplikace pesticidů. V návrhu novely zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů je toto akceptováno. Leteckou aplikaci bude možné provést pouze na základě souhlasu rostlinolékařské správy, neexistuje-li jiná alternativa. Takovýchto případů jistě nebude mnoho a omezení leteckých zásahů (i v zemědělské praxi) povede zřejmě k zániku leteckých aplikačních firem. V případě neobvyklé situace pak nebude mít kdo v případě souhlasu aplikaci provést.

Bez zajímavosti není ani to, že mezi přípravky schválenými pro leteckou aplikaci je i přípravek Biobit XL, povolený pro použití v okrasných rostlinách proti přástevníku americkému. Nedovedeme si představit leteckou aplikaci ve školce na několik desítek centimetrů vysoké sazenice (max. 50 cm!). Také přípravek VITALON 2000 (pro podporu zdravotního stavu a současně adjuvant) je určen pouze pro okrasné rostliny. A adjuvant X-Change je určen pro úpravu pH vody, její tvrdosti a pěnivosti při přípravě postřikové jíchy. Ostatní

Tab. 14: Přehled pomocných látek povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Adaptic	SL	polyakrylamid + síran amonný	11,3 + 190 g/l	2021	24
Agrovital	EC	pinolene	96 %	2017	48
Alimo	EC	olej řepkový – methylester	80 %	2021	24
Arbosan Smola	DC	ester kyseliny akrylové a ester k. metakrylové	-	2014	24
Band - lepová past	XX	CHEMSTOP ECOFIX	890 g/l	2014	24
Bio Plantella - gel	CL	chlorid sodný	52,7 g/kg	2021	24
BIO PLANTELLA balzám na listy	XX	olej minerální	23,28 %	2014	60
Bio plantella natur f	SL	výtažek přesličky rolní	8-12 %	2018	36
Biool	EC	olej řepkový	55 %	2017	12
Bioplantella lepící pás	XX	polyisobutylen	-	2014	36
Biopower	SL	laurylsulfát sodný	280 g/l	2014	24
Bioton	EC	lecitin + olej řepkový	2 % + 55 %	2017	12
Break Superb	SL	heptamethylsiloxan + polyether + polyether -polymethylsiloxan-kopolymer + silanamin	33-40 % + 10-15 % + 45-50 % + <5 %	2017	24
Break-Thru S 240	SL	polyether + polyether-polymethylsiloxan-kopolymer	15-30 % + 70-85 %	2013	48
Celstar 750 SL	SL	chlomequat-chlorid	750 g/l	2014	24
Cycocel 460	SL	chlomequat-chlorid	460 g/l	2014	24
Cycocel 750 SL	SL	chlomequat-chlorid	750 g/l	2014	24
Dash HC	EC	kyselina olejová + methalester kyseliny oalmitové a k. olejové + polyalkoxyester k. fosforečné	5 + 37,5 + 22,5 %	2019	24
DENDROSAN – balzám	PA	lanolin + olej řepkový - methylester + živice	400 + 220 + 350 g/kg	2020	24
DENDROSAN – vosk	PA	lanolin + olej řepkový - methylester + živice	450 + 100 + 400 g/kg	2020	24
Ekol	EC	olej řepkový	90 %	2021	18
Ekolep 2 (x)	PB	lepová past žlutá		2020	12
FRUTAPON Lesk Listů	EW	olej parafinový	5 %	2018	18
Fungisan Sprej	AL	kyselina pelargonová + lecitin + výtažek z mořských řas	0,508 + 0,705 + 1 g/l	2021	24
Greemax	EC	oleje organické polyethylen, propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8 - C18	74 + 26 %	2016	24
Greemax 4 %	EC	oleje organické polyethylen, propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8 - C18	2,96 + 1,04 %	2016	24
Greemax mix	EC	oleje organické polyethylen, propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8 - C18	2,96 + 1,04 %	2016	24
Grounded	EC	olej parafinový	732 g/l	2021	24
HF Mycol	EC	olej fenyklový	230,8 g/kg	2018	24
Chemstop-ecofix	PA	polyolefiny	100 %	2014	36
Ikar 95 EC	EC	olej minerální SAE 10/95	95 %	2020	24
Istroekol	EC	řepkový olej - methylester	80 %	2021	24
Jenten U	GS	ceresin 65/70 + kalafuna + lanolin	94 + 254 + 318 g/kg	2018	24
Kambilan - balzám	PA	přírodní pryskyřice	30 %	2014	24
Kambilan - vosk	PA	přírodní pryskyřice	40 %	2014	24
Lep - Lepová past	XX	CHEMSTOP ECOFIX	890 g/l	2014	24
Lepové desky - modré interiérové	PB	CHEMSTOP ECOFIX	100 g/kg	2017	24
Lepové desky - žluté interiérové	PB	CHEMSTOP ECOFIX	100 g/kg	2017	24
Lepové desky modré	PB	CHEMSTOP ECOFIX	181 g/kg	2018	24
Lepové desky žluté	PB	CHEMSTOP ECOFIX	181 g/kg	2018	24
Lepové pásy	PB	CHEMSTOP ECOFIX	70 g/kg	2017	24
Mero 33528	EC	řepkový olej - methylester	733 g/l	2018	24
Modrá skalice (x)	-	síran měďnatý	-	2020	12

Pokračování

Tab. 14: Přehled pomocných látek povolených pro použití v lesním hospodářství

Přípravek	F	Účinná látka	Obsah účinné látky	PD	P
Neudo-Vital AF	AL	kyselina pelargonová + lecitin + výtažek z mořských řas	0,508 + 0,705 + 1 g/l	2021	24
Neudo-Vital pro posílení růží	SL	kyselina pelargonová + lecitin + výtažek z mořských řas	50,76 + 70,5 + 100 g/l	2021	24
Orion	XX	CHEMSTOP ECOFIX	890 g/l	2014	24
Petropal (x)	-	směs uhlovodíků	-	2020	12
Primax Roubovací	GS	kalafuna + lanolín	230 + 290 g/kg	2018	24
Protekt	XX	hydroxid vápenatý	35 %	2014	24
Retacel Extra R 68	SL	chlomequat-chlorid	720 g/l	2014	24
ROCK EFFECT	EC	olej z Pongamia pinnata	868,5 g/l	2021	24
Rollwet	SL	polyether-polymethylsiloxan-kopolymer + blokový kopolymer PO/EO	204 + 832 g/l	2021	24
Sadařský balzám	PA	vodní disperze akrylátového kopolymeru + železohlinitý granulát v pastě	43-46 + 0,03-0,05 %	2017	36
Sanatex VS	PA	vinyl-acetátová disperze	450 g/kg	2017	24
Scolycid C	EC	barvivo	2 %	2020	12
Signalex M (x)	PA	lepová past žlutá		2020	12
Silwet L-77	SL	heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	84 %	2012	36
Silwet Star	SL	allyloxypolyethyleneg lycol + heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	20 + 80 %	2017	24
Síran měďnatý (x)	-	síran měďnatý	-	2020	12
Síran železnatý (x)	-	síran železnatý	-	2020	12
Spartan	SL	alkylamine ethoxylate propoxylate	500 g/l	2018	24
Spodnam DC	EC	pinolen	555,4 g/l	2014	24
Stabilan 750 SL	SL	clomequat-chlorid	750 g/l	2014	24
Stopset	XX	CHEMSTOP ECOFIX	450 g/kg	2018	36
Stromový balzám	PA	styren - acrylátový kopolymer	20-24 %	2020	24
Stromový balzám – natural	PA	kalafuna	45 %	2013	24
SYMFONIE lesk 3 v 1	EW	olej lněný + olej z Pongamia pinnata	34,1 + 33,9 %	2019	24
Štěpařský vosk - celoroční	PA	kalafuna + vosky	75 + 3,2 %	2013	24
Štěpařský vosk TA-FERMIT	GS	kalafuna + parafin 58/60 + včelí vosk	450 + 100 + 50 g/kg	2018	24
Trend 90	EC	isodecylalkohol-ethoxylát	90 %	2014	24
Velocity	EC	olej řepkový - methylester + polyether-polymethysiloxan-kopolymer	771,5 + 105,9 g/l	2021	24
VITALON 2000	SL	kyselina citronová + k. vinná + titanylsulfát + čpavková voda 25%	12 + 3 + 73 + 42 g/l	2019	24
X-Change	SL	fosfát ester + kyselina citrónová + polyakrylát Na (I) NH4 (I) + propyonát amonný	5 + 10 %	2017	36

Pozn.: F – formulace přípravku (úprava); PD – registrace (možnost použití) platí do roku; P – doba použitelnosti v měsících; (x) – evidovaný chemický přípravek; tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky.

Tab. 15: Rozsah povoleného použití pomocných přípravků v lesním hospodářství

	Antitransp.	Oleje	Regulátory	Lepy	Adjuvanty	Ostatní
Adaptic					X	
Agrovital	X					
Alimo		X				
Arbosan Smola						X
Band - lepová past				X		
Bioan						X
Bioblatt						X
Bioblatt Spray						X
Bio Plantella – gel						X
BIO PLANTELLA balzám na listy						X
Bio plantella natur 1						X
Bioblat						X
Bioblatt Spray						X
Biool						X
Bioplantella lepící pás				X		
Biopower					X	
Bioton						X
Break Superb		X				
Break-Thru S 240					X	
Celstar 750 SL			X			
Cycocel 460			X			
Cycocel 750 SL			X			
Dash HC					X	
DENDROSAN – balsam						X
DENDROSAN – vosk						X
Ekol					X	
Ekolep 2				X		
FRUTAPON Lesk Listů						X
Fungisan Sprej						X
Greemax		X				
Greemax 4 %		X				
Greemax mix		X				
Grounded						X
HF Mycol						X
Chemstop-ecofix				X		
Ikar 95 EC		X				
Istroekol		X				
Jenten U						X
Kambilan – balzám						X
Kambilan – vosk						X
Lep - Lepová past				X		
Lepové desky - modré interiérové				X		
Lepové desky - žluté interiérové				X		
Lepové desky modré				X		
Lepové desky žluté				X		
Lepové pásy				X		
Mero 33528		X				
Modrá skalice						X
Neudo-Vital AF						X
Neudo-Vital pro posílení růží						X
Orion				X		
Petropal		X				
Primax roubovací						X
Protekt						X
Retacel Extra R 68			X			
ROCK EFFECT						X

Pokračování

Tab. 15: Rozsah povoleného použití pomocných přípravků v lesním hospodářství

	Antitransp.	Oleje	Regulátory	Lepy	Adjuvanty	Ostatní
Rollwet						X
Sadařský balzám						X
Sanatex VS						X
Scolycid C					X	
Signalex M						X
Silwet L-77					X	
Silwet Star					X	
Síran měďnatý						X
Síran železnatý						X
Spartan					X	
Spodnam DC					X	
Stabilan 750 SL			X			
Stopset						X
Stromový balzám						X
Stromový balzám – natural						X
SYMFONIE lesk 3 v 1						X
Štěpařský vosk – celoroční						X
Štěpařský vosk TAFERMIT						X
Trend 90					X	
Velocity						X
VITALON 2000						X
X-Change					X	

Pozn.: tmavě šedé podbarvení – nově zařazené přípravky.

Tab. 16: Přehled přípravků povolených pro letecké aplikace v lesním hospodářství

Biobit XL
Dimilin 48 SC
Ekol
Foray 48 B
Ikar 95 EC
Impact
Karate se Zeon technologií 5 CS
Silwet L-77
Silwet Star
Spartan
Trebon 10 F
Trebon 30 EC
VITALON 2000
X-Change

Tab. 17: Přehled souběžně dovážených přípravků povolených pro použití v lesním hospodářství

Agil 100 EC	H	AV Propaq	Německo	OP
		Agil – S	Německo	OP, VP
		Euro-Chem Quizafop 100	Německo	OP
		Galeon 100 EC	Velká Británie	OP
		KeMiChem-Propaquzafop-II 100 EC	Německo	OP
		Ligar	Německo	OP
		Ligar 100 EC	Německo	OP
		RealChemie-Propaquizafop 100 EC	Německo	OP
		RexStar - 100 EC	Velká Británie	OP
Barclay Gallup 360	H	AV Glyphos	Velká Británie	OP
		B 53	Velká Británie	OP
		BEC Glyphos	Velká Británie	OP
		Gallup 360 SL	Polsko	VP
		GlyfoMax I 480 SL	Velká Británie	OP
		KRUTOR	Polsko	OP
		Kaput Super	Velká Británie	OP
		KeMiChem-Glyphosat-III 360 SL	Velká Británie	OP
		Rosate C	Německo	OP
Calypso 480 SC	I	CALYPSO	Itálie	VP
		CLOPRID 480 SC	Nizozemsko	OP
		Nymph 480 SC	Německo	OP
Cervacol Extra	R	Cervacol Super	Rakousko	OP
Clinic	H	B 52	Velká Británie	OP
		DONGO	Německo	OP
		Euro-Chem Glyfo 360-1	Německo	OP
		Klinik 360 SL	Polsko	VP
		RealChemie-Glyphosat 360 SL	Německo	OP, VP
		Rosate 360	Německo	OP
Cycocel 750 SL	RR	Agri CCC - T50 SL	Belgie	OP
		RetaSUN 75	Belgie	OP
Dimiln 48 SC	I	KeMiChem-Diflubenzuron 480 SC	Belgie	OP
Dithane DG Neotec	F	Dithane Neo Tec	Rakousko	VP
Fury 10 EW	I	AV Cyper	Velká Británie	OP
		BEC Zetacyp	Německo	OP
		Faraon 10 EW	Německo	OP
		Frontess 10 EW	Německo	OP
		Fury 10 EW	Německo	VP
		KeMiChem-ZETA-CYPERMETHRIN 100 EC	Německo	OP
Fusilade Forte 150 EC	H	Fusilade Forte 150 EC	Polsko	OP
		KeMiChem-Fluazifop 150 EC	Polsko	VP
		Susilade Forte	Polsko	OP
Glyphos	H	AGROGLYPHOSAT	Rakousko	OP
		GLYFOS 360 SL	Polsko	OP,VP
		GLYFOSOL	Polsko	OP
		Glyphos	Rakousko	VP
		Glyfos Allium	Polsko	OP
		LUK-Glyfosate	Polsko	OP
		MAX-Glyphosta-I 480 SL	Polsko	OP
		R.A.M. Glyfos	Rakousko	OP
		Total	Rakousko	OP
		UNSERGLYFOS	Rakousko	OP
Horizon 250 EW	F	AV Tebuco	Velká Británie	OP
		BEC Tebuc	Velká Británie	OP
		Euro-Chem Tebu 250	Německo	OP
		Folicur	Rakousko	VP
		Folicur	Německo	VP
		Horizon 250 EW	Polsko	OP,VP
		KeMiChem-Tebuconazol-I 250 EW	Rakousko	OP
		KeMiChem-Tebuconazol-II 250 EW	Velká Británie	OP
		KeMiChem-Tebuconazol 250 EW	Rakousko	OP
		LS Tebuconazole	Německo	OP
		Proziron	Rakousko	OP

		RC-Tebuconazol 250 EW	Rakousko	OP
		Sírius	Německo	OP
		Sirius 250 EW	Německo	OP
		Sorizon 250 EW	Polsko	OP
		TEBUC 250 EW	Polsko	OP
		TebuMax 25 EW	Velká Británie	OP
		TebuMax 250 EW	Belgie	OP
		TebuMax I 250 EW	Polsko	OP
		Nebulit	Polsko	OP
Karate se Zeon techno-	I	BEC Lamcy	Polsko	OP
logií 5 CS		CS Lamcy	Polsko	OP
		Karate Zeon 050 CS	Polsko	VP
		KeMiChem-Lambdacyhalothrin 50 CS	Polsko	OP
		KeMiChem-Lambdacyhalothrin-I 50 CS	Maďarsko	OP
		RC-Lambdacyhalothrin 50 CS	Polsko	OP
Kumulus WG	F	Kumulus WG	Rakousko	WP
Lontrel 300	H	BEC Clopyr	Polsko	OP
		KeMiChem-Clopyralid 300 SL	Polsko	OP
		KeMiChem-Clopyralid-I 300 SL	Maďarsko	OP
		Klopyr 300 SL	Maďarsko	OP
		Lontrel 300 SL	Polsko	VP
		RC-Clopyralid 300 SL	Polsko	OP
Merpan 80 WG	F	MAKE UP	Itálie	VP
Mirage 45 ECNA	F	AH Vitrage	Polsko	OP
		Agro - Prochloraz 450 EC	Polsko	OP
		Attrade-Prochloraz 450 EC	Rakousko	VP
		FORSAGE 450 EC	Polsko	OP
		JK - PROCHLORAZ 450 EC	Polsko	OP
		KeMiChem-Prochloraz I-450 CZ	Rakousko	OP
		MIRAGE 450 EC	Polsko	OP,VP
		Miracle 450 EC	Německo	OP
		Mirage 45 EC	Rakousko	VP
		Prochloras - 450 EC	Rakousko	OP
		Prochloras 450 EC	Německo	OP
		Prochloras I 450 EC	Polsko	OP
		Prochloraz E 450	Polsko	OP
		RC-Prochloraz 450 EC	Rakousko	OP
Mospilan 20 SP	I	Diaspid 20 SP	Polsko	OP
		KeMiChem-Acetamiprid 20 % SP	Bulharsko	OP
		NeoNic	Slovensko	OP
Nurelle D	I	KeMiChem-Chlorpyrifos-I Plus 500 EC	Bulharsko	OP
		Rapsody Duo	Slovensko	OP
		Sniper - 550 EC	Bulharsko	OP
Ortiva	F	AV Azoxy	Německo	OP
		KeMiChem-Azoxy 250 SC	Německo	OP
		Ortiva	Německo	VP
		Ortiva	Rakousko	VP
		Proortiva	Rakousko	OP
Pirimor 50 WG	I	Agri Pirimicarb 50 WG	Německo	OP
		BEC Pirim	Velká Británie	OP
		Euro-Chem Piri 50	Německo	OP
		Karin	Německo	OP
		Karin 50 WG	Německo	OP
		KeMiChem-Pirimicarb 50 WG	Rakousko	OP
		KeMiChem-Pirimicarb-I 50 WG	Velká Británie	OP
		Pronax	Velká Británie	OP
		RC-Pirimicarb 50 WG	Rakousko	OP
Previcur 607 SL	F	KeMiChem-Propamocarb 607 SL	Francie	OP
Reglone	H	AH Retron	Německo	OP
		BEC Diquat	Velká Británie	OP
		CS Diquat	Velká Británie	OP
		Diquat - 200 SL	Německo	OP
		Diquat 200 SL	Belgie	OP
		Euro-Chem Quad 200	Velká Británie	OP

		Euro-Chem Quat 200	Německo	OP
		KeMiChem-Diquat 200 SL	Francie	OP
		KeMiChem-Diquat-I 200 SL	Německo	OP
		QLONE	Velká Británie	OP
		RC-Diquat 200 SL	Francie	OP
		REGO	Velká Británie	OP
		Regular	Německo	OP
		Regular 200 SL	Německo	OP
		Reshep	Velká Británie	OP
Retacel Extra R 68	RR	Agri CCC - 720 SL	Belgie	OP
		Agri CCC 720 SL	Velká Británie	OP
		Clarion 720 SL	Německo	OP
		Céčko 720	Slovensko	OP
		KeMIChem-Chlormequat 720 SL	Belgie	OP
		MAX-Chlormequat 720 SL	Belgie	OP
		RC-Chlormequat 720 SL	Belgie	OP
Roundup Biaktiv	H	Glyphosate Biaktiv	Slovensko	OP
		KeMiChem-Glyphosat 360 SL	Německo	OP
		RC-Glyphosat 360 SL	Německo	OP
		Roundup Biaktiv	Slovensko	VP
		Roundup Ultra	Německo	VP
Roundup Klasik	H	GlyfoMAx 480 SL	Polsko	OP
		KeMiChem-Glyphosat-II 360 SL	Belgie	OP
		KeMiChem-Glyphosat-V 360 SL	Maďarsko	OP
		ROUNDUP 360 SL	Polsko	OP
Roundup Rapid	H	Roundup TransEnergy 450 SL	Polsko	VP
Score 250 EC	F	ANTISEPTOR	Velká Británie	OP
		SCORE 25 EC	Itálie	VP
		Score	Německo	VP
Stabilan 750 SL	RR	Agri CCC 75 SL	Polsko	OP
		Agri CCC 750 SL	Polsko	OP
		Agrostabilan 750 SL	Polsko	OP
		Chlormequat E 750	Polsko	OP
		MAX-Chlormequat 750 SL	Polsko	OP
		Prostabilan 750 SL	Polsko	OP
		Stabilan 750	Polsko	VP
		Stabilan 750 SL Allium	Polsko	OP
		Stabilit	Polsko	OP
		STOJAN	750 SL	OP
Taifun 360	H	TAIFUN MK	Itálie	VP
		Taifun 360 SL	Polsko	VP
Talent 360	F	AV Myclo	Velká Británie	OP
Targa Super	H	Garrant 50 EC	Slovensko	OP
Touchdown Quattro	H	GlyfoMax 480	Velká Británie	OP
Vaztak 10 EC	I	Alfatak 100 EC	Francie	OP
		Alfatak 100 EC	Velká Británie	OP
		Aztec 10 EC	Polsko	OP
		BEC AlphaC	Polsko	OP
		Cydia 10 EC	Velká Británie	OP
		FASTAC 100 EC	Polsko	VP
		KeMiChem-Alfa-cypermethrin 100 EC	Velká Británie	OP
		Qastak	Španělsko	OP
		Saztak 10 EC	Polsko	OP
Vertimec 1.8 EC	I	Trevis 18 EC	Německo	OP
		VART EC	Německo	OP
		Vertimec	Německo	VP
Zato 50 WG	F	FLINT 50 WG	Itálie	OP
		Flint	Itálie	VP
		KeMiChem-Trifloxystrobin 50 WG	Německo	OP

Pozn: P – druh pesticidu; X – oblast použití; I – insekticid; F – fungicid; H – herbicid; R – repelent; RR – regulátor růstu; OP – dovoz souběžného přípravku pro obchodní použití; VP – dovoz souběžného přípravku pro vlastní spotřebu.

přípravky jsou insekticidy nebo adjutanty či aditiva, resp. je povolen i fungicid Impact.

Souběžně dovážené prostředky

V případě přípravků na ochranu rostlin není naším vstupem do Evropské unie vše tak jednoduché, jak by se mohlo zdát. Mnoho lidí se domnívá, že přípravek zakoupený v zahraničí lze bez omezení použít i v České republice, což je ovšem velký omyl. Přípravky na ochranu rostlin musí být v České republice schválené a zapsané v registru. Určitou výhodou evropského trhu je možnost souběžných dovozů, které upravuje § 21 vyhlášky č. 329/2004 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin, v platném znění a § 53, odst. 1) zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění. Podmínkou však v souladu s naší legislativou stále zůstává, že Státní rostlinolékařská správa musí vydat rozhodnutí o povolení jeho používání u nás. Toto rozhodnutí mimo jiné spočívá v tom, že je nalezen u nás registrovaný více méně identický přípravek. Referenční přípravek je definován § 53, odst. 1 zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění. V tab. 17 je uveden přehled přípravků, které lze do naší republiky dovážet a používat, a to v plném rozsahu referenčního přípravku. Důležité je, že je třeba rozlišovat rozsah použití souběžně dováženého přípravku, a to pro obchodní použití, nebo pro vlastní použití. Dále je nutné upozornit na to, že další přípravky, neuvedené v tomto seznamu, není možné dovážet a používat, i když jsou v jiných zemích EU registrovány.

Závěry

Co napsat závěrem? V uvedeném přehledu jsme shrnuli zásadní změny, které se udály na poli přípravků na ochranu lesa od posledního vydání Seznamu v r. 2011. Nešli jsme do detailu, ten je možné nalézt buď v oficiálním Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin v roce 2012, nebo na webových stránkách Státní rostlinolékařské správy (www.srs.cz). Potřebné informace mohou také poskytnout pracovníci útvaru Lesní ochranné služby Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. (www.vulhm.cz)

Literatura

Anonymus 2012: Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin 2012. Věstník Státní rostlinolékařské správy, 9(1): 1-406.

Švestka M., Zahradník P., Dvořáková M., Tuma M., Pešková V., Geráková M., Hrabánek A. & Kubelíková M. 2011: Seznam registrovaných přípravků na ochranu lesa 2011. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 88 s.

Adresa autorů:
Ing. Marie Zahradníková
doc. Ing. Petr Zahradník, CSc.
VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: zahradnikova@vulhm.cz, zahradnik@vulhm.cz

Nové poznatky při použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému

Petr Zahradník, Marie Zahradníková

Úvod

Na přelomu 70. a 80. let minulého století se do systému ochrany lesa proti lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus* L.) začlenilo masové používání feromonových lapačů navnazených synteticky vyráběnými agregačními feromony. Jejich nasazení bylo u nás přijato se značným entuziasmem a euforií, která by se dala zjednodušeně vyjádřit: „Konečně máme metodu, která nás zbaví lýkožrouta a my nebudeme muset nic moc ani dělat". Tak tomu ale nebylo a záhy přišlo tvrdé vystřízlivění. Používání feromonů a lapačů si ale i přesto našlo své reálné místo v ochraně lesa, kam patří doposud.

Ačkoliv bylo věnováno mnoho úsilí testování jak feromonových odparníků, tak i feromonových lapačů, způsob jejich aplikace nebyl zpočátku podložen exaktními daty a následně tedy byly do standardních metodik zafixovány pouze empirické zkušenosti. I po čtyřiceti letech používání se nacházejí v odborné literatuře maximálně útržkovité informace, které jsou podložené experimenty, a to např. o důvodech stanovení bezpečnostní vzdálenosti, rozestupech mezi lapači, systému jejich uspořádání, délce použitelnosti feromonových odparníků, srovnatelnosti účinnosti feromonových lapačů a otrávených lapáků (nebo i klasických lapáků) apod.

V rámci našich experimentů v posledních letech jsme se na některé tyto problémy soustředili, a to konkrétně na následující:

- vliv vzdálenosti feromonových lapačů od porostní stěny na výši odchytu;
- vliv rozestupů mezi feromonovými lapači na výši odchytu;
- systém instalace feromonových lapačů;
- vliv délky expozice feromonového odparníku na jeho účinnost.

Výsledky těchto experimentů byly již publikovány v tuzemském i zahraničním odborném a vědecké tisku (Geráková & Zahradník, 2011; Zahradník & Geráková 2010, 2011a, b; Zahradník & Zahradníková 2012; Zahradníková & Zahradník 2012), proto se zde soustředíme pouze na základní informace. Podrobnější údaje lze nalézt ve výše zmíněných publikacích.

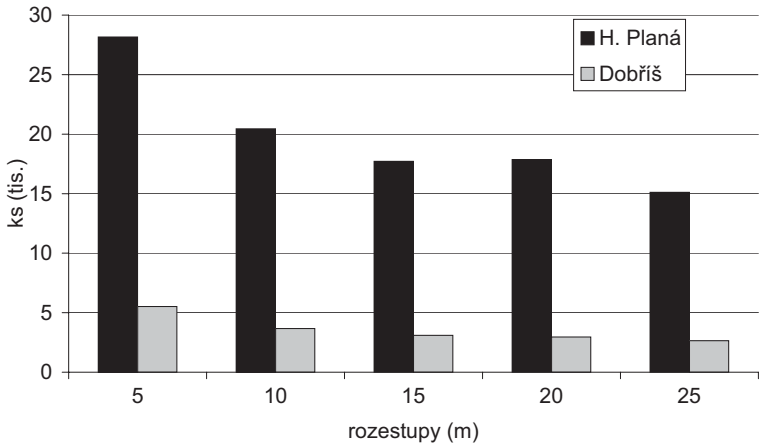
Výsledky

Vliv vzdálenosti feromonových lapačů od porostní stěny na výši odchytu

Cílem experimentu bylo ověřit, jak ovlivňuje vzdálenost feromonového lapače od porostní stěny výši odchytu.

Pokusy se uskutečnily u VLS Horní Planá a na LZ Dobříš v roce 2009. Štěrbinové lapače Theysohn navnazené feromonovými odparníky FeSex Typo byly instalovány ve skupinách po pěti se standardními rozestupy mezi sebou ve vzdálenostech 5 m, 10 m, 15 m, 20 m a 25 m od porostní stěny. Na každé lokalitě bylo umístěno 6 opakování. Současně s odběry byl kontrolován i stav stromů v porostní stěně, zda nedošlo k napadení lýkožroutem smrkovým.

Z výsledků jednoznačně vyplývá pokles výše odchytu v závislosti na vzdálenosti od porostní stěny, přičemž se vzrůstající vzdáleností se rozdíly zmenšují. Ve vzdálenostech 15 m, 20 m a 25 m jsou odchyty již téměř vyrovnané, rozdíly jsou minimální.



Graf 1: Odchyty lýkožrouta smrkového do feromonových lapačů v závislosti na vzdálenosti od porostní stěny

Jestliže vezmeme odchyty ve vzdálenosti 25 m jako základ (100 %), pak u VLS Horní Planá byly dosaženy ve vzdálenosti 5 m 186 %, ve vzdálenosti 10 m 135 %, ve vzdálenosti 15 m 117 % a ve vzdálenosti 20 m 118 %. Obdobně u LZ Dobříš to bylo ve vzdálenosti 5 m 208 %, ve vzdálenosti 10 m 138 %, ve vzdálenosti 15 m 117 % a ve vzdálenosti 20 m 112 %. V kontextu celkových odchytů bylo u VLS Horní Planá ve vzdálenosti 5 m odchyceno 28 % všech zachycených jedinců, ve vzdálenosti 10 m 21 %, ve vzdálenosti 15 m a 20 m po 18 % a ve vzdálenosti 25 m pak 15 %. U LZ Dobříš to pak bylo ve vzdálenosti 5 m 31 %, ve vzdálenosti 10 m 21 %, ve vzdálenosti 15 m 17 %, ve vzdálenosti 20 m 16 % a ve vzdálenosti 25 m pak 15 %. Ani v jednom případě nebylo zjištěno napadení nejbližších stromů u lapačů.

Je zřejmé, že bezpečnostní vzdálenost byla stanovena správně. Při vzdálenosti 5 m by sice narostla výše odchytů, a to významně, na druhou stranu by stouplo riziko napadení okolních stromů, zejména v období sucha nebo v porostech jinak poškozených či oslabených.

Vliv rozestupů mezi feromonovými lapači na výši odchytu

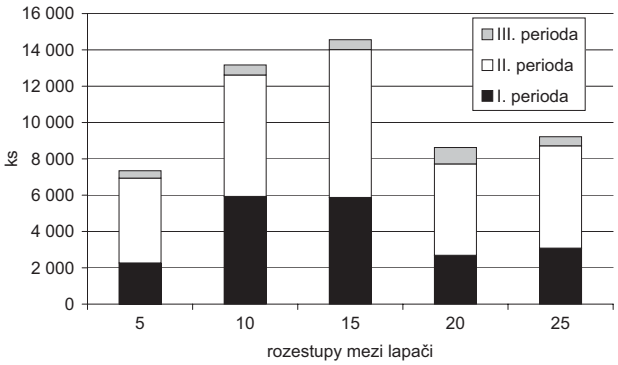
Cílem tohoto experimentu bylo zjištění, zda existují rozdíly ve výši odchytů v závislosti na velikosti rozestupů mezi feromonovými lapači.

Experiment probíhal v r. 2010 na dvou lokalitách s rozdílnými podmínkami (VLS Horní Planá s vyšší populační hustotou a LZ Dobříš s nižší populační hustotou). Na každé lokalitě bylo nainstalováno 50 štěrbinových lapačů Theysohn s feromonovým odparníkem FeSex Typo ve skupinách po pěti. V jednotlivých skupinách byly rozestupy mezi jednotlivými feromonovými lapači 5 m, 10 m, 15 m, 20 m a 25 m. Každá tato varianta měla 2 opakování. Mezi jednotlivými skupinami byl rozestup minimálně 25 – 30 m.

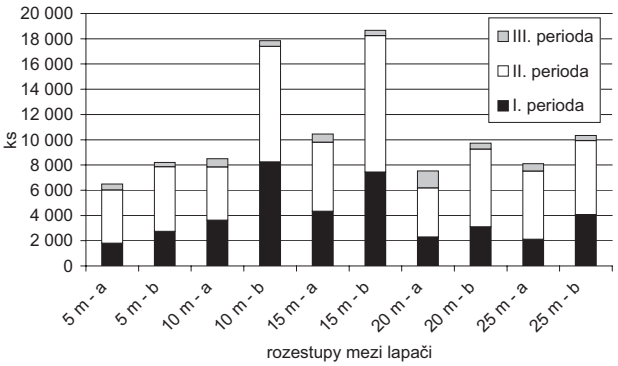
Z dosažených výsledků vyplývá, že existují rozdíly mezi lokalitou s vyšší a nižší populační hustotou. S ohledem na rozsah experimentu však zůstává otázkou, na kolik jsou tyto rozdíly významné a průkazné. V oblasti s vyšší populační hustotou lýkožrouta bylo dosaženo nejvyšších odchytů při rozestupech 15 m, resp. 10 m. Při rozestupech 10 m a 15 m byly významné rozdíly v jednotlivých variantách, což se pak právě projevilo v případě celkového vyhodnocení. Nejnižší odchyty byl zjištěny při rozestupu 5 m, ale současně byly téměř shodné s dosaženými odchyty při rozestupech 20 m a 25 m.

Při nižší populační hustotě byly odchyty při všech použitých rozestupech vyrovnané a tedy srovnatelné, a to jak v celku, tak i v rámci jednotlivých variant.

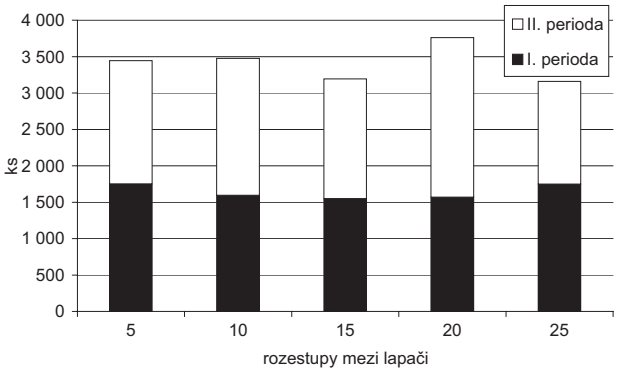
Je tedy zřejmé, že rozdílné rozestupy nemají na výši odchytů tak významný vliv. I když k určitým výkyvům dochází, při



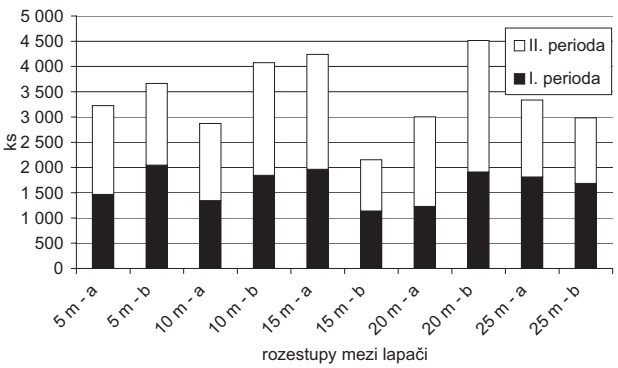
Graf 2: Celkové vyhodnocení odchytů lýkožrouta smrkového do feromonových lapačů v různých rozestupech u VLS Horní Planá



Graf 3: Odchyty lýkožrouta smrkového v jednotlivých opakováních (a – první opakování; b – druhé opakování) u VLS Horní Planá



Graf 4: Celkové vyhodnocení odchytů lýkožrouta smrkového do feromonových lapačů v různých rozestupech na LZ Dobříš



Graf 5: Odchyty lýkožrouta smrkového v jednotlivých opakováních (a – první opakování; b – druhé opakování) na LZ Dobříš

vyšší i nižší populační hustotě, pak je to způsobeno zřejmě spíše pozičním efektem při instalaci jednotlivých feromonových lapačů, příp. i rozdílnou populační hustotou v rámci lokality.

Systém instalace feromonových lapačů

Cílem experimentu bylo zjistit, jak různé systémy instalace ovlivňují celkovou výši odchytu do skupiny feromonových lapačů. Systém instalace feromonových lapačů může přinést značné úspory, a to jak na straně snížení počtu feromonových odparníků, příp. i feromonových lapačů, tak i na straně osobních nákladů při instalaci a kontrole.

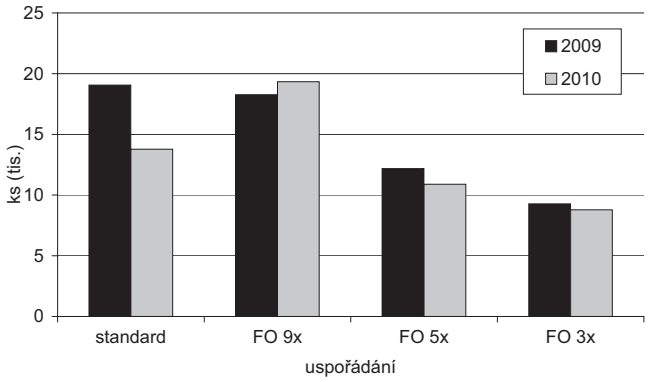
V našem případě jsme do testů zařadili následující varianty:

- feromonové lapače podél porostní stěny, standardní rozmístění;
- feromonové lapače uprostřed paseky, v řadě těsně vedle sebe, každý lapač navnazen;
- feromonové lapače uprostřed paseky, v řadě těsně vedle sebe, každý lichý lapač navnazen;
- feromonové lapače uprostřed paseky, v řadě těsně vedle sebe, krajní lapače a prostřední lapač navnazeny.

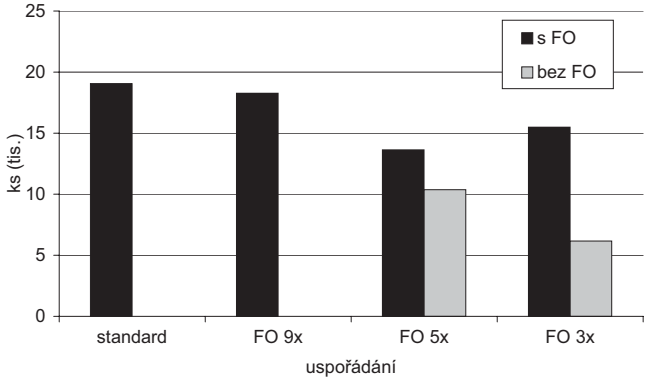
Experimenty proběhly u VLS Horní Planá v letech 2009 – 2010, v každém roce ve dvou opakováních. Použity byly feromomnové odparníky FeSex Typo a štěrbinové lapače Theysohn.

Z výsledků z obou let vyplývá, že standardní uspořádání feromonových lapačů je srovnatelné s uspořádáním uprostřed paseky se všemi navnazenými lapači, i když v r. 2009 byly i zde odchyty nižší. Další dva typy uspořádání jsou si co do účinnosti také velmi podobné, ale odchyty proti předchozím jsou výrazně nižší. Jestliže porovnáme průměrné odchyty ve feromonových lapačích s feromonovými odparníky a bez feromonových odparníků, pak pochopitelně byly vyšší odchyty ve feromonových lapačích s feromonovými odparníky, které byly v obou letech víceméně vyrovnané. V prvním roce pokusů byly dosaženy mírně vyšší odchyty při standardním uspořádání a při instalaci uprostřed paseky s navnazením všech feromonových lapačů. V druhém roce byly nejvyšší odchyty dosaženy při uspořádání s pěti navnazenými lapači, ostatní byly prakticky shodné. V případě nenavnazených lapačů byly v obou letech výrazně nižší odchyty zaznamenány při navnazení pouze tří feromonových lapačů.

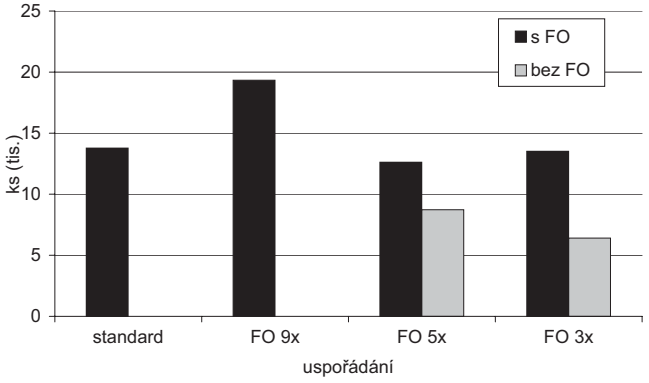
Všechny systémy zde zkoušené mají v ochraně lesa své opodstatnění. První dva typy uspořádání jsou srovnatelné. O jejich nasazení mohou rozhodnout zejména lokální terénní podmínky. Mohou usnadnit nejen vlastní instalaci, ale také pravidelné kontroly. Další dvě alternativy nelze chápat ve vztahu stejný počet feromonových lapačů versus „stejný počet feromonových lapačů“, ale ve vztahu počet navnazených feromonových lapačů versus „počet navnazených feromonových lapačů“. Nenavnazené lapače jsou „navíc“ a posilují odchytové vlastnosti (zvětšují nárazovou plochu). Do jisté míry jde o obdobu uspořádání štěrbinových lapačů Theysohn do hvězdice se třemi lapači a jedním odparníkem.



Graf 6: Průměrné odchyty v jednotlivých skupinách podle typu uspořádání



Graf 7: Průměrné odchyty v jednotlivých lapačích s feromonovými odparníky (FO) a bez feromonových odparníků v roce 2009



Graf 8: Průměrné odchyty v jednotlivých lapačích s feromonovými odparníky (FO) a bez feromonových odparníků v roce 2010

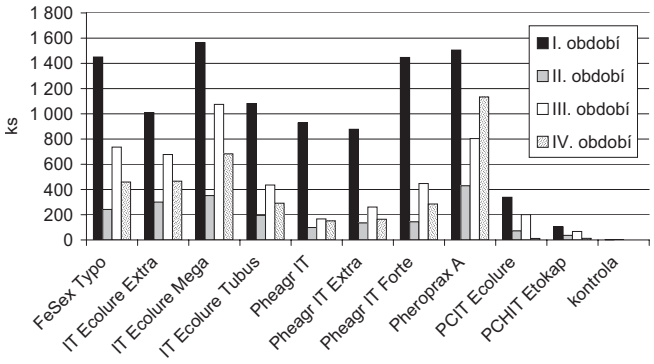
Vliv délky expozice feromonového odparníku na jeho účinnost

Cílem experimentu bylo sledování průběžného poklesu účinnosti feromonových odparníků od doby jejich vyvěšení do feromonových lapačů. To má značný vliv jednak na stanovení letové křivky, jednak na dobu výměny odparníků. Současně byla sledována celková účinnost jednotlivých typů feromonových odparníků.

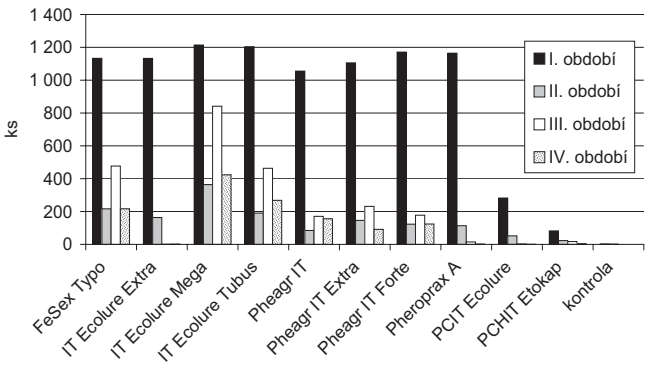
Experimenty se uskutečnily v letech 2008 a 2009 na LZ Dobříš. V prvním roce byly do experimentu zahrnuty prakticky všechny komerčně dostupné feromonové odparníky sloužící k lákání lýkožrouta smrkového, včetně dvou odparníků s kombinovaným účinkem (i na lýkožrouta lesklého), celkem 10 typů (FeSex Typo, IT Ecolure Extra, IT Ecolure Mega, IT Ecolure Tubus, Pheagr IT, Pheagr IT Extra, Pheagr IT Forte, Pheroprax A, PCHIT Etokap, PCIT Ecolure). V druhém roce byly do pokusu zahrnuty pouze 4 typy feromonových odparníků, které v prvním roce dosáhly nejlepších výsledků (FeSex Typo, IT Ecolure Tubus, Pheagr IT, Pheagr IT Extra). Pro každý typ odparníku v obou letech byla základní jednotkou dvojice štěrbinových lapačů Theysohn navnazených stejným odparníkem. Jeden byl vyvěšen po celou vegetační sezonu, druhý se vždy po čtyřech týdnech vyměňoval za nový. Každá dvojice se třikrát opakovala. V druhém roce bylo základní schéma stejné, avšak každá dvojice se opakovala pětkrát. V prvním roce probíhalo sledování 16 týdnů, v druhém roce 20 týdnů.

Z hlediska celkové účinnosti bylo v prvním roce dosaženo nejvyšších odchytů po 8 týdnech (což je pro většinu feromonových odparníků běžná doba použitelnosti) bez výměny odparníků u odparníků IT Ecolure Mega – 138 % vůči standardu (Pheagr IT) a IT Ecolure Tubus (122 %). Naopak nejnižší odchyty byly zjištěny u obou feromonových odparníků s kombinovanými účinky – PCIT Ecolure (9 %) a PCHIT Etokap (29 %). Zbytek odparníků byl srovnatelný se standardem a odchyty se pohybovaly v rozmezí 110 – 118 %. V druhém roce byly výrazně vyšší odchyty vůči standardu zjištěny u feromonových odparníků FeSex Typo (155 %) a IT Ecolure Tubus (126 %), zatímco odparník Pheagr IT Extra dosáhl 99 % vůči standardu. Další odparníky nebyly hodnoceny.

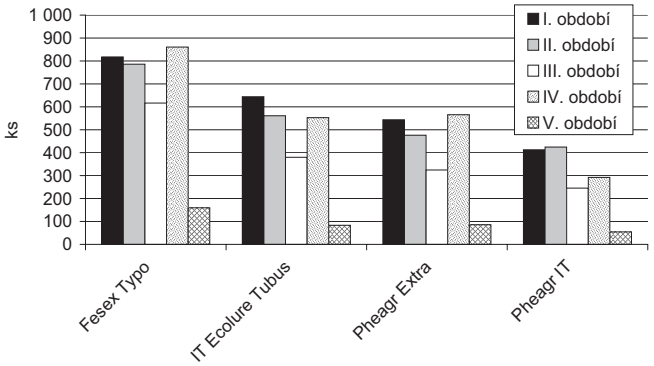
Jestliže budeme hodnotit celkovou účinnost až po ukončení letové aktivity, bez výměny feromonových odparníků (v rozporu s doporučením výrobců), pak v prvním roce byl nejúčinnější IT Ecolure Mega – 194 % (ten má ovšem deklarovanou dobu účinnosti 21 týdnů) a dále IT Ecolure Tubus (145 %) a FeSex Typo (139 %). Opět velmi špatně dopadly feromonové odparníky s kombinovaným účinkem PCHIT Etokap (9 %) a PCIT Ecolure (23 %).



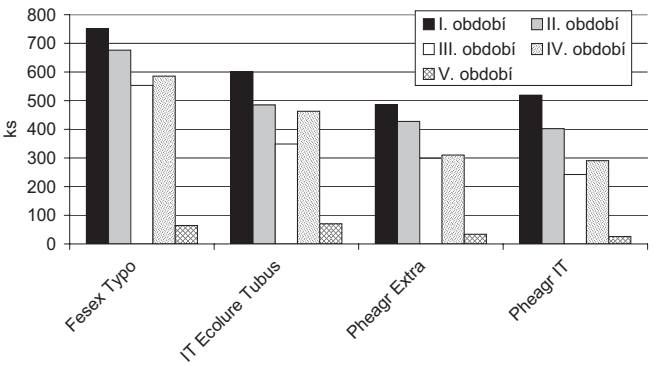
Graf 9: Porovnání celkové výše odchytů lýkožrouta smrkového do lapačů s feromonovými odparníky s výměnou v roce 2008



Graf 10: Porovnání celkové výše odchytů lýkožrouta smrkového do lapačů s feromonovými odparníky bez výměny v roce 2008



Graf 11: Porovnání celkové výše odchytů lýkožrouta smrkového do lapačů s feromonovými odparníky s výměnou v roce 2009



Graf 12: Porovnání celkové výše odchytů lýkožrouta smrkového do lapačů s feromonovými odparníky bez výměny v roce 2009

Z hlediska poklesu účinnosti v závislosti na uplynulé době od vyvěšení lze na základě dosažených výsledků v roce 2008 testované feromonové odparníky rozdělit do tří skupin.

První skupinu tvoří odparníky, kde nebyly zjištěny prakticky žádné rozdíly v odchytech při ponechání odparníku po celou sezonu a při jeho pravidelných výměnách. Sem lze zařadit IT Ecolure Tubus, Pheagr IT a Pheagr IT Extra.

Druhou skupinu tvoří odparníky, kde v průběhu sezony byly zaznamenány mírné rozdíly mezi vyměňovanými a nevyměňovanými odparníky, případně bylo zaznamenáno určité rozkolísání výsledků v průběhu sledování. Do této skupiny byly zařazeny odparníky FeSex Typo, IT Ecolure Mega, Pheagr IT Forte a PCHIT Etokap.

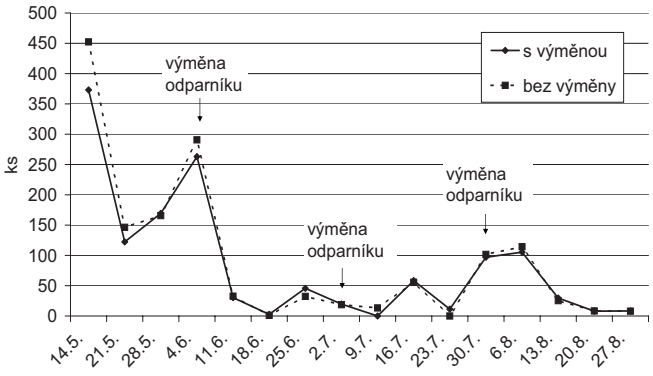
Třetí skupinu tvoří odparníky, které po 8 týdnech bez výměny nedosahovaly prakticky žádných odchytů. Sem byly zařazeny odparníky IT Ecolure Extra, Pheroprax A a PCIT Ecolure.

Další podrobnosti k tomuto experimentu je možné nalézt např. v publikaci Zahradník & Geráková (2010).

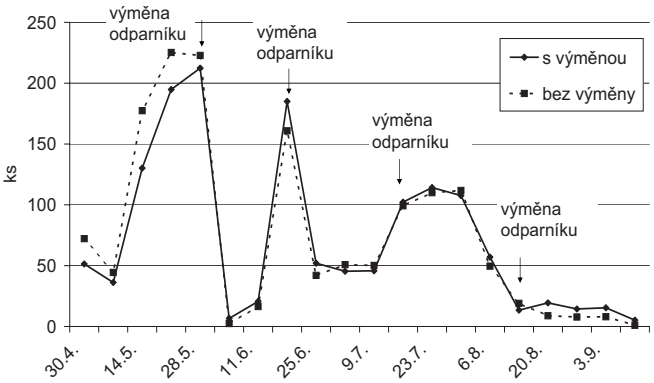
Závěry

Z výše uvedeného vyplývá:

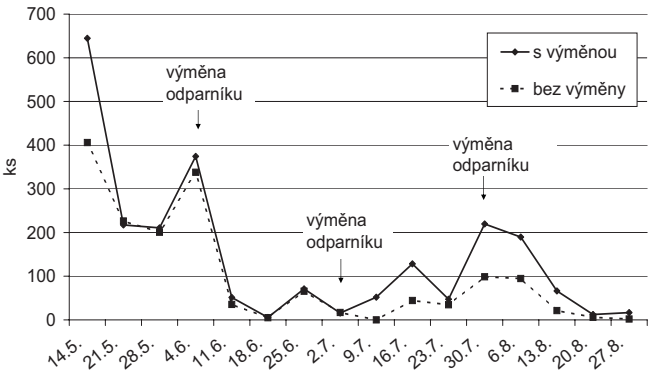
- Se vzrůstající vzdáleností od porostní stěny odchyty lýkožrouta smrkového ve feromonových lapačích klesají, optimální se jeví, i s ohledem na riziko napadení okolních stromů, vzdálenost 10 – 15 m.
- Rozestupy mezi jednotlivými feromonovými lapači nemají výraznější vliv na výši odchytů lýkožrouta smrkového. Drobnější výkyvy jsou způsobeny spíše pozičním efektem nebo rozdíly v lokální populační hustotě.
- Standardní uspořádání feromonových lapačů podél stěny a umístění feromonových lapačů do středu paseky s navnazením všech lapačů je srovnatelné; použití těchto systémů je nejvíce závislé na lokálních podmínkách, zejména terénních.
- Navnazení pouze některých feromonových lapačů uprostřed paseky má za určitých podmínek také své opodstatnění; zde platí zásada srovnání počtu navnazených lapačů a ne celkového počtu lapačů. Jde o zvětšení nárazové plochy pro zvýšení efektivity.
- Z hlediska celkové účinnosti je většina feromonových odparníků srovnatelná mezi sebou. Jako nevhodné pro



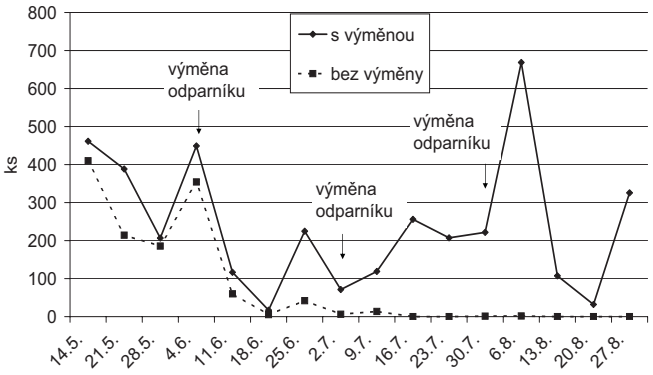
Graf 13: Porovnání výše odchytů u feromonového odparníku Pheagr IT v roce 2008



Graf 14: Porovnání výše odchytů u feromonového odparníku Pheagr IT v roce 2009



Graf 15: Porovnání výše odchytů u feromonového odparníku Pheagr IT Forte v roce 2008



Graf 16: Porovnání výše odchytů u feromonového odparníku Pheroprax A v roce 2008

nedostatečnou účinnost se jednoznačně jeví oba odparníky s kombinovanými účinky – PCHIT Etokap a PCIT Ecolure.

- Z hlediska garantované účinnosti téměř všechny registrované odparníky splňují podmínky a po tuto dobu jsou účinné. Jedinou výjimkou je odparník Pheroprax A, jehož účinnost významně poklesla po 8 týdnech, garantovaná účinnost je však 10 – 14 týdnů. Tento výsledek by však bylo nutné ověřit na větším počtu vzorků.
- U odparníků IT Ecolure Tubus, Pheagr IT, Pheagr IT Extra lze jednoznačně prodloužit termíny výměn, u ostatních odparníků, s výjimkou dvou odparníků s kombinovanými účinky, je možné částečně také prodloužit dobu výměny, zejména při použití v monitoringu.

Literatura

Geráková M. & Zahradník P. 2011: Pheromone dispensers' effectivity assessment. *Berichte Freiburger Forsliche Forschung* 89: 101-102.

Zahradník P. & Geráková M. 2010: Jak dlouho účinkují feromonové odparníky? *Lesnická Práce* 89: 74-78.

Zahradník P. & Geráková M. 2011a: Vliv rozestupů mezi feromonovými lapači na jejich efektivitu. *Lesnická Práce* 90: 84-86.

Zahradník P. & Geráková M. 2011b: Some aspects of pheromone traps efficiency. *Berichte Freiburger Forsliche Forschung* 89: 103-106.

Zahradník P. & Zahradníková M. 2012: Evaluation of efficasy duration of different pheromones dispensers types against *Ips typographus* L. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Journal of Pest Science* (in prep.)

Zahradníková M. & Zahradník P. 2012: Efficiency of new arrangement of pheromone baited traps luring spruce bark Beatles – *Ips typographus* L. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Folia Forestalia Polonica* (in prep.)

Adresa autorů:
doc. Ing. Petr Zahradník, CSc.
Ing. Marie Zahradníková
VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: zahradnik@vulhm.cz, zahradnikova@vulhm.cz

Vliv stáří porostu na rozvoj hub a mykorhiz

Vítězslava Pešková

Úvod

V půdě se vyskytuje široká škála houbových organismů, které tvoří charakteristická společenstva. Podstatná část hub je schopna vytvářet mykorhizy na kořenech lesních dřevin, kde přispívají k resorpci minerálních látek. Jejich přítomnost je proto nutná ke zdárnému a vitálnímu růstu lesních porostů. Přes značnou pohyblivost houbových spor nemusí být mykorhizní druhy vždy k dispozici již po založení lesní kultury. Rovněž stárnutí lesního porostu jako dominantní složky společenstva doprovází kvantitativní a kvalitativní změny všech jeho složek včetně společenstva hub (Gáper, Lizoň 1995; Mihál 1998). Rozrůstání podhoubí až do doby plození je poměrně dlouhodobý proces. Zdárný růst hub vyžaduje druhově specifické interakce s ostatními rostlinami.

V tomto příspěvku byly podle fruktifikace makromycetů zkoumány změny v druhovém složení a podle rozvoje mykorhizace kořenů i aktivita mykorhizních hub v průběhu času ve vztahu k věku a původnímu stavu sledovaných ploch, tedy zda se jednalo o zalesněné nelesní půdy nebo obnovený lesní porost. Stav houbových společenstev je vždy výsledkem mnoha faktorů, z nichž např. nadmořská výška a s ní související klimatické podmínky (teplota, srážky) stejně jako i typ podloží nebo kyselost půdy hrají velmi významnou roli. Proto je někdy velmi obtížné rozlišit v těchto systémech vliv jednotlivých složek, které ovlivňují existenci, rozvoj a fruktifikaci hub. Navíc podchycení druhové pestrosti přítomných hub stejně jako aktivity mykorhiz vyžaduje poměrně náročný dlouhodobý terénní a laboratorní výzkum. Nelze předpokládat, že bude k dispozici ideální sada dat ze studijních ploch, kde by byly eliminovány všechny významné faktory znesnadňující jednoduchou interpretaci. Čistě teoreticky by k odfiltrování vlivu stanoviště bylo ideální sledovat porosty různého původu (na lesních a nelesní půdách) po celou dobu jejich stárnutí, ale i tak by se mohly negativně projevit např. dlouhodobé klimatické změny či odchylky. Proto byla v této práci snaha využít k předběžnému vyhodnocení vlivu stáří porostu na rozvoj hub výsledky získané v jiných souvislostech, byť jistě např. neúplně reprezentující všechny věkové třídy nebo nadmořské výšky.

Materiál a metody

Ke sledování byly vybrány porosty smrku ztepilého (*Picea abies* [L.] Karst.) s minimálním zastoupením jiných druhů dřevin. Velikost porovnávaných ploch byla 2 500 m^2, jen pro některá hodnocení kvantity makromycetů byla plocha rozčleněna ještě na dílčí oddíly po 100 m^2. Tab. 1 uvádí přehledně sledované plochy se základní charakteristikou. Všechny se nacházejí v horských a podhorských oblastech Krkonoš a Orlických hor.

Během měsíců červen – listopad bylo 1x měsíčně zjišťováno druhové spektrum makromycetů podle nalezených plodnic, dále byla sledována jejich abundance a frekvence (přítomnost druhu na dílčích ploškách velikosti 100 m^2). U zjištěných druhů makromycetů byla stanovena jejich trofická příslušnost (mykorhizní, lignikolní saprotrofní případně saproparazitické, ostatní saprotrofní, zejména terikolní a humikolní, případně ojedinělé muscikolní či fimikolní). K pojmenování hub byla použita nomenklatura vesměs podle Index Fungorum.

Pro účely studia mykorhizních poměrů byly na plochách provedeny odběry půdních vzorků s částmi kořenů. Úroveň mykorhizních vztahů byla hodnocena standardní metodou ze segmentů tenkých kořenů (Pešková, Soukup 2006). Základními parametry jsou hustoty mykorhiz a jejich procentuální podíl. Hustota aktivních (HuAM) a neaktivních mykorhiz (HuNM) je počítána jako průměrná hodnota zjištěného počtu mykorhiz vztažená na 1 cm délky kořene. Procentuální podíl mykorhiz je kalkulován jako poměr aktivních (%AM) a neaktivních mykorhiz (%NM).

Tříletá délka pozorování výskytu hub je minimální pro zjištění většiny zde se vyskytujících hub, jejichž fruktifikace může být značně ovlivňována meziročně, ale i během jedné sezony, zejména výskytem suchých a teplých období, případně nepravidelným rozložením srážek a teplot.

K zobecnění závěrů jsme použili maximální zjištěné hodnoty AM (reprezentující tedy optimální rok) a tomu odpovídající hodnoty NM. Druhy hub vzhledem k různým fruktifikačním optimům byly hodnoceny kumulativně za celé období.

Výsledky

Hodnocení výskytu hub

Na Obr. 1 jsou uvedeny počty všech zjištěných druhů hub a zvláště pak mykorhizních druhů. V mladých porostech, na lesních i zemědělských půdách jsou jejich počty nízké. Teprve přibližně 20leté a starší porosty vykazují dostatečně rozšířenou škálu druhů, a to jak na lesních, tak i nelesních půdách.

U plochy Bystré 10 byla sukcese hub stále ještě v raném stádiu, zatímco ostatní porosty, padesátileté (Bystré 50) a starší 80 let (Bystré 80), již mají mykoflóru ustálenější. Zatímco některé druhy náležející rannému stadiu mizejí nebo již dávno vymizely, může ještě i v padesátiletém porostu druhů přibývat.

Arnolds et al. (2004) uvádí až 22 takových druhů, ale ty jsou v porostech již šestnáctiletých, kde může být již přechod ke střednímu sukcesnímu stadiu (a také uvádí, že toto stanoviště mělo mnohem vyšší obsah dusíku a jiných živin v půdě).

Situaci v mladých porostech Orlických hor na lesních půdách ilustruje malý počet mykorhizních druhů v mladším z nich, s přítomností jen 2 společných mykorhizních druhů a především překvapuje, že se jejich škála nerozšiřuje přibíráním druhů, ale dochází spíše k jejich proměně.

U porostů do věku asi 10 let nelze ještě poměr počtu mykorhizních druhů hub vůči ostatním dobře vymezit a využít, protože se poměrně rychle mění a celkový počet druhů je nízký. Při zalesnění zemědělské půdy je výchozí složení mykoflóry luk a ornic zcela odlišné a například mykorhizní houby zde prakticky chybí. Tato skupina hub sem proniká zcela nově.

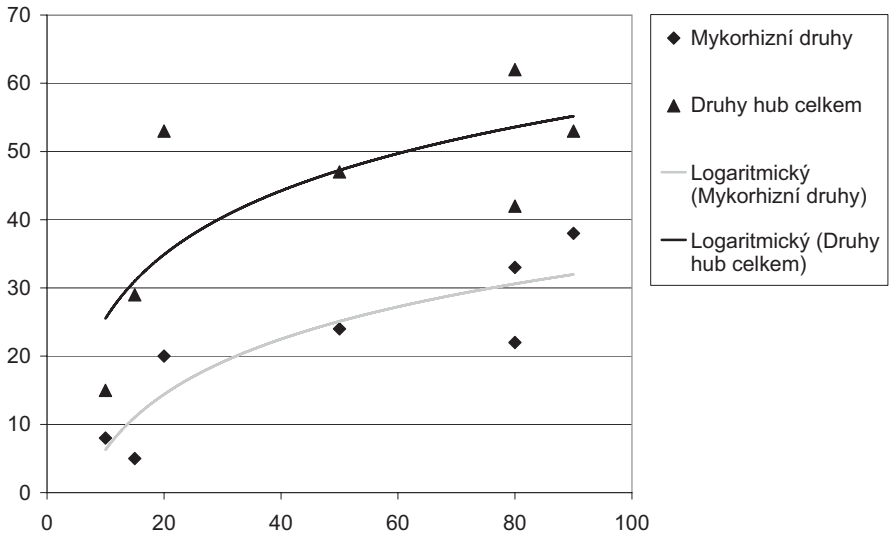
Bystré 10 vykazuje jen 15 druhů hub a srovnání s lokalitou Bystré 80 naznačuje značnou přeměnu druhové skladby s minimem společných druhů, jak celkově u všech trofických

Tab. 1: Přehled sledovaných ploch

pohoří	lokalita	věk	m n. m.	půda
Krkonoše	Sněžka	80	980	lesní
Krkonoše	Jelení vrch	90	1 040	lesní
Orlické hory	Anenský vrch 1	15	950	lesní
Orlické hory	Anenský vrch 2	20	900	lesní
Orlické hory	Bystré 10	10	510	zemědělská
Orlické hory	Bystré 50	50	510	zemědělská
Orlické hory	Bystré 80	80	510	zemědělská

Tab. 2: Základní hodnoty mykorhizace a prezence makromycetů na sledovaných plochách

	HuAM	HuAM-max	HuNM	HuNM-max	%AM	%AM-max	druhů hub	myk.hub
Sněžka	1,54	2,07	0,79	0,93	64	75	62	33
Jelení vrch	0,99	1,55	0,67	0,93	58	63	53	38
Anenský vrch 1	0,81	0,83	0,45	0,59	65	80	29	5
Anenský vrch 2	1,02	1,36	0,73	1,22	58	74	53	20
Bystré 10	1,28	1,90	0,26	0,37	84	89	15	8
Bystré 50	1,11	2,09	0,95	1,36	55	69	47	24
Bystré 80	1,02	1,50	0,87	1,38	56	67	42	22



Obr. 1: Počty všech druhů makromycetů – černá – zastižených během 3leté periody a z toho mykorhizních druhů – šedá – (osa y) ve vztahu k věku porostu (osa x)

zastoupení, tak speciálně mykorhizních. Jsou zde přítomny četné druhy typické pro druhotné jehličnaté či smíšené lesy středních i nižších poloh.

Ve starších porostech Krkonoš se poměry oproti tomu ustálily na vyšších počtech zástupců mykorhizních druhů.

Vyhodnocení mykorhiz na zemědělských a lesních půdách

Srovnání mykorhizace smrčin na lesních půdách (Krkonoše 80 let, Orlické hory 15 – 20 let) se zemědělskými půdami (Bystré 10 – 50 - 80 let) ukazuje, že mykorhizní poměry mladých porostů bývalých zemědělských půd jsou srovnatelné i s osmdesátiletými lesními půdami a naopak některé mladé smrkové porosty na lesních půdách nemusí vykazovat dobré mykorhizní charakteristiky. To naznačuje, že i nelesní půdy mohou být po krátké době příznivé pro rozvoj mykorhiz. Nepřímo to dokládá i práce Bartoše et al. (2010), podle které se vlastnosti dřeva smrkových porostů na bývalých zemědělských půdách a dlouhodobých lesních stanovištích ve většině sledovaných parametrů na obou typech půd nelišily.

Mladé porosty vykazují výrazně nižší maximální hustoty AM a především NM (obr. 2). S věkem porostu se počty zvyšují. U starších porostů se pak pohybují v určitém, byť širokém pásmu. Vzhledem k neúplné časové škále studovaných ploch je obtížné definovat, od jakého věku jsou hustoty mykorhiz ustálené. Nebylo možné jednoznačně určit, zda nelesní půdy mají vliv na rozvoj mykorhizace, i když se zdá, že v nejmladších porostech (Bystré 10) je počet aktivních mykorhiz poněkud zvýšený, byť je tam doloženo jen několik mykorhizních druhů.

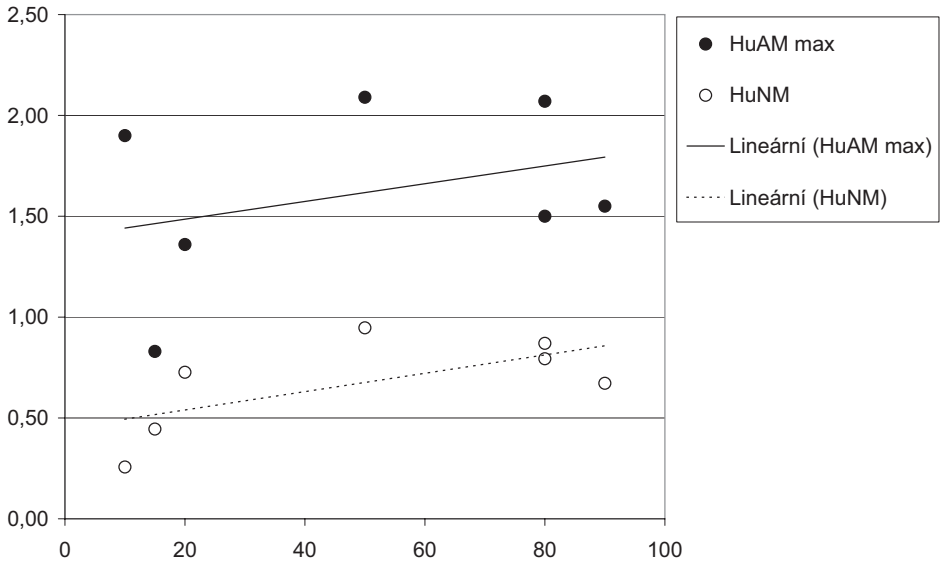
Závěr

Během tříletého studia mykologických poměrů smrkových ploch na lesních a nelesních půdách byla získána data, která ukazují velmi specifické poměry u nejmladších porostů. Předpoklad, že výchozí složení mykoflóry luk a ornic je zcela odlišné a například mykorhizní houby zde prakticky chybí, se neprojevil žádným fatálním způsobem při hodnocení desetiletého porostu. Hodnoty byly prakticky srovnatelné s podobným porostem na lesní půdě. Naopak se zdá, že jak škála druhů hub, tak i mykorhizní poměry se zásadně změní po těžbě a mykoflóra se u nové výsadby podobně jako u nelesních půd postupně vytváří na bázi specifických druhů. Se stoupajícím věkem postupně dochází i k výměně velké řady druhů hub.

Zajímavé jsou výsledky z porostů středního a staršího věku, které prokazují, že počet symbotických (mykorhizních) druhů hub dále s věkem porostů ještě mírně narůstá i výrazně nad dvacet, zatímco méně početné druhy raných stadií mizí. Padesátileté a starší plochy nelesních půd se svými mykologickými poměry i druhovým spekter zjištěných hub dobře přizpůsobují a nabývají podob (svojí kvalitou či vzezřením) stejnověkých porostů na lesních půdách.

Zatímco u mladších montánních smrčin Orlických hor započal a probíhá rozvoj druhové skladby makromycetů v obdobném trendu jako v Krkonoších, tak ze vzájemného porovnání starších (osmdesátiletých) porostů na bývalých zemědělských půdách Orlickohorského podhůří s porosty Krkonošskými vyplývá, že zde se postupně rozvinula druhová skladba makromycetů dosti odlišně, přitom však podle celkového hodnocení stavu porostu srovnatelně úspěšně.

Mykorhizní poměry v mladých (desetiletých) i starších (osmdesátiletých) porostech na bývalých zemědělských půdách jsou obecně srovnatelné s osmdesátiletými lesními půdami (Krkonoše).



Obr. 2: Hustota aktivních mykorhiz – plná – jako maximální hodnota zjištěná během sledované 3leté periody a odpovídajících neaktivních mykorhiz – přerušovaná – (osa y) ve vztahu k věku porostu (osa x)

Literatura

Arnolds E., Douwes R., Somhorst I. 2004: Mycological adventures in young spruce plantations on former agricultural soils. Coolia, 47 (2): 56-64

Bartoš J., Souček J., Kacálek D. 2010: Porovnání vlastností dřeva padesátiletých smrkových porostů na stanovištích s různou historií využití půdy. Zprávy lesnického výzkumu, 55(3): 195-200

Gáper J., Lizoň P. 1995: Sporocarp succession of mycorrhizal fungi in the Norway spruce plantations in formerly agricultural land. In: Baluska, F. et al. (eds.): Structure and function of roots, The Netherlands. Kluwer Academic Publisher: 349-352

Mihál I. 1998: Production of fruiting bodies of saprophytic fungi in spruce monocultures planted on formel arable land. Ekológia, 17 (2): 152-161

Pešková V., Soukup F. 2006: Houby vázané na kořenové systémy: Metodické přístupy ke studiu. Review. Zprávy lesnického výzkumu 51 (4): 279-286

Index Fungorum. [on/line]. [7.12. 2011]. World Wide Web: http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp

Poděkování:

Vliv stáří porostu na rozvoj hub a mykorhiz byly sledovány a hodnoceny v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

Adresa autora:
Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.
VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: peskova@vulhm.cz

Chrousti rodu *Melolontha* v lesích České republiky

Milan Švestka

Úvod

V České republice se vyskytují tři zástupci rodu *Melolontha*. Druh *M. melolontha* (L.) byl v minulosti rozšířen po celém území do nadmořské výšky 800 m především v zemědělských kulturách. Jeho populační hustota v druhé polovině minulého století poklesla na většině území až k prahu vyhubení v důsledku změněných technologií v zemědělství. V posledních deseti letech byl zaznamenán jeho pozvolný návrat zejména do ovocných sadů. Druh *M. hippocastani* Fabr. je rozšířen v několika izolovaných lesních komplexech v teplých polohách s písčitou půdou. Škody vznikají v lesních porostech i v sousedství těchto lesních komplexů, např. v nově vysazovaných vinicích i v jiných kulturách. V početnosti tohoto druhu v lesních biotopech se v minulosti neprojevily tak dramatické výkyvy jako u *M. melolontha* (L). Příčinou je skutečnost, že samice *M. hippocastani* Fabr. kladou vajíčka nedaleko místa úživného žíru, převážně v lese, a proto nebyly populační hustoty tohoto druhu tak sníženy zemědělskými technologiemi. V posledních dvaceti letech se však populační hustoty *M. hippocastani* Fabr. zvýšily a v některých oblastech se ponravy staly vážnou překážkou při zalesňování. Třetí druh *M. pectoralis* Germ. se vyskytuje zřídka a nemá hospodářský význam.

V minulosti často nebyl rozlišován výskyt chroustů ani způsobené škody dle jednotlivých druhů (Záruba 1956). Přispívala k tomu i skutečnost, že na základě morfologických znaků není možno dobře rozlišit ponravy *M. melolontha* (L.) a *M. hippocastani* Fabr. (Kapitola, Holuša 2002).

Rozšíření a škodlivost chroustů v Evropě

Areál *M. hippocastani* Fabr. zahrnuje lesní a lesostepní oblasti Ruska od Přímoří směrem na západ až do střední a severní Evropy (Flerov et al. 1954). Ve střední Evropě je častější druh *M. melolontha* (L.), kdežto *M. hippocastani Fabr.* žije v ohraničených lesních územích s písčitou půdou. Na území Polska (Sierpinska 2008) se střídavě vyskytují oba škodlivé druhy chroustů. Bylo zde popsáno pět hlavních kmenů *M. melolontha* (L.), z toho čtyři kmeny se čtyřletým vývojovým cyklem a jeden kmen s pětiletým cyklem a devět kmenů *M. hippocastani* Fabr., z toho čtyři se čtyřletým vývojovým cyklem a pět s pětiletým. Obdobně i v Dánsku, severním Německu a Švédsku mají oba druhy škodlivých chroustů čtyřletý až pětiletý vývoj. V jižnějších částech Evropy (jižní Německo, Rakousko, Švýcarsko) mají oba druhy škodlivých chroustů čtyřletý nebo tříletý vývojový cyklus. Ve středoevropské oblasti *M. hippocastani* Fabr. působí významné škody v Německu, kde např. v Hesensku v posledních desetiletích je druh přemnožen na 10 000 až 15 000 ha lesní půdy. Také V Baden-Württembersku a Porýní se předmětný druh po roce 1980 přemnožil na více než 22 000 ha. V Polsku ponravy *M. melolontha* L. a *M. hippocastani* Fabr. škodí v lesních školkách i výsadbách v takovém rozsahu, že je lokálně ohroženo zalesnění i obnova lesa.

Dosavadní údaje o výskytu a zastoupení kmenů chroustů v ČR

Pojem chroustí kmen zahrnuje soubor jedinců v určitém území, který po delší dobu vykazuje stejnou délku vývoje, a tedy pravidelně se opakující rojení brouků. Periodicitu výskytu a zastoupení kmenů na území České republiky zpracovali Kratochvíl et al. 1953 a Muška 2001. Byly vylišeny čtyři čtyřleté a tři tříleté kmeny *M. melolontha* (L.) Hranici mezi čtyřletými a tříletými kmeny vytváří padesátiletá průměrná teplota vzduchu 14 °C ve vegetačním období (duben – září). Oblasti s teplotou nad uvedenou hodnotou jsou osídleny kmeny tříletými a v oblastech chladnějších jsou kmeny čtyřleté.

Vylišením kmenů *M. hippocastani* Fabr. se v ČR dříve nikdo soustavně nezabýval. Částečnou představu o výskytu tohoto druhu v minulosti je možno získat jen podle uváděných lesních lokalit, kde proběhly chroustí gradace. Optimální podmínky nachází v borových tyčkovinách, listnatých mlazinách i v prořídlých mezernatých dubinách na písčitých půdách. Ponravy nejčastěji napadají borové a dubové lesní kultury. *M. hippocastani* Fabr. je významným regionálním lesním škůdcem v ČR.

Výzkum v období let 2003 – 2011

V období let 2003 – 2011 byla hodnocena populační dynamika chrousta *Melolontha hippocastani* Fabr. a *Melolontha melolontha* (L.) ve čtyřech lesních oblastech České republiky (lokality Vracov na jihovýchodní Moravě, Lipník v Pojizeří, Kluk v Polabí, Bulhary na jižní Moravě). S využitím světelného lapače, automatické meteorologické stanice a terénních šetření byl sledován průběh rojení, zastoupení druhů, početnost jednotlivých kmenů, poměr pohlaví v průběhu rojení a závislost průběhu rojení na průměrné denní teplotě.

Byly vylišeny kmeny *M. hippocastani* Fabr. v lesních oblastech České republiky a zhodnocen trend vývoje početnosti sledovaných druhů na jednotlivých lokalitách s cílem zpřesnit prognózu výskytu chroustů a rozsahu škod v následujících letech.

V obdobích mezi rojeními *M. hippocastani* Fabr. byl sledován vývoj a hodnocena abundance ponrav v půdních sondách v porostech různého věku a s rozdílným zastoupením dřevin. Byl hodnocen rozsah ztrát sazenic v lesních kulturách a posuzován vztah mezi velikostí ztrát a zastíněním půdního povrchu i způsobem založení kultur a stupněm zabuřenění v době rojení. Dle posouzení vztahu mezi abundancí ponrav a rozsahem ztrát na jedné straně a charakteristikami pokusných ploch, zejména mírou zastínění a průběhem teplot v době rojení na druhé straně bylo odvozeno, které podmínky ovlivnily samice *M. hippocastani* Fabr. při výběru lokality pro kladení vajíček.

Souhrn dosažených výsledků

Výsledky prokázaly, že v lesních oblastech České republiky se v současnosti nacházejí tři početné čtyřleté kmeny *M. hippocastani* Fabr. a jeden početný tříletý kmen *M. melolontha* (L.). V místech výskytu početných kmenů jsou potvrzeny ještě dva nepočetné čtyřleté kmeny *M. hippocastani* Fabr. a čtyři nepočetné kmeny *M. melolontha* (L.), z nichž dva jsou čtyřleté a dva tříleté (Švestka 2006).

Z porovnání abundance dospělců i ponrav v jednotlivých vývojových obdobích v letech 2003 – 2011 vyplynulo, že populační hustota početných kmenů sledovaných druhů se na daných lokalitách snižovala.

Na lokalitě Vracov z odchytu světelným lapačem v letech rojení (2003, 2007 a 2011) vyplývá pokles populace (100 % – 44 % – 61 %). Snížení populační hustoty v roce 2007 souvisí s obranným zásahem provedeným v roce 2003, kdy byl v této oblasti uskutečněn letecký postřik proti rojícím se dospělcům ve vybraných porostech na celkové ploše 508 ha. Vrtulníkem byl aplikován přípravek Decis EW 50 v dávce 0,15 litru/ha ve směsi s nosnou látkou Dedal 90 EC (rostlinný olej) v dávce 3,3 litru /ha a vodou v dávce 6,55 litru/ha.

V dané lokalitě žije jeden kmen, který netvoří subpopulace a škody v jednotlivých letech působí ponravy téhož instaru. Počátek rojení na lokalitě Vracov byl v letech 2007 (10. 4.) i 2011 (13. 4.) časnější oproti roku 2003 (20. 4.). Maximální rojení v letech 2003 (28. 4. – 12. 5.) a 2007 (25. 4. – 16. 5.). proběhlo přibližně ve stejném období, kdežto v roce 2011 (18. – 29. 5.) proběhlo později.

Na lokalitě Lipník poklesl počet mág *M. hippocastani* Fabr. ve světelném lapači v letech 2004 a 2008 v důsledku aplikace půdního insekticidu ke kořenům sazenic při zalesňování v období 2005 – 2009.

Na 7 % klesl počet imág *M. hippocastani* Fabr. ve světelném lapači v lokalitě Kluk mezi lety 2004 a 2008 pravděpodobně v důsledku uplatnění aplikace Boverolu v roce 2004 na rojící se samičky na celkové ploše 108 ha. Vrtulníkem byl aplikován přípravek Boverol, obsahující spóry houby *Beauveria* bassiana v inertním plnidle (amorfní kysličník

Obr. 1: Žír dospělců *Melolontha hippocastani* Fabr., Vracov 2003 – 2011

křemičitý). Dávka na 1 ha obsahovala 1 x 10^{13} spór *B. bassiana* rozptýlených v olejovém nosiči Dedal 90 EC v dávce 3,3 litru/ha a vodě v dávce 6,55 litru/ha. Kontrolou ponrav 2. instaru v roce 2006 byla zjištěna početnost 8 až 19 ks . m^2. Následné kontroly ponrav v letech 2009, 2010 a 2011 (7 – 16 ks 1. instar, 2 – 8 ks 2. instar, 0,4 – 4 ks 3. instar na 1 m^2) potvrdily snížení populační hustoty, ale v nižším rozsahu než dle kontroly dospělců světelným lapačem.

Na lokalitě Bulhary *M. melolontha* (L.) ustupoval dle světelného lapače v roce 2008 na 68 % a v roce 2011 na 58 % ve srovnání s rokem 2005.

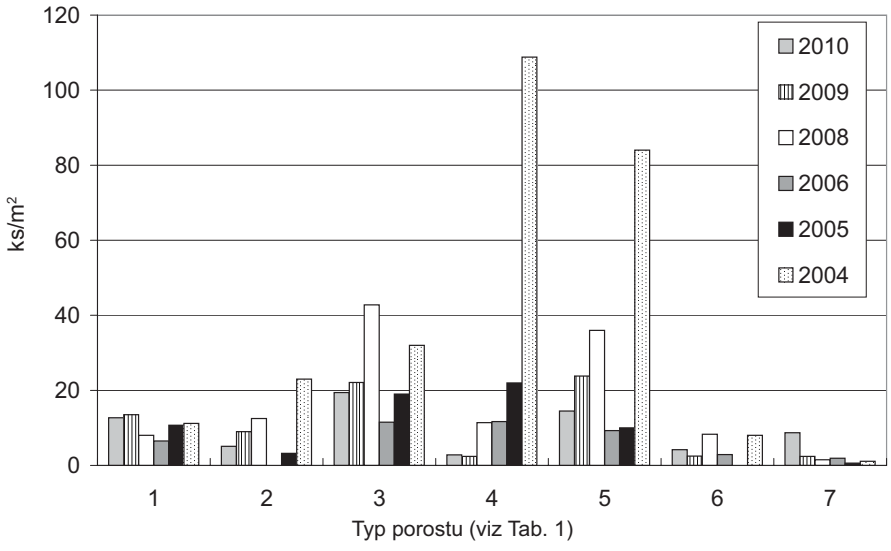
Z hodnocení teplotních poměrů během letové aktivity dospělců *M. hippocastani* Fabr. i *M. melolontha* (L.) vyplynulo, že let začíná při průměrné denní teplotě 12 – 13 °C, což je obvykle ve třetí dekádě dubna (výjimečně ve druhé dekádě dubna) a kulminuje při 15 – 23 °C, což může být od posledních dnů dubna do třetí dekády května. Rojení *M. hippocastani* Fabr. probíhalo do pozdních nočních hodin a v příznivém počasí dosahovalo maxima až před půlnocí.

Obecně do světelného lapače nalétalo více samců *M. hippocastani* Fabr. v oblasti Vracova a Lipníka. Na lokalitě Kluk byl poměr téměř vyrovnaný. Na stanovišti Bulhary bylo ve světelném lapači zachyceno více samců *M. melolontha* (L.).

Ze srovnání poměru pohlaví *M. hippocastani* Fabr. v určitém termínu ve světelném lapači a v korunách stromů na lokalitě Vracov vyplynulo, že v roce 2007 v závěru rojení převažovaly samice v terénu i ve světelném lapači, kdežto roce 2011 převažovaly samice v terénu a ve světelném lapači převažovali samci. Podobně i na lokalitě Lipník v roce 2004 ve světelném lapači převažovali samci a v terénu převažovaly samice. Dosažené poznatky naznačují, že obecně mají samci vyšší letovou aktivitu než samice. Pro prognózu je třeba uplatňovat obě kontrolní metody. V případě *M. hippocastani* Fabr. k vyrovnání poměru pohlaví a převaze samic dochází již před kulminací rojení.

Tab. 1: Počet ponrav a dospělců Melolontha hippocastani Fabr., Vracov 2004 – 2010

Typ porostu	Počet ponrav (ks.m^{-2})			Dospělci (ks.m^{-2})	Počet ponrav (ks.m^{-2})			Dospělci (ks.m^{-2})
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1 Borová kmenovina bez podrostu	11,2	10,7	6,5	5,7	8	13,5	12,7	2,4
2 Borová kmenovina s dubem v podrostu	23	3,2		0	12,5	9	5,1	3,4
3 Borová tyčkovina	32	19	11,5	8,5	42,8	22,1	19,4	5,8
4 Borová mlazina	108,8	22	11,7	6,8	11,4	2,4	2,8	2
5 Bukový porost	84	10	9,3	16,9	36	23,8	14,5	4,5
6 Borová kultura - dvouletá	8		2,9	0	8,3	2,5	4,2	0
7 Borová kultura - osmiletá	1,1	0,6	1,9	0	1,5	2,4	8,7	0
Průměrný počet ze všech lokalit	38,3	9,4	6,3	3,4	14,7	8,2	8,4	3,25



Obr. 2: Abundance ponrav *Melolontha hippocastani* Fabr., Vracov 2004 – 2010

Studium vývoje ponrav *M. hippocastani* Fabr. umožnilo popsat jeho postup od vylíhnutí z vajíček až po zakuklení a zejména stanovit období, kdy jejich žír může ohrozit lesní kultury. Škodlivý žír ponrav 2. a 3. instaru je soustředěn do období 4 měsíců (červen – září) ve druhém roce po rojení, dále do období 5 měsíců (květen – září) ve třetím roce po rojení a do období 2 měsíců (květen – červen) ve čtvrtém roce po rojení. V těchto obdobích jsou ohroženy lesní kultury v místě přemnožení. Aktivita ponrav v jarním období nastává po oteplení půdy na 7 – 10 °C v přezimovací hloubce a podzimní sestup nastává po ochlazení obývané půdní vrstvy na 10 – 11 °C. Ponravy se zdržují průměrně pět měsíců (květen až září) v horní vrstvě půdy (cca 20 cm) a v roce kuklení jen dva měsíce (Švestka 2007).

Abundance ponrav se v průběhu vývojových cyklů 2004 – 2006 a 2008 – 2010 snížila na 16 % (2006) a 57 % (2010). V těchto ztrátách však není započítán úbytek ponrav 1. instaru v roce rojení a další úbytek způsobený ztrátami dospělců v zimním období před rojením.

Po rojení v roce 2003 a 2007 byl výchozí počet ponrav 1. instaru nejvyšší na plochách se silně zastíněným půdním povrchem. Rozdíly v počtu ponrav dle stupně zastínění byly v roce 2004 výraznější ve prospěch silně zastíněných ploch než v roce 2008. Tuto skutečnost je možno dát do souvislosti s teplotou v období vrcholu rojení a kladení vajíček v roce 2003, kdy průměrná teplota dosáhla hodnoty 21 °C, tj. o 6,6 °C nad desetiletý průměr, kdežto v období kulminace rojení v roce 2007, průměrná teplota 17,1 °C byla o 2,5 °C nad desetiletým průměrem.

Samičky *M. hippocastani* Fabr. při nadprůměrné teplotě v období kladení vajíček vyhledávaly přednostně zastíněná místa, tj. pod lesními porosty od stadia mlazin po kmenoviny, kdežto otevřené plochy s mladými lesními kulturami míjely, zejména pokud byl redukován i pokryv buření. Tato skutečnost je výhodná z hlediska ochrany lesa, poněvadž odrostlé stromy žír ponrav na kořenech překonají (Švestka, Drápela 2009).

Výsledky kontroly ztrát sazenic potvrdily, že na zalesňovaných plochách po celoplošné přípravě, kde v době rojení nebyla buřeň, byly ztráty sazenic výrazně nižší než na plochách naoraných s výrazným zastoupením buřeně v meziřadí. Nejnižší ztráty byly v kulturách založených přirozeným zmlazením.

Závěr

V lesních oblastech na území ČR byly vylišeny kmeny *M. hippocastani* Fabr., zpřesněny poznatky o průběhu rojení ve vazbě na denní teploty, byl osvětlen výběr lokalit samičkami pro kladení vajíček v závislosti na teplotě v době kladení, míře zastínění půdního povrchu korunami stromů, stupni zabuřenění i způsobu obnovy. Byly zpřesněny poznatky o snižování populační hustoty *M. hippocastani* Fabr. v průběhu čtyřletého vývoje od vykladení vajíček do líhnutí dospělců.

Jeden světelný lapač zabezpečí spolehlivý podklad pro prognózu abundance určitého kmene *M. hippocastani* Fabr. v následujícím období. V kombinaci s posouzením teploty v době vrcholu rojení dospělců je možno zpřesnit výskyt ponrav na plochách zastíněných a nezastíněných, a tedy i předpoklad ohrožení lesních kultur v následujícím období vývoje ponrav. Poněvadž do světelného lapače přilétá více samců než samic, je pro zjištění aktuálního poměru pohlaví potřebná doplňková terénní kontrola. Prognózu populační hustoty *M. hippocastani* Fabr. v následujícím vývojovém cyklu je možno stanovit srovnáváním výsledků odchytu z předchozího vývojového cyklu ze světelného lapače umístěného na trvalém stanovišti.

Nejvhodnější termín pro kontrolu abundance ponrav je druhá polovina května, kdy jsou ponravy po zimování soustředěny v hloubce do 30 cm pod povrchem půdy. Později ve vegetačním období může být kontrola ovlivněna horizontální i vertikální migrací ponrav.

Jako nejvýznamnější činitel ovlivňující lokalizaci kladení vajíček a následný výskyt ponrav se jeví teplota v době kladení vajíček a míra zastínění půdního povrchu korunami stromů. Nadprůměrné teploty v době kladení vajíček vyvolají vykladení většího podílu vajíček do stínu pod zapojené lesní porosty. Orientace na zastíněné plochy je tím výraznější, čím vyšší jsou teploty v době kladení vajíček. Naopak je předpoklad, že v chladnějším počasí s podprůměrnými teplotami v období kladení vajíček samičky vyhledávají plochy méně zastíněné, tj. ve větší míře mladé lesní kultury, kde ponravy žírem na kořenech mohou způsobit citelné ztráty.

Výsledky kontroly ztrát sazenic potvrdily vliv způsobu založení lesní kultury. Ztráty se navyšují od porostů zalesněných přirozeným zmlazením přes celoplošnou přípravu až k plochám naoraným.

Pro lesní hospodářství v České republice má v současnosti podstatně větší význam *M. hippocastani* Fabr., který je přemnožen na jihovýchodní Moravě a ve středních Čechách. Nejvíce jsou ohroženy kultury založené v roce rojení, kdy čerstvě vysazené sazenice jsou v následujících dvou vegetačních obdobích vystaveny žíru ponrav 2. a 3. instaru V nejvíce postižených lesních oblastech je ztížena a ohrožena obnova lesa a vznikají ekonomické ztráty. Pro lesní hospodářství není defoliace způsobená úživným žírem brouků na počátku vegetačního období příliš významná. Výjimku tvoří žír na mladých jedno nebo dvouletých listnatých výsadbách. Naopak žír ponrav a hynutí stromků v lesních kulturách může působit výrazné škody hraničící až s omezením obnovy lesních porostů. Druh *M. melolontha* (L.) je v současnosti přemnožen na lesní půdě pouze v omezeném rozsahu na jižní Moravě.

Možnosti obrany plošnou aplikací biocidů v období rojení dospělců *M. hippocastani* Fabr. jsou velmi omezené v důsledku zájmů ochrany přírody v daných lokalitách, které jsou součástí chráněných území (Natura 2000, ptačí oblasti). V současnosti není v ČR registrován biopreparát proti ponravám a dospělcům. Ochrana před *M. hippocastani* Fabr. se zaměřuje na preventivní opatření proti žíru ponrav, přijatelná z hlediska nákladů i šetrnosti k přírodnímu prostředí. Z hlediska preventivní ochrany před ztrátami sazenic způsobenými ponravami se jeví jako vhodné uplatnění přirozeného zmlazení, resp. celoplošné přípravy půdy.

Literatura

Flerov S.K., Ponomarevová E.N., Kljušník P.I., Voroncov A.I. 1954. Ochrana lesů. Praha, SZN: 352 s.

Kapitola P., Holuša J. 2002. Chrousti rod *Melolontha* F. Lesnická práce, 81, 12, leták LOS, 4 s.

Kratochvíl J., Landa V., Novák K., Skuhravý V. 1953. Chrousti a boj s nimi. Praha, Nakladatelství ČSAV: 156.

Muška F. 2001. Chroust obecný a jeho škodlivost. Rostlinolékař 12: 18 – 19.

Sierpińska A., 2008. Spostrzeżenia na temat ekologii chrabaszcza majowego (*Melolontha Melolontha* L.) i chrabaszcza kasztanowca (*Melolontha hippocastani* Fabr.). Progres Plant Protection, 48 (3): 956 – 965.

Švestka M. 2006. Distribution of tribes of cockchafers of the genus *Melolontha* in forests of the Czech Republic and the dependence of their swarming on temperature. Journal of Forest Science, 52: 520 – 530.

Švestka M. 2007. Ecological conditions influencing the localization of egg-laying by females of the cockchafer (*Melolontha hippocastani* F.). Journal of Forest Science, 53 (Special Issue): 16 – 24.

Švestka M., Drápela K. 2009. The effect of environmental conditions on the abundance of grubs of the cockchafer (*Melolontha hippocastani* F.). Journal of Forest Science, 55: 330 –338.

Záruba C. 1956. Ponravy, škůdci lesních školek a kultur. Praha: 48 s.

Poděkování:

Práce vznikla v rámci řešení výzkumného záměru MZE0002070203 a MSM 6215648902. Řešitel děkuje za podporu výzkumu.

Adresa autora:
Ing. Milan Švestka, DrSc.,
Coufalova 19
669 02 Znojmo
e-mail: vulhm@mboxzn.cz

Mravenci a lesní hospodaření – oboustranně pozitivní vazby

Adam Véle, Jaroslav Holuša

Mravenci představují celosvětově významnou součást lesních ekosystémů (Hölldobler & Wilson 1990, Czechowski et al. 2002). S okolním prostředím jsou provázáni mnoha složitými vazbami (Folgarait 1998, Alonso 2000, Andersen 2002, Véle & Holuša 2007). Mravenci stavící si zemní hnízda pozitivně ovlivňují půdní vlastnosti, neboť zvyšují množství živin v půdě (Cammeraat & Risch 2008, Véle et al. 2010). Společenstvo mravenců ovlivňují podmínky prostředí (dostupnost potravy a hnízdních možností, množství dopadajícího světla, teplota půdy a vzduchu, množství podrostu, půdní substrát) i vnitro a mezidruhové vztahy (Niemelä et al. 1996, Punttila et al. 1996, Bestelmeyer 2000, Holec & Frouz 2005). Uvedené faktory se mění v závislosti na stáří lesního porostu a typu lesního managementu. Hospodářské zásahy tedy výrazně ovlivňují výskyt a početnost mravenců v lesích.

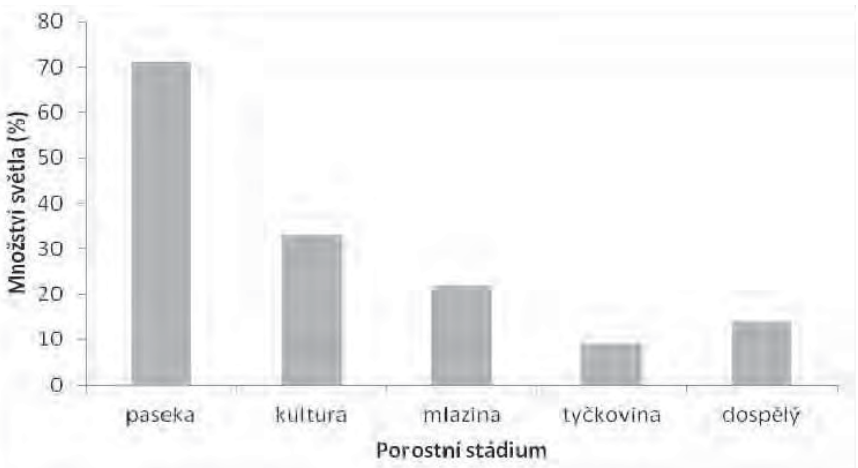
Vliv mravenců na lesní ekosystém

Stavbou hnízd mravenci významně ovlivňují půdní vlastnosti (Cammeraat & Risch 2008). V mravenčích hnízdech dochází ke koncentraci organických zbytků, k promíchávání půdy a následným změnám v jejím mechanickém i chemickém složení (Kristiansen & Amelung 2001, Cammeraat & Risch 2008). Přenosem materiálu z hlubších vrstev a jeho mísením způsobují mravenci změny v textuře půd (Folgarait 1998). Významný je rovněž jejich vliv na zastoupení biogenních prvků. Konkrétně se jedná např. o NH_4, K, Mg, Ca, Mg, Na, N_{tot} a P (Frouz et al. 1995, 1997, Lenoir et al. 2001, Frouz et al. 2003, 2005, Véle et al. 2010). Nejvýznamnější vliv na půdu mají lesní mravenci (*Formica* sp.), kteří obývají jedno hnízdo po mnoho let. Signifikantní rozdíly v zastoupení prvků mezi mraveništi a okolní půdou byly nalezeny i u mravence *Myrmica ruginodis* Nylander, 1846 (Véle et al. 2010), jež si svá zemní hnízda hojně buduje ve smrkových lesích (Czechowski et al. 2002). V mladých smrkových lesích dosahují tito mravenci hustot až 3 407 hnízd na hektar (Véle et al. 2006), což je pro růst lesa velmi důležité, neboť smrkové monokultury obecně trpí nedostatkem živin (Podrázský & Remeš 2005, Pavlů et al. 2007).

Díky své vysoké densitě dokáží mravenci měnit taxonomické složení živočišných společenstev (Laakso 1999). Z pohledu ochrany lesa významným faktorem je predační tlak lesních mravenců na ostatní bezobratlé živočichy (Punttila et al. 2004). Při hustotě 4 až 6 hnízd na 1 ha lesa seberou mravenci denně z 1 ha až 1 kg živočišné potravy. Jakožto potravní oportunisté se lesní mravenci orientují na nejdostupnější kořist, kterou se většina listožravého hmyzu stává při svém přemnožení (Zacharov 1984).

Vliv lesního hospodaření na mravence

Mravenci velmi citlivě reagují na změny podmínek prostředí způsobené disturbancemi, mezi které lze zařadit i lesní hospodaření (Andersen 1990, Punttila, 1991, Braschler & Baur 2003). Holosečné hospodaření výrazně ovlivňuje biotické i abiotické parametry prostředí. Jedná se zejmé-



Obr. 1: Množství světla dopadajícího na půdní povrch v jednotlivých porostních stádiích smrkového lesa (% vůči nezastíněné ploše).

na o množství dopadajícího slunečního záření (Véle et al. 2011), heterogenitu potravních zdrojů (Laine & Niemala 1989, Punttila et al. 1991), teplotu vzduchu (Carlson & Groot 1997), vegetaci (Palvinainen et al. 2005), výskyt potravy (Punttila et al. 1991, Niemelä et al. 1996, Sorvari & Hakkarainen 2005).

V hospodářských lesích je těžba dřeva nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím výskyt a početnost jednotlivých druhů mravenců (Punttila et al. 1991, Punttila & Haila 1996). Mezi intenzitou managementu a strukturou společenstva mravenců neexistuje jednoduchá závislost. Holoseče na jedné straně poškozují kolonie lesních mravenců (Rosengren & Pamilio 1978, Putnila et al. 1991, Domisch et al. 2005). Na straně druhé mohou být intenzivně obhospodařované lesy mravenci osídleny početněji než lesy obhospodařované extenzivně či vůbec (Punttila et al. 1991, Yi & Moldenke 2005), což je následkem vzrůstu heterogenity prostředí a následným zvýšením potravních zdrojů (Yi & Moldenke 2005). I plošky o rozměrech 10 – 15 m^2 dokáží dostatečně zvýšit heterogenitu prostředí a způsobit navýšení hustoty některých druhů mravenců (Niemelä et al. 1996).

Díky holosečím vznikají v lesích mozaiky různě starých porostů (Wigley & Roberts 1997, Lertzman & Fall 1998). Stáří lesa je pro mravence důležitější než druhové zastoupení dřevin (Punttila et al. 1994, Maeto & Sato 2002). Jednotlivá porostní stadia jsou osídlena odlišnými druhy mravenců (Punttila et al. 1991, 1994, Punttila & Haila 1996, Véle et al. 2009, 2011). Zatímco ve starších porostech dominují teritoriální druhy, nejmladší lesní stadia jsou osídlena především r-stratégy (Punttila et al. 1991, 1996). Kolonizace nově vzniklých pasek probíhá velmi rychle a nově vytvořené plochy dosahují sukcesního vrcholu biodiverzity již během prvních dvou desetiletí po holoseči (Niemelä et al. 1996, Véle et al. 2011). V mladých porostech se vyskytují i druhy otevřených stanovišť (Punttila et al 1991, Maeto & Sato 2002), mravenci zde častěji produkují křídlatce (Punttila & Haila 1996). Během následné sukcese, při níž dochází k zapojování korunového patra, se stanoviště stává pro tyto druhy nevhodné (Punttila & Haila 1996, Dauber et al. 2006).

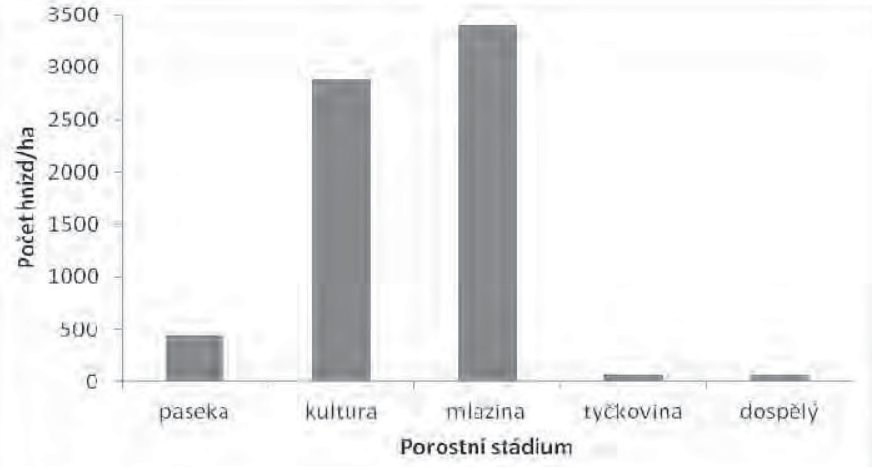
Struktura krajiny ovlivňuje kolonizaci území prostřednictvím konektivity jednotlivých krajinných prvků, jež je důležitá pro migraci (Eggleton 2005, Summervile & Crist 2008). Okraje lesů slouží jako nášlapné kameny pro generalistické druhy mravenců (Sobrinho & Schoereder 2007). Umístění a rozloha lesů ovlivňují druhové složení a početnosti jednotlivých druhů mravenců (Mabelis 1994, Punttila et al. 1996, Maeto & Sato 2002, Dauber & Wolters 2004, Schoereder et al. 2004). Rozlehlejší stanoviště jsou schopna přijmout více imigrantů (Kawecki 2004). Umístění porostů v krajině vysvětluje až 35 % variability ve struktuře mravenčích společenstev. Společenstva mravenců jsou silně ovlivněna přítomností vhodných stanovišť do vzdálenosti až 300 m. Tato optimální stanoviště zvyšují densitu mravenců i v suboptimálních stanovištích s vysokým korunovým zápojem (Véle et al. 2011), jež bývají kolonizována za účelem snížení vnitro i mezidruhové konkurence na stanovištích s dostatkem slunečního záření (Kawecki 2004, Véle et al. 2011).

Souhrn

Mravenci jsou významnou součástí lesních ekosystémů, neboť zlepšují půdní vlastnosti a ovlivňují výskyt dalších organismů (z lesnického hlediska je důležitý zejména lov herbivorního hmyzu). Jejich výskyt je závislý na podmínkách prostředí, které se mění v závislosti na stáří lesa. Nejvíce druhů mravenců žije v mladých prosvětlených porostech, kde také dosahuje vyšších početností. Pro podporu mravenců v hospodářských lesích je důležité udržovat mozaiku různě starých porostů a světlin.

Literatura

Alonso L.E., 2000: Ants as indicator of diversity. In: Agosti D., Majer J.D., Alonso L.E. Schultz T.R. (ed.). Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington D.C.: Smithsonian institution press, p. 80-88.



Obr. 2: Počet zemních hnízd mravence *Myrmica ruginodis* v jednotlivých porostních stádiích smrkového lesa.

Andersen A.N., 1990: The use of ant communities to evaluate change in Australian terrestrial ecosystems: a review and a recipe. Proceedings of the Ecological Society of Australia, 13: 285-293.

Andersen, A.N. et al., 2002: Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. Journal of Applied Ecology, 39: 8-17.

Bestelmeyer B.T., Agosti D., Alonso L.E., Brandao C.R.F., Brown W.L., Delabie J.H.C., Silvestre R., 2000: Field Techniques for the study of ground-dwelling ants. An overview, description and evaluation. In: Agosti D., Majer J.D., Alonso L.E. Schultz T.R. (eds.). Ants: standard methods for Measuring and monitoring biodiversity. Washington D.C.: Smithsonian institution press, p. 122-144.

Braschler B., Baur B., 2003: Effects of experimental small-scale grassland fragmentation on spatial distribution, density, and persistence of ant nests. Ecological Entomology, 28: 651-658.

Cammeraat E. L.H., Risch A.C., 2008: The impact of ants on mineral soil properties and processes at different spatial scales. Journal of Applied Entomology, 132: 285-294.

Carlson D.W., Groot A., 1997: Microclimate of clear-cut, forest interior, and small openings in trembling aspen forest. Agricultural and Forest Meteorology, 87: 313-329.

Czechowski W., Radchenko A., Chechowska W., 2002: The ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland. Warszawa: Museum and institute of zoology PAS.

Dauber J., Bengtsson J., Lenoir L., 2006: Evaluating effects of habitat loss and land-use continuity on ant species richness in seminatural grassland remnants. Conservation Biology, 20: 1150-1160.

Dauber J., Wolters V., 2004: Edge effects on ant community structure and species richness in an agricultural landscape. Biodiversity and Conservation, 13: 901-915.

Domisch T., Finér L., Jurgensen M.F., 2005: Red wood ant mound densities in managed boreal forests. Annales Zoologici Fennici, 42: 277-282.

Eggleton P., Vanbergen A.J., Jones D.T., Lambert M.C., Rockett C., Hammond P.M., Beccaloni J., Marriott D., Ross E., Giusti A., 2005: Assemblages of soil macrofauna across a Scottish land-use intensification gradient: influences of habitat quality, heterogeneity and area. Journal of Applied Ecology, 42:1153-1164.

Folgarait P. J., 1998: Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. Biological Conservation, 7: 1221-1244.

Holec M., Frouz J., 2005: Ant (Hymenoptera: Formicidae) communities in reclaimed and unreclaimed brown coal mining spoil dumps in the Czech Republic. Pedobiologia, 49: 345-357.

Hölldobler B., Wilson E.O., 1990: The ants. Berlin, Springer Verlag.

Kawecki T.J., 2004: Ecological and evolutionary consequences of source-sink population dynamics. In: Hanski I., Gaggiotti O. (eds.). Ecology, genetics and evolution of metapopulations. Amsterdam, Elsevier Academic Press: 387-414.

Kristiansen S. M., Amelung W., 2001: Abandoned anthills of *Formica polyctena* and soil heterogenity in a temperate deciduous forest: morphology and organic matter composition. European Journal of Soil Science, 52: 355-363.

Laakso J., 1999: Short-term effects of wood ants (*Formica aquilonia* Yarr.) on soil animal community structure. Soil Biology and Biochemistry, 31: 337-343.

Laine K. J., Niemelä, P., 1989: Nests and nest sites of red wood ants (Hymenoptera, Formicidae) in subarctic Finland. Annales Entomological Fennici, 55: 81-87.

Lenoir L., Persson T., Bengtsson J., 2001: Wood ant nests as potential hot spots for carbon and nitrogen mineralisation. Biology and Fertility of Soils, 34: 235-240.

Lertzman K. P., Fall J., 1998: From forest stand to landscape: the impacts of disturbance. In: Peterson D., Parker V.T. (eds.). Scale Issues in Ecology. New York, Columbia University Press: 339-367.

Mabelis A.A., 1994: Flying as a survival strategy for wood ants in a gragmented landscape (Hymenoptera, Formicidae). Memorabilica Zoologica, 48: 147-170.

Maeto K., Sato S., 2002: Impacts of forestry on ant species richness and composition in warm-temperate forests of Japan. Forest Ecology and Management, 187: 213-223.

Niemelä J., Haila Y., Punttila P., 1996: The importance of small-scale heterogeneity in boreal forests: variation in diversity in forest-floor invertebrates across the succession gradient. Ecography, 19: 352-368.

Palviainen M., Finer L., Lauren A., Mannerkoski H., Piirainen S., Starr M., 2005: Changes in the above- and belowground biomass and nutrient pools of ground vegetation after clear-cutting of a mixed boreal forest. Plant and Soil, 275: 157-167.

Punttila P., Haila Y., 1996: Colonisation of a burned forest by ants in the southern Finnish Boreal Forest. Silva Fennica, 30: 421- 435.

Punttila P., Haila Y., Niemelä J., Pajunen T., 1994: Ant communities in fragments of old-growth taiga and managed surroundings. Annales Zoologici Fennici, 31: 131-144.

Punttila P., Haila Y., Pajunen T., Tukia H., 1991: Colonisation of clearcut forests by ants in the southern Finnish taiga: a quantitative survey. Oikos, 61: 250-262.

Punttila P., Haila Y., Tukia H., 1996: Ant communities in taiga clearcuts: habitat effects and species interaction. Ecography, 19: 16-28.

Punttila P., Niemelä P., Karhu K., 2004: The impact of wood ants (Hymenoptera: Formicidae) on the sructure of the invertebrate community on mountain birch (*Betula pubescens* spp. czerepanovii). Annales Zoologici Fennici, 41: 429-446.

Rosengren R., Pamilo P., 1978: Effect of winter timber felling on behaviour of foraging wood ants (Formica rufa group) in early spring. Memorabilia Zoologica, 29: 143-155.

Schoereder J.H., Sobrinho T.G, Ribas C.R., 2004: Colonization and extinction of ant communities in a fragmented landscape. Australian Ecology, 29: 391-398.

Sobrinho T.G, Schoereder J.H., 2007: Edge and shape effects on ant (Hymenoptera: Formicidae) species richness and composition in forest fragments. Biodiversity and Conservation, 16: 1459-1470.

Sorvari J., Hakkarainen H., 2005: Deforestation reduces nest mound size and decreases the production of sexual offspring in the wood ant *Formica aquilona*. Annales Zoologici Fennici, 42: 259-267.

Summerville K. S., Crist C.O., 2008: Structure and conservation of lepidopteran communities in managed forests of northeastern North America: a review. Canadian Entomologist, 140: 475-494.

Véle A., Frouz J., Holuša J., Kalčík J., 2010: Chemical properties of forest soils as affected by nests of *Myrmica ruginodis* (Formicidae). Biologia, 65: 122-127.

Véle A., Holuša J., Frouz J., 2009: Ecological requirements of some ant species of the genus Formica (Hymenoptera, Formicidae) in spruce forests. Journal of Forest Science, 55: 32-40.

Véle A., Holuša J., Frouz J., Konvička O., 2011: Local and landscape drivers of ant and carabid beetle communities during spruce forest succession. European Journal of Soil Biology, 47: 349-356.

Véle A., Holuša J., Frouz J., Stebelská E., 2006: Společenstva mravenců ve smrkových porostech různého stáří. In: Kapitola P., Baňař P. (eds.): Škodliví činitelé, v lesích Česka 2005/2006. Sborník ze semináře. Průhonice, 4. 4. 2006. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 36-39.

Wigley T.B., Roberts T.H., 1997: Landscape level effects of forest management on faunal diversity in bottomland hardwoods. Forest Ecology and Management, 90: 141-154.

Yi H., Moldenke A., 2005: Response of ground-dwelling arthropods to different thinning intensities in young Douglas fir forests of Western Oregon. Environmental Entomology 34: 1071-1080.

Zacharov A. A.: Sociální struktury mravenišť. Prachatice: OV ČSOP 1984.

Poděkování:

Práce vznikla za podpory grantu MZE0002070203 „Druhová diverzita, populační struktura a vliv živočichů a hub na funkce lesa v antropogenně ovlivněných biotopech".

Adresa autorů:
RNDr. Adam Véle, PhD.
doc. Ing. Jaroslav Holuša, PhD.
VÚLHM, v. v. i.
pracoviště Frýdek-Místek
Na Půstkách 39,
738 01 Frýdek-Místek
e-mail: adam.vele@centrum.cz, holusaj@seznam.cz

Diverzita motýlů (Lepidoptera) horských smrčin jihovýchodní Šumavy

Roman Modlinger, Jan Liška, Jan Šumpich

Horské smrčiny patří nejen v rámci Česka, ale i ve středoevropském kontextu k biotopům, kterým byla předchozími generacemi entomologů – lepidopterologů věnována pouze okrajová pozornost. Horské smrčiny masivu Trojmezné, jejichž nejcennější část bývá nazývána „Trojmezenský prales", cf. Vyskot (1981) či Svoboda (2005), patří v Česku k nejrozsáhlejším biotopům tohoto typu a z hlediska přirozeného vývoje k nejlépe dochovaným přírodním horským lesům v klimaxovém stadiu (Obr. 1). Přesto před započetím našich studií nebyly odtud k dispozici prakticky žádné informace o výskytu motýlů.

Cílem studie bylo podat obraz o recentním druhovém složení motýlí fauny horských lesů Trojmezné (prostřednictvím standardizovaných odchytových metod, především lovem dospělců na světelný zdroj) a nastínit kvantitativní poměry v místních společenstvech. V době sběru dat v terénu (2003 – 2007) probíhalo již v celé oblasti masivní přemnožení lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), které po rozsáhlých polomech v roce 2007 (orkán Kyrill) dále zesílilo a vyústilo v plošné odumření horního stromového patra celé oblasti v následujících letech 2008 a 2009, popř. 2010. Výsledky studie tedy zachycují stav v počáteční fázi této masivní disturbance a lze se proto domnívat, že reprezentují rámcový obraz lepidopterocenóz v době, kdy ještě naprostá většina vzrostlých stromů žila a porostní struktura nebyla příliš narušena.

Dílčí výsledky z první fáze průzkumů z let 2003 a 2004 byly již publikovány Liškou a Modlingerem (2007), z následujících fází průzkumu byla zveřejněna pouze krátká sdělení k faunisticky pozoruhodným nálezům (Šumpich 2006, Šumpich et al. 2007). Komentovaný výčet všech zjištěných druhů mohou zájemci nalézt v publikaci Šumpich et al. (2012).

Přírodní podmínky a lokalizace zájmové oblasti

Studované území představuje značně rozsáhlý a různorodý komplex biotopů s převahou přirozených lesních porostů, zejména smrčin, v nadmořské výšce 1 090 – 1 378 m n. m. podél státní hranice s Německem a Rakouskem. Území zahrnuje také kar Plešného jezera, nevelké rašeliniště Rakouská louka a hraniční hřbet Trojmezenské hornatiny mezi Plechým (1 378 m n. m.) a Třístoličníkem (1 320 m n. m. v české části) (Vyskot 1981, Albrecht 2003).

Lesní porosty se nacházejí převážně ve smrkovém, v nižších polohách i bukosmrkovém lesním vegetačním stupni (Vyskot 1981), zastoupení smrku ztepilého (*Picea abies*) je však proti původnímu přírodnímu stavu zvýšené. Klimaticky se jedná o oblast s velmi nízkou průměrnou roční teplotou vzduchu (2 – 4 °C) a vysokým úhrnem srážek, ve většině let převyšujícím 1 000 mm (cf. Tolasz 2007). Z hlediska územní ochrany je celé území součástí I. zóny ochrany přírody Trojmezná v rámci Národního parku Šumava (Albrecht 2003).

Použité metody sběru dat

V letech 2003 a 2004 byl zahájen průzkum motýlí fauny pomocí sběru Malaiseho lapačem (Obr. 2) v rámci studia společenstev blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera: Symphyta), přičemž byly hodnoceny také tzv. necílové odchyty motýlů. Výsledky tohoto studia byly již publikovány v předchozí práci autorů Lišky a Modlingera (2007), kde jsou dostupné i detaily použité metodiky. Malaiseho lapač byl instalován ve II. zóně ochrany přírody na hranici přirozených horských a kulturních smrčin. V činnosti byl od poloviny května, kdy v těchto podmínkách začíná vegetační sezona, do konce října (nástup zimního období).

V letech 2006 a 2007 bylo k průzkumu motýlí fauny využito řady způsobů sběru. Stěžejní metodou se stal odběr kvantitativních vzorků dospělců motýlů pomocí přenosných světelných lapačů (Obr. 3), v menší míře byl použit i individuální lov do entomologické síťky, smýkání podrostu během dne či vábení dospělců na různé uzpůsobené zdroje ultrafialového záření (rtuťová výbojka 125W/220V a ultrafialové zářivky 8W/12V) po setmění, s přímým zaznamenáváním přiletujících druhů autory. Přenosné, automaticky pracující lapače (světelný zdroj – zářivka Philips TL8W/12V s převažujícím ultrafialovým zářením), byly instalovány přímo do vybrané typické vegetace. Materiál ze všech odebraných vzorků byl laboratorně v rámci každé exkurze determinován do druhu a kvantifikován, data průběžně zaprotokolována a na konci sezony sumarizována po jednotlivých druzích. Materiál pozorovaný v terénu byl determinován a zaprotokolován přímo na místě, pouze v nezbytně nutných případech (obtížně určitelné druhy, defektní jedinci) byl sebrán dokladový vzorek.

Zjištěné druhové spektrum

Celkem bylo v uvedeném období let 2003 – 2007 v zájmové oblasti zjištěno 331 druhů motýlů náležejících do 28 čeledí, což představuje cca 10 % známého druhového bohatství fauny motýlů Čech. Taxonů s potravní vazbou na smrk ztepilý (*P. abies*) bylo celkem zjištěno 37, což představuje cca 70 % z celkového počtu motýlů v Česku, jež mají smrk (a pří-

padně i další rody jehličnanů z čeledi Pinaceae) jako jedinou či hlavní hostitelskou rostlinu. Přibližně u jedné pětiny z celkového počtu zjištěných druhů (cca 70 taxonů) můžeme podle současných znalostí uvažovat o těsnější vazbě k biotopu horských smrčin. Mezi druhy, které svojí přítomností zpravidla „typizují" horské smrčiny, lze ze zjištěných druhů v oblasti Trojmezné označit především: *Pharmacis fusconebulosa* (Obr. 4), *Incurvaria vetulella*, *Denisia nubilosella*, *Elachista bifasciella* (Obr. 5), *Chionodes luctuella*, *Cydia indivisa*, *Eudonia petrophila* (Obr. 6), *Udea decrepitalis*, *Elophos vittarius* (Obr. 7), *Xanthorhoe incursata* (Obr. 8), *Rheumaptera subhastata, Entephria caesiata* a *Xestia speciosa* (Obr. 9). Kvantitativním rozborem získaného materiálu bylo prokázáno, že horské smrčiny mohou charakterizovat svou velmi vysokou početností (eudominancí) i široce rozšířené druhy, např. píďalky *Eulithis populata* a *Hydriomena furcata*. Řada zjištěných druhů může být považována za významné i z širšího faunistického hlediska, především *Zelleria hepariella, Agonopterix angelicella, Denisia stroemella*, *Elachista trapeziella, Phiaris dissolutana, Martania taeniatum, Eupithecia actaeata, Acronicta menyanthidis, Mythimna andereggii* a *Dichagyris flammatra*.

Srovnání Trojmezné (Šumavy) s jinými horskými oblastmi Česka

Přirozené horské smrčiny zaujímají v Česku výměru cca 45 tis. hektarů, což představuje necelá 2 % z celkové rozlohy lesů. Výskyt horských smrkových lesů lze charakterizovat nadmořskou výškou 1 050 – 1 350 m, průměrnou roční teplotou 2,5 – 4°C a ročních úhrnem srážek 1 200 – 1 500 mm (cf. Vacek 2003). Významnější zastoupení horských smrčin (blízkých klimaxovému stadiu) se nachází pouze v příhraničních pohořích, přičemž motýlí fauna byla detailněji studována jen v některých z nich (Šumava, Krkonoše, Jizerské hory, Jeseníky, Moravskoslezské Beskydy).

Srovnání výskytu vybraných motýlích druhů vázaných na horské smrčiny v jednotlivých horských oblastech Česka lze s ohledem na omezené (resp. chybějící) informace o kvantitativních poměrech společenstev založit pouze na prostém výskytu druhů motýlů preferujících horské smrčiny a druhů s těžištěm rozšíření ve vyšších polohách, s méně těsnou vazbou na smrčiny. Z připojené tabulky (Tab. 1) je patrné, že v horských smrčinách Šumavy (a masivu Trojmezné zvláště) je v současnosti doložen výskyt nejvyššího počtu druhů motýlů s těsnou vazbou k tomuto typu společenstva. Zda lze tuto skutečnost zcela zobecnit, není možné doposud spolehlivě rozhodnout, neboť hodnocené horské celky nejsou z pohledu výskytu motýlů srovnatelně prozkoumané. V každém případě však platí, že šumavské horské smrčiny představují (či dosud představovaly) z pohledu výskytu motýlů jedny z nejcennějších příkladů tohoto biotopu u nás.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že dochovaná společenstva přirozených horských smrčin Trojmezenského masivu je možno považovat za jedny z nejcennějších příkladů tohoto typu lesa u nás. Lze pouze litovat, že eruptivní přemnožení lýkožrouta smrkového po polomech z roku 2007 způsobilo náhlé odumření prakticky všech vzrostlých smrků v celé této oblasti, což bude mít nepochybně dopad i do společenstev motýlů. Odezvu lepidopterocenóz na toto narušení je však potřebné nejprve podchytit opakovanými terénními šetřeními obdobnou metodikou v následujícím období, a poté vyhodnotit zjištěné změny. Autoři příspěvku by se o to v budoucím období rádi pokusili.

Tab. 1: Porovnání výskytu vybraných druhů motýlů horských smrčin v různých pohořích Česka

Druh	NH	ŠU	KH	JH	KR	OH	HJ	MB
Pharmacis fusconebulosa		+	(+)	+			+	+
Denisia nubilosella		+		+	+		+	
Elachista bifasciella		+		+			+	+
Cydia indivisa		+	(+)	+				
Eudonia petrophila		+			+		+	
Eudonia sudetica		+		+	+		+	+
Udea decrepitalis	+	+	+	+	+	+	+	+
Elophos vittarius	+	+	(+)	+	+		+	+
Xanthorhoe incursata	+	+	(+)	+	+	+	+	+
Lampropteryx otregiata	+	+				+	+	+
Entephria caesiata	+	+		+	+	+	+	+
Rheumaptera subhastata	+	+	(+)	+	+	+	+	
Xestia speciosa		+	(+)	(+)	+		+	

Vysvětlivky: NH – Novohradské hory; ŠU – Šumava; KH – Krušné hory; JH – Jizerské hory; KR – Krkonoše; OH – Orlické hory; HJ – Hrubý Jeseník; MB – Moravskoslezské Beskydy; (+) – pouze historické údaje.

Poděkování:

Za umožnění a podporu výzkumu děkují autoři Správě NP Šumava. Výzkum byl také podpořen výzkumným záměrem MZE0002070203.

Literatura

Albrecht J. (ed.), 2003: Českobudějovicko. In: Mackovčin P., Sedláček M. (ed.): Chráněná území ČR, svazek VIII. Praha, AOPK ČR a EkoCentrum Brno: 808 pp.

Liška J. & Modlinger R., 2007: K poznání motýlí fauny (Insecta, Lepidoptera) horské smrčiny v masivu Trojmezné na Šumavě. Silva Gabreta, 13: 57–64.

Šumpich J., 2006: *Zelleria hepariella* Stainton, 1849 in the Bohemian Forest Region (Lepidoptera: Yponomeutidae). Silva Gabreta, 12: 147–150.

Šumpich J., Mikát M., Maršík L., Dufek T., Marek J. & Elsner V., 2007: Faunistic records from the Czech Republic – 239. Lepidoptera: Adelidae, Yponomeutidae, Autostichidae, Cosmopterigidae, Depressaridae, Elachistidae, Gelechiidae, Tortricidae, Pyralidae, Crambidae, Geometridae, Noctuidae. Klapalekiana, 43: 215–220.

Šumpich J., Liška J. & Modlinger R., 2012: Motýlí společenstva klimaxových smrčin Trojmezenského masivu (Národní park Šumava). Sbor. Jihočes. muz. v Čes. Budějovicích, Přír. vědy, 52: (v tisku).

Svoboda M., 2005: Struktura horského smrkového lesa v oblasti Trojmezné ve vztahu k historickému vývoji a stanovištním podmínkám. Silva Gabreta, 11: 43–62.

Tolasz R. (ed.), 2007: Atlas podnebí Česka. Praha, ČHMÚ; Olomouc UP: 255 pp.

Vacek S. (ed.), 2003: Horské lesy České republiky. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha: 303 pp.

Vyskot M., (ed.) 1981: Československé pralesy. Praha, Academia: 272 pp.

Obr.1: Ukázka zachovalého fragmentu horské smrčiny (Trojmezenský prales květen 2007, foto: J. Liška)

Obr. 2: Malaiseho past (Foto: R. Modlinger)

Obr. 3: Přenosný světelný lapač (Foto: R. Modlinger)

Obr. 4: ***Pharmacis fusconebulosa*** (De Geer, 1778)
hrotnokřídlec kapradinový
čeleď: hrotnokřídlecovití *Hepialidae*
Druh s těžištěm výskytu v horských polohách, v Čechách rozšířený především v příhraničních pohořích, jednotlivý výskyt je však doložen také z nižších poloh. Housenka je oligofágní, s preferencí kapradin.
(Foto: J. Šumpich)

Obr. 5 ***Elachista bifasciella*** Treitschke, 1833
čeleď: trávníčkovití *Elachistidae*
Druh dosahující v horských smrčinách velmi vysoké abundance. Housenka se vyvíjí na travách, na lokalitě pravděpodobně především na metličce křivolaké (*A. flexuosa*).
(Foto: J. Šumpich)

Obr. 6: ***Eudonia petrophila*** (Standfuss, 1848)
čeleď: travaříkovití *Crambidae*
Typický horský druh, známý v Česku pouze z nejvyšších okrajových pohoří (Šumava, Krušné hory, Krkonoše, Jeseníky). V nejvyšších polohách Šumavy patří k hojným a charakteristickým druhům.
(Foto: J. Šumpich)

Obr. 7: ***Elophos vittarius*** (Thunberg, 1788)
šerokřídlec širopásný
čeleď: píďalkovití *Geometridae*
Horský, boreoalpinní druh, známý v Česku z vyšších poloh příhraničních pohoří. V klimaxových smrčinách na Trojmezné představoval *E. vittarius* začátkem července eudominantní druh. Housenka je polyfágní.
(Foto: J. Šumpich)

Obr. 8: ***Xanthorhoe incursata*** (Hübner, 1813)
píďalka vlochyňová
čeleď: píďalkovití *Geometridae*
Horská píďalka, vyskytující se především v přihraničních pohořích. Housenka je oligofágní, s preferencí *Vaccinium* spp. V klimaxových smrčinách Trojmezné patřil druh v době výskytu k dominantním druhům motýlů.
(Foto: J. Šumpich)

Obr. 9: ***Xestia speciosa*** (Hübner, 1813)
osenice mramorovaná
čeleď: můrovití *Noctuidae*
Charakteristický horský druh, známý v Česku z okrajových pohoří. Na Trojmezné dosahovala tato osenice v době výskytu dominantního postavení a potvrzují se tak předpoklady, že přirozené horské smrčiny jsou hlavním biotopem druhu u nás.
(Foto: J. Šumpich)

Adresy autorů:
Roman Modlinger[1)]
Jan Liška[1)]
Jan Šumpich[2)]
[1)]VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 04 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: modlinger@vulhm.cz
[2)]Česká Bělá 212
582 61 Česká Bělá

Patogeny lýkožroutů rodu *Ips* (Coleoptera: Curculionidae)

Jaroslav Holuša, Karolína Lukášová

Úvod

Lýkožrouti rodu *Ips* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) napadají ve střední Evropě jehličnaté porosty, jednotlivé hostitelské dřevin se u většiny druhů překrývají a lýkožrouti se na oslabených stromech dostávají do vzájemného kontaktu. Obecně ovšem existují preference hostitelských dřevin: na smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karst.) jsou vázány 3 druhy: *Ips typographus* (L., 1758), *I. amitinus* (Eichhoff, 1871) (Grodzki 1997; CABI/EPPO 1997; Mazur et al. 2006) a *I. duplicatus* (Sahlberg, 1836) (Pfeffer & Knížek 1995; CABI/EPPO 1997; Grodzki 2003; Holuša et al. 2003); borovice rodu *Pinus* preferuje *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) a *I. sexdentatus* (Börner, 1776) (Bakke 1968; CABI/EPPO 1997; Wermelinger et al. 2008) a modřín *Larix decidua* Miller napadá *Ips cembrae* (Heer, 1836) (Postner 1974; OEPP/EPPO 2005).

V současnosti se stavy lýkožroutů intenzivně monitorují pomocí lapáků, lapačů i leteckého snímkování. Účinná asanace se však stále omezuje na odstranění veškerého atraktivního a napadeného materiálu (Wermelinger 2004) a jsou žádány nové metody pro redukci populace lýkožroutů v ochraně lesa. Jednou z nich může být použití a aplikace přirozených nepřátel do oblastí kůrovcových gradací.

Použití mikroorganismů pro kontrolu hmyzích škůdců bylo navrženo již před několika lety průkopníky v oblasti patologie bezobratlých: Agostino Bassi, Louis Pasteur a Elie Metchnikoff (Steinhaus 1956). Státy jako Austrálie, Nový Zéland, Kanada a USA jsou v současnosti mnohem dále ve výzkumu regulace importovaných a vypouštěných exotických bezobratlých pro biologickou kontrolu. Tyto země se honosí léty zkušeností s realizace programů biologické kontroly vzhledem k přílivu invazivních nepůvodních druhů škůdců (Coulson et al. 2000).

Mikrobiální patogeny hmyzu napadají a rozmnožují se v tělech hostitelů, z nichž se přenášejí na další jedince. Známe, jak potencionální patogeny (potřebují další faktory), tak fakultativní patogeny (potřebují hostitele k rozmnožování, resp. replikaci). Mohou se přenášet horizontálně (v rámci jedné generace) kontaktem s kontaminovaným materiálem (trus, zbytky uhynulých jedinců nebo kanibalismus), vektory (např. roztoči, parazitoidi, predátoři atd.) a vertikálně (z rodičů na jejich potomky). Patogeny způsobující infekci mohou být jak nebuněčné organismy (viry), tak prokaryotické (bakterie) a eukaryotické organismy (prvoci, houby, řasy atd.). Infekce u hmyzu může být latentní (žádné vnější příznaky), chronická (nejsou letální, ale projevují se) a akutní (zabíjí hostitele). Působením dalších faktorů se z latentních a chronických onemocnění mohou stát akutní. Některé patogeny si pomáhají uvolňováním exo- a endotoxinů, otevírají tím hostitele infekci (hlístice). Houby do hostitele pronikají přes integument (kontaktně), většina ostatních poté perorálně (ústním otvorem). Patogeny se liší ve virulenci – schopnost patogenů překonat obranné mechanismy hostitele, namnožit se v něm a následně ho usmrtit (Wegensteiner 2004).

V současné době bylo popsáno více než 20 druhů patogenů (mikrosporidie, viry, prvoci, zelené řasy, entomopatogenní hlístice) u zástupců podčeledi Scolytinae (Wegensteiner & Weiser 1996a; Händel et al. 2003; Wegensteiner & Weiser 2004). S druhem *Malamoeba scolyti* (Purrini, 1980) a *Menzbieria chalcographi* (Weiser, 1955) byly provedeny první infekční pokusy u kůrovce *Pityogenes chalcographus* (L., 1761) (Purrini & Führer 1979). Jinak se většina autorů zabývala patogenními organismy z faunistického hlediska či analyzovala jejich životní cyklus a vnitřní ultrastrukturu (Weiser et al. 1998; Wegensteiner 2004). U většiny patogenů neznáme vlivy na jedince ani populace: na vitalitu, fertilitu, letové schopnosti, přezimování atd. Nejasnosti se objevují u přenosu nemocí mezi generacemi i jednotlivci. Dostatečně nejsou popsány ani rozdíly v infekčních hladinách patogenů pomocí různých odchytových metod, vyřešena není ani otázka optimální velikosti vzorku hmyzu pro studium patogenů či sezonní změny v hladinách infekce. Pro každý patogenní organismus stejně jako pro každého hmyzího hostitele je potřeba tyto vlastnosti analyzovat zvlášť, což otevírá nové možnosti výzkumu patogenů lesních škůdců i dalších na ně vázaných organismů.

Nejlépe prostudováno je druhové spektrum patogenů lýkožrouta smrkového I. *typographus*. V Evropě bylo zjištěno 10 onemocnění tohoto druhu. U některých dalších druhů, jako je např. *Ips cembrae* a *Ips amitinus* jsou údaje vzácné (většinou v rámci rozsáhlejších studií s více druhy kůrovců), nebo donedávna nebyly vůbec žádné (Holuša et al. 2012).

Přehled patogenních organismů

Viry

Viry jsou silně druhově specifické a selektivní. Hostitelské tkáně rozkládají na kalnou mléčně zbarvenou tekutinu, barva je způsobena bílkovinnými polyedry přítomnými v tukovém tělese napadených jedinců. U lýkožroutů známe pouze jeden Entomopoxvirus (ItEPV) u *Ips typographus* a *Ips amitinus* (Händel et al. 2001). U těchto druhů tvoří bílkovinné světlolomné inkluze výhradně ve stěně střeva dospělých brouků

(Weiser & Wegensteiner 1994; Wegensteiner & Weiser 1995; Weiser et al. 2000; Burjanadze & Goginashvili 2009; Yaman & Baki 2011). Čočkovité inkluze obsahují větší množství sendvičovitých = hranatých virových částic, vyplňují střevní epitel (může dojít až k perforaci a úmrtí brouka) a šíří se s výkaly hostitele (Wegensteiner 2004). V České republice je tento virus zaznamenán především z NP Šumava (Weiser et al. 2000; Weiser 2002). Praktická aplikace patogenu byla dosažena ošetřenými poleny lapáku navnazenými feromony, na které byli naneseni rozdrcení infikovaní brouci (Pultar & Weiser 1999). Další pokusy o efektivitě těchto přenosů a vlivů na brouky nepřinesly uspokojivé výsledky (Holuša et al. 2004).

Vzhledem k selektivitě a vysoké účinnosti jsou viry potencionálně nejlepšími prostředky pro aplikaci v biologickém boji. Terénní pokusy kvůli obtížné izolaci a komplikacím při výrobe však zatím neproběhly v dostatečném rozsahu a dosavadní zjištěné výsledky naznačují, že viry proti lýkožroutům nebudou dostatečně efektivní.

Prvoci (Protozoa)

Prvoci, především měňavky, hromadinky a kokcidie (Weiser 1966), jsou patogeny lesních škůdců s omezeným významem v použití v biologickém boji. Některé druhy jako jsou gregariny jsou označovány jako komenzální organismy a patogeny napadající tukové těleso se velice špatně šíří, protože k uvolnění spor dojde až po úmrtí a rozkladu tkání infikovaného.

Hromadinky (Apicomplexa)

Hromadinky jsou obligátní paraziti bezobratlých zahrnující tradičně tři skupiny: Archigregarinida, Eugregarinida a Neogregarinida (Théodoridés 1984) s fylogenetickou příbuzností se zástupci rodu *Cryptosporidium*, významnou skupinou patogenů obratlovců (Barta & Thompson 2006). Zástupci hromadinek jsou běžně zaznamenávány u různých řádů hmyzu (Zuk 1987; Simmons 1990; Lange & Wittenstein 2002; Sienkiewicz & Lipa 2008; Smith & Cook 2008; Locklin & Vodopich 2010). Gregariny mají přímý vývojový cyklus. Oocysta zůstává v klidové fázi, dokud není pozřena vhodným hostitelem během krmení (Harry 1971). Po pozření je aktivována excystace a uvolňuje se stadium sporozoitů (Clopton & Gold 1995), kteří cestují do trávicí soustavy, kde probíhá vnitrobuněčný vývoj mezi lamelárními mikrovily střevního epitelu (Tronchin & Schrével 1977). Zde sporozoiti dospějí do velkých trofozoitů pomocí extracelulárního růstu, kdy zůstávají ve spojení se střevním epitelem pomocí epimeritu (Smith et al. 2007; Valigurová et al. 2009). Kromě epimeritu mají trofozoiti dvě hlavní části těla: malý vzhledově hlavě podobný protomerit a větší deuteromerit (Clopton et al. 1991). Pohlavní fáze začíná, když se dva trofozoiti spojí jako haploidní gamonti, tato fáze se nazývá syzygie. Dochází k encystaci za vzniku reproduktivní gametocyty, která odchází z těla hostitele spolu s trusem. Po uzrání gametocysta praská a uvolňuje do prostředí oocysty (Clopton & Gold 1996; Omoto et al. 2004; Toso & Omoto 2007).

Eugregarina *Gregarina typographi* (Fuchs, 1915) byla zjištěna ve střední části střeva u celé řady zástupců podčeledi Scolytinae (Takov et al. 2007; Yaman 2007; Holuša et al. 2009; Kereselidze et al. 2010; Takov et al. 2010). Kůrovci se infikují pozřením nakaženého trusu, zbytků těla uhynulých jedinců a kanibalismem. To se děje pomocí gametocyst, které po dozrání praskají a uvolňují stovky infikovaných oocyst do prostředí (Zuk 1987; Roberts & Janovy 2005). Ze současných výzkumů je jasné, že *G. typographi* není pravděpodobně velmi virulentní patogen (Yaman 2007; Wegensteiner et al. 2010). Obecně zřejmě způsobují mechanická a fyziologická poškození střevního epitelu, ovlivňují vylučování metabolitů a toxinů během procesu pinocytózy. Vývoj trofozoitů poškozuje buňky ve střevním epitelu a poskytuje tak vstupní bránu do tělní dutiny pro další patogeny (Lipa 1967). Poškození středního střeva však mohou být lehce kompenzována buněčnou regenerací a patologický efekt na hostitele je obecně velmi slabý (Lipa 1967; Tanada & Kaya 1993). V případě vysokého počtu trofozoitů může jedinec zemřít na střevní blokádu (Ceryngier & Hodek 1996).

Tukové těleso hostitelských druhů hmyzu je napadáno a ničeno schizogregarinami (Apicomplexa, Neogregarinida). Tyto patogeny způsobují během merogonie a sporogonie lýzi buněk tukového tělesa (Perkins 2000), čímž zřejmě zvyšuje úmrtnost přezimujících jedinců. *Menzbieria chalcographi* sporuluje v kulovitých cystách s 30 sporami. Spory jsou protáhle vejčité až článkovité a v nakaženém jedinci se rozmnoží až na 100 000 spor, které se uvolní až po jeho uhynutí. Nakažení jedinci většinou nevylétají a zůstávají v chodbičkách po úživném žíru a k přenosu dochází až po rozložení jedince (Weiser et al. 2000). Obecně se jedná o poměrně vzácný patogen rodu *Ips* (Wegensteiner & Weiser 2004; Holuša et al. 2009). Nákaza je přenosná postřikem suspenze nakažených jedinců na povrch lapáku (Holuša & Weiser 2005). Původně popsaný další druh neogregariny *Telosporidium typographi* (Fuchs 1915) z tukové tkáně I. *typographus* byl podle popsané morfologie nejspíše zástupce rodu Mattesia, popsaného později dalšími autory (Wegensteiner & Weiser 1996a; Händel et al. 2003).

Měňavky (Rhizopoda)

V Malphigických trubicích hmyzu se usazují měňavky rodu Malamoeba. U podčeledi Scolytinae je znám druh *Malamoeba scolyti* (Rhizopoda, Amoebidae) zjištěný u *Dryocoetes autographus* (Ratzeburg, 1837). Potvrzen byl u dvou druhů lýkožroutů: ve střevě *I. typographus* (Wegensteiner 1994; Wegensteiner et al. 1996; Händel et al. 2001) a *I. acuminatus* (Zitterer 2002). Celý životní cyklus *M. scolyti* u *D. autographus* popsali Purrini & Žižka (1983). Vyznačuje se velkými vejčitými cystami, které z těla hostitele odchází přes zadní střevo spolu s trusem. Pokud se namnoží, může dojít k zabránění vyměšování odpadních látek z těla infikovaných jedinců v důsledku ucpání Malphigických trubic a případné smrti hostitele (Weiser 2002). Pokusně byla infekce *M. scolyti* získaná z *D. autographus* přenesena na další kůrovce včetně zástupců rodu *Ips* (*I. typographus*, *I.* acuminatus, *I. sexdentatus*) a narozdíl od kontrolních jedinců došlo ke zkrácení

délky života brouků zhruba na polovinu (Kirchhoff & Führer 1990).

Houby (Fungi)

Řada houbových onemocnění doprovází úhyn jedinců až jako sekundární faktor. Mezi hlavní houbové patogeny škůdců patří *Beauveria bassiana* (Bals.) a *Beauveria brongniartii* (Sac.) pokrývající tělo hostitelů hustým bílým povlakem mycelií a konidiem. *B. bassiana* je popsána jako patogen vyskytující se u více než 100 druhů hmyzu (Hajek & St. Leger 1994). Tato houba je potencionálním nástrojem pro biologickou kontrolu mnoha hospodářských škůdců a hodnocena jako náhrada za běžně užívané chemické pesticidy v lesních biotopech (Roberts & Hajek 1992). U brouků získaných na Šumavě z feromonových lapačů je nejběžnější entomogenní houbou *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, zatímco u brouků na stromech (*P. abies*) je nejběžnější *B. bassiana* (Landa et al. 2001).

Využívání biopreparátů na bázi *B. bassiana* proti *I. typographus* je rozšířeno zejména v Německu, Švýcarsku a Rakousku, na experimentální úrovni je tato houba zkoušena i v dalších zemích (např. USA, Austrálie, Finsko, Polsko). Nejčastěji je *B. bassiana* aplikována formou vodních suspenzí konidií na povrch napadených stromů nebo stromových lapáků. Výsledky laboratorních studií dokazují, že v porovnání s většinou ostatních druhů entomopatogenních hub vykazuje *B. bassiana* po aplikaci na dospělce *I. typographus* nejen nejvyšší virulenci (Wegensteiner 1996; Kreutz et al. 2004) – zejména izoláty získané z čistých kultur z mrtvých hostitelů (Draganova et al. 2007), ale také zjevně nejlepší adaptací na tohoto hostitele ve smyslu samošíření (Landa et al. 2007).

Příkladem praktického využívání tohoto jevu je i unikátní forma aplikace *B. bassiana*, při které je práškový koncentrát konidií patogena aplikován přímo do sběrné části feromonového lapače, který je upraven tak, aby byla zachována jeho atraktantní funkce, nicméně dospělci kůrovce mají možnost z lapače uniknout. Aplikace kontaminuje povrch těla dospělců vysokou dávkou spor a zajistí usmrcení konkrétního kontaminovaného jedince a zároveň šíří patogen v lokální populaci. Praktické výsledky poukazovaly na to, že tato forma využití biopreparátů je velmi účelná zejména v situacích, kdy očekáváme dlouhodobější potlačování populací škůdce (Landa et al. 2007). Předpokládané vysoké účinnosti pravděpodobně nebude dosaženo, protože od těchto pokusů uplynulo již 5 let a nejsou k dispozici uspokojivé výsledky o vlivu na populace kůrovce.

Dalším příležitostním houbovým patogenem lýkožroutů je kvasinka *Metschnikowia typographi* (Ascomycota: Metschnikowiaceae) lokalizovaná v hemolymfě a střevním epitelu (Weiser et al. 2003; Unal et al. 2009).

Mikrosporidie (Zygomycetes: Microsporidia)

Tato skupina striktně intracelulárních parazitů byla dříve řazena k prvokům, dnes se považuje za primitivní houby (Corradi & Keeling 2009; Redhead et al. 2009). Mikrosporidie jsou nejčastěji se vyskytující patogeny lesních hmyzích škůdců, vyvíjejí se ve všech tkáních a vývojových stadiích hostitele. K infekci dochází nejčastěji pozřením nakažené potravy či transovariálním přenosem (Weiser et al. 2000; Holuša & Weiser 2005). U kůrovců známe hned několik druhů mikrosporidií. Napadají hlavně střevní epitel a gonády a jsou často předávány larvám (Weiser et al. 1998; Wegensteiner 2004), u kterých se ale onemocnění neprojevuje. Tyto patogeny jsou skupinově specifické pro určité hostitele, jejich namnožování je možné na laboratorních chovech, ale přípravek na bázi mikrosporidií proti kůrovcům není k dispozici na trhu insekticidů (Wegensteiner 2004).

V tukové tkáni, Malphigických trubicích a vaječnících lýkožroutů můžeme najít druhy *Unikaryon montanum* (Weiser, Wegensteiner & Žižka, 1998) (Wegensteiner & Weiser 2004) a *Nosema typographi* (Weiser, 1955) s dvoujadernými sporami odcházejícími s trusem (Purrini 1978; Wegensteiner & Weiser 1996b). Promoření obou druhů v populacích I. *typographus* je běžně velmi nízké, u *N. typographi* se pohybuje kolem 2 % i méně (Wegensteiner & Weiser 1996b; Händel et al. 2003). Mikrosporidie *Chytridiopsis typographi* [(Weiser, 1954) Weiser, 1970] je nejběžnější mikrosporidií u lýkožroutů, vyznačuje se absencí polaroblastu nahrazeného polárními vlákny v trvalém polárním vaku (Wegensteiner 2004; Takov et al. 2010; Tonka et al. 2010; Wegensteiner et al. 2010; Michalková et al. 2011; Takov et al. 2011). Ch. typographi vytváří vředovitá ohniska, kde dochází k porušení střeva. Charakterizují ji dva typy spor: tenkostěnné a silnostěnné. Tenkostěnné spory jsou méně odolné na vnější prostředí, produkují se v tenkostěnných dočasných sporoforních váčcích, šíří infekci uvnitř těla hostitele vstříknutím sporoplazmy do epitelových buněk střeva. Odolné silnostěnné spory se 16 – 32 kulovitými sporami jsou umístěny v trvalém sporoforním váčku připomínající cystu, který je vylučován s trusem. Tyto spory zůstávají infekční po dobu několika měsíců ve vnějším prostředí a slouží pro horizontální přenos patogenu = jsou nositelkami nákazy. Infekční hladina tohoto patogenu varíruje většinou v řádech desítek procent (Wegensteiner 2004; Wegensteiner & Weiser 2004; Holuša et al. 2009; Wegensteiner et al. 2010).

Nedávno byla popsána druhově specifická mikrosporidie, *Larssoniella duplicati* (Weiser, Holuša & Žižka, 2006) (Holuša et al. 2007) vázaná na *I. duplicatus*. Jde o chronickou, široce rozšířenou nákazu. Infekční hladina tohoto patogenu dosahuje na některých lokalitách až 80 % (Holuša et al. 2009). Má drobné jednojaderné spory a nákaza probíhá ve svalech středního střeva (Weiser et al. 2006; Holuša et al. 2007; Holuša et al. 2009).

Hlístice (Nematoda)

Entomopatogenní hlístice (Nematoda: Heterorhabditidae, Mermithidae, Steinernematidae) jsou letální endoparazité hmyzu (Gaugler & Kaya 1990; Gaugler 2002). Jsou běžně užívány v biologickém boji proti druhům hmyzu žijícím kryptickým způsobem života (Kaya & Gaugler 1993; Ramos-Rodríguez et al. 2006). Pro obratlovce mají nízkou patogenitu (Bathon 1996; Kaya & Gaugler 1993). Do tělní dutiny

hostitelů se hlístice dostávají tělními otvory (stigmata, ústní otvor nebo kutikula – rod Heterorhabditis). Po vniknutí do hostitele vypouští endotoxiny produkované symbiotickými bakteriemi, kterými svého hostitele zabijí do 48 hod. Po usmrcení hostitele slouží jeho tělo dále spolu s bakteriemi bakterie především rodu *Xenorhabdus* a *Photorhabdus* (Forst et al. 1997), se kterými mají symbiotický vztah, jako živná půda pro vývoj hlístic. Infekční juvenilní stadia opouští hostitelovo tělo po 2 – 3 týdnech a aktivně (pachově pomocí hlavových papil a amphid) vyhledávají nové živé jedince hmyzu ke kolonizaci (Croll 1970).

Hlístice jsou testovány jako efektivní proti široké škále hmyzu v různých prostředích (Weiser & Mráček 1988; Koehler et al. 1992; Shannag & Capinera 2000) včetně čeledi Curculionidae (Duncan & McCoy 1996; Shapiro & McCoy 2000). Někteří autoři udávají souvislost výskytu hlístic s gradacemi některých škůdců (Mráček & Bečvář 2000) a jejich regulací, např. ploskohřbetky rodu *Cephalcia* (Mráček 1986). Hlístice nepatří k běžným patogenům kůrovců, ale mohou je úspěšně infikovat (Poinar & Deschamps 1981), experimentální aplikace hlístic se však momentálně neprovádějí.

Hlístice využívají kůrovce k přesunu na nová stanoviště (forézie) nebo je potřebují k dokončení svého vývojového cyklu (parazitace). Mezi hlístice s vazbou ke kůrovcům řadíme především zástupce řádů Tylenchida a Rhabditida. Většina hlístic asociovaných s lýkožroutem smrkovým brouky negativně neovlivňuje, ale existují i některé parazitické druhy (Rühm 1956). Ty jsou lokalizovány v těle brouků buď volně v hemolymfě: rody *Contortylenchus* a *Parasitylenchus*, nebo v Malphigických trubicích: rod Cryptaphelenchus či ve střevě: rody Aphelenchoides a Parasitorhabditis (Rühm 1956). Průměrná nákaza kůrovců střevními hlísticemi se pohybuje kolem 50 %, ale i více (Wegensteiner & Weiser 1996b; Burjanadze & Goginashvili 2009; Kereselidze et al. 2010). Podle některých studií zabíjí parazitické hlístice své hostitele (způsobují ucpání střeva a jeho perforaci) a redukují jejich životnost a také plodnost (Lieutier 1980; Kaya 1984), např. zmenšením oocytů napadených samic lýkožroutů (Thong & Webster 1975). Vliv přítomnosti běžných druhů endoparazitických hlístic *I. typographus* na letovou aktivitu nebyl prokázán (Forsse 1987). Determinace jednotlivých druhů je obtížná, protože se uvnitř těla lýkožroutů objevují často pouze juvenilní jedinci a je nutné je dochovávat, např. larvy rodu *Parasitorhabditis* nelze od sebe rozeznat vůbec (Rühm 1956).

Metodika odběru a zpracování vzorků

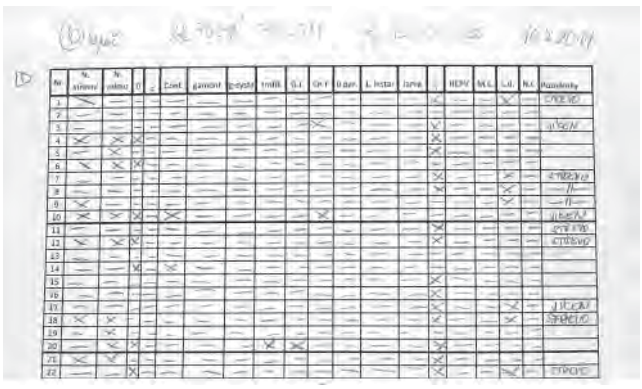
Hlavním úskalím při studiu patogenních organismů u kůrovců je vyhledání lokalit s dostatečně promořenými populacemi, při nízkých populačních hustotách a při intenzivním lesnickém managementu jsou totiž infekční hladiny patogenů velmi nízké a druhové spektrum malé.

Čas odběru vzorků je určen na základě zahájení nové generace brouků – tato data jsou svázána s teplotami a srážkami během vegetačního období. Periody odběru: na jaře (první perioda vzorkování, červen) jsou zjišťováni dospělci rodičovské generace (P). V létě probíhá druhá perioda vzorkování (srpen), kde jsou nasbíráni brouci jak rodičovské generace ze snubních komůrek a matečných chodeb, tak jedinci dceřiné F1 generace, kteří dokončili svůj vývoj, protože patogeny se snadněji zjišťují u dospělých brouků (Wegensteiner & Weiser 1996a). Matečné brouky můžeme sbírat individuálně z lapáků nebo napadených stromů a hromadně sesypáním z lapačů do plastových lahví. Pro každou lokalitu a období odběru vzorků by mělo být shromážděno vždy maximum brouků z každé půlmetrové sekce stromu, doporučujeme vzorek o velikosti minimálně 30 – 50 jedinců. Nejčastěji jsou odebírání po rodinách z půl až metrových sekcích stromu (nejčastěji 4 sekce: I. 0,5m od paty kmene, II. v polovině kmene, III. začátek zeleného větvení, IV. polovina koruny).

Získaní brouci jsou spolu s kouskem navlhčené gázy nebo vaty (= udržení vlhkosti ve vzorcích) uloženi v plastových nádobách typu 2-cm3 Eppendorf do chladu při -5 °C. Postupně je pitváme (do 3 měsíců od odběru, ale vzorky je možné uchovávat déle než 1 rok) pomocí chirurgických pinzet a jehel do kapky vody. Vzorky sledujeme pod světelným mikroskopem pod zvětšením 100x – 400x. Inspekci zaměřujeme především na trávicí soustavu, Malphigické trubice, gonády a tukové těleso, kde jsou patogeny nejčastěji lokalizovány. Z každé pitvy vedeme detailní záznam o stavu a početnosti infekce a vnitřních orgánů do připraveného formuláře (Obr. 1). Pozornost věnujeme především mikrosporidiím, prvokům, virům, endoparazitoidům a hlísticím. Pozitivní nálezy zaznamenáme, vyfotografujeme a změříme rozměry cyst nebo spor patogenů.

Užitečným ukazatelem při studiu patogenů je také populační hustota lýkožroutů na jednotlivých sekcích lapáků. Na každé odkorněné sekci tedy spočítáme počet rodin (= počet snubních komůrek, stadium vývoje, délka chodeb, počet nakladených vajec a míra parazitace) lýkožroutů a přepočteme jejich hustotu na jednotku plochy podle velikosti studované sekce (délka přibližně 0,5 m a šířka cca polovina obvodu kmene). Data zapisujeme a dále analyzujeme.

Získaná data převádíme nejčastěji do tabulkového procesoru MS Excel 2007 a poté graficky a statisticky vyhodnocujeme. Při analýzách je vždy sledována normalita dat (Shapiro test) a následně provedeny další pokročilé analýzy zjišťují-



Obr. 1: Ukázka formuláře pro laboratorní zápis patogenních organismů a dalších znaků u lýkožroutů.

cí rozdíly v infekčních hladinách patogenů v jednotlivých datech, na různých lokalitách, při sběru odlišnými metodami (lapače x lapáky), v pohlaví či u různých druhů (např. ANOVA, Kruskal Wallis test, t-test, Wilcox test) atd.

Rozšířená verze bude publikována jako: Lukášová K. & Holuša J. 2012: Patogeny lýkožroutů rodu *Ips* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae): review. Zprávy lesnického výzkumu, in press.

Použitá literatura

Bakke A. 1968: Ecological studies on bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) associated with Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Norway with particular reference to the influence of temperature. Meddelelser fra Norsk Institutt for Skogforskning, 21: 443-602.

Barta J. R. & Thompson R. C. 2006: What is Cryptosporidium? Reappraising its biology and phylogenetic affinities. Trends in Parasitology, 22: 463-468.

Bathon H. 1996: Impact of entomopathogenic nematodes on non-target hosts. Biocontrol Science and Technology, 6: 421-434.

Burjanadze M. & Goginashvili N. 2009: Occurrence of pathogens and nematodes in the spruce bark beetles, *Ips typographus* (Col., Scolytidae) in Borjomi gorge. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, 3: 145-149.

CABI/EPPO 1997: Quarantine Pests for Europe, 2nd edition. Smith, I. M., McNamara D. G., Scott P. R. & Holdernes M. (eds.). CAB International, Wallingford.

Ceryngier P. & Hodek I. 1996: Enemies of Coccinellidae. In: Hodek I. & Honěk A. (eds.), Ecology of Coccinellidae. Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 319-350.

Clopton R. E. & Gold R. E. 1995: Effects of pH on excystation of *Gregarina cuneata* and *Gregarina polymorpha* (Eugregarina: Gregarinidae). Journal of Eukaryotic Microbiology, 42: 540-544.

Clopton R. E. & Gold R. E. 1996: Host specificity of *Gregarina blattarum* von Siebold, 1839 (Apicomplexa: Eugregarinida) among five species of domiciliary cockroaches. Journal of Invertebrate Pathology, 67: 219-223.

Clopton R., Percival T. & Janovy J. 1991: *Gregarina niphandrodes* n. sp. (Apicomplexa: Eugregarinorida) from adult *Tenebrio molitor* (L.) with oocyst descriptions of other gregarine parasites of the yellow mealworm. Journal of Protozoology, 38: 472-479.

Corradi N. & Keeling P. J. 2009: Microsporidia: a journey through radical taxonomical revisions. Fungal Biology Reviews, 23: 1-8.

Coulson J. R., Vail P. V., Dix M. E., Nordlund D. A. & Kaufmann W. C. (eds.) 2000: 110 years of biological control research and development in the United States Dept. of Agriculture (1883-1993). U.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service, Washington DC: 645 s.

Croll N. A. 1970: The behavior of nematodes. St. Martin's Press, New York: 117 s.

Draganova S., Takov D. & Doychev D. 2007: Bioassays with isolates of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Paecilomyces farinosus* (Holm.) Brown & Smith against *Ips sexdentatus* Boerner and *Ips acuminatus* Gyll. (Coleoptera: Scolytidae). Plant Science, 44: 24-28.

Duncan L. W. & McCoy C. W. 1996: Vertical distribution in soil, persistence, and efficacy against citrus root weevil (Coleoptera: Curculionidae) of two species of entomogenous nematodes (Rhabditida: Steinernematidae: Heterorhabditidae). Environmental Entomology, 25: 174-178.

Forsse E. 1987: Flight duration in *Ips typographus* L.: insensitivity to nematode infection. Journal of Applied Entomology, 104: 326-328.

Forst S., Dowds B., Boemare N. & Stackebrandt E. 1997: Xenorhabdus and Photorhabdus spp.: bugs that kill bugs. Annual Review of Microbiology, 51: 47-72.

Fuchs G. 1915: Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten 1. des *Ips typographus* L. 2. des *Hylobius abietis* L. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, 38: 109-222.

Gaugler R. 2002: Entomopathogenic Nematology. CABI Publishing, Wallingford: 372 s.

Gaugler R. & Kaya H. K. 1990: Entomopathogenic nematodes in biological control. CRC Press, Boca Raton, Florida: 365 s.

Grodzki W. 1997: Possibilities of the control of the double-spined bark beetle *Ips duplicatus* C. R. Sahlb in the Southern Poland. Sylwan, 11: 25-36.

Grodzki W. 2003: Distribution range of the double spined bark beetle *Ips duplicatus* C. R Sahlb (Col.: Scolytidae) in the mountain areas of southern Poland. Sylwan, 8: 29-36.

Hajek A. E. & St. Leger R. J. 1994: Interactions between fungal pathogens and insect hosts. Annual Review of Entomology, 39: 293-322.

Händel U., Kenis M. & Wegensteiner R. 2001: Untersuchungen zum Vorkommen von Pathogenen und Parasiten in Populationen überwinternder Fichtenborkenkäfer (Col., Scolytidae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, 13: 423-428.

Händel U., Wegensteiner R., Weiser J. & Žižka Z. 2003: Occurrence of pathogens in associated living bark beetles (Col., Scolytidae) from different spruce stands in Austria. Journal of Pest Science, 76: 22-32.

Harry O. G. 1971: Studies on infection and reinfection by eugregarines. Parasitology, 63: 213-223.

Holuša J., Lukášová K., Wegensteiner R., Grodzki W., Pernek M. & Weiser J. 2012: Pathogens of the bark beetle *Ips cembrae*: microsporidia and gregarines known from other *Ips* species. Journal of Applied Entomology, in press.

Holuša J. & Weiser J. 2005: Biologické postupy boje s lesními škůdci. Zpravodaj ochrany lesa, 11: 18-23.

Holuša J., Weiser J. & Drápela K. 2007: Pathogens of *Ips duplicatus* (Coleoptera, Scolytidae) in three areas in Central Europe. Acta Protozoologica, 46: 157-167.

Holuša J., Weiser J. & Pultar O. 2004: Possibility of using of virus against bark beetles? Experiences with simulated infection of two bark beetles, *Ips typographus* and *Ips*

duplicatus, with three pathogens. In: Csóka G., Hirka A. & Koltay A. (eds.), Biotic damage in forests. Proceedings of the IUFRO Symposium (WP 7. 03. 10 „Methodology of forest pest and disease survey in Central Europe"), Mátrafüred, Hungary, September 12-16, 2004: 72-78.

Holuša J., Weiser J. & Žižka Z. 2009: Pathogens of the spruce bark beetles *Ips typographus* and *Ips duplicatus*. Central European Journal of Biology, 4: 567-573.

Holuša J., Zahradník P., Knížek M. & Drápela K. 2003: Seasonal flight activity of the double-spined spruce bark-beetle *Ips* duplicatus (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in Silesia (Czech Republic). Biologia, 58: 935-941.

Kaya H. K. 1984: Nematode parasites of bark beetles. In: Nickle W. R. (ed.), Plant and insect nematodes. Marcel Dekker, Inc., New York: 727-754.

Kaya H. K. & Gaugler R. 1993: Entomopathogenic nematodes. Annual Review of Entomology, 38: 181-206.

Kereselidze M., Wegensteiner R., Goginashvili N., Tvaradze M. & Pilarska D. 2010: Further studies on the occurrence of natural enemies of *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Georgia. Acta Zoologica Bulgarica, 62: 131-139.

Kirchhoff J.-F. & Führer E. 1990: Experimentelle Analyse der Infektion und des Entwicklungszyklus von *Malamoeba scolyti* in *Dryocoetes autographu*s (Coleoptera: Scolytidae). Entomophaga, 35: 537-544.

Koehler P. G., Patterson R. S. & Martin W. R. 1992: Susceptibility of cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae, Blattidae) to infection by *Steinernema carpocapsae*. Journal of Economic Entomology, 85: 1184-1187.

Kreutz J., Vaupel O. & Zimmermann G. 2004: Efficacy of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. against the spruce bark beetle, *Ips typographus* L., in the laboratory under various conditions. Journal of Applied Entomology, 128: 384-389.

Landa Z., Horňák P., Osborne L. S., Nováková A. & Bursová E. 2001: Entomogenous fungi associated with spruce bark beetle *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) in the Bohemian Forest. Silva Gabreta, 6: 259-272.

Landa Z., Křenová Z. & Vojtěch O. 2007: Využití houby *Beauveria bassiana* v ochraně proti lýkožroutu smrkovému. Lesnická práce, 86: 646-647.

Lange C. E. & Wittenstein E. 2002: The life cycle of *Gregarina ronderosi* n. sp. (Apicomplexa: Gregarinidae) in the Argentine grasshopper *Dichroplus elongatus* (Orthoptera: Acrididae). Journal of Invertebrate Pathology, 79: 27-36.

Lieutier F. 1980: Le parasitisme d' *Ips sexdentatus* (Boern) (Coleoptera: Scolytidae) par les nématodes du genre Parasitaphelenchus Fuchs. Relations avec le parasitisme par *Contortylenchus diplogaster* (v. Lins.). Revue Nématology, 3: 271-281.

Lipa J. J. 1967: Studies on gregarines (Gregarinomorpha) of arthropods in Poland. Acta Protozoologica, 5: 97-179.

Locklin J. L. & Vodopich D. S. 2010: Patterns of gregarine parasitism in dragonflies: host, habitat, and seasonality. Parasitology Research, 107: 75-87.

Mazur A., Łabędzki A. & Raj A. 2006: Observations of phenology and frequencing of the spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) and its accompanying species in the uppermost subalpine spruce forest zone environment in the Karkonoski National Park. In: Kolk A. (ed.), Insect outbreaks in managed and unmanaged forests. Instytut Badawczy Leśnictwa Warszawa: 29-48.

Michalková V., Krascsenitsová E. & Kozánek M. 2011: On the pathogens of the spruce bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytinae) in the Western Carpathians. Biologia, 67: 217-221.

Mráček Z. 1986: Nematodes and other factors controlling the sawfly, *Cephalcia abietis* (Pamphilidae, Hymenoptera), in Czechoslovakia. Forest Ecology and Management, 15: 75-79.

Mráček Z. & Bečvář S. 2000: Insect aggregations and entomopathogenic nematode occurrence. Nematology, 2: 297-301.

OEPP/EPPO 2005: *Ips cembrae* and *Ips subelongatus*. Bulletin OEPP/EPPO, 35: 445-449.

Omoto C. K., Toso M., Tang K. & Sibley L. D. 2004: Expressed sequence tag (EST) analysis of *Gregarine gametocyst* development. International Journal for Parasitology, 34: 1265-1271.

Perkins F. O. 2000: Order Neogregarinorida Grasse´, 1953. In: The illustrated guide to the Protozoa, 2nd ed., vol. 1. Lee J. J., Leedale G. F. & Bradbury P. (eds.), Society of Protozoologists. Lawrence, Kansas: 288-298, 353-369.

Pfeffer A. & Knížek M. 1995: Expanze lýkožrouta *Ips duplicatus* (Sahlb.) ze severské tajgy. Zpravodaj ochrany lesa, 2: 8-11.

Poinar G. O. & Deschamps N. 1981: Susceptibility of *Scolytus multistriatus* to neoaplectanid and heterorhabditid nematodes. Environmental Entomology, 10: 85-87.

Postner M. 1974: *Ips cembrae*. In: Schwenke W. (ed.), Die Forstschädlinge Europas. II. Band. Kafer. Paul Parey, Hamburg: 458-459.

Pultar O. & Weiser J. 1999: Infection of *Ips typographus* with entomopoxvirus in the forest. Proc. Abstr. 7th European Meeting in the IOBC/EPRS Working Group „Insect Pathogens and Insects Nematodes" together with COST 819 „Entomopathogenic Nematodes", March 22-26, 1999, Vienna.

Purrini K. 1978: Protozoen als Krankheitserreger bei einigen Borkenkäferarten (Col., Scolytidae) im Königsee-Gebiet, Oberbayern. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 51: 171-175.

Purrini K. & Führer E. 1979: Experimentelle Infection von *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) durch *Malamoeba scolyti* Purrini (Amoebina, Amoebidae) und *Menzbieria chalcographi* Weiser (Neogregarina, Ophryocystidae). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz, 52: 167-173.

Purrini K. & Žižka Z. 1983: More on the life cycle of *Malamoeba scolyti* (Amoebidae: Sarcomastigophora) parasitizing the bark beetle *Dryocoetes autographus* (Scolytidae, Coleoptera). Journal of Invertebrate Pathology, 42: 96-105.

Ramos-Rodríguez O., Campbell J. F. & Ramaswamy S. B. 2006: Pathogenicity of three species of entomopathogenic

nematodes to some major stored-product insect pests. Journal of Stored Products Research, 42: 241-252.

Redhead S. A., Kirk P. M., Keeling P. J. & Weiss L. M. 2009: Proposals to exclude the phylum Microsporidia from the Code. Mycotaxon, 108: 505-507.

Roberts D. W. & Hajek A. E. 1992: Entomopathogenic fungi as bioinsecticides. In: Leatham G. F. (ed.), Frontiers of industrial mycology. Chapman and Hall, New York: 144-159.

Roberts L. S. & Janovy J. Jr. 2005: Foundations of parasitology. McGraw-Hill Publishers, New York: 736.

Rühm W. 1956: Die Nematoden der Ipiden: Parasitologische Schriftenreihe, 6. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena: 437.

Shannag H. K. & Capinera J. L. 2000: Interference of *Steinernema carpocapsae* (Nematoda: Steinernematidae) with *Cardiochiles diaphaniae* (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of melonworm and pickleworm (Lepidoptera: Pyralidae). Environmental Entomology, 29: 612-617.

Shapiro D. I. & McCoy C. W. 2000: Virulence of entomopathogenic nematodes to *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae) in the laboratory. Journal of Economic Entomology, 93: 1090-1095.

Sienkiewicz P. & Lipa J. 2008: *Gregarina vizri* Lipa, 1968 (Apicomplexa: Eugregarinida) recorded in Poland in an expansive plant pest the cereal ground beetle *Zabrus tenebrioides* (Goeze) (Coleoptera: Carabidae). Journal of Plant Protection Research, 48: 189-193.

Simmons L. W. 1990: Post-copulatory guarding female choice and the levels of gregarine infections in the field cricket *Gryllus binzaculatus*. Behavioral Ecology and Sociobiology, 26: 403-407.

Smith A. J. & Cook T. J. 2008: Host specificity of five species of Eugregarinida among six species of cockroaches (Insecta: Blattodea). Comparative Parasitology, 75: 288-291.

Smith A. J., Cook T. J. & Lutterschmidt W. I. 2007: Effects of temperature on the development of *Gregarina cubensis* (Apicomplexa: Eugregarinida) parasitizing *Blaberus discoidalis* (Blattaria: Blaberidae). Journal of Parasitology, 93: 583-588.

Steinhaus E. A. 1956: Microbial control: the emergence of an idea. Hilgardia, 26: 107-160.

Takov D., Pilarska D. & Wegensteiner R. 2010: List of protozoan and microsporidian pathogens of economically important bark beetle species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Europe. Acta Zoologica Bulgarica, 62: 201-209.

Takov D., Doychev D., Wegensteiner R. & Pilarska D. 2007: Study on the pathogens of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) from different coniferous stands in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica, 59: 87-96.

Takov D., Doychev D., Linde A., Draganova S. & Pilarska D. 2011: Pathogens of bark beetles (Coleoptera: Curculionidae) in Bulgarian forests. Phytoparasitica, 39: 343-352.

Tanada Y. & Kaya H. K. 1993: Protozoan infection: Apicomplexa, Microspora. In: Insect pathology. Academic Press, San Diego: 414-458.

Théodoridés J. 1984: The phylogeny of the Gregarinia (Sporozoa). Origins of Life and Evolution of Biospheres, 13: 339-342.

Thong C. H. S. & Webster J. M. 1975: Effects of bark beetle nematode, *Contortylenchus reversus*, on gallery construction, fecundity, and egg viability of douglas-fir beetle, *Dendroctonus pseudotsugae* (Coleoptera-Scolytidae). Journal of Invertebrate Pathology, 26: 235-238.

Tonka T., Weiser J. Jr. & Weiser J. 2010: Budding: A new stage in the development of *Chytridiopsis typographi* (Zygomycetes: Microsporidia). Journal of Invertebrate Pathology, 104: 17-22.

Toso M. & Omoto C. K. 2007: Ultrastructure of *Gregarina niphandrodes* nucleus through stages from unassociated trophozoites to gamonts in syzygy and the syzygy junction. Journal of Parasitology, 93: 479-484.

Tronchin G. & Schrével J. 1977: Chronologie des modifications ultrastructurales au cours de la croissance de *Gregarina blaberae*. Journal of Protozoology, 24: 67-82.

Unal S., Yaman M., Tosun O. & Aydin C. 2009: Occurence of *Gregarina typographi* (Apicomplexa, Gregarinidae) and *Metschnikowia typographi* (Ascomycota, Metschnikowiaceae) in *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Cueculionidae, Scolytinae) populations in Kastamonu (Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances, 8: 2687-2691.

Valigurová A., Michalková V. & Koudela B. 2009: *Eugregarine trophozoite* detachment from the host epithelium via epimerite retraction: Fiction or fact? International Journal for Parasitology, 39: 1235-1242.

Wegensteiner R. 1994: *Chytridiopsis typographi* (Protozoa, Microsporidia) and other pathogens in *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytidae). IOBC/wprs Bulletin, 17: 39-42.

Wegensteiner R. 1996: Laboratory evaluation of Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. against *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytidae). IOBC/WPRS–Bulletin, 19: 186-189.

Wegensteiner R. 2004: Pathogens in bark beetles. In: Lieutier F., Day K. R., Battisti A., Grégoire J.-C., Evans H. F. (eds.), Bark and wood boring insects in living trees in Europe, Asynthesis. Kluwer, Dordrecht: 291-313.

Wegensteiner R. & Weiser J. 1995: A new entomopoxvirus in the bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae). Journal of Invertebrate Pathology, 65: 203-205.

Wegensteiner R. & Weiser J. 1996a: Occurrence of *Chytridiopsis typographi* (Microspora, Chytridiopsida) in *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) field population and in a laboratory stock. Journal of Applied Entomology, 120: 595-602.

Wegensteiner R. & Weiser J. 1996b: Untersuchungen zum Auftreten von Pathogen by *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae) aus einem Natwschutzgebiet in Schwartzwald (Baden-Württemberg). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 69, 162-167.

Wegensteiner R. & Weiser J. 2004: Annual variation of pathogen occurrence and pathogen prevalence in *Ips typographus* L. (Col, Scolytidae) from the BOKU University Forest Demonstration Centre. Journal of Pest Science, 77: 221-228.

Wegensteiner R., Dedryver C.-A. & Pierre J.-S. 2010: The comparative prevalence and demographic impact of two pathogens in swarming *Ips typographus* adults: a quantitative analysis of long term trapping data. Agricultural and Forest Entomology, 12: 49-57.

Wegensteiner R., Weiser J. & Führer E. 1996: Observations on the occurrence of pathogens in the bark beetle *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). Journal of Applied Entomology, 120: 199-204.

Weiser J. 1966: Nemoci hmyzu. Academia, Praha: 556 s.

Weiser J. 2002: Patogenní organismy. In: Skuhravý V. (ed.), Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.) a jeho kalamity. Agrospoj, Praha, s. 97-100.

Weiser J. & Mráček Z. 1988: Parazitické hlístice hmyzu. Academia, Praha: 260 s.

Weiser J. & Wegensteiner R. 1994: A new entomopoxvirus in the bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytidae) in Czechoslovakia. Zeitschrift für angewandte Zoologie, 80: 425-434.

Weiser J., Holuša J. & Žižka Z. 2006: *Larssoniella duplicati* n. sp. (Microsporidia. Unikaryonidae), a newly described pathogen infecting the double-spined spruce bark beetle, *Ips duplicatus* (Coleoptera, Scolytidae) in the Czech Republic. Journal of Pest Science, 79: 127-135.

Weiser J., Pultar O. & Žižka Z. 2000: Biological protection of forest against bark beetle outbreaks with poxvirus and other pathogens. IUAPPA, Section B: 168-172.

Weiser J., Wegensteiner R. & Žižka Z. 1998: *Unikaryon montanum* sp. n., (Protista, Microspora), a new pathogen of the spruce bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae). Folia Parasitologica, 45: 191-195.

Weiser J., Wegensteiner R., Händel U. & Žižka Z. 2003: Infections with the Ascomycete *Metschnikowia typographi* n. sp. in the bark beetle *Ips typographus* and *Ips amitinus* (Col., Scolytidae.). Folia Microbiologica, 48: 611-618.

Wermelinger B. 2004: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. Forest Ecology and Management, 202: 67-82.

Wermelinger B., Rigling A., Schneider Mathis D. & Dobbertin M. 2008: Assessing the role of bark- and wood-boring insects in the decline of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in the Swiss Rhone valley. Ecological Entomology, 33: 239-249.

Yaman M. 2007: *Gregarina typograph*i Fuchs, a gregarine pathogen of the six-toothed pine bark beetle, *Ips sexdentatus* (Boerner) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 31: 359-363.

Yaman M. & Baki H. 2011: First record of entomopoxvirus of *Ips typographus* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) for Turkey. Acta Zoologica Bulgarica, 63: 199-202.

Zitterer P. M. 2002: Antagonists of *Ips acuminatus* (Gyllenhall) with special consideration of pathogens. Diploma thesis. Universität für Bodenkultur, Wien: 56 s.

Zuk M. 1987: The effects of gregarine parasites, body size, and time of day on spermatophore production and sexual selection in field crickets. Behavioral Ecology and Sociobiology, 21: 65-72.

Adresy autorů:
doc. Ing. Jaroslav Holuša, PhD.[1)]
Mgr. Karolína Lukášová[2)]
[1)]*VÚLHM, v. v. i.*
pracoviště Frýdek-Místek
Na Půstkách 39,
738 01 Frýdek-Místek
e-mail: holusaj@seznam.cz
[2)]*Česká zemědělská univerzita v Praze*
Fakulta lesnická a dřevařská
Kamýcká 129
160 00 Praha 6 – Suchdol
e-mail: lukasova@fld.czu.cz

OBSAH

Úvod
(P. Zahradník) 3

Blok přednášek „Výskyt škodlivých činitelů“

Činnost Lesní ochranné služby v roce 2011
(Knížek M.) 5

Povětrnostní podmínky a abiotická poškození v roce 2011
(Šrámek V., Novotný R.) 8

Živočišní škůdci v lesích České v roce 2011
(Lubojacký J., Knížek M., Liška J., Modlinger R.) 13

Houbové choroby v lesích České v roce 2011
(Pešková V., Soukup F.) 20

Hlavné problémy v ochrane lesa na Slovensku v roku 2011
(Leontovyč R. a kol.) 24

Główne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2011 i prognoza na rok 2012
(Kolk A., Grodzki W.) 30

Přípravky na ochranu lesa v roce 2012
(Zahradníková M., Zahradník P.) 35

Blok přednášek „Z výzkumu ochrany lesa“

Nové poznatky při použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému
(Zahradník P., Zahradníková M.) 54

Vliv stáří porostu na rozvoj hub a mykorhiz
(Pešková V.) 60

Chrousti rodu *Melolontha* v lesích České republiky
(Švestka M.) 64

Mravenci a lesní hospodářství – oboustranně pozitivní vazby
(Véle A., Holuša J.) 69

Diverzita motýlů (Lepidoptera) horských smrčin jihovýchodní Šumavy
(Modlinger R., Liška J., Šumpich J.) 73

Patogeny lýkožroutů rodu *Ips* (Coleoptera: Curculionidae)
(Holuša J., Lukášová K.) 78

Zpravodaj ochrany lesa

svazek 16
2012

Vydává: Lesní ochranná služba
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Neprodejné. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.

ISSN 1211-9342
ISBN 978-80-7417-051-5