

Zpravodaj ochrany lesa



**SVAZEK 17
2013**

***Škodliví činitelé
v lesích Česka 2012/2013***



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 dvou pracovišť: Strnady 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 tematikou 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; 602 298 802; 602 291 763

e-mail: knizek@vulhm.cz; liska@vulhm.cz; peskova@vulhm.cz; modlinger@vulhm.cz;

zahradnik@vulhm.cz; novotny@vulhm.cz; los@vulhm.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 2012/2013

Průhonice, 11. 4. 2013

sborník referátů
z celostátního semináře s mezinárodní účastí

Sestavil: Miloš Knížek, Roman Modlinger

Zpravodaj ochrany lesa 2013

SVAZEK 17

ISSN 1211-9342

ISBN 978-80-7417-062-1

Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí *Škodliví činitelé v lesích Česka 2012/2013* Průhonice, 11. 4. 2013

Pořadatel semináře:

Lesní ochranná služba, VÚLHM, v. v. i., 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

útvár 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 2013.

Neprodejné. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.

Za obsah příspěvků zodpovídají autoři.

Texty neprošly jazykovou úpravou.

Snímek na obálce:

Vzlétávající lýkožrout smrkový s barevným označením na štítu pro pokus při sledování délky doletu.

Doporučený způsob citace (příklad):

Kolk A., Grodzki W. 2013: Głównie problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2012 i prognoza na rok 2013. In: Knížek M. & Modlinger R. (eds): Škodliví činitelé v lesích Česka 2012/2013. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 11. 4. 2013. *Zpravodaj ochrany lesa*, p. 28-32.

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

stejně jako v předcházejících letech se scházíme zde, v kongresovém centru Floret v Průhonicích, na již tradičním celostátním semináři Lesní ochranné služby (LOS). Odborný seminář Vám poskytne informace o výskytu škodlivých činitelů a poškození v našich lesích za uplynulý rok 2012 a současně Vás bude informovat o prognóze výskytu škodlivých biotických činitelů v letošním roce 2013. Komplexnější pohled na výskyt škodlivých činitelů ve středoevropském regionu a na problémy v ochraně lesa poskytnou příspěvky našich kolegů z Polska a Slovenska, kteří jsou účastníky našeho semináře stejně jako v předcházejících letech. Užitečnou informací pro vlastníky a správce lesů bude informace o změnách ve spektru používaných přípravků na ochranu lesa pro rok 2013.

Druhá část odborného semináře bude zaměřena na problematiku invaze a migrace škodlivých organismů lesních dřevin. Příspěvky budou zaměřeny na houbové patogeny lesních dřevin a podají další informace o šíření lýkožrouta smrkového a letových schopnostech kůrovců.

Věřím, že přednesené přednášky vám poskytnou úplnou informaci, která bude využitelná ve vaší práci a pomůže vám při přípravě rozhodnutí nebo opatření, jež budou spojena s výskytem škodlivých biotických činitelů nebo abiotických poškození.

Závěrem mi dovoluji poděkovat kolegům z útvaru LOS za přípravu sborníku a organizaci semináře. Hlavním cílem semináře je poskytnout komplexní informaci o postupech v ochraně lesa a o eliminaci škůdců, o zefektivnění ochranných opatření tak, aby byly v souladu s principy trvale udržitelného a polyfunkčního lesnictví. A já věřím, že tento cíl bude naplněn.

Objevují se náznaky, že v následujících letech může dojít ze strany MZe OLH k výrazné restrikci činnosti LOS ve vztahu k vlastníkům lesa. Omezení činnosti LOS je krokem zpět. Vzhledem k trvalému zájmu ze strany vlastníků a správců lesa, ale i státní správy o činnost LOS, o poskytování komplexních informací v oblasti ochrany lesa, o predikci výskytu škodlivých činitelů, považuji zachování činnosti LOS v její stávající šíři za nezbytné a důležité pro zlepšení zdravotního stavu a pro další vývoj lesních porostů v ČR.

Na úplný závěr mi dovoluji, abych za sebe i kolegy vyjádřil přání a přesvědčení, že se zde za rok opět sejdem.

doc. RNDr. Bohumír Lomský, CSc.

ředitel Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

ČINNOST LESNÍ OCHRANNÉ SLUŽBY V ROCE 2012

MILOŠ KNÍŽEK

Lesní ochranná služba VÚLHM Strnady byla zřízena jako organizační složka útvaru ochrany lesa na základě pověření MZe ČR v roce 1995. Regionálně byla až do roku 2012 rozdělena do tří pracovišť: Strnady (oblast Čech), Znojmo (oblast jižní Moravy) a Frýdek-Místek (oblast severní Moravy a Slezska), od roku 2013 máme jen dvě pracoviště, Strnady a Frýdek-Místek.

V roce 2012 proběhla následující činnost:

- V rámci PORADENSKÉ ČINNOSTI (pro všechny uživatele lesa na území ČR) bylo zpracováno 347 případů, podstatná část formou laboratorních a terénních šetření. Největším počtem dotazů se na využití možností poradenské činnosti LOS podíleli zástupci lesů státních, cca. 50 % a soukromých, cca. 25 %, zbylé případy náležely školkám a státním institucím, lesům obcím a ostatním vlastníkům lesa. V souvislosti s plněním poradní služby bylo uskutečněno 83 výjezdů pracovníků LOS pro terénní šetření na místě poškození a celkem bylo laboratorně zpracováno 264 případů poradní služby, během níž bylo zpracováno přes 415 vzorků (vzorky hmyzu, poškozené části rostlin apod.). Přibližně 40 % případů řešené poradní služby spadalo do oboru lesnické entomologie, přibližně 30 % lesnické fytopatologie, zbylé případy byly celkového charakteru týkající se abiotických příčin poškození či větší šíře problematiky ochrany lesa.
- K jedné z hlavních náplní činnosti pracovníků LOS patřilo ZPRACOVÁVÁNÍ ODBORNÝCH STANOVISEK PRO POTŘEBY PŘÍZNÁNÍ DOTACÍ (zejm. Operační program rozvoje venkova ČR na období 2007–2013). Na základě žádostí držitelů pozemků určených k plnění funkcí lesa, které byly postiženy kalamitou, byly shromážděny všechny příslušné podklady potřebné k posouzení žádostí a byla provedena terénní šetření na místě poškození. Celkem bylo v roce 2012 evidováno 19 žádostí, z toho bylo k 16 případům na základě požadavku vydáno stanovisko LOS v souladu se smlouvou o dílo. Ve zbylých případech, případně i v dalších u nás neevidovaných případech (evidované případy na SZIF; pravidla v roce 2012 nově umožňovala žádat o stanovisko LOS až dodatečně po podání žádosti o dotace a výzvě SZIF na doložení povinných příloh) bude v případě požádání vydáno stanovisko LOS dodatečně. V závěru roku rovněž proběhly operativní konzultace zástupců MZe s Lesní ochrannou službou k upřesnění „Pravidel“ připravovaného dalšího kola příjmu žádostí z programu PRV a také byly projednávány očekávané změny v souvislosti s přípravou nového programu na období let 2014–2020.
- Obdobně jako v minulých letech 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 23 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 2012 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 2011/2012“, pořadatel LOS, Průhonice, 17. dubna 2012;
 - Seminář „Aktuálně problémy ochrany lesa 2012“, odborný seminář, Nový Smokovec, 12.–13. dubna, 2012;
 - Konference „Aktuálně problémy ochrany lasu v Polsku“, Lagow, 15.–18. října 2012;
 - Trojstranné setkání pracovníků LOS Česka, Slovenska a Polska, pořádaného slovenskou stranou, 18.–20. září 2012;
 - Pracovní setkání IUFRO WP 7.03.10 (Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe), Palanga, Litva, 10.–14. září 2012.
- V rámci VYHODNOCOVÁNÍ POČETNOSTI A STUPNĚ VÝVOJE ŠKŮDCŮ byl proveden monitoring výskytu „jarního komplexu defoliátorů“ na dubech v oblasti Čech, výskytu píďalky podzimní, byly provedeny a vyhodnoceny jarní rozborů půdních sond s housenicemi ploskohřbetek na smrku, zasílané lesním provozem, hodnocení intenzity rojení chroustů v kalamitní oblasti v dolním Pojizeří, vyhodnocení žírů pilatek na smrku v oblasti severní Moravy a Slezska, celostátní sledování výskytu ploskohřbetek na SM, bekyně mnišky, smrkové formy obaleče modřínového, bekyně velkohlavé, chroustů (rojení a stav ponrav) a druhového zastoupení kůrovců na kůrovcovém dříví v nejpostiženějších oblastech severní Moravy a Slezska. Dále byl uzavřen rozbor vzorků v rámci celorepublikového sledování lýkožrouta severského, bylo uskutečněno sledování podzimních druhů píďalkovitých na dubech (střední Čechy, částečně i jižní Morava) a byly provedeny zdravotní rozborů chřadnoucích jasanů na jednotlivých lokalitách

s návrhem úpravy druhové skladby při obnově porostů s chřadnoucí olší a jasanem. Výsledky byly zohledněny při zpracování přehledu výskytu škodlivých činitelů, při seminářích a školeních apod. 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 provedeny testy (registrační pokusy) biologické účinnosti celkem 6 přípravků (3 repelentů, 2 herbicidů a 1 fungicidu). Dále byly aktualizovány standardní operační postupy a posouzeny jednotlivé metodiky. Informace o změnách a doplňcích sortimentu povolených přípravků na ochranu lesa byly prezentovány na celostátním semináři LOS, v tištěné podobě pak publikovány v časopise Zpravodaj ochrany lesa a Lesnická práce. Bylo jednáno s řadou dodavatelských nebo výrobních firem.

- Během roku pracovníci LOS zpracovali pro potřeby MZe ČR následující ZPRÁVY LOS:

- „Zhodnocení výskytu lesních škodlivých činitelů v roce 2011 a jejich očekávaný stav v roce 2012“
- Informaci o celkovém stavu hmyzích škůdců a houbových chorob k termínu 30. 6. 2012 a 30. 9. 2012
- Informaci o stavu lýkožrouta smrkového k termínu 30. 6. 2012 a 30. 9. 2012

- Byly zpracovány METODICKÉ POKYNY A DALŠÍ PODKLADOVÉ MATERIÁLY:

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

- Lubojacký J. 2012: Lýkožrout menší *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871). Lesnická práce 91 (10), I-IV.
- Zahradník P. 2012: Ruční a zádové mechanizační prostředky v ochraně lesa. Lesnická práce 91 (10), I-IV.
- Pešková V., Procházková Z. 2012: *Sirococcus conigenus* (DC.) P. Cannon et Minter, kroucení a odumírání výhonů. Lesnická práce 91 (11): I-IV.
- Modlinger R., Knížek M. 2012: Lýkohubi na jasanu; lýkohub jasanový *Hylesinus varius* (Fabricius, 1775), lýkohub zrnitý *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787). Lesnická práce 91 (11): I-IV.
- Švestka M., Liška J. 2012: Bourovčící rodu *Thaumetopoea* Hbn. Lesnická práce 91 (12): I-IV.
- Modlinger R., Liška J. 2012: Obaleč smrkový *Epinotia tedella* (Clerck, 1759). Lesnická práce 91 (12): I-IV.

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 2011 a jejich očekávaný stav v roce 2012, 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:

Liška J., Modlinger R., 2012: Zajímavé případy výskytu lesního hmyzu v roce 2011. Lesnická práce 91(1): 38-39.

Kolektiv LOS, 2012: Kalendář ochrany lesa. Lesnická práce 91(1): příloha

Pešková V., 2012: Zajímavé případy výskytu houbových chorob v roce 2011. Lesnická práce 91(2): 36-37

Liška J., 2012: Motýli časného jara. Lesnická práce 91(3): 42-43.

Knížek M., 2012: Výsledky monitoringu lýkožrouta severského v Česku v roce 2011. Lesnická práce 91(3): 46-47

Modlinger R., 2012: Možnosti ochrany výsadeb proti kličoru borovému. Lesnická práce 91(4): 44-45.

Zahradníková M., Zahradník P., 2012: Změny v Seznamu registrovaných přípravků na ochranu lesa. Lesnická práce 91(5): 54-55.

Knížek M., Liška J., Lubojacký J., Modlinger R., Pešková V., Soukup F., 2012: Výskyt lesních škodlivých činitelů v Česku v roce 2011. Lesnická práce, 91(6): 16-19.

Liška J., 2012: Latence listožravého hmyzu končí? Lesnická práce 91(6): 52-53.

Liška J., 2012: Situace v ochraně lesa v Německu a Rakousku v roce 2011. Lesnická práce 91(7): 32-33.

Liška J., 2012: Výskyt kůrovců na smrku ve středoevropském regionu v roce 2011. Lesnická práce 91(7): 54-55.

Lubojacký J., 2012: Poznámky k letové aktivitě lýkožrouta smrkového a lýkožrouta severského. Lesnická práce 91 (8): 54-55.

Švestka M., 2012: Lesní požár u Bzence. Lesnická práce 91 (9): 44-45.

Liška J., Lubojacký J., Bílý J., 2012: Rekognoskační lety v roce 2012. Lesnická práce 91 (10): 42-44.

Zahradníková M., 2012: Novinky v legislativě ve vztahu k ochraně lesa I – Odborná způsobilost. Lesnická práce 91 (11): 14-15.

Knížek M., 2012: Zajímavý výskyt lýkožrouta na jihovýchodní Moravě. Lesnická práce 91 (11): 44.

Zahradníková M., 2012: Novinky v legislativě ve vztahu k ochraně lesa II. Lesnická práce 91 (12): 16-17.

Zahradník P., 2012 Hlodavci – současný problém lesnictví. Lesnická práce 91 (12): 46-47.

Ve Zpravodaji ochrany lesa:

Zahradník P., Zahradníková M., 2012: Nové poznatky při použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému. Zpravodaj ochrany lesa 16: 54-59.

- Pešková V., 2012: Vliv stárí porostu na rozvoj hub a mykorrhiz. Zpravodaj ochrany lesa 16: 60-63.
- Švestka M., 2012: Chrousti rodu *Melolontha* v lesích České republiky. Zpravodaj ochrany lesa 16: 64-68.
- Véle, A., Holuša J., 2012: Mravenci a lesní hospodářství – oboustranně pozitivní vazby. Zpravodaj ochrany lesa 16: 69-72.
- Modlinger R., Liška J., Šumpich J., 2012: Diverzita motýlů (Lepidoptera) horských smrčín jihovýchodní Šumavy. Zpravodaj ochrany lesa 16: 73-77.
- Holuša J., Lukášová K., 2012: Patogeny lýkožroutů rodu *Ips* (Coleoptera: Curculionidae). Zpravodaj ochrany lesa 16: 78-85.
- Dále pracovníci LOS publikovali své příspěvky v rámci mezinárodních setkání a při jiných příležitostech, např.:
- Knížek M., Liška J., Lubojacký J., Modlinger R., Pešková V., 2012: Výskyt lesních škodlivých činitelů v Česku v roce 2011. In: Kunca A. (ed.): Aktuální problémy v ochraně lesa. Sborník ze semináře. Nový Smokovec, 12.–13. 4. 2011. Zvolen, NLC: 12-16.
- Lubojacký J., Holuša J., 2012: Stav škodlivých činitelů v oblasti Moravskoslezských Beskyd (CZ). In: Sitková Z., Kulla L. (eds.): Rekonstrukce nepovodných smrekových lesů: poznatky, zkušenosti, doporučení. Zborník odborných příspěvků z medzinárodného seminára, 13. – 14. júna 2012 v Ošadnici. Zvolen, NLC–LVÚ: 22-31.

*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 2012

Průběh počasí v roce 2012

RADEK NOVOTNÝ, VÍT ŠRÁMEK

Rok 2012 byl celkově teplotně nadnormální (obr. 1), nejchladnější období bylo zaznamenáno od 31. 1. do 13. 2., nejteplejším dnem byl 20. srpen. Z hlediska srážkové činnosti bylo výrazné suché období v březnu, dubnu a květnu. Tyto tři měsíce byly spolu s listopadem srážkově podnormální. Letní měsíce byly srážkově normální, červenec dokonce nadnormální (obr. 2.). V letních měsících se ovšem často jednalo o lokálně silné až přívalové srážky.

Počátek roku byl stejně jako prosinec 2011 velmi teplý. Zejména v prvních lednových dnech dosahovaly průměrné teploty na některých stanicích až 10 °C. Sněhová pokrývka se vyskytovala od cca 700 m n. m. Dne 5. 1. byla při přechodu frontálního systému zaznamenána vichřice s nárazy větru na hřebenech hor 25-30 m/s, provázená v horských polohách výrazným sněžením, v nížinách deštěm. V polovině ledna nastalo krátké ochlazení s nočními teplotami i pod -10 °C, klasické zimní počasí se sněžením bylo ale zaznamenáno až v poslední lednové dekádě, k výraznému ochlazení došlo od 26. 1.

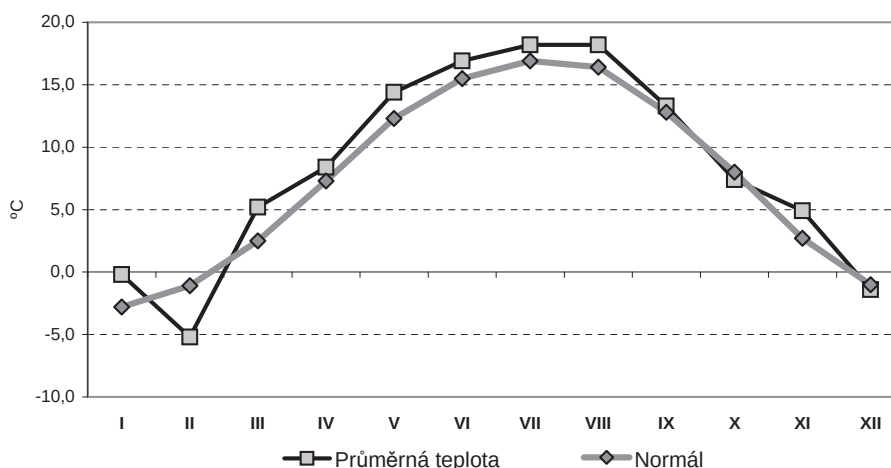
Zatímco leden byl charakteristický relativně vysokými teplotami, únor 2012 byl naopak výrazně teplotně podnormální. Od počátku měsíce proudil na území studený arktický vzduch z východu. 6. 2. byla na Šumavě na stanici Kvilda-Perla naměřena nejnižší minimální teplota roku 2012 -38,1 °C. Velmi studené počasí trvalo celou první polovinu

měsíce. K výraznějšímu oteplení došlo na konci února, 29. 2. dosáhly teploty v nížinách i na 15 °C.

První polovina března byla charakteristická především zataženou oblohou s mrholením či slabým deštěm. 16. 3. byl naměřen teplotní rekord v pražském Klementinu 19,9 °C, tedy nejvyšší teplota pro tento den za posledních 221 let. Poměrně teplé počasí s denními maximy nad 15 °C vydrželo až do 29. 3. Celkově byl březen mírně teplotně nadnormální, srážkově byl nejvýrazněji podnormální ze všech měsíců roku 2012. Suchem byla nejvýrazněji postižena jižní Morava.

Počátek dubna byl chladný a zatažený, 8. a 9. 4. došlo k přílivu studeného vzduchu, což mělo za následek pokles minimálních teplot i pod -10 °C (na stanici Jizerka -20,7 °C). Výrazné oteplení přišlo v závěru dubna od 25. 4., kdy maximální teploty na některých stanicích dosáhly i hodnot kolem 30 °C. Počasí bylo velmi teplé a suché, což vedlo k lesním požárům v Beskydech, na Prostějovsku, Opavsku a Novojičínsku. Šíření požárů podporoval i čerstvý jihovýchodní vítr.

Květen 2012 byl celkově poměrně teplý a suchý. Po prvních dvou dnech s tropickými teplotami přišlo ochlazení, 3. 5. se silnou bouřkovou činností. Tropické teploty se pak vyskytly ještě 10. a 11. 5., následoval přechod studené fronty s výskytem silných bouřek v severozápadních Čechách. 17. a 18. 5. byly ještě na řadě stanic zaznamenány minimální teploty pod



Obr. 1: Průběh průměrných měsíčních teplot v ČR v roce 2012 ve srovnání s dlouhodobým normálem (zdroj dat: ČHMÚ)

bodem mrazu, a to i v nižších polohách. Květnové mrazy společně s velmi silným mrazovým obdobím na konci února se negativně projeví zejména v ovocnářství a vinařství. Poslední květnová dekáda byla opět poměrně teplá a suchá až do přechodu studené fronty 31. 5. Dne 24. 5. vypukl rozsáhlý lesní požár v borových porostech v blízkosti Bzence. Požár zasáhl asi 170 ha, hořela nejenom hrabanka, ale zachváčena byla i korunová vrstva. Škoda na porostech byla odhadována na 30 milionů korun. Zejména Jižní Morava byla v jarních měsících vystavena dlouhodobému suchu, které se projevilo vysokými ztrátami v zemědělství.

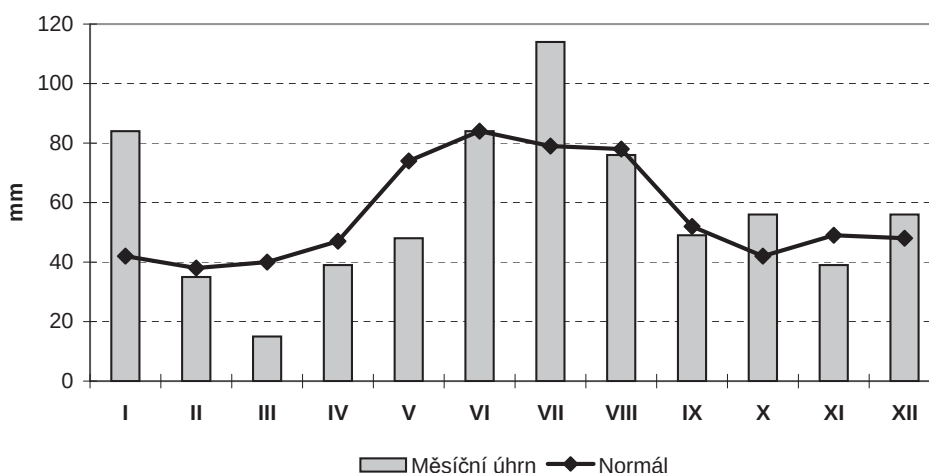
Přechod fronty z 31. 5. na 30. 6. ukončil dlouhodobé období sucha. V horských polohách byly v prvních červnových dnech zaznamenány minimální teploty pod bodem mrazu. Periodicky přecházely frontální systémy spojené i s bouřkovou činností. 12. června byly zaznamenány přívalové srážky, na Moravě byly srážkové úhrny někde i výrazně přes 50 mm. Na menších tocích byl vyhlášen 2. stupeň povodňové aktivity. V polovině měsíce byly zaznamenány jasné dny s vysokými teplotami až přes 30 °C a odpolední bouřkovou činností. 16. 6. byly v severních Čechách silné bouřky s krupobitím a přívalovými dešti. Rozsáhlé polomy vznikly po bouřkách z 16. na 17. 6. v Jihomoravském kraji na Blanensku. 18. 6. přecházely bouřky s krupobitím od západních Čech přes Tábořsko, Vysočinu a Pardubicko. Na Příbramsku byly zaznamenány kroupy o průměru 3 cm, silné bouře byly zaznamenány rovněž v jižních Čechách a na Šumavě. Další bouřky se silnými dešti se vyskytly na většině území ČR v noci z 20. na 21. 6.

Průběh léta byl teplotně nadnormální, ale také bohatý na srážky a bouřkovou činnost. Počátek července byl velmi teplý s výskytem tropických teplot nad 30 °C, zataženou oblohou a častými bouřkami v odpoledních a večerních hodinách. 2.–3. 7. způsobily přívalové srážky bleskové povodně na Klatovsku, bouře z 5. na 6. 7. způsobila rozsáhlé polomy v oblasti Hradce Králové, kde byl následně vyhlášen téměř tříměsíční zákaz vstupu do lesů. K ochlazení došlo ve druhé dekádě července, 13. 7. nepřekročila teplota na našem území

20 °C. Poměrně výrazná srážková činnost trvala až do třetí červencové dekády. Počátek srpna se již vyznačoval letním počasím v odpoledních hodinách s občasnými bouřkami. Výraznější škody působily bouře 6.–8. v jižních Čechách a na jižní Moravě, zejména v Brně. Nejteplejším dnem roku 2012 byl 20. srpen, kdy byla na stanici Dobřichovice naměřena maximální teplota 40,4 °C, což je nový absolutní rekord České republiky. Tropická část léta trvala prakticky až do 30. 8., kdy byla přerušena zvlněnou studenou frontou.

První dva zářijové dny byly chladné a deštivé, od 3. 9. převládal vliv tlakových výší s převážně slunečným a teplým počasím a pouze výjimečnými srážkami. Nejteplejším dnem bylo 12. 9., kdy byly zaznamenány i tropické teploty nad 30 °C. Teplé počasí pokračovalo rovněž po větší část října. Při vyjasnění již ojediněle klesaly minimální teploty v horských polohách pod bod mrazu, denní maxima se ale stále držela v hodnotách okolo 20 °C. V poslední dekádě zesílil inverzní charakter počasí, který vedl ke zhoršení kvality ovzduší zejména na Ostravsku, ale i v dalších průmyslových aglomeracích. K výraznějšímu ochlazení došlo po přechodu studené fronty 25. 10. Přechod studené fronty byl spojen s prvním sněžením, které se vyskytovalo už v polohách od 600 m n. m. Intenzivnější sněžení bylo zaznamenáno 27. a 28. 10. ve vyšších a středních polohách, kde napadlo až 10 cm sněhu. V nižších polohách byla sněhová pokrývka nesouvislá a rychle odtávala. Docházelo ke zlomům zejména v listnatých porostech, které byly ještě olistěné. Srážkově byl říjen nadnormální, teplotně podnormální.

Počátek listopadu byl opět poměrně teplý s občasným přechodem front spojeným se srážkovou činností. Sněhová pokrývka odtála s výjimkou nejvyšších hřebenů hor. Od 13. 11. se přes naše území pomalu přesouvala tlaková výše, což bylo opět spojeno s inverzním charakterem počasí a smogovou situací v průmyslových regionech. V nižších polohách se teploty pohybovaly do 5 °C, nad inverzní hranicí přesahovaly 10 °C. Relativně teplý byl i konec měsíce. Listopad byl nejvýrazněji teplotně nadnormální měsíc v roce 2012.



Obr. 2: Průběh měsíčních úhrnů srážek v ČR v roce 2012 ve srovnání s dlouhodobým normálem (zdroj dat: ČHMÚ)

Zimní mrazivé počasí se sněžením začalo 7. prosince a trvalo více než týden. Nejvyšších hodnot dosáhla sněhová pokrývka v tomto měsíci na stanicích Klínovec (99 cm) a Železná Ruda – Špičák (79 cm). Ve dnech 14. až 16. prosince se na mnoha místech vyskytovala intenzivní ledovka. Teplotně byl prosinec normální.

Nahodilé těžby a abiotická poškození 2012

V době zpracování příspěvku nebyla k dispozici všechna hlášení o výskytu škodlivých činitelů v lesích za rok 2012. Údaje uváděné dále v textu zahrnují pouze došlá hlášení, jsou to tedy údaje předběžné a budou doplněny v dalších publikacích vydávaných Lesní ochrannou službou v průběhu jara 2013.

Podle evidence zaslané Lesní ochranné službě v době zpracování příspěvku činil v roce 2012 **celkový objem nahodilých těžeb** 2,04 mil. m³.

Z toho tvoří abiotické vlivy přibližně tři pětiny (61 %, 1,25 mil. m³), biotické vlivy zbývající dvě pětiny (39 %, 0,79 mil. m³). Srovnání s předchozím obdobím zatím kvůli neúplné evidenci možné není, údaje však naznačují srovnatelné hodnoty s rokem 2011, popř. zlepšení situace, tedy snížení objemu nahodilých těžeb. Abiotickým příčinám poškození dominoval podle dostupné evidence vítr, který poškodil více než 857 tis. m³ dříví. Z abiotických poškození to představuje 68 %, což je prakticky stejný podíl, jako byl v předchozích dvou letech.

Po zhruba čtyřletém období (2006–2009), kdy byl zdravotní stav lesa opakovaně nepříznivě ovlivněn vichřicemi, těžkým mokřým sněhem, námrazou, popř. suchem, následuje období poněkud příznivější. Příznivý byl z tohoto pohledu rok 2010, stejně tak i v roce 2011 jsme mohli hovořit o příznivější situaci. V roce 2012 do stavu lesních porostů výrazněji zasáhly lesní požáry, které byly předcházeny dlouhodobým suchem v průběhu jarních měsíců – březen, duben i květen byly srážkově podnormální a zároveň teplotně nadnormální. Sucho a požáry ovlivňovaly zejména Moravu. Z dalších meteorologických faktorů byly lesy v roce 2012 ovlivňovány nejvíce větrem, který doprovázel řadu jarních i letních bouřek. Některé z bouřek a přívalových srážek byly tak intenzivní, že vyvolaly i bleskové povodně. Podrobněji je průběh počasí v roce 2012 komentován v první části tohoto příspěvku.

Z hlediska nahodilých těžeb, jejich objemu i podílu na celkových těžbách, nelze rok 2012 zatím hodnotit. Nicméně jak již bylo výše uvedeno, lze očekávat, že jej budeme nakonec moci řadit k letům příznivým. K poklesu výše těžeb dříví poškozeného větrem došlo již v letech 2009 až 2011. V minulém roce jsme více komentovali situaci u objemu dříví vytěženého v důsledku poškození sněhem a námrazou. V roce 2011 došlo k poklesu výše těžeb dříví poškozeného sněhem ve srovnání s rokem 2012, evidovaná hodnota však převyšovala údaje z let 2007–2009. V roce 2012 je zatím vykázaný objem dříví poškozený sněhem necelých 139 tis. m³ a námrazou necelých 27 tis. m³.

Objem evidovaných těžeb v důsledku poškození abiotickými vlivy (vítr, sníh, námraza, sucho a ostatní příčiny včetně

antropogenních faktorů) činil v roce 2012 1,25 mil. m³ (2011: 1,61 mil. m³; 2010: 2,87 mil. m³; 2009: 2,37 mil. m³; 2008: 5,27 mil. m³). Znovu upozorňujeme, že se nejedná o konečný údaj, a tak i srovnání s předchozími roky je třeba brát pouze orientačně. Dominantní (68 %) je poškození **větrem** v objemu 857 tis. m³ (2011: 1,097 mil. m³; 2010: 2,042 mil. m³; 2009: 1,986 mil. m³; 2008: 4,855 mil. m³). V roce 2012 tedy došlo k poklesu evidovaného objemu dříví poškozeného větrem, přičemž podíl na poškození dříví abiotickými faktory zůstal stejný jako v letech 2010 a 2011. **Sněhem** bylo podle dosud zasláné evidence v roce 2012 poškozeno 139 tis. m³ (2011: 290 tis. m³; 2010: 607 tis. m³; 2009: 118 tis. m³; 2008: 83 tis. m³). Jedná se tedy zatím o pokles v porovnání s předchozími dvěma roky, nicméně je tato hodnota stále vyšší než byla v období 2007–2009. **Námrazou** bylo v roce 2012 poškozeno 26 tis. m³ dříví. Jedná se zatím o poloviční hodnotu v porovnání s roky 2010 a 2011, kdy bylo v evidenci uvedeno poškození 52 tis. m³ dříví. To by znamenalo zlepšení situace a návrat k objemům uváděným v přecházejícím období (2009: 11,4 tis. m³; 2008: 13,5 tis. m³; 2007: 29 tis. m³). **Suchem** bylo podle dostupné evidence v roce 2012 poškozeno více než 170 tis. m³ dříví. Jedná se další nárůst v porovnání s předchozími dvěma roky a po doplnění evidence bude tato hodnota zřejmě ještě vyšší, nelze vyloučit dosažení vysokých čísel z let 2008 nebo 2009 (2011: 140 tis. m³; 2010: 127 tis. m³; 2009: 202 tis. m³; 2008: 256 tis. m³). Tím po dlouhém období došlo k zastavení poklesu objemu dříví poškozeného suchem. **Ostatní** škodlivé abiotické faktory (exhalace, mráz, požáry, jiné) poškodily v roce 2012 více než 58 tis. m³ dříví (2011: 27,6 tis. m³; 2010: 40 tis. m³; 2009: 58 tis. m³; 2008: 62 tis. m³). Ke zvýšení objemu poškozeného dříví došlo mimo jiné i v důsledku rozsáhlého požáru borových porostů na jižní Moravě. V roce 2012 byl i díky tomu podíl požárů na kategorii ostatní poměrně vysoký – 27 tis. m³, tj. necelých 50 %.

Hodnotíme-li rozložení nahodilých abiotických těžeb v rámci České republiky podle krajů, pak i v roce 2012 je podle dosud došlé evidence největší objem hlášen z Moravskoslezského kraje, stejně jako tomu bylo i v předchozích letech (2012: 217 tis. m³; 2011: 310 tis. m³; 2010: 850 tis. m³; 2009: 355 tis. m³). Je možné, že po několika letech zůstane v tomto kraji celkový objem nahodilých těžeb v důsledku působení abiotických vlivů pod hranicí 300 tis. m³. Druhá nejvyšší hodnota evidovaných abiotických těžeb je pro rok 2012 zatím hlášena z Olomouckého kraje (182 tis. m³), hodnoty převyšující 100 tis. m³ jsou dále hlášeny z kraje Jihočeského (139 tis. m³) a Karlovarského (119 tis. m³). V roce 2011 bylo v kraji Karlovarském hlášeno 237 tis. m³ abiotických těžeb, což bylo druhé nejvyšší číslo. V roce 2011 byla hranice 200 tis. m³ překročena ještě v kraji Plzeňském (203 tis. m³) odkud je pro rok 2012 dosud hlášeno cca 86 tis. m³ dříví poškozeného abiotickými činiteli. V ostatních krajích ČR se evidovaná výše nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy v roce 2012 pohybuje od 136 m³ (Praha) až po 99 tis. m³ (Jihomoravský kraj). Nejnižší objemy jsou zatím hlášeny z kraje Ústeckého (26 tis. m³), Libereckého (46 tis. m³) a z Vysočiny (51 tis. m³). I v roce 2011 byly nejnižší hodnoty hlášeny z Libereckého kraje (37 tis. m³) a z kraje Vysočina (44,6 tis. m³).

Problematika smrkových (jehličnatých) porostů rostoucích mimo svoje ekologické optimum je každoročně připomínána a diskutována v souvislosti se škodami, které vyvolává sucho. Ať už v podobě dlouhodobého deficitu srážek nebo v podobě chřadnutí, které se objevuje po jarních nebo letních přísuších. Regionem, ze kterého přichází každoročně nejvíce hlášení o škodách suchem je střední a severní Morava. V roce 2011 bylo hlášeno z Olomouckého kraje více než 50 tis. m³ poškozeného dříví a z Moravskoslezského kraje necelých 22 tis. m³. V Moravskoslezském kraji se jednalo o snížení objemu proti předchozímu období (2010: 28,5 tis. m³; 2009: 50,5 tis. m³; 2008: 68 tis. m³) a v Olomouckém kraji se jednalo o nárůst na úroveň roku 2009 (2010: 24 tis. m³; 2009: 47 tis. m³; 2008: 67 tis. m³). V roce 2012 jsou dosud k dispozici údaje o tom, že nejvyšší škody suchem jsou opět hlášeny z Olomouckého kraje (62 tis. m³), tedy nárůst a z kraje Moravskoslezského (29 tis. m³), taktéž nárůst. K nim se zatím na třetím místě řadí Jihomoravský kraj s mezisoučtem 23 tis. m³. Ve Středočeském kraji, kde byl v letech 2011 a 2010 třetí nejvyšší objem suchem poškozeného dříví (14, resp. 22 tis. m³) je za rok 2012 dosud hlášeno necelých 7 tis. m³.

V roce 2012 došlo k rozsáhlému požáru lesa na jižní Moravě, v okolí Bzence a dalších měst. V evidenci je uveden rozsah požáru na více než 100 ha, na kterých došlo k poškození téměř 22 tis. m³ dříví. K takto rozsáhlému požáru lesa u nás nedošlo řadu let, proto se tento požár v evidenci v porovnání s předchozími roky velmi výrazně projevil.

Mezi abiotické poškození lesa je řazeno také žloutnutí stromů, které je patrné nejvíce na jehličnatých dřevinách, konkrétně na smrku, ale i na dalších dřevinách (jedle, borovice). V evidenci je vykazováno žloutnutí smrku. Zpravidla se jedná o chřadnutí způsobené nedostatkem důležitých živin, zejména hořčíku, dále také draslíku, vápníku nebo fosforu. Rozsah žloutnutí se mění i v závislosti na průběhu počasí. K výraznému zviditelnění problémů s výživou stromů ve formě žloutnutí jehlic nebo listů často přispívá souběžný nebo předcházející stres suchem. Se žloutnutím dřevin se setkáváme také v regionech se zvýšenou imisní zátěží, kde došlo

v průběhu předchozích let k ochuzení půd o bazické prvky, které byly v půdním roztoku používány na neutralizaci kyselého vstupu a v současnosti chybí dřevinám pro jejich výživu. Může k němu samozřejmě docházet také u porostů rostoucích na přirozeně velmi chudých půdách. V roce 2012 je dosud hlášeno na 30 tis. hektarech, což je ještě před konečnými součty více, než bylo hlášeno v roce 2011 (28 tis. ha). Jedná se o mírný nárůst, protože v letech 2009 a 2010 bylo vykázáno 24–25 tisíc hektarů žloutnoucích porostů. V roce 2011 bylo z Moravskoslezského kraje hlášeno 15,6 tis. ha žloutnutí, z kraje Karlovarského 5,4 tis. ha a z kraje Libereckého 2,5 tis. ha. V roce 2010 se jednalo o necelých 14 tis. ha žloutnutí smrku v Moravskoslezském kraji. 5,2 tis. ha bylo hlášeno z kraje Karlovarského a 2,5 tis. ha z Libereckého kraje. V letech 2010 a 2011 přitom na Moravskoslezský kraj připadalo něco přes polovinu hlášené plochy žloutnoucích smrkových porostů. V roce 2012 ovšem podíl žloutnutí v Moravskoslezském kraji dosáhl již dvou třetin z celkové hlášené plochy – podle předběžných údajů se žloutnutí v Moravskoslezském kraji v roce 2012 vyskytlo na téměř 20 tis. ha. Celkově je dosud evidováno 30 tis. ha smrkových porostů. V řádu tisíců žloutnoucích hektarů lesa se pohybují ještě údaje z kraje Karlovarského (5,5 tis. ha), Libereckého (2,5 tis. ha) a Olomouckého (1,1 tis. ha). Znamená to tedy, že zatímco v uvedených krajích na dalších místech je situace velmi podobná už více let, v Moravskoslezském kraji se plocha žloutnoucích porostů stále zvětšuje.

Výhled situace pro rok 2013 není snadné určit. Zásoba vody ze zimních měsíců zřejmě nebude úplně optimální, a tak začátek vegetační sezóny výrazně ovlivní srážky. A to jak jejich celkový úhrn, tak jejich rovnoměrnost během celého jara. Bude-li se opakovat situace z roku 2012, tedy nedostatek srážek a vysoké teploty, pak lze očekávat nejen problémy u jarních výsadeb, ale i zhoršování zdravotního stavu porostů v regionech opakovaně zasažených těmito nepříznivými faktory. K tomu se může přidat rozvoj podkorního hmyzu, který by zejména u opakovaně suchem stresovaných porostů mohl výrazněji přispět k poškození lesa.

Adresa autorů:

Ing. Radek Novotný, Ph.D.

doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D.

VÚLHM, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

Doručovací pošta:

156 04 Praha 5 – Zbraslav

e-mail: novotny@vulhm.cz, sramek@vulhm.cz

ŽIVOČIŠNÍ ŠKŮDCI V LESÍCH ČESKA V ROCE 2012

MILOŠ KNÍŽEK, JAN LIŠKA, JAN LUBOJACKÝ, ROMAN MODLINGER

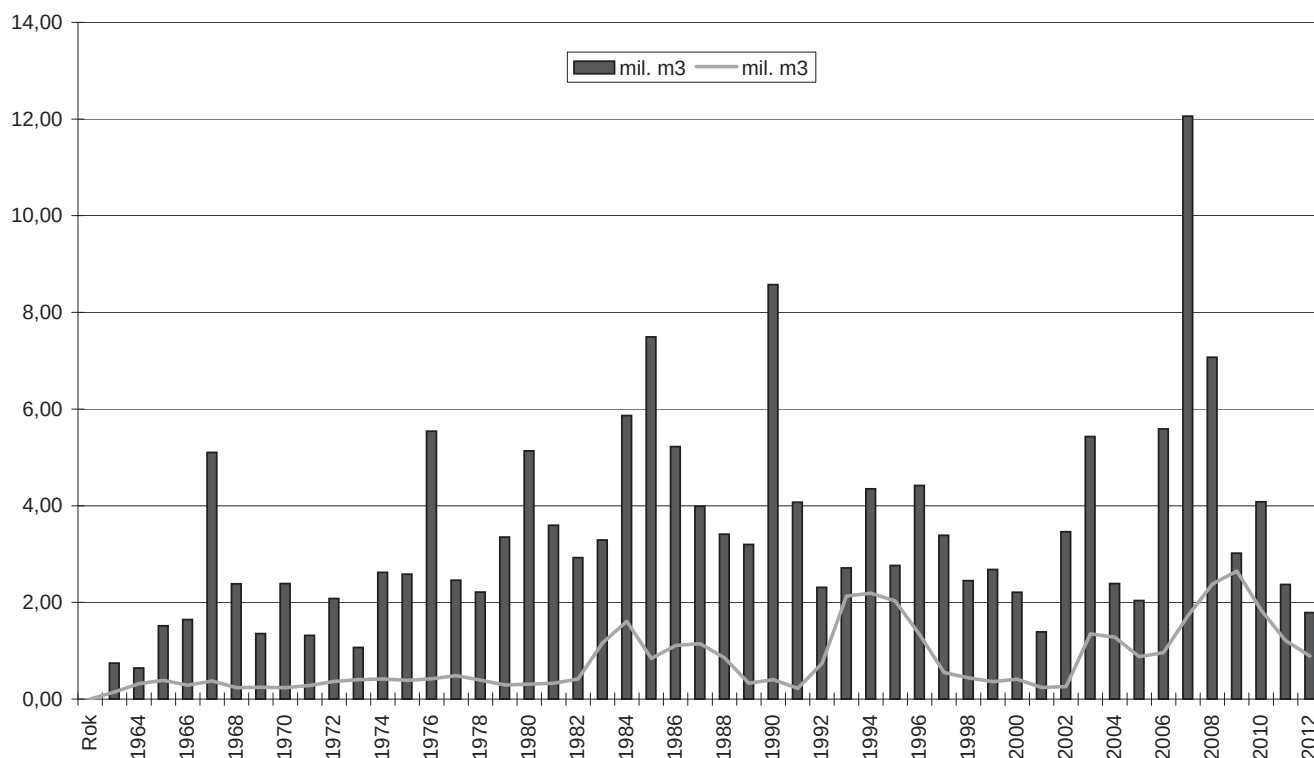
Podobně jako rok 2010 a 2011, lze z pohledu ochrany lesa označit i uplynulý rok 2012 jako spíše příznivý. Nižší výskyt větrných disturbancí v kombinaci s průběhem počasí pozitivně ovlivnil i výši kůrovcových těžeb. Hlavní škodlivé faktory byly obdobné jako v předchozích letech. Z abiotických vlivů se jednalo o větrné a sněhové polomy a sucho (zejména na Moravě a ve Slezsku), mezi biotickými činiteli stále dominoval podkorní hmyz. Chod povětrnostních podmínek byl rovněž celkově vyrovnanější než v minulých letech. Výše evidovaných nahodilých těžeb činila cca 2,1 mil. m³ (po přepočtu na celkovou plochu 3 mil. m³), což je o zhruba ¼ méně než v roce 2011. Představovala tak přibližně 20 % těžeb celkových.

Přehled poškození lesních porostů v roce 2011 je podobně jako v předchozích letech zpracován na základě obdržení hlášení lesnického provozu a údajů získaných v rámci poradenské činnosti Lesní ochranné služby (LOS) Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Presentované číselné údaje jsou vztaženy na cca 70 % výměry lesů v České

republice, pokud není uveden přepočít 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 2012 podle evidence poškozeno přibližně 0,9 mil. m³ dřevní hmoty, přičemž v roce 2011 se jednalo o cca 1,0 mil. m³, v roce 2010 o 1,4 mil. m³ a v roce 2009 dokonce o 2,1 mil. m³ (obr. 1). Dominantní roli hrál jako již tradičně v posledním desetiletí podkorní hmyz, jenž se podílel na přibližně 80 % poškození.



Obr. 1: Evidovaný objem nahodilých abiotických a biotických těžeb v letech 1963–2012

Hmyzí škůdci

Rok 2012 lze z pohledu ochrany lesa proti hmyzím škůdcům hodnotit převážně příznivě, zejména ve srovnání s předchozími roky 2009 a 2010. Listožravý hmyz je i nadále evidován ve velmi nízkých početnostech, zpravidla pod prahem hospodářské škodlivosti. U podkorního hmyzu byl zaznamenán další pokles evidovaných těžeb (o cca 1/3). Výskyt tzv. ostatního hmyzu je podobný stavu v minulých letech.

Podkorní hmyz

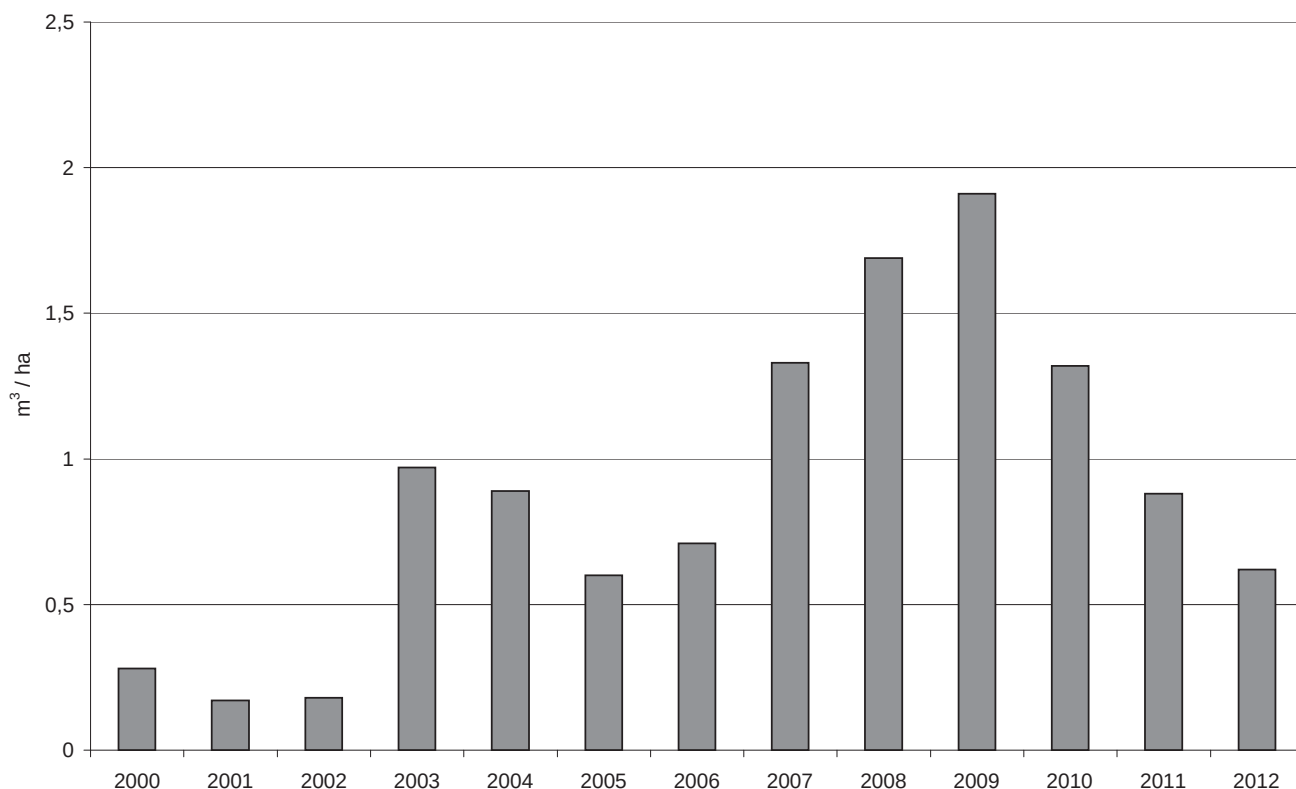
Podkorní hmyz na smrku

V roce 2012 bylo celkově evidováno přibližně 0,62 mil. m³ tzv. kůrovcového dříví. Jednalo se téměř výhradně o hmotu napadenou druhy kůrovců vyvíjejícími se na dřevině smrk. Dominantní roli sehrává i nadále lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (doprovázený lýkožroutem lesklým – *Pityogenes chalcographus* a lýkožroutem menším – *Ips amitinus*; v oblasti severní Moravy se významně uplatňuje také lýkožrout severský – *Ips duplicatus*). Pro srovnání, v roce 2010 bylo evidováno 1,3 mil. m³ a v roce 2011 bylo evidováno 0,8 mil. m³ (obr. 2).

Pokud objem evidovaný v roce 2012 přepočteme na celkovou rozlohu lesů v Česku (hlášení pokrývají cca 70 % rozlohy lesů), dostaneme se na hodnotu cca 0,9 mil. m³ kůrovcového dříví, což je srovnatelné s rokem 2005. I když

se na většině území Česka kůrovci na smrku vyskytují stále ve zvýšeném až kalamitním stavu (nejhorší situace trvá v jihozápadních Čechách a na severní Moravě), objevují se i lokality s nízkým až základním stavem.

Jak včasné nasazení obranných opatření a jejich řádný management, tak zejména pro vitalitu stromů relativně příznivý průběh počasí obzvláště v oblasti Čech, přispěly k dalšímu zlepšení situace. V oblasti Moravy a Slezska, vzhledem k dlouhým periodám nízkých srážkových úhrnů trvajících od podzimu roku 2011, došlo na většině míst buď k zachování stávajícího nepříznivého stavu, nebo dokonce ke zhoršení situace (nižší a střední polohy střední a severní Moravy a Slezska). V důsledku velmi teplých dnů byly zaznamenány první přelety brouků již v polovině dubna. Výrazné jarní rojení počalo v poslední dekádě dubna, a to na většině území. Přibližně o týden byl začátek rojení zpožděn v nejvyšších polohách. Teplý suchý podzim roku 2011 způsobil dokončení vývoje brouků pod kůrou, což vedlo k velmi intenzivnímu počátku rojení v roce 2012. Následné kratší epizody ochlazení v jinak teplém období výrazněji neovlivnily vývoj jedinců nové generace, takže již v průběhu první červnové dekády se pod kůrou napadených stromů nacházeli první brouci, a v polovině měsíce byla zaznamenána i letová aktivita těchto brouků, která vrcholila na přelomu června a července. Brouci třetí generace se začali objevovat na konci srpna. V nejvyšších nadmořských výškách se plně projevovalo výrazné jarní rojení a v letním období došlo místy

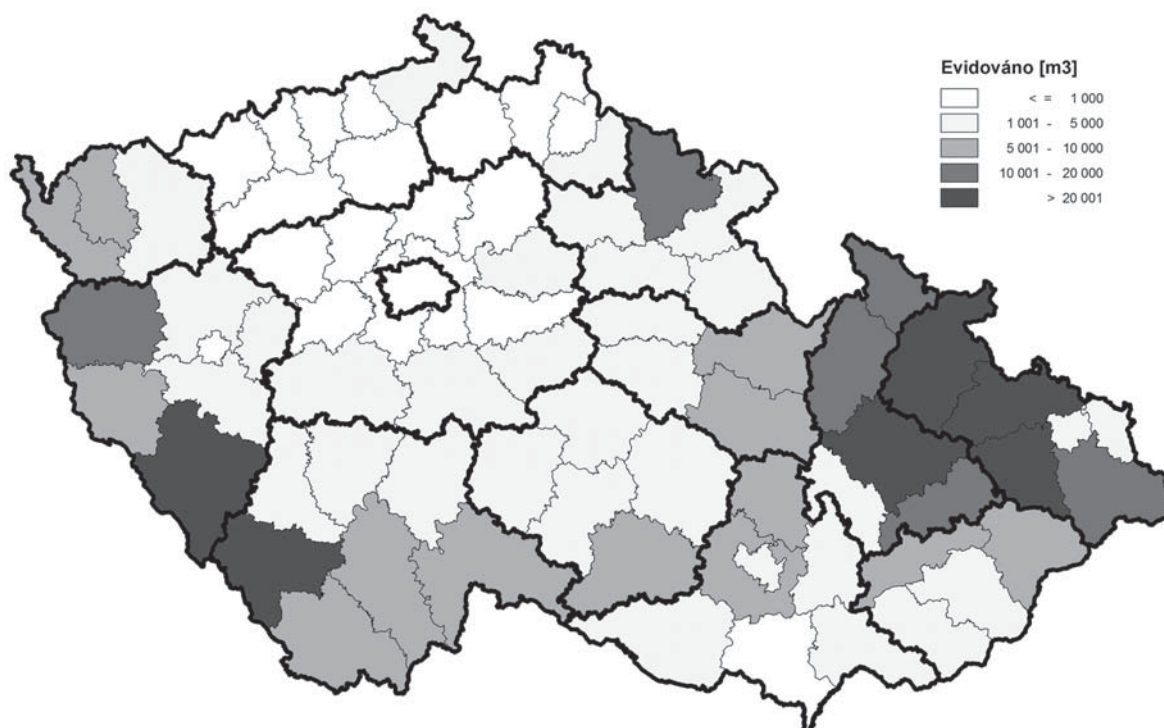


Obr. 2: Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v letech 2000–2012

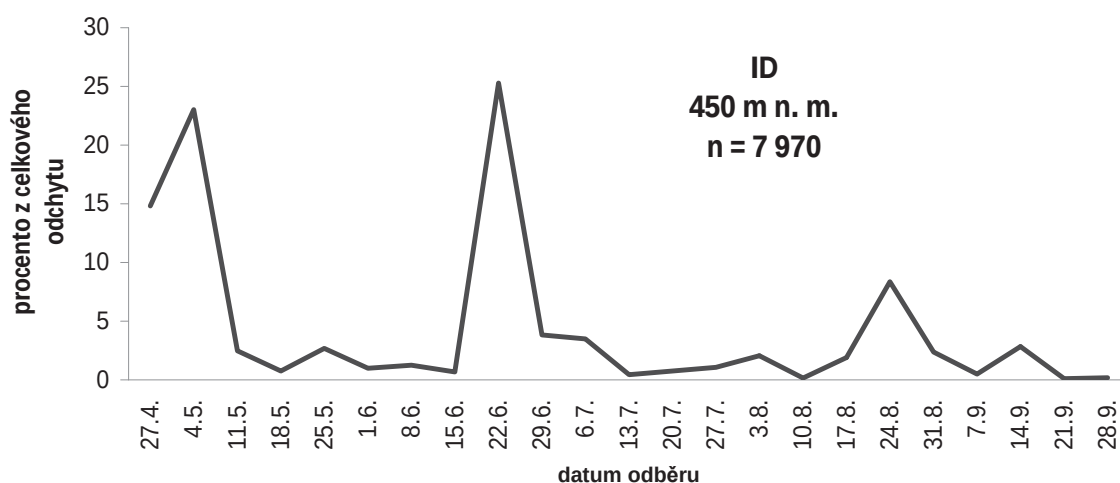
k vývoji ještě další generace, ale letní rojení bylo již nevýrazné.

Z regionálního hlediska je nejvážnější situace se smrkovými druhy kůrovců monitorována i nadále v oblasti severní Moravy a Slezska (v kraji Moravskoslezském a Olomouckém evidováno 318 tis. m³ – přes 60 % celorepublikového množství vykazovaného kůrovcového dříví) a jižních a jihozápadních Čech (v krajích Jihočeském a Plzeňském evidováno celkem 171 tis. m³). Graficky je rozložení kůrovcových těžeb ve smrkových porostech znázorněno na obr. 3.

Nadále pokračuje šíření l. severského z původního centra výskytu na severní Moravě a ve Slezsku jak jižním směrem na střední a jižní Moravu, tak také západním směrem do centrální části Čech. Objem evidovaného dříví napadeného l. severským v roce 2012 po dvouletém útlumu opět vzrostl. Hodnota 112 tis. m³ odpovídá přelomu let 2009 a 2010. V oblasti severní Moravy a Slezska jsou kůrovcové stromy napadeny zpravidla současně jak l. smrkovým (kmenová část), tak také l. severským (korunová část; ve vrcholových partiích, případně ve stromech prvních věkových stupňů



Obr. 3: Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v roce 2012



Obr. 4: Přibližný průběh rojení lýkožrouta severského na severní Moravě a ve Slezsku v roce 2012

dominuje l. lesklý), přičemž podíl obou druhů je obvykle vyrovnaný. Přestože byl výskyt l. severského prostřednictvím odchytů do feromonových lapačů potvrzen prakticky již z celého území Čech, dominantním je zde stále l. smrkový.

Podle evidence bylo v roce 2012 provedeno následující množství obranných a ochranných opatření: bylo položeno 229 tis. m³ lapáků, instalováno bylo 46 tis. feromonových lapačů, z napadené hmoty bylo odkorněno 77 tis. m³ a chemicky bylo asanováno 115 tis. m³.

Podkorní hmyz na ostatních dřevinách

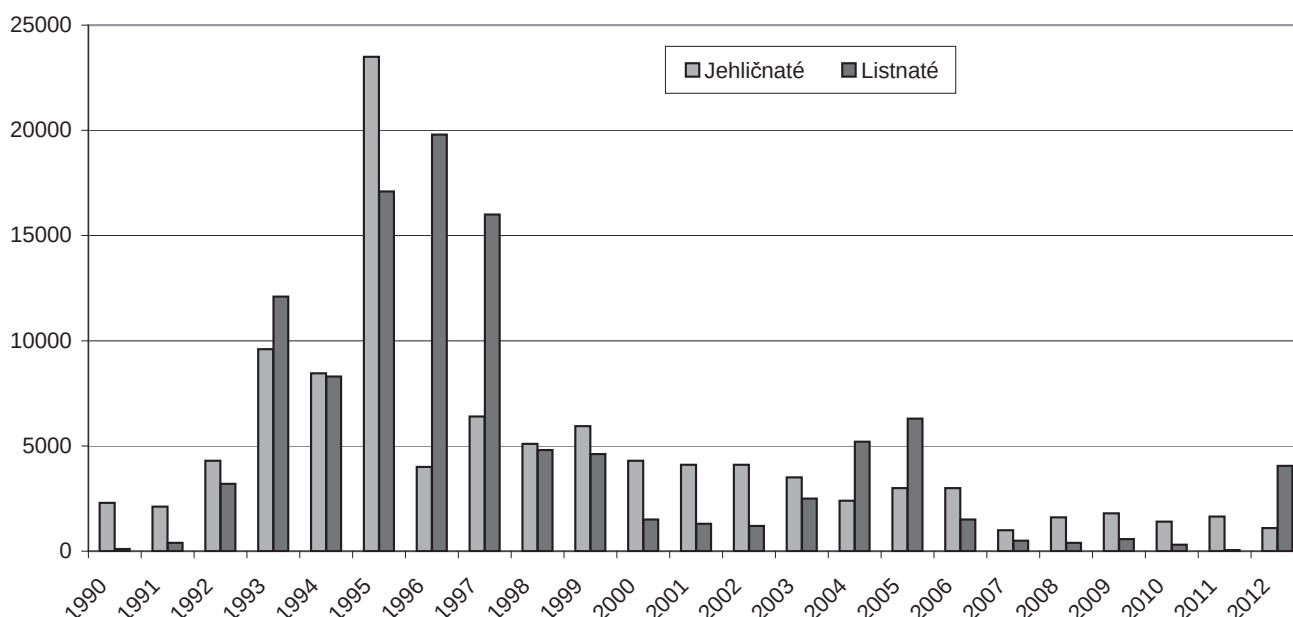
Relativně uspokojivý stav panuje v rámci napadení borovic podkorním hmyzem (lýkohub borový – *Tomicus piniperda*, lýkožrout vrcholkový – *Ips acuminatus*, krasec borový – *Phaenops cyanea* a smoláci rodu *Pissodes*). Celkové těžby borového kůrovce dříví se v posledních letech snižují a tomuto odpovídá i situace zjišťovaná v terénu. Borové souše byly pozorovány jen ojediněle, což bylo potvrzeno i během letošních rekognoskačních letů. V průběhu letního období byly objeveny jen jednotlivé napadené usychající borovice. Nedošlo k napadení větších skupin borovic ani porostních okrajů (s výjimkou porostů zasažených květnovým požárem u Bzence, kde došlo následně k rychlému zvyšování počtosti lýkožrouta borového – *Ips sexdentatus* a krasce borového – *Phaenops cyanea*). Významnější výskyt podkorního hmyzu na dalších jehličnanech nebyl v uplynulém roce opět pozorován.

Šetření LOS nepotvrdily významnější výskyt podkorního hmyzu na listnatých dřevinách. I nadále však bude potřeba věnovat zvýšenou pozornost výskytu odumírajících stromů

nebo jejich částí, případně symptomům napadení krasci (rod *Agilus*) – zamokvané černavé skvrny na kůře kmenů dubů (místa kladení vajíček) a včasné asanaci. Pokračuje častější napadení odumírajících nebo oslabených jasanů po působení houbových onemocnění lýkohuby rodu *Hylesinus* (l. jasanový – *H. varius* a l. zrnitý – *H. crenatus*). I když napadení těmito druhy je zpravidla až druhotné, svým působením a zvýšením početnosti mohou působit jako mortalitní faktor jednotlivých stromů.

Listožravý a savý hmyz

Výskyt listožravého a savého hmyzu v lesních porostech českých zemí byl v roce 2012 evidován na úhrnné rozloze kolem 5 100 ha, což představuje cca 2 promile z celkové výměry lesa (v roce 2011 se jednalo o výměru nižší, kolem 1 700 ha). Většina evidované rozlohy je vázána na listnaté porosty (cca 80 %), v souvislosti s přemnožením chroustů v oblasti Dolních pojizeří v Čechách. Obranné zásahy se podle evidence uskutečnily na zanedbatelné rozloze kolem 10 ha (v roce 2011 se jednalo o 20 ha). Celkově jde tedy opět o jeden z nižších výskytů této skupiny hmyzu v posledních desetiletích, a pokud z celkové evidované hodnoty vyčleníme výskyt chrousta v Pojizeří a Polabí, vidíme, že ostatní skupiny listožravého a savého hmyzu setrvávají stále v hluboké latenci. Tento celkově velmi příznivý stav bezprostředně souvisí s vývojem v předchozích letech, kdy listožravý a savý hmyz rovněž nezpůsobil významnější poškození našich lesů a vyskytoval se v nízkých početnostech (nejnižší evidovaný výskyt byl přitom zaznamenán v roce 2007 – 1 500 ha). Na připojeném grafu (obr. 5) je



Obr. 5: Evidovaný výskyt listožravého hmyzu v letech 1990–2012

patrný vývoj výskytu listožravého hmyzu v posledních více než dvaceti letech (v období let 1990–2012), odděleně pro jehličnaté a listnaté porosty.

Listožravý hmyz na jehličnatých dřevinách

V jehličnatých porostech byl výskyt defoliátorů evidován na přibližné rozloze 1 100 ha (v roce 2011 se jednalo o cca 1 650 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 2011. Výraznější poškození asimilační plochy nebylo v porostech s výskytem defoliátorů zaznamenáno.

Ploskohřbetky na smrku (*Cephalcia* spp.) byly v roce 2012 evidovány opět jen lokálně, a to na celkové rozloze kolem 380 ha (v roce 2011 se jednalo o cca 300 ha). Zaznamenaný v zásadě setrvalý stav pramení ze skutečnosti, že nebyl očekáván (a ani neproběhl) tzv. rojivý rok. Většina evidovaných lokalit se nalézala na území kraje Královéhradeckého (210 ha) a kraje Vysočina (150 ha), tj. v širší oblasti Krkonoš, Jizerských hor a Českomoravské vrchoviny, jež je možno považovat za tradiční a v současnosti i hlavní gradační oblasti ploskohřbetek. V roce 2013 se jejich významnější výskyt rovněž neočekává, přestože je prostřednictvím rozborů půdních sond očekáván tzv. rojivý rok. U smrkových pilatek (*Pristiphora abietina*, *Pikonema* spp.) byl zaznamenán podobně příznivý stav jako v roce předchozím, evidováno bylo pouze cca 20 ha (v roce 2011 se jednalo o plochu 70 ha). Hlášený stav opět potvrdil, že prakticky zcela zanikla klasická gradační ohniska minulého období na severní Moravě ve Slezsku. V letošním roce se významnější výskyt pilatek rovněž nepředpokládá.

Žíry způsobené bekyní mniškou (*Lymantria monacha*) nebyly v roce 2012 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 450 ha (v roce 2011 se jednalo o rozlohu nižší, cca 1 150 ha). Lokalizován byl převážně ve Středočeském kraji, zejména v prostoru Brd. 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 2012 evidován na rozloze kolem 120 ha, převážně na území Moravskoslezského kraje, oprávněně však lze předpokládat, že se většinou pravděpodobně jednalo o záměnu s pouzrovníčkem modřínovým, který z této oblasti naopak nebyl vůbec hlášen). Z dalších druhů byl evidován pouze výskyt pouzrovníčka modřínového (*Coleophora laricella*), a to na úhrnné rozloze 110 ha (v roce 2011 se jednalo o cca 90 ha), většina plochy byla lokalizována v severní polovině Čech (Ústecký a Královéhradecký kraj).

Z předchozího textu je patrné, že ani v roce 2013 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 2012 výskyt této skupiny hmyzu zaznamenán na celkové rozloze kolem 4 050 ha, což představuje výrazný nárůst ve srovnání s rokem 2011 (50 ha). Letecké a pozemní obranné zásahy byly podle evidence provedeny na rozloze zcela zanedbatelných 10 ha (v roce 2011 se jednalo o cca 20 ha).

Naprostá většina vykázané rozlohy byla vázána na výskyt chroustů rodu *Melolontha* (4 000 ha) v oblasti Dolního pojižerí a Středního Polabí (Středočeský kraj), kde proběhlo místy silné rojení imág, spojené se vznikem žírů na okrajích listnatých (především dubových) porostů.

Dále byl hlášen výskyt obalečů a píďalek (*Tortrix viridana*, *Operophtera brumata*, *Agriopsis* spp. etc.), a to na rozloze pouhých 10 ha (v roce 2011 bylo u této skupiny evidováno kolem 150 ha). Bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*) zaznamenaná 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 rozloze cca 50 ha (v roce 2011 se jednalo o rozlohu 20 ha).

V roce 2013 není ani u listnatých dřevin očekáván náhlý nárůst výskytu defoliátorů, u dubových porostů je však pravděpodobné, že lokálně dojde ke vzniku slabých až středních žírů, v souvislosti s počínající progradací obalečů a píďalek. Navštědčují tomu mimo jiné i výsledky podzimního sledování výskytu píďalek (hl. píďalky podzimní), u níž bylo ve více oblastech zjištěno silné rojení.

Savý hmyz

Z této skupiny škůdců byl evidenčně podchycen pouze výskyt korovnice kavkazské, a to na ploše 20 ha (Plzeňský kraj) – v roce 2011 se jednalo o cca 35 ha, také z území zmíněného Plzeňského kraje. Na základě poradenské činnosti LOS je stejně jako v roce 2012 však možno konstatovat, že u korovnic na jedli došlo v posledních letech k nápadnému nárůstu výskytu v řadě oblastí – kromě uvedeného kraje Plzeňského je možno jmenovat např. také kraj Jihočeský či Středočeský. Je zřejmé, že hlášená (evidovaná) plocha reprezentuje pouze část plochy skutečně v daném roce napadené.

Z ostatních jehličnatých dřevin byl zvýšený výskyt korovnic hlášen pouze na smrku, a to z území Moravskoslezského kraje (10 ha). Výskyt savého hmyzu na modřínu opět evidován nebyl, přestože na jeho nápadném pozdním letním a podzimním chřadnutí se stejně jako v roce 2011 podílelo rovněž sání korovnic rodu *Sacchiphantes* a *Adelges*. Na listnatých dřevinách nebyl silnější výskyt savého hmyzu hlášen ani zaznamenán.

V roce 2013 se významnější nárůst populačních hustot savého hmyzu rovněž neočekává, s výjimkou uvedené korovnice kavkazské. (Poznatky LOS navíc ukazují, že při je-

jím přemnožení ve výsadbách a kulturách dochází k silnému negativnímu ovlivnění zdravotního stavu mladých jedlů, a lze se proto domnívat, že v opodstatněných případech jsou zcela namísto lokální cílené obranné zásahy.)

Ostatní hmyz

Poškození jehličnatých kultur klikorohem borovým (*Hyllobius abietis*) bylo v roce 2012 evidováno na ploše kolem 2,4 tis. ha, což představuje nepatrný meziroční nárůst ve srovnání s rokem 2011, kdy bylo evidováno přibližně 2,3 tis. ha. Největší rozsah poškozených ploch byl vykázán z území Jihočeského kraje (790 ha) a Plzeňského kraje (410 ha), tedy z oblasti nejvíce zasažených polomy z minulých let (obr. 6). Ošetření výsadby proti klikorohu se uskutečnilo na 6,6 tis. ha (stejně jako v roce 2011), značná část sadebního materiálu byla navíc preventivně ošetřena máčením. Kontrola proběhla podle evidence na ploše kolem 8,3 tis. ha. Přestože škodlivý výskyt klikoroha vykazuje setrvalý relativně příznivý stav, způsobují lokálně vysoké populační hustoty značné problémy při zalesnění (Krušné hory).

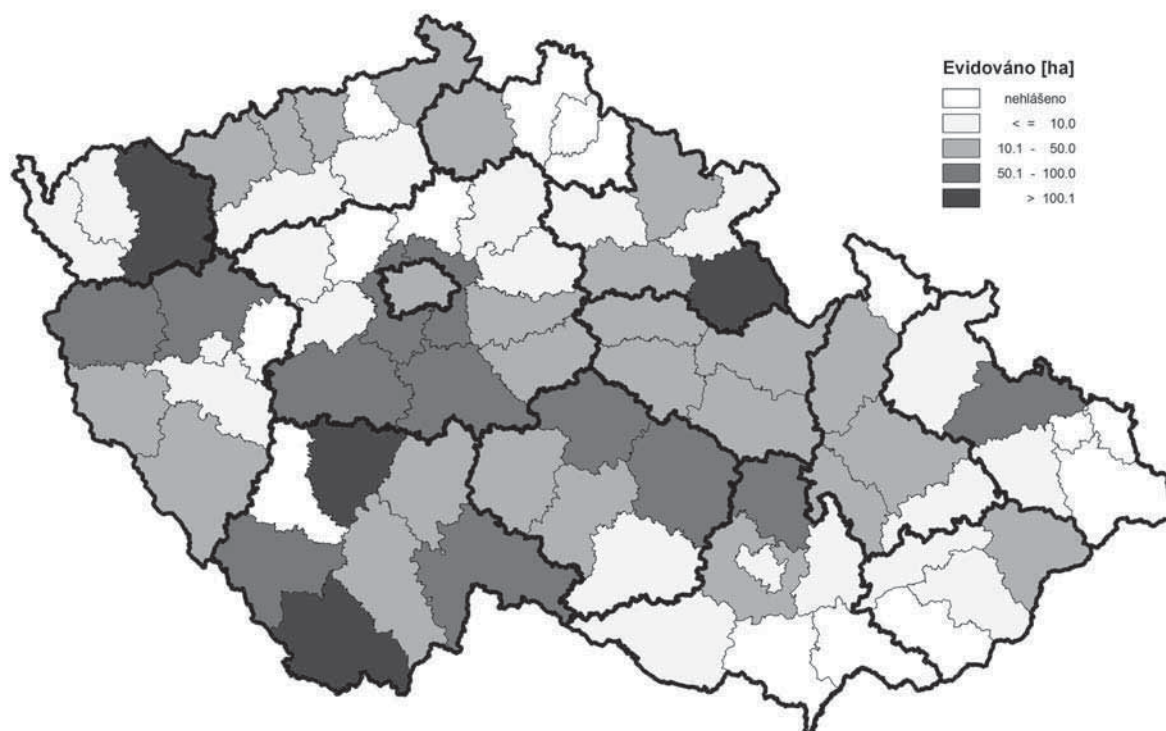
V posledním období nabývá na významu poškození kultur ponravami chroustů (jedná se především o chrousta maďalového – *Melolontha hippocastani*). Vzniklé ztráty jsou přitom vázány na nejteplejší oblasti Čech a Moravy (Jihomoravský a Středočeský kraj), kde se na písčitých půdách v borových oblastech tento druh přemnožuje. V roce 2012 bylo poškození evidováno na ploše cca pouhých 10 ha (v roce 2011 se jednalo o 44 ha, v roce 2010 o 46 ha). Výše vykázané

poškozené plochy je značně nízká, což souvisí jednak s fází vývoje ponrav v půdě (poslední rojení chroustů proběhlo na jižní Moravě v roce 2011, ve středních Čechách v roce 2012), tzn. poškození ponravami bude narůstat především v roce 2013 a 2014. Dále je pravděpodobné, že část reálně vzniklého poškození není v evidenci obsažena. V roce 2013 není v žádné z oblastí výskytu chrousta maďalového očekáváno silné rojení brouků, k nárůstu poškození ponravami dojde především v oblasti „vátých písků“ na jihovýchodní Moravě.

Hlodavci

Poškození drobnými hlodavci bylo v roce 2012 evidenčně podchyceno na ploše cca 520 ha, tj. ve zhruba poloviční výši ve srovnání s rokem 2011 (990 ha). Z celorepublikového hlediska bylo nejrozsáhlejší poškození opět hlášeno z Ústeckého kraje (160 ha), tedy z území tradičně poškozovaných Krušných hor. (Ústecký a Karlovarský kraj celkem vykázal přes 200 ha poškozených ploch, tedy zhruba 40 % celorepublikového objemu). V rámci ostatních krajů bylo významnější poškození evidováno v kraji Moravskoslezském (cca 70 ha) a Jihočeském (50 ha). V ostatních částech republiky se již jednalo o velmi malé plochy. Ošetření rodenticidy bylo dle evidence aplikováno na celkové ploše 560 ha (v roce 2011 bylo vykázáno cca 1050 ha).

V roce 2013 lze očekávat spíše nárůst poškození, vzhledem k charakteru zimního období 2012/2013, ale krátkodobá i střednědobá progóza vývoje populačních hustot tzv. drobných hlodavců je obecně velmi obtížná.



Obr. 6: Evidovaný výskyt klikoroha borového

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 zvyšuje (nepřímo to potvrzují i data týkající se ročních úhynů a odstřelů v rámci myslivecké statistiky). Poškození okusem je na velké většině území republiky stále významným (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 často i několikanásobně překročeny.

V době zpracovávání tohoto stručného přehledu nejsou informace o výši uplatňovaných náhrad za vzniklé poškození k dispozici, jejich vyčíslení bude obsahem až celkové zprávy za rok 2012, publikované každoročně v Supplementu ZOL.

Výhled na rok 2013

Také v letošním roce bude pravděpodobně největší „hrozbu“ v ochraně lesa představovat nebezpečí regionálního zesílení přemnožení podkorního hmyzu na jehličnanech, především v severovýchodní polovině území (Olomoucký a Moravskoslezský kraj), postižené mnohem citelněji následky sucha a výskytem václavky.

Z hlediska ostatních škodlivých činitelů živočišného původu je výhled do letošního roku většinou příznivý, s určitou výjimkou obtížně předpověditelného dalšího vývoje početnosti drobných hlodavců. Samostatnou kapitolou je pak problematika poškozování lesa spárkatou zvěří, jež představuje trvalý vážný problém ochrany lesa.

Poznámka: Předložený přehled je stručnou verzí podrobnější zprávy, která jako každoročně vyjde ve Zpravodaji ochrany lesa – Supplementu 2013 (vydavatel VÚLHM, v. v. i.) a bude k dispozici i na internetových stránkách ústavu (www.vulhm.cz).

Adresa autorů:

Ing. Miloš Knížek, Ph.D.

Ing. Jan Liška

Ing. Bc. Jan Lubojacký

Ing. Roman Modlinger

VÚLHM, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

Doručovací pošta:

156 04 Praha 5 – Zbraslav

e-mail: knizek@vulhm.cz, liska@vulhm.cz, Lubojacky.J@seznam.cz, modlinger@vulhm.cz

HOUBOVÉ CHOROBY V LESÍCH ČESKA V ROCE 2012

VÍTĚZSLAVA PEŠKOVÁ, FRANTIŠEK SOUKUP

K průběhu počasí v roce 2012

Výskyt houbových onemocnění vždy do značné míry závisí na průběhu počasí. První polovina roku 2012 se vyznačovala nedostatkem srážek, zima byla teplotně nadprůměrná a suchá, s výjimkou přibližně třítydenního období silných únorových mrazů, z počátku na řadě míst bez sněhové pokrývky. Srážkový deficit nebyl doplněn ani během jara a začátku léta, teprve podzim a zima byly srážkově příznivější.

Na zdravotním stavu dřevin se i v loňském roce negativně projevívaly pozdní mrazíky, kdy došlo k poškození nejen semenáčků a sazenic, ale i dřevin vyšších věkových tříd, a to na území celé republiky. Z řady míst Česka byly hlášeny případy vytranspirování různých druhů jehličnanů.

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, i když je jejich výskyt potlačován nezřídka i nadměrným používáním fungicidních přípravků.

Druhové spektrum hub zjišťované laboratorními rozborů na odumírajících sazenicích i na chřadnoucích výsadbách z předchozích let je již po řadu let obdobné. Vedle spíše kořenových patogenů (jednoznačně dominoval rod *Fusarium*, méně často jsme se setkávali se zástupci rodů *Verticillium* či *Cylindrocarpon*) převažovali na nadzemních částech spíše sekundární saproparazité z rodů *Alternaria*, *Cladosporium*, koncem jara a začátkem léta, především ve fóliovnících více i plíseň šedá (*Botrytis cinerea*).

Hlášený výskyt sypavky borové (*Lophodermium pinastri*, *L. seditiosum*) jak na sazenicích, tak i na dřívějších výsadbách či přirozeném zmlazení byl nepatrně nižší než v předchozích letech. Škody způsobené sypavkou borovou byly hlášeny z více než 1 500 ha, což představuje zhruba průměr posledního desetiletí. Nejvíce poškozených borovic bylo hlášeno z kraje Jihočeského (cca 710 ha), Jihomoravského (cca 310 ha) a Královéhradeckého (cca 140 ha) – viz obr. 1.

Houby v lesních porostech

Choroby listů a jehličí

Velmi nápadné bylo poškození topolů silnými mrazy loňské zimy – obzvláště utrpěly „pyramidální“ topoly v in-

travínech obcí a podél komunikací. Z lesnický významných dřevin byl průběh počasí v roce 2012 nejvíce nepříznivý pro douglasku.

Na řadě douglasek (včetně poškozených jarním vytranspirováním) byl v roce 2012 zjištěn zvýšený výskyt houby rodu *Rhizosphaera*, potenciálního původce sypavky jehličí douglasek. Z mnoha oblastí republiky byl v loňském roce hlášen výskyt houby *Phaeocryptopus gaeumannii* (původce tzv. švýcarské sypavky douglasky) a *Rhabdocline pseudotsugae* (původce tzv. skotské sypavky douglasky). Uvedené bylo také potvrzeno vlastními šetřeními LOS. Nárůst případů napadených douglasek švýcarskou sypavkou byl v meziročním porovnání mimořádný, když houba parazitovala na douglaskách všech věkových tříd. Navíc se jedná o druh, který byl u nás zjištěn až v roce 2002 na dvou lokalitách, a to na Mělnicku, u obce Řepín. Na douglaskách poškozených vytranspirováním či napadených sypavkami nebyla však zjištěna následná významnější kolonizace hmyzími škůdci.

Výskyt sypavky borové způsobené houbami *Lophodermium pinastri* a *L. seditiosum* byl zhodnocen již v kapitole věnované houbovým chorobám ve školkách a výsadbách. Na borovici černé jsme registrovali častěji sypavku *Cyclaneusma niveum*. U karanténní červené sypavky borovic způsobené houbou *Mycosphaerella pini* zůstává situace v posledních letech víceméně stabilizovaná. Houba *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. Byl registrován i zvýšený výskyt jedlových sypavek zejména v jižních Čechách (*Hypodermella nervisequia*, *Herpotrichia parasitica*).

Zajímavý byl i opětovný zvýšený výskyt sypavek na smrku (*Lophodermium piceae* na smrku ztepilém a pichlavém např. v Krušných horách). Na základě žádosti LČR, s. p., KŘ Teplice jsme provedli v období od 17. 7. do 2. 8. 2012 šetření zdravotního stavu smrku pichlavého v lesních porostech na lesních správách LČR, s. p., Litvínov a Klášterec nad Ohří.

Celkem bylo v roce 2012 provedeno šetření zdravotního stavu smrku pichlavého ve 40 porostech (26 na LS Litvínov, 14 na LS Klášterec). Na všech lokalitách byla zjištěna přítomnost kloubnatky smrkové (*Gemmomyces piceae*), původce kroucení a odumírání výhonů – *Sirococcus conigenus* byl nalezen v 26 hodnocených porostech (19x na LS Litvínov, 7x na LS Klášterec) – z toho ve třech porostech bylo možné jeho výskyt hodnotit jako silný. Situace s výskytem zdejšího dalšího vážného houbového škůdce smrku – sypavky

smrkové (*Lophodermium piceae*) doznala oproti roku 2011 výrazného zhoršení, především na LS Klášterec. Zde byl výskyt tohoto patogena zjištěn v 13 ze 14 hodnocených porostů, z toho 4x silný až velmi silný. Na LS Litvínov byla letos situace s poškozením smrků sypavkou znatelně příznivější (houba byla zjištěna pouze v 10 z 26 hodnocených porostů a pouze 1 porost byl poškozen silně).

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

Výskyt listových skvrnitostí byl v loňském roce slabší – srovnatelný s rokem 2011. Relativně často jsme se setkávali se skvrnitostí listů lip působenou houbami *Apiognomonina tiliae* a *Cercospora microsora*, zajímavý byl hlášený výskyt skvrnitostí listů topolů působených houbou rodu *Venturia*. Častý, i když poněkud opožděný, byl silný výskyt padlí na dubech (*Microspheera alphitoides*) a javorech (*Uncinula*), méně i na dalších listnácích. Řešili jsme několik případů skvrnitosti listů třešně ptačí působené houbou *Mycosphaerella cerasella*.

Prosychání a odumírání dřevin

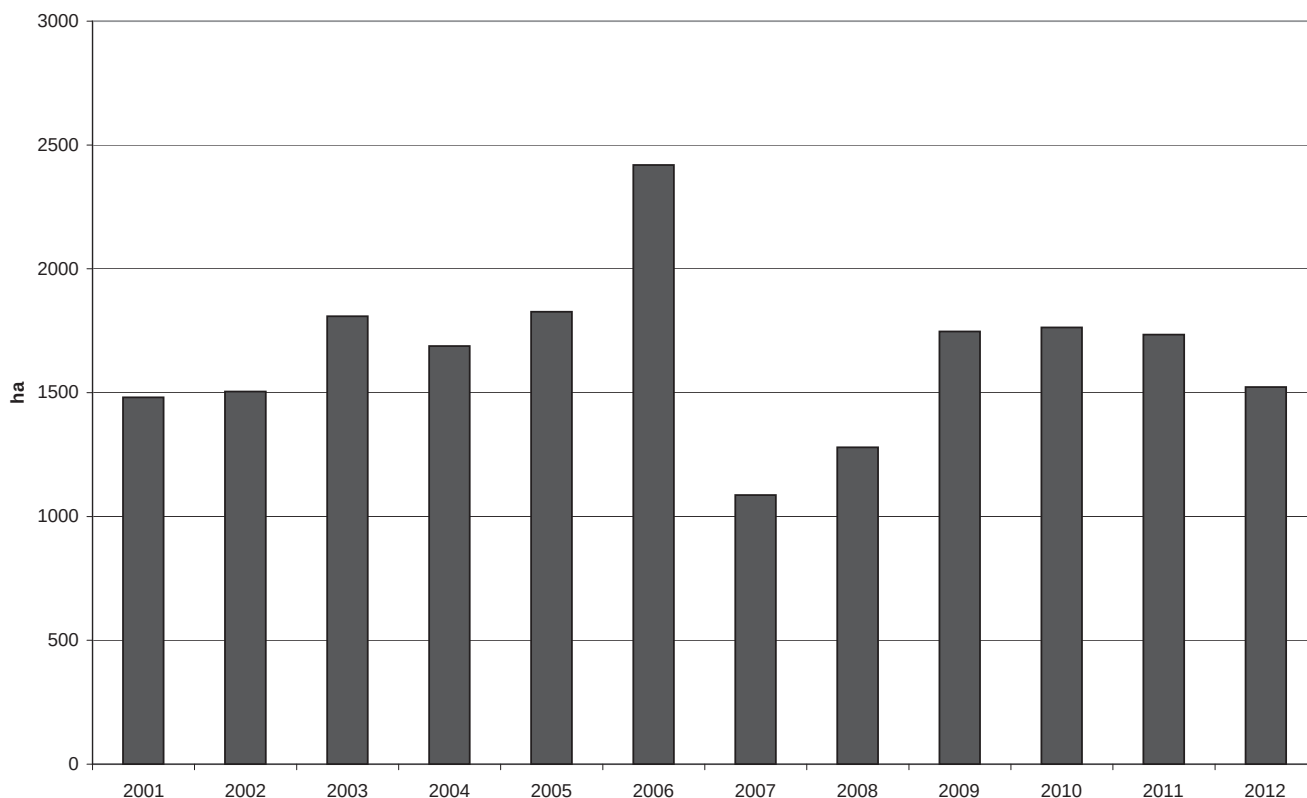
Nadále pokračovalo odumírání jasanů. Hub, které se podílejí na prosychání až odumírání jasanů, je celá řada:

zástupci rodů *Verticillium*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Cytospora*, *Diplodia* a především *Chalara fraxinea* (s teleomorfním stadiem *Hymenoscyphus pseudoalbidus*). V loňském roce jsme provedli podrobné šetření zdravotního stavu jasanových porostů na majetku Kinský dal Borgo, a. s. (Chlumec), Broumovsku, Mělnicku a CHKO Kokořínsko, Nymbursku a Kladensku. Chřadnutí jasanů bylo hlášeno z více než 1 200 ha, přičemž bylo vytěženo téměř 550 m³.

Houbová infekce byla místy provázána sekundárním napadením oslabených jasanů lýkohuby. Na kmenech starších odumřelých jedinců byly hojně zjištěny požerky lýkohuba zrnitého *Hylesinus crenatus*, na mladších odumřelých jasanech byly zjištěny požerky lýkohuba jasanového *Hylesinus varius*.

Z řady míst republiky bylo i loni hlášeno odumírání olší, kde je za rozhodujícího původce považována *Phytophthora alni*. Nejvíce zasaženým ekosystémem jsou břehové porosty společenstev jasanovo-olšových luhů. Velice zajímavé jsou i současné nálezy *P. alni* ve vyšších nadmořských výškách na Šumavě, kde je lokálně výrazněji napadená olše šedá.

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.

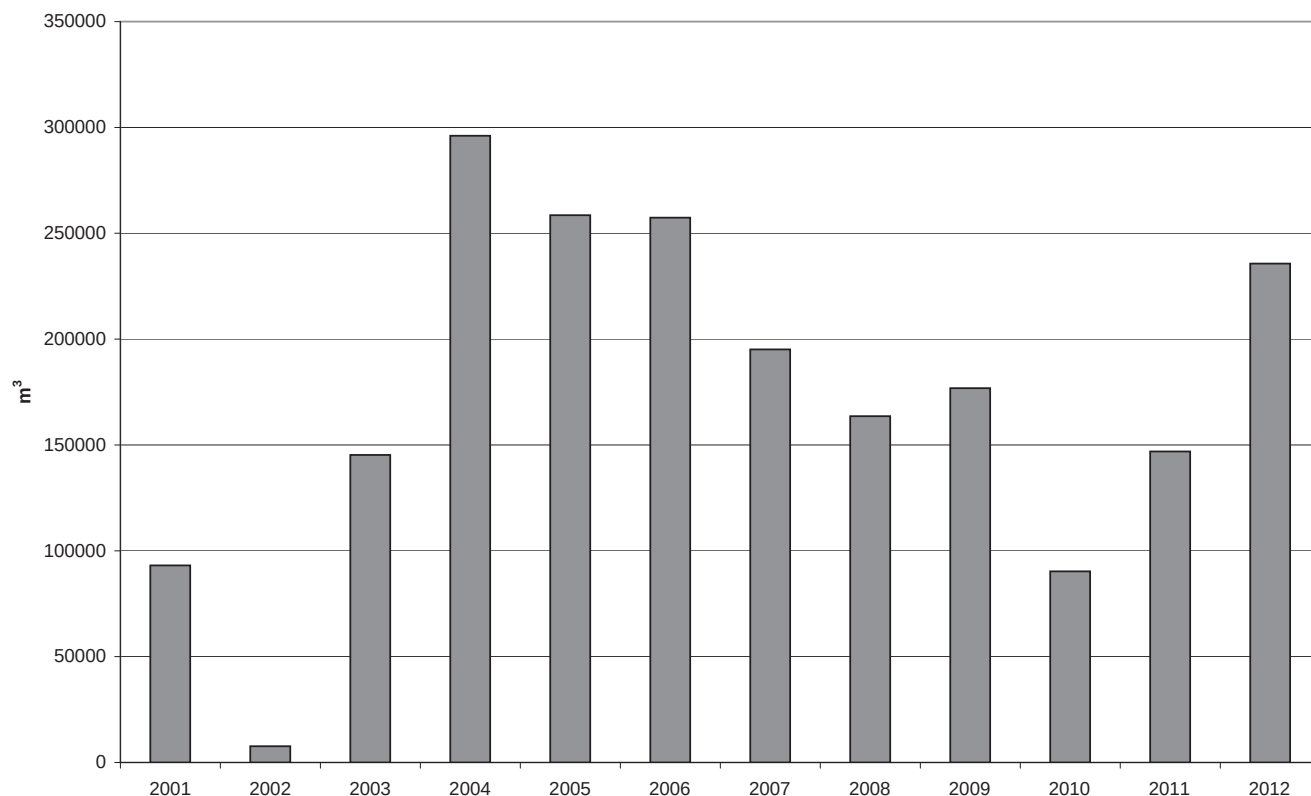


Obr. 1: Evidovaný výskyt sypavky borové v letech 2001–2012

Dřevokazné houby

Prosychání až odumírání smrkových porostů napadených václavkami (především václavkou smrkovou *Armillaria ostoyae*) se v roce 2012 výrazně zvýšilo. Celkové množství evi-

dovaného vytěženého „václavkového“ dříví dosáhlo hodnoty více než 235 tis. m³. Nejvyšší těžby byly zaznamenány jako již tradičně na území Moravskoslezského kraje (cca 148 tis. m³, tj. téměř dvojnásobek loni vytěženého václavkového dříví) a v kraji Olomouckém (cca 59 tis. m³) – viz obr. 2.



Obr. 2: Evidovaný objem smrkového václavkového dříví v letech 2001–2012

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 2012

ROMAN LEONTOVYČ, ANDREJ KUNCA, ANDREJ GUBKA, JURAJ GALKO, JOZEF VAKULA a kol.

Úvod

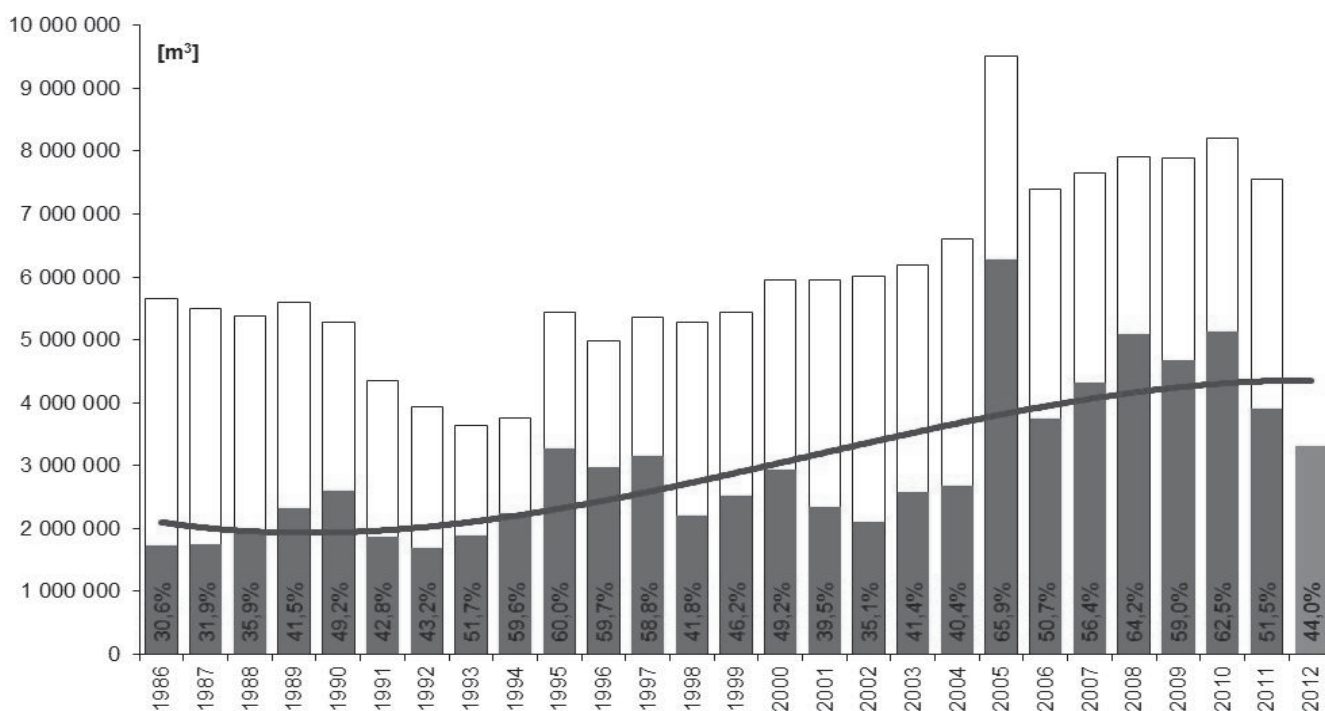
V roku 2012 v porovnaní s predchádzajúcim decénium nedochádzalo k takému výraznému nárastu odumierania smrečín, aj keď sú oblasti kde dochádza k tvorbe nových ohnísk kalamitného premnoženia podkôrneho hmyzu. Nepriaznivá situácia je najmä na Kysuciach, Orave, Vysokých Tatrách, Spiši a oblasti Gemera (Slovenské Rudohorie). V týchto regiónoch sa podkôrníková kalamita vyskytuje na lokalitách so zvýšeným výskytom podpŕňovky smrekovej.

Nakoľko v čase spracovania tohto príspevku sme nemali k dispozícii spracované údaje z lesnej hospodárskej evidencie, nakoľko od 1. 1. 2012 platí nová vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky č. 297/2011 Z.z. o lesnej hospodárskej evidencii, čím došlo k zmene systému evidencie a spôsobu predkladania „Hlásenia o výskyte škodlivých činiteľov za rok 2012“. 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 2012 budú prezentované na seminári.

Vývoj náhodných ťažieb na Slovensku v rokoch 1996–2011

Najvyšší podiel náhodných ťažieb sa za posledných 25 rokov na Slovensku zaznamenal v rokoch 2005–2010, ako následok rozsiahlej vetrovej kalamity Alžbeta (november 2004). Z rôznych dôvodov ponechávaná atraktívna a kalamitná hmota mala zásadný význam pre vývoj sekundárnych škodlivých činiteľov, predovšetkým podkôrníkov v rokoch 2005 až 2010 (Kunca a kol., 2012). Vysoký podiel náhodných ťažieb z celkového objemu ťažieb bol na Slovensku zaznamenaný aj v rokoch 1993 až 1997 (Obrázok 1).



Obr. 1: Podiel náhodných ťažieb na celkovom objeme ročných ťažieb a odhadovaný podiel v roku 2012
Abiotické (mechanicky a fyziologicky pôsobiace) škodlivé činitele

Abiotické (mechanicky a fyziologicky pôsobiace) škodlivé činitele

Z abiotických škodlivých činiteľov je pre lesy na území Slovenska dlhodobo najničivejší vietor, avšak v roku 2012 nedošlo k žiadnej mimoriadne rozsiahlej vetrovej kalamite. Vetrové polomy sa vyskytovali roztrúsene na menších územných celkoch.

Na jar roku 2012 sa zaznamenali p miestne škody spôsobené silným mrazom, poškodené boli najmä výsadby jedle v oblasti Spiša a Slovenského Rudohoria.

Začiatkom druhej polovice mája (18.–19.5.) sa na území Slovenska vyskytli silné prízemné mrazy. Tieto poškodili výhonky (najmä čiastočne vyvinuté listy) prevažne mladých porastov smreka, buka o, dubov, jaseňa a javorov. Dá sa predpokladať, že mrazy spôsobili stratu na prírastku v roku 2012, ako aj fyziologické oslabenie lesných drevín so zvýšením rizika následného napadnutia patogénnymi hubami.

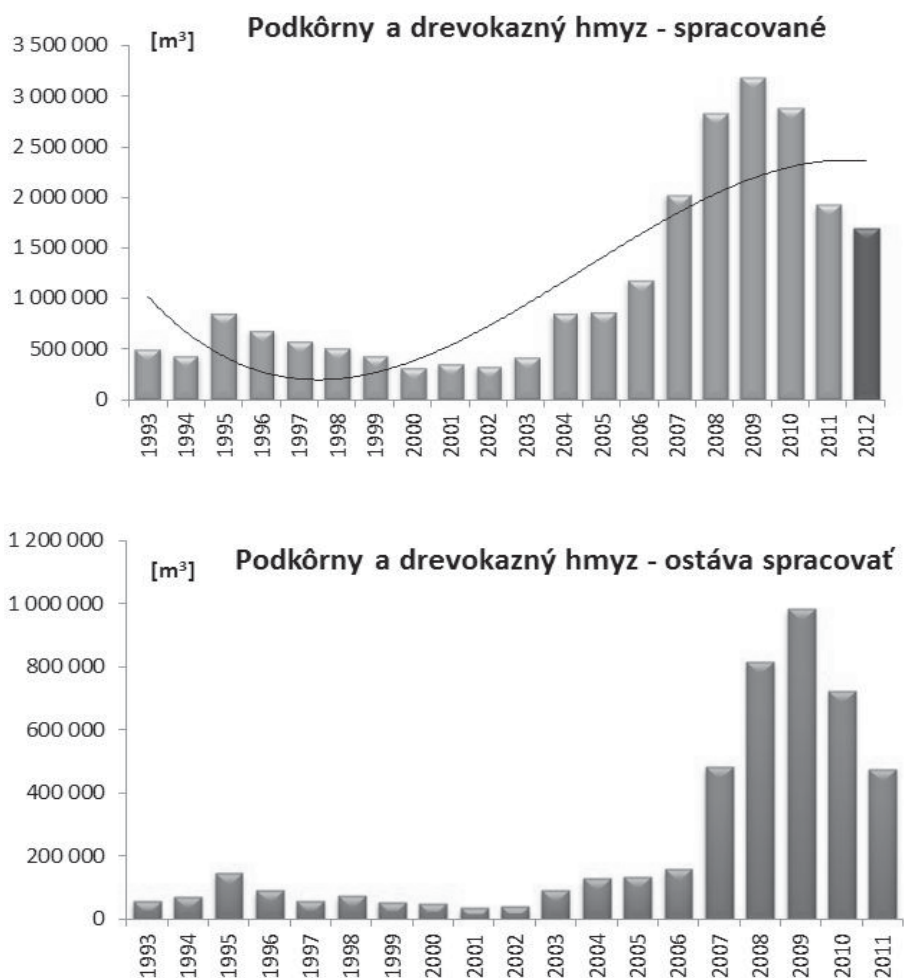
Rok 2012 bol nielen na Slovensku jeden z najteplejších od začiatku meteorologických meraní. V priebehu celého

roka prevládalo nadnormálne teplé počasie, iba dva mesiace boli teplotne podpriemerné, všetky ostatné skončili s kladnou teplotnou odchýlkou (Lapin, Matejovič, Pecho, 2013). Na Slovensku už druhý rok po sebe pokračovalo suché počasie, ktoré v kombinácii s pôsobením vysokých teplôt negatívne vplývalo na fyziologické oslabovanie drevín.

Podkôrny a drevokazný hmyz

Najviac poškodzovanou drevinou podkôrnym hmyzom je dlhodobo smrek. Tento stav je odrazom vývoja kalamít podkôrneho hmyzu predchádzajúcich rokov (Obrázok 2). Podkôrny a drevokazný hmyz (najmä lykožrút smrekový) sa stal za posledné dva roky najvýznamnejšou skupinou škodlivých činiteľov na Slovensku.

Rojenie lykožrúta smrekového sa v roku 2012 začalo koncom apríla. Väčšie množstvo údajov však máme až z kontroly z polovice mája (14.–15. 5. 2012 – 20. týždeň). Pri tejto kontrole je priemerné množstvo odchytých jedincov na lapač takmer totožné s celkovým priemerným odchytom za ob-



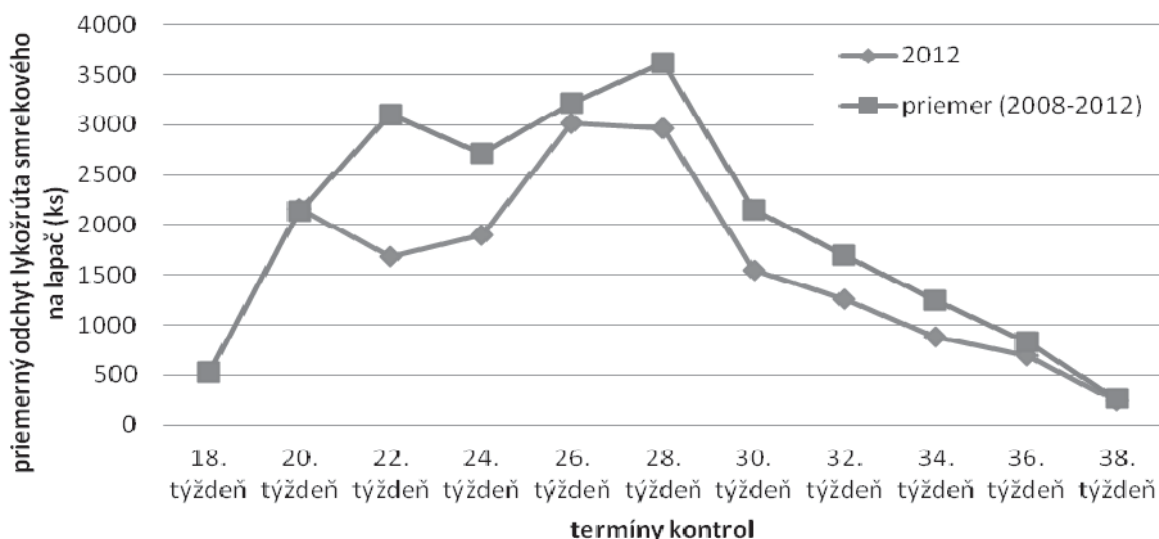
Obr. 2: Vývoj objemu spracovanej a nespracovanej hmoty poškodenej podkôrnym a drevokazným hmyzom s predpokladaným objemom v roku 2012

dobie monitoringu (v rokoch 2008, 2009, 2010 a 2012). Pokles v odchytoch sme zaznamenali pri kontrole v 22. týždni (zahŕňa druhú polovicu mája). Pokles bol pravdepodobne spôsobený chladnejším počasím s výskytom prízemných mrazov. Dňa 28. mája boli dokonca v niektorých oblastiach zaznamenané krúpy. Mierny nárast v odchyte sme zaznamenali pri nasledujúcej kontrole, avšak odchyty boli stále značne podpriemerné. Zvyšný priebeh rojenia bol porovnateľný s priemerom za sledované obdobie. Vrchol rojenia bol zaznamenaný v 26. a 28. týždni (druhá polovica júna začiatok júla). Nasledoval pokles letovej aktivity až do polovice septembra, kedy sme na mnohých lokalitách zaznamenávali minimálne až nulové odchyty.

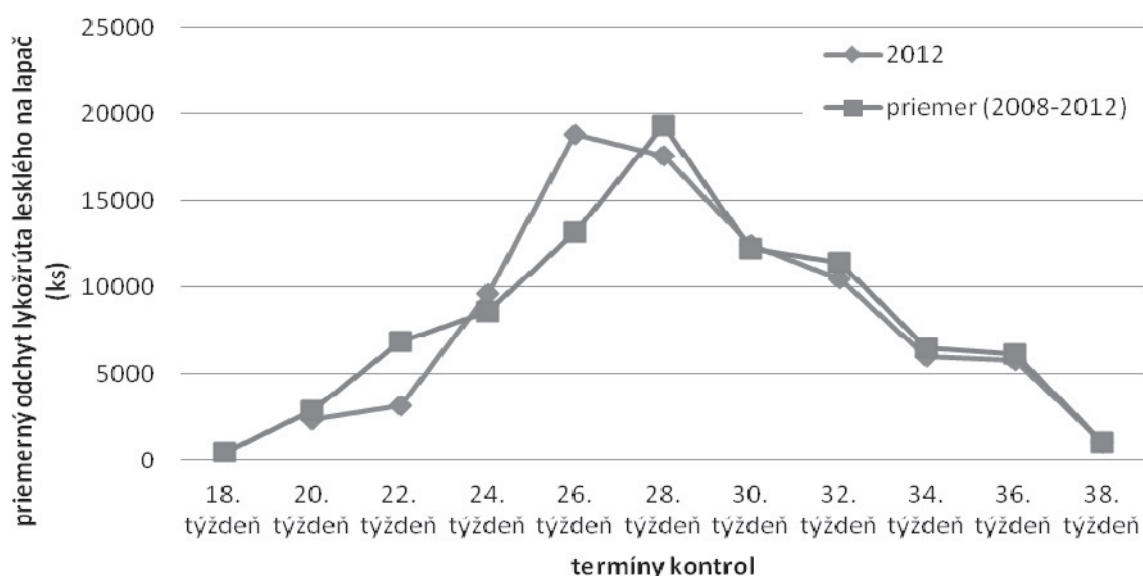
Priemerné odchyty na lapač v roku 2012 boli nižšie ako celkové priemerné odchyty za monitorované obdobie (Obrázok 3).

Priebeh rojenia lykožrúta lesklého v roku 2012 (Obrázok 4) je porovnateľný s priemerným priebehom rojenia za monitorované obdobie. Významnejší rozdiel zaznamenávame len pri kontrole v 26. týždni, kedy sme zaznamenali vrchol rojenia lykožrúta lesklého v roku 2012. Ten na základe porovnání s priemernými odchytmi za celé sledované obdobie monitoringu nastal skôr. Mierny, avšak štatisticky nevýznamný pokles sme zaznamenali pri nasledujúcej kontrole.

Celkovo sa rojenie v roku 2012 významnejšie neodlišovalo od údajov o priebehu rojenia lykožrúta lesklého z predchádzajúcich rokov monitorovania.



Obr. 3: Priebeh rojenia lykožrúta smrekového v roku 2012 v porovnaní s slhobím priemerom rokov 2008, 2009, 2011 a 2012



Obr. 4: Priebeh rojenia lykožrúta lesklého v roku 2012 v porovnaní s slhobím priemerom rokov 2008, 2009, 2011 a 2012

Odumieranie borovicových porastov na Záhorí

Na jeseň roku 2012 v oblasti Záhoria došlo v borovicových porastoch k plošnému odumieraniu borovic, ktorého následky budú pretrvávať aj v roku 2013. Príčinou odumierania je predovšetkým primárne oslabenie stromov suchom s následnou aktivizáciou podkôrných druhov škodcov. V tomto roku môžeme očakávať ďalšie zvyšovanie objemu náhodných ťažieb, ako následok poškodenia koreňov suchom s následným oslabením celého stromu.

Terénnymi obhliadkami boli zistené dva základné typy odumierania suchom oslabených borovic. Prvým bolo roztrúsené napadnutie porastov predovšetkým **krasňom modrým** (*Phaenops cyanea*), čo je typické opadávaním kôry z kmeňov borovic s ešte zelenými korunami. Kmene sú opadané najskôr v strednej časti a územok s hlavnými koreňmi je odumretý, lyko je po odlúpnutí čierne. Toto odumieranie je dominantné.

Druhým typom je ohniskovité napadnutie oslabených borovic predovšetkým **podkôrnikovitými**, najmä lykožrútom vrcholcovým (*Ips acuminatus*), ďalej lykokazom borovicovým (*Tomicus piniperda*), lykokazom borinovým (*Tomicus minor*) a lykožrútom borovicovým (*Ips sexdentatus*). Lyko pri územku nie je sčernené. Tieto dva typy odumierania sa v niektorých prípadoch navzájom prelínajú. Na napadnutých stromoch sa nachádza aj veľa sprievodných druhov, veľmi častými sprievodnými druhmi krasňov sú lykožrúty *Orthotomicus longicollis* alebo larvy fúzačov.

Tvrdoň smrekový *Hylobius abietis*

Kalamitné premnoženie tvrdoňov smrekových je zaznamenávané najmä v oblasti Nízkyh Tatier (OZ Liptovský

Hrádok) na kalamitných plochách. Prehľad výskytu tvrdoňa v Lesoch SR, š. p. je uvedený v tabuľke 1.

V roku 2012 sa na boj voči tvrdoňom využilo najpočetnejšie množstvo lapacích kôr v novodobej histórii Slovenska, keď bolo spolu založených na území OZ Liptovský Hrádok 7254 ks lapacích kôr (Tabuľka 2).

Spolu sa odchýtilo viac ako 16 tis. tvrdoňov a takmer 30 tis. lykokazov rodu *Hylastes*, čo v priemere na jednu kôru za všetky kontroly znamená 2,22 imág tvrdoňa na kôru a 6,71 imág lykokaza. Najviac odchýtených tvrdoňov a lykokazov bolo na LS Čierny Váh, kde dominovali najmä odchýty lykokazov s priemerom na kôru viac ako 10 imág. Kontroly sa vykonávali približne každé 3 dni, čiže jedna kôra sa mohla skontrolovať aj 4 krát, až pokým nezaschla, čím stratila atraktivitu pre týchto škodcov.

Mníška veľkohlavá *Lymantria dispar*

Predpokladali sme nárast početnosti populácie mníšky veľkohlavej na celom Slovensku, keďže išlo už o 6. rok po poslednom roku gradácie (2004–2006). Taktiež tieto predpoklady potvrdzovala aj stúpajúca početnosť mníšky veľkohlavej na našich monitorovacích plochách v roku 2011. Avšak, gradácia koncom jari 2012 a v lete nenastala. Príčinou mohli byť neskoré jarné mrazy (18.–19. 5. 2012), ktoré spôsobili mortalitu už vyliahnutých húseníc. V jeseni sme v spolupráci so štátnou správou zrealizovali monitoring s evidenciou početnosti znášok do mapových podkladov. Do zisťovania sa zapojilo celkom 108 OLH. Tí skontrolovali početnosť škodcu celkom v 4454 porastoch, ktoré mali výmeru spolu 32 840 ha. Porasty sa nachádzajú na území 23 obvodných lesných úradov.

Výskyt mníšky bol zaznamenaný na celkovej výmere 7966 hektárov. Na výmere 24 873 ha skontrolovaných po-

Tab. 1: Výskyt tvrdoňa smrekového v Lesoch SR, š.p. v rokoch 2011–2012

ZÁVOD	Výmera výskytu (ha)	Výmera úhynu sadeníc (ha)	Výmera výskytu (ha)	Výmera úhynu sadeníc (ha)
OZ Žilina	10	1,5	1,72	0,2
OZ Čadca	3	0	20	0
OZ Námestovo	3,2	0	13,5	0
OZ Liptovský Hrádok	120,57	23,7	177,57	89,75
OZ Beňuš	125,3	33,51	29,6	11,38
OZ Čierny Balog	0,3	0,05	0	0
OZ Slovenská Ľupča	7,43	3,75	4	3
OZ Žarnovica	0	0	0	0
OZ Kriváň	1,28	0,69	0	0
OZ Revúca	9,15	4,54	4,3	0,3
OZ Rožňava	10,96	1,77	20	6,3
OZ Prešov	5,4	0,25	0	0
Spolu	296,59	69,76	270,69	110,93

Tab. 2: Účinnosť lapacích kôr na OZ Liptovský Hrádok v roku 2012

Lesná správa	Počet založených kôr (ks)	Počet odchytených tvrdňov (ks)		Počet odchytených lykokazov (ks)	
		spolu	priemer na kôru	spolu	priemer na kôru
Čierny Váh	2732	10273	3,76	28030	10,26
Liptovská Teplička	1740	2887	1,66	1961	1,13
Liptovská Osada	1210	1792	1,48	-	-
Malužiná	1572	1145	0,73	-	-
Spolu	7254	16097	2,22	29991	6,71

rastov nebola prítomnosť škodcu zaznamenaná. Prevažuje nízka početnosť (v rozmedzí 0,01–0,5 znášok na 1 strom). Vysoká početnosť (nad 2 znášky na jeden strom) bola zistená len na výmere 138 ha (Tabuľka 3).

Tab. 3: Početnosť znášok mníšky veľkohlavej po monitoringu v roku 2012

Interval početnosti znášok na 1 strom	Počet porastov	Výmera porastov (ha)
0	3521	24 873
0,01 – 0,5	900	7 680
0,5 – 1	8	59
1 – 2	9	87
2 a viac	16	138
Spolu	4454	32 840

Fytopatogénne organizmy

V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi došlo k určitej zmene vo výskyte najvýznamnejších škodlivých činiteľov spôsobujúcich ochorenie lesných drevín. V minulom roku z hľadiska fytopatologických problémov, sa ako najaktuálnejšie prejavovalo odumieranie borovicových porastov v dôsledku primárneho fyziologického oslabenia a následného nárastu výskytu húb *Cenangium ferruginosum* a *Gremmeniella abietina*.

Odumieranie borovice lesnej (*Pinus sylvestris*) v roku 2012

Prvé príznaky poškodenia borovic sa začali objavovať na konci zimy 2011/2012 a začiatkom jari 2012 a táto zmena nastala behom krátkeho času. Podobnú skúsenosť majú obhospodarovatelia vo všetkých lokalitách výskytu hynutia borovic! Pri pohľade na poškodený porast niektoré stromy mali odumretú korunu úplne, u iných stromov je odum-

retých len niekoľko vetiev a niektoré sú zdravé i napriek tomu, že rastú medzi odumretými stromami.

Poškodené boli najmä vetvy a prípadne tenšia terminálna časť kmeňa do hrúbky cca 10 cm. Bez poškodenia zostávala hrubšia časť kmeňa s vodivými pletivami ako aj koreň. Ihlice boli infikované len ojedinele, a to sypavkovitými hubami. Vylúčili sa tým príčiny poškodenia borovicových porastov pôvodcami koreňových hnilôb (napr. *Armillaria* sp.), tracheomykóz (napr. *Ophiostoma* sp.), červenej sypavky *Myco-sphaerella pini*.

Ihlice celej vetvy, alebo celej koruny sú zvyčajne najprv sivozelené, neskôr svetlohnedé a bez škvŕn, ktoré by signalizovali ich infekciu. Hnednutie ihlíc začína od brachyblastu, čo poukazuje na odumretie podkôrných pletív ešte pred odumretím ihlíc. Ide o jeden z typických príznakov poškodenia hubou *Gremmeniella abietina*. Zmena sfarbenia ihlíc viacerých ročníkov je najvýraznejším príznakom poškodenia borovice lesnej, čo je viditeľné už aj z väčšej diaľky. Keďže huba infikuje kôru, ktorú následne za pár týždňov okružkuje, časť vetvy nad miestom infekcie je taktiež odumretá. Častokrát na jednej vetve sa striedajú živé úseky s úsekmi s nekrotickou kôrou v dĺžkach 10–100 cm.

Už v čase prvých terénnych obhliadok poškodených borovic v máji 2012 sme na kôre nachádzali početné množstvo čiernych guľovitých plodničiek veľkosti 0,5 mm, ktoré sa neskôr ukázali byť pyknidami. Pozdĺžnym narezaním svetlohnedo sfarbenej odumretej kôry borovice lesnej boli čierne bodky v kôre ešte zreteľnejšie. Následne bola táto huba identifikovaná ako *Cenangium ferruginosum*.

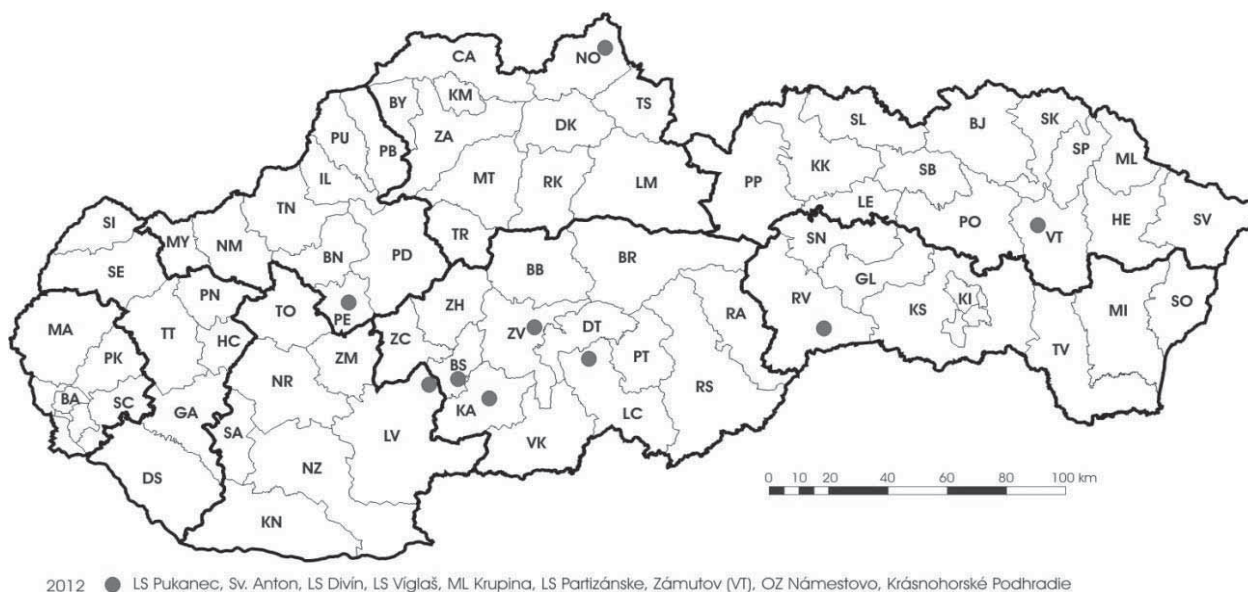
Rozšírenie poškodenia borovic s týmito príznakmi sme zaznamenali predovšetkým v oblasti Štiavnických vrchov a Javoria (obrázok 5). Menej lokalít je v oblasti Tribeča, Oravských Beskyd, Slovenského krasu a Slánskych vrchov.

Podpňovka smreková (*Armillaria mellea*)

Predpokladáme, že v roku 2012 nedošlo k zmene trendu vývoja objemu napadnutej hmoty podpňovkami. Vzhľadom na priebeh počasia v posledných dvoch rokoch (najmä vlhový deficit) môže prispieť k nárastu odumierania nielen na smreku, ale aj na jedli, borovici a duboch. Jej rozšírenie je predovšetkým na Orave a Kysuciach. Významne oslabuje koreňový systém stromov, ktorý je následne napádaný lykožrútom smrekovým.

Chalara fraxinea (tel. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*)

Významné škody na jaseňoch spôsobuje huba *Chalara fraxinea*, ktorej pohlavným štádiom je diskomycétna huba *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Makroskopicky veľmi podobná huba *H. albidus* nie je patogénna. Príznaky hynutia boli na Slovensku zaznamenané v roku 2004, odvtedy sa hynúce jasene zistili na celom území Slovenska.



Obrázok 5: Oblasti s potvrdeným výskytom huby *Cenangium ferruginosum* a *Gremmeniella abietina* na Slovensku v roku 2012

Podakovanie

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Progressívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií“ (ITMS 26220220120), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (50 %).

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0111-10.

Literatúra

- KUNCA, A., a kol., 2012: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska za rok 2011 a ich prognóza na rok 2012. Účelový elaborát. Zvolen, Národné lesnícke centrum, 134 s.
- LAPIN, M., MATEJOVIČ, P., PECHO, J. 2013: Rok 2012 skončil na Slovensku ako 4. až 5. najteplejší za posledných 140 rokov. Zdroj: internet http://www.nun.sk/rok2012/p_oklno.html.

Adresy autorov:

Ing. Roman Leontovych, PhD.
Ing. Andrej Kunca, PhD.
Ing. Juraj Galko, PhD.
Ing. Andrej Gubka, PhD.
Ing. Jozef Vakula, PhD.
Dr. Ing. Bohdan Konôpka

Ing. Milan Zúbrik, PhD.
Ing. Christo Nikolov, PhD.
Ing. Miriam Malová
Ing. Valéria Longauerová, PhD.

Národné lesnícke centrum
- Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Stredisko lesníckej ochranárskej služby
Lesnícka 11
SK 969 23 Banská Štiavnica
e-mail: Meno.Priezvisko@nlcsk.org

NLC-LVÚ Zvolen
ul. T.G. Masaryka 22
SK 960 92 Zvolen

GŁÓWNE PROBLEMY OCHRONY LASU W POLSCE W ROKU 2012 I PROGNOZA NA ROK 2013

ANDRZEJ KOLK, WOJCIECH GRODZKI

Wstęp

Podstawą do planowania działań związanych z aktywną ochroną ekosystemów leśnych przed owadami i grzybami jest szczegółowe rozpoznanie istniejących zagrożeń. Celowi temu służy opracowywana corocznie od ponad 60 lat w Instytucie Badawczym Leśnictwa "Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce", oparta na materiałach uzyskiwanych z jednostek Lasów Państwowych oraz z parków narodowych. Prezentowane w niniejszym artykule dane pochodzą z opracowania obejmującego stan zagrożenia lasów w roku 2012 i przewidywania na rok 2013.

Lasy w Polsce zajmują obszar około 9 mln ha (28,8% terytorium kraju), a 78% ich powierzchni stanowi własność Państwa. Szczególną ich cechą jest dominacja sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* L., której udział (wraz z modrzewiem *Larix* spp.) wynosi ponad 67%. Z uwagi na niewielką różnorodność biologiczną, sztuczne pochodzenie i zajmowane ubogie siedliska, drzewostany te wykazują z reguły małą odporność na szkody powodowane przez owady i choroby infekcyjne. W górach dominującym gatunkiem jest świerk, którego udział – najwyższy w Sudetach i w zachodniej części Karpat – stopniowo zmniejsza się w kierunku wschodnim. Lite świerczyny wykazują znaczną podatność na choroby korzeni i gradacje owadów kambiofagicznych, co niejednokrotnie prowadzi do gwałtownego rozpadu drzewostanów.

W roku 2012 zagrożenie drzewostanów w Polsce przez szkodniki owadzie utrzymało się na poziomie zbliżonym jak w roku 2011. Zwalczano w lasach ok. 50 gatunków szkodników na łącznej powierzchni 180 531 ha, czyli o 41% większej niż rok wcześniej.

Powierzchnia występowania patogenów grzybowych w uprawach i drzewostanach w 2012 r. wyniosła 323 652 ha, zaś łącznie z chorobami siewek w szkółkach – 324 245 ha. W porównaniu z rokiem 2011 jest to areal mniejszy o 77,5 tys. ha, czyli o 19,3%. Łączny zasięg występowania chorób korzeni uległ niewielkim zmianom i w przypadku *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. zmalał o 1%, zaś *Armillaria* spp. – o 5%.

Szkodniki liściożerne drzewostanów sosnowych

W 2012 r. w drzewostanach sosnowych zabiegi chemiczne przeciwko szkodnikom liściożernym przeprowadzono na powierzchni 158,4 tys. ha. Na największych powierzchniach zwalczano brudnicę mniszkę *Lymantria monacha* (L.) – 99,3 tys. ha i barczatkę sosnowkę *Dendrolimus pini* (L.) – 56,5 tys. ha (tab. 1).

Tab. 1: Foliofagi starszych drzewostanów sosnowych – występowanie i zwalczanie w 2012 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Brudnica mniszka <i>Lymantria monacha</i> (L.)	155 375	99 279
Barczatka sosnowka <i>Dendrolimus pini</i> (L.)	74 486	56 541
Boreczniki sosnowe <i>Diprionidae</i> (na <i>Pinus</i> sp.)	41 744	0
Poproch cetyniak <i>Bupalus piniarius</i> L.	22 523	0
Strzygonia choinówka <i>Panolis flammea</i> (Den. et Schiff.)	20 885	910
Osnuja gwiazdzista <i>Acantholyda nemoralis</i> Thoms.	5 930	1 653
Siwiotek borowiec <i>Sphinx pinastri</i> L.	1 434	0
Borecznikowiec rudy <i>Neodiprion sertifer</i> (Geoffr.)	39	0
Inne*)	63	23
Razem	322 477	158 407

*) Aphididae, *Contarinia baeri* (Prell.)

Szkodniki szkółek, upraw i młodników sosnowych oraz szkodniki korzeni

Ogólna powierzchnia upraw i młodników sosnowych objętych w 2012 r. zabiegami ograniczania liczebności populacji szkodliwych owadów wyniosła 8,8 tys. ha. Najgroźniejsze szkodniki upraw – szeliniaki *Hylobius* spp. – zwalczane były na powierzchni 5,8 tys. ha. W grupie szkodników młodszych drzewostanów sosnowych na drugim miejscu pod względem powierzchni zabiegów ratowniczych znajdował się smolik znaczony *Pissodes castaneus* (De Geer) – 2,3 tys. ha, a następnie smolik drągowinowiec *P. piniphilus* (Herbst) – 358 ha (tab. 2).

Szkodniki liściożerne świerka, jodły i modrzewia

Łączna powierzchnia objęta zabiegami ratowniczymi przeciwko szkodnikom drzewostanów jodłowych, świerkowych i modrzewiowych w 2012 r. wyniosła 211 ha i była o połowę mniejsza niż w roku 2011. Na największych powierzchniach wykonano zabiegi ochronne przeciw: ochojnikom *Sacchiphantes* spp. – 82 ha, obiałce pędowej *Dreyfusia nordmannianae* Eckst. – 65 ha oraz miechunowi świerkowemu *Physokermes piceae* (Schrank) – 44 ha (tab. 3).

Tab. 2: Szkodniki upraw i młodników sosnowych – występowanie i zwalczanie w 2012 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Szeliniaki <i>Hylobius abietis</i> (L.), <i>H. pinastri</i> (Gyll.)	10 750	5 810
Smolik znaczony <i>Pissodes castaneus</i> (De Geer)	2 903	2 288
Zwójki <i>Tortricidae</i> (na <i>Pinus</i> sp.)	1 019	142
Sieciech niegłębek <i>Philopodon plagiatus</i> (Schall.), zmieniki <i>Strophosomus</i> spp.	599	13
Rozwalek korowiec <i>Aradus cinnamomeus</i> (Panz.)	409	117
Smolik drągowinowiec <i>Pissodes piniphilus</i> (Herbst.)	382	358
Choiniek szary <i>Brachyderes incanus</i> (L.)	154	30
Inne*)	61	13
Razem	16 278	8 771

*) *Acantholyda hieroglyphica* (Christ.), Collembola, *Exoteleia dodecella* (L.), *Brachonyx pineti* (Payk.), Tetranychidae, *Cryptocephalus pini* (L.), *Hylastes* spp. i inne

Tab. 3: Foliofagi świerka, modrzewia i jodły – występowanie i zwalczanie w 2012

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Krobik modrzewiowiec <i>Coleophora laricella</i> (Hbn.)	1 838	1
Zwójki <i>Tortricidae</i> (na <i>Abies</i> sp.)	255	0
Obiałki: <i>Dreyfusia nordmannianae</i> Eckst. i <i>D. piceae</i> Ratz.	188	65
Ochojniki <i>Sacchiphantes</i> spp.	94	82
Zasnuje <i>Cephalcia</i> spp. (na <i>Picea abies</i>)	76	1
Śmietka modrzewiowa <i>Strobilomyia laricicola</i> (Karl)	55	9
Zasnuja modrzewiowa <i>Cephalcia lariciphila</i> Wachtl.	50	0
Miechun świerkowy <i>Physokermes piceae</i> (Schrank)	44	44
Inne*)	53	19
Razem	2 655	221

*) *Megastigmus spermotrophus* Wachtl., *Pachynematus scutellatus* (Htg.), *Pristiphora abietina* Christ., *Laspeyresia pactolana* (Zell.), *Strobilomyia laricicola* (Karl), *Dreyfusia piceae* Ratz., *Epinotia nigricana* H.S., *Zeiraphera griseana* (Hbn.), *Pristiphora laricis* Htg., *Otiorrhynchus* spp. i inne

Szkodniki drzewostanów liściastych

Szkodniki liściożerne drzewostanów liściastych objęto w 2012 r. zabiegami ochronnymi na powierzchni 7,2 tys. ha, ponad sześciokrotnie mniejszej niż w roku 2011. Imagines chrabąszczy *Melolontha* spp. zwalczano na 5,2 tys. ha, mierzniowce *Geometridae* na dębach na 5 tys. ha, zwójki *Tortricidae* na dębach na 1,7 tys. ha, a pozostałe gatunki na 274 ha (tab. 4).

Przewidywane zagrożenie drzewostanów w Polsce przez foliofagi w roku 2013

Dane prognostyczne zebrane w 2012 r. wskazują, że w roku 2013 powierzchnia drzewostanów zagrożonych przez

szkodliwe owady ulegnie zmniejszeniu o połowę w stosunku do roku 2012, a zagrożenie będzie przedstawiało się następująco:

- W 2013 r. przewiduje się zagrożenie drzewostanów przez ważniejsze szkodliwe owady na powierzchni około 160 tys. ha, w tym przez foliofagi sosny na ok. 120 tys. ha.
- Zagrożenie drzewostanów sosnowych przez barczatkę sosnową *Dendrolimus pini* w roku 2013 przewiduje się na powierzchni na 48,3 tys. ha, a przez brudnicę mniszkę *Lymantria monacha* – na 42,5 tys. ha. Pojaw boreczników sosnowych *Diprionidae* spodziewany jest na powierzchni 21,2 tys. ha, a osnu gwieździstej *Acantholyda nemoralis* Thoms na 5,8 tys. ha. Zagrożenie przez strzygonię choińską *Panolis flammea* (Den. et Schiff.) wystąpi na powierzchni 1,1 tys. ha, a przez poprocha cetyniaka *Bupalus piniarius* L. – na 0,5 tys. ha (tab. 5).

Tab. 4. Szkodniki drzew liściastych – występowanie i zwalczanie w 2012

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Piędzik przedzimek <i>Operophtera brumata</i> (L.) i inne <i>Geometridae</i>	30 313	4 966
Zwójkowate <i>Tortricidae</i> (na <i>Quercus</i> spp.)	13 491	1 702
Chrabąszcze <i>Melolontha</i> spp. (imago)	13 693	5 735
Skoczonos bukowiec <i>Rhynchaenus fagi</i> L.	2 035	0
Hurmak olchowiec <i>Agelastica alni</i> (L.)	581	13
Brudnica nieparka <i>Lymantria dispar</i> (L.)	324	0
Piętnówka dębowa <i>Orthosia cruda</i> (Den. Et Schiff.)	321	0
Susówka dębówka <i>Altica quercorum</i> Foudr.	182	0
Czerwiec bukowy <i>Cryptococcus fagi</i> Dougl. i dębowy <i>Kermococcus quercus</i> L.	117	105
Aphididae	150	111
Rzemliki <i>Saperda</i> spp.	78	16
Naliściaki <i>Phyllobius</i> spp.	77	3
Inne *)	185	26
Razem	61 547	12 677

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

Tab. 5: Prognoza zagrożenia drzewostanów sosnowych przez główne foliofagi w roku 2013

Gatunek szkodnika	Powierzchnia zagrożenia (ha)		Stan ostrzegawczy (ha)
	ogółem	w tym silne (+++)	
Brudnica mniszka <i>Lymantria monacha</i>	42 452	6 583	69 650
Barczatka sosnowka <i>Dendrolimus pini</i>	48 321	14 076	25 286
Boreczniki sosnowe <i>Diprionidae</i>	21 215	567	22 607
Osnuje <i>Acantholyda</i> spp.	5 833	2 977	1 251
Strzygonia choińka <i>Panolis flammea</i>	1 125	14	4 553
Poproch cetyniak <i>Bupalus piniarius</i>	535	0	2 321
Siwotek borowiec <i>Sphinx pinastri</i>	0	0	100
Suma	119 481	24 217	125 768

- Zagrożenie przez foliofagi jodły, świerka i modrzewia przewiduje się na powierzchni ok. 350 ha. Występowanie zwójek *Tortricidae* na jodle przewiduje się na powierzchni ok. 250 ha, drzewostany świerkowe zagrożone będą przez zasnuje *Cephalcia* spp. (ok. 57 ha), a modrzewiowe przez zasnuję modrzewiową *Cephalcia lariciphila* Wachtl (40 ha).
- Przewiduje się, że powierzchnia drzewostanów liściastych zagrożona wzmożonym występowaniem *Tortricidae* i *Geometridae* na dębach wyniesie ok. 20 tys. ha, a imagines chrabąszczy *Melolonthinae* – także ok. 12 tys. ha.
- Szkodniki korzeni drzew i krzewów, głównie pędraki *Melolonthinae*, będą zagrażać szkółkom i uprawom leśnym na łącznej powierzchni ok. 1134 ha.
- Zagrożenie upraw, młodników i drągów iglastych przez owady, w stopniu wymagającym zabiegów ochronnych, określone na podstawie występowania i zwalczania poszczególnych gatunków w roku poprzednim nie powinno przekroczyć 10 tys. ha, w tym powierzchnia upraw zagrożonych przez *Hyllobius* spp. wyniesie ok. 6 tys. ha, a na znacznych powierzchniach wystąpią także smoliki *Pissodes castaneus* i *P. piniphilus*.

Owady kambiofagiczne

Pozyskanie drewna w drzewostanach iglastych w ramach cięć sanitarnych w roku 2012 wyniosło 3 917 tys. m³, w tym 2 431 tys. m³ (62,1%) stanowiły wywroty i złomy. Natomiast miąższość drewna liściastego pozyskanego z cięć sanitarnych w tym samym roku wyniosła 1 196 tys. m³, a wywroty i złomy stanowiły 70,6% (845 tys. m³).

Zagrożenie drzewostanów górskich w Karpatach i Sudetach

Stosunkowo niewielka ilość opadów zimą i podczas sezonu wegetacyjnego 2012 roku przyczyniła się w terenach górskich do pogłębienia deficytu wodnego, zaznaczającego się już w latach wcześniejszych. Kondycja drzewostanów, zwłaszcza świerkowych, uległa ponownemu pogorszeniu, przy utrzymującej się w nich podwyższonej frekwencji owadów kambiofagicznych. Kwestie związane z zagrożeniem świerczyn także w 2013 roku dominować będą w problematyce ochrony lasów górskich. Gradacja kambiofagów, trwająca od roku 2004, stopniowo wygasa, przesuując się w kierunku wschodnim. Mimo mniejszego udziału litych drzewostanów świerkowych w tym rejonie, nadal ma tam miejsce wzmożone wydzielanie się posuszu zasiedlonego przez te owady. W roku 2013 zagrożenie drzewostanów będzie pochodną warunków pogodowych, wpływających zarówno na kondycję drzew, jak i na rozwój owadów w kolejnych częściach sezonu wegetacyjnego.

Wywroty i złomy usunięte w 2012 roku w Sudetach były znacznie niższe, a na obszarze Karpat – na poziomie śred-

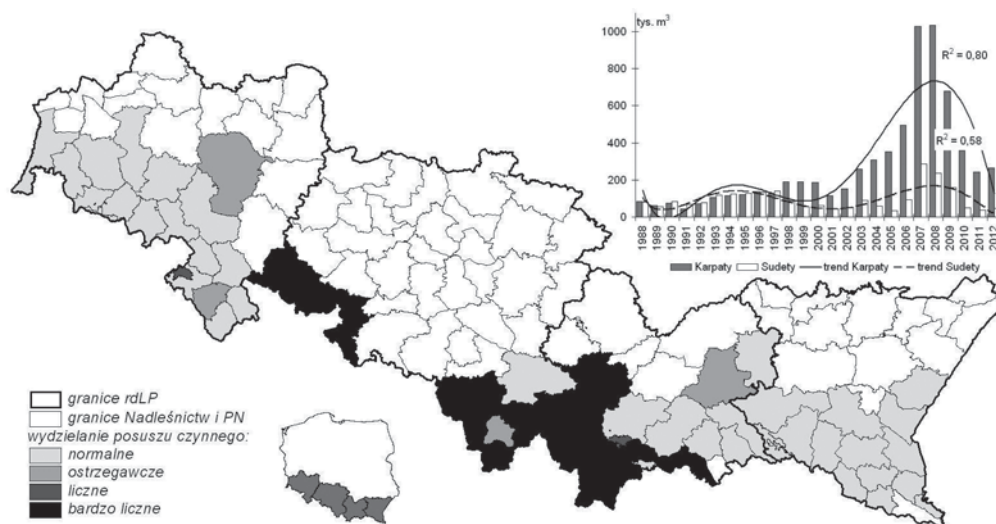
niej wieloletniej z ostatnich 25 lat. W Sudetach oraz zachodniej części Karpat wystąpiły one głównie w drzewostanach iglastych (81%), a w środkowej i wschodniej części Karpat także w drzewostanach liściastych (40%).

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 2012 r. w stosunku do roku 2011 uległ zmniejszeniu w Sudetach i środkowej części Karpat, a rozszerzył się (zwłaszcza w odniesieniu do huby korzeni) w rejonie zachodniej części Karpat. Mimo niesprzyjających warunków meteorologicznych ostatniego sezonu wegetacyjnego (deficyt wodny) ograniczeniu uległa powierzchnia drzewostanów, w których zaobserwowano symptomy zakłócenia stosunków wodnych. Oddziaływanie czynników abiotycznych w istotny sposób wpływa na kształtowanie się odporności drzewostanów na zagrożenie ze strony szkodników i chorób, decydując o ich potencjalnym i aktualnym zagrożeniu. Dotyczy to szczególnie patogenów grzybowych i owadów kambiofagicznych związanych z drzewostanami świerkowymi.

Zagrożenie lasów górskich i podgórskich ze strony szkodników liściożernych jest obecnie znikome. Występowanie zasnuj *Cephalcia* spp. w stopniu wskazującym na zagrożenie dotyczy 57 ha w Karpatach. Stwierdzone lokalnie w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim inne gatunki foliofagów (*Tortrix viridana* L., *Geometridae* na dębach) nie stanowią zagrożenia dla drzewostanów. W uprawach sudeckich lokalne szkody powodują szeliniaki *Hyllobius* spp. (267 ha), w karpackich młodnikach i drzewostanach jodłowych – obiałki *Dreyfusia nordmanniana* (82 ha) i *D. piceae* Ratz. (83 ha), a lokalnie w buczynach *Phyllaphis fagi* L. Problemem są nadal szkody w odnowieniach wyrządzane przez zbyt liczną zwierzynę.

W skali całych gór i pogórza w 2012 roku nastąpiło nieznaczne zmniejszenie wielkości pozyskania drewna z przyczyn sanitarnych w drzewostanach świerkowych (556 tys. m³ wobec 585 tys. m³ w roku 2011). W Sudetach w cięciach sanitarnych przeważały wywroty i złomy, zmniejszyło się natomiast pozyskanie posuszu (30% 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 (74-77%), natomiast w części wschodniej 73% pozyskanego drewna pochodziło z wywrotów i złomów.

Tempo zamierania drzewostanów było największe w zachodniej i środkowej części Karpat, gdzie udział świerka jest najwyższy (ryc. 1). W roku 2012 dynamika rozpadu drzewostanów objętych gradacją korników uległa nieznacznemu zwiększeniu (ryc. 1), jednak nasilenie wydzielania się posuszu czynnego w żadnym z nadleśnictw nie przekraczało 10 m³/ha rocznie. Nie zmieniła się liczba nadleśnictw zaliczonych do klasy bardzo licznego nasilenia występowania kambiofagów (11 jednostek). Jednocześnie zaznaczało się dalsze przesuwanie się obszaru podwyższonego zagrożenia w kierunku wschodnim. W rejonie Sudetów oraz we wschodniej części



Ryc. 1: Miąższość drzew zasiedlonych przez kambiofagi świerka w Karpatach i Sudetach w latach 1988-2012 (wykres) oraz nasilenie wydzielania się posuszu czynnego w roku 2012 (normalne – 0,0-0,4 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)

Karpat nasilenie występowania owadów kambiofagicznych w 2012 r. w zdecydowanej większości jednostek określono jako normalne. Zróżnicowanie nasilenia ich występowania w obszarach chronionych było zbliżone jak w sąsiadujących lasach gospodarczych (ryc. 1). Do klasy bardzo licznego występowania zaliczono dwa parki położone w rejonie gradacji karpackiej: Babiogórski i Tatrzański P.N., a do klasy występowania liczne – Gorczański P.N., gdzie populacje kambiofagów są w fazie retrogradacji.

Głównymi sprawcami wydzielania się drzew są *Ips typographus* (L.), *Pityogenes chalcographus* (L.), *Polygraphus poligraphus* (L.) oraz lokalnie – *Tetropium* spp., a wskaźniki frekwencji poszczególnych gatunków są od kilku lat mniej więcej stałe.

W górskich drzewostanach jodłowych, sosnowych i liściastych o wielkości cięć sanitarnych decydują głównie czynniki abiotyczne, a znaczenie owadów kambiofagicznych jest w nich niewielkie.

Według znanych prawidłowości, zagrożenie drzewostanów kształtowane jest przez dwa główne elementy: podatność drzew na atak oraz presję owadów kambiofagicznych (zwykle wyrażoną liczebnością ich populacji i tempem wydzielania się posuszu czynnego). Stosunkowo niewielka ilość opadów w 2012 roku wpłynęła na ponowny wzrost osłabienia drzewostanów świerkowych i ich podatności na atak owadów kambiofagicznych. Przełoży się to na zagrożenie w roku 2013, bowiem presja kambiofagów na świerczyny jest nadal znaczna. Należy liczyć się z utrzymaniem się podwyższonego zagrożenia w jednostkach położonych bardziej na południe i wschód, przy jego stabilizacji w rejonach objętych w ostatnich latach retrogradacją kambiofagów (większość nadleśnictw w północno-zachodniej części Karpat). Natomiast w świerczynach sudeckich można nadal spodziewać się zagrożenia na niewielkim poziomie. Decydujący wpływ na wielkość i rozkład przestrzenny zagrożenia ostatecznie mieć będzie pogoda – zarówno w okresie wiosennej rójki korników, jak i rozwoju owadów podczas sezonu wegetacyjnego.

Adresy autorów:

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 2013

PETR ZAHRADNÍK, MARIE ZAHRADNÍKOVÁ

Úvod

V posledních letech dochází každoročně ve spektru povolených přípravků na ochranu rostlin, v našem případě na ochranu lesa, k řadě změn. V některých případech skončí doba platnosti jejich registrace a držitel registrace nemá zájem na jejím prodloužení; buď přípravek nahrazuje jiným (novým nebo jinou formulací), nebo nemá zájem o prodloužení z obchodního hlediska (je málo prodáván). U jiných přípravků je účinná látka zařazena na seznam látek v EU nepovolených a v tomto případě bývá ukončena registrace včetně možnosti používání prakticky okamžitě. Na rozšiřování spektra se v poslední době nejvíce podílejí registrace přípravků na ochranu rostlin, které jsou primárně určeny k použití v ochraně okrasných rostlin, případně v ochraně okrasných dřevin. Těch, které jsou určeny primárně pro použití v lesním hospodářství, je relativně málo.

Nový „Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa“ (dále jen Seznam) respektuje změnu příslušné legislativy, v minulém roce na tomto setkání avizovanou, která vstoupila v platnost k 1. 7. 2012 (zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění zákona č. 199/2012 Sb.). V zásadě je Seznam členěn v souladu s Hlavou IV na přípravky a další prostředky. Přípravky jsou definovány tak, že ovlivňují metabolismus rostlin (jinak než jako živiny) a náleží k nim jednak chemické přípravky (insekticidy s akaricidy, molusko-cidy, nematocidy, fungicidy, herbicidy, rodenticidy, regulátory růstu a repelenty), jednak biologické přípravky na bázi mikroorganismů (virů, bakterií, hub). Do dalších prostředků náleží bioagens (makroorganismy, jako např. draví roztoci, slunéčka apod.) a ostatní prostředky jako aditiva, adjuvanty, antitranspiranty, desinfekční prostředky, pasivní pomocné prostředky, přípravky k ošetření ran, přípravky k úpravě vzhledu, přípravky k podpoře zdravotního stavu a semiochemikálie. Zařazení některých těchto přípravků do jednotlivých skupin není zcela jednoduché, protože mají více funkcí; v některých případech by mohly být vedeny spíše v jiné skupině, ale je zde zřejmě respektováno zadání registranta, které nemusí být vždy nejšťastnější. Za zmínku jistě stojí zařazení repelentů mezi chemické přípravky, přestože nesplňují definici přípravků na ochranu rostlin stanovenou zákonem. Zatím jsou tak ale vedeny. Výše uvedené členění má i jeden významný praktický dopad. Zatímco při práci s přípravky je nutné vlastnit osvědčení minimálně I. stupně, tak při práci s dalšími prostředky toto osvědčení není nutné mít. To by mělo v případě převedení repelentů do dalších prostředků značné dopady na lesnickou praxi.

Je nutné také zmínit tu skutečnost, že vše výše uvedené se týká pouze přípravků na ochranu rostlin, jejichž používání je

vázáno na zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, v platném znění. Netýká se biocidů, které jsou v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/8/ES ze dne 16. února 1998 o uvádění biocidních přípravků na trh, směrnicí 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 definovány v zákoně č. 120/2002 Sb., o uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění, a vedle přípravků na ochranu rostlin jsou druhou skupinou pesticidů. Obecné vnímání, že biocid rovná se pesticid nebo je dokonce nadřazeným pojmem, je zcela mylné a vede i k závažným problémům při aplikaci přípravků na ochranu rostlin, zejména v chráněných územích. Zde je totiž v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, v § 26 uveden výslovně zákaz používání biocidů v I. a II. zóně CHKO a v § 34 zákaz jejich používání v přírodních rezervacích. Zásadní rozdíl mezi biocidy a přípravky na ochranu rostlin spočívá ve způsobu a cíli jejich použití. Biocidy nejsou používány ve volné přírodě, na rozdíl od přípravků na ochranu rostlin. Stejný přípravek může být v některých případech biocidem, v jiných pak přípravkem na ochranu rostlin, záleží právě na cíli a způsobu použití.

Přípravky

Podmínky, způsoby, ale i obecné zásady používání těchto přípravků lze nalézt v „Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa 2013“, který vychází z legislativně jediného platného „Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin 2013“ a jeho případných doplňků, kde lze nalézt závazné podmínky používání konkrétních přípravků. Další podrobnosti lze nalézt na etiketě (resp. příbalovém letáku), částečně i v bezpečnostním listu každého přípravku. V našem, lesnickém Seznamu, jsou uvedena i některá obecná pravidla aplikace jednotlivých přípravků, která jinde nalézt nelze, avšak pro praktické použití jsou důležitá.

Chemické přípravky

Insekticidy a akaricidy

V současné době je registrováno pro lesní hospodářství 52 insekticidů. Od r. 2011 byla ukončena použitelnost u přípravků Nurelle D, Oleoekol, Omite 30 EW, Omite 570 EW a Reldan 40 EC. Dva přípravky nesmí být již uváděny na trh. Jsou to přípravky COM 109 11 I SL, jehož použitel-

nost končí v září 2013 a přípravek **Confidor 70 WG**, který je možné používat do srpna 2013.

Nově bylo registrováno celkem 17 přípravků (**tabulka 1**). Z nich pouze přípravky **Alfametrin ME** a **Vaztak Active** jsou určeny přímo do lesnictví, a to proti podkornímu a kortikolnímu hmyzu. Všechny ostatní jsou určeny pro okrasné rostliny (**Zdravá zahrada přípravek proti škůdcům** i pro použití v okrasných dřevinách, ale s ohledem na formulaci jde spíše o přípravek pro zahrádkáře a v lesnictví uplatnění nenalezne), zejména proti savému hmyzu (mšice, třásněnky, svilušky apod.), částečně proti listožravému hmyzu (v registraci uvedeno proti „žravému“ hmyzu). Tyto přípravky mohou své uplatnění výjimečně nalézt v lesních školkách, především ve sklenících a fóliovnících.

Moluskocidy a nematocidy

Všechny tři moluskocidy – **SLUXX**, **Vanish Slug Pellets** a **Zdravá zahrada přípravek proti slimákům** – jsou v les-

nickém Seznamu uvedeny poprvé (**tabulka 2**). Širší uplatnění v lesnictví zcela určitě nenajdou, i když jejich lokální použití je možné a může být i účelné. Registrovány jsou pro skleníkové a fóliovníkové kultury v okrasných rostlinách.

Nematocid **Basamid Granulát**, určený k desinfekci substrátů, byl v lesnickém Seznamu veden již dříve, ale byl řazen mezi fungicidy (problematika hádátek je obecně řešena v rámci fytopatologie).

Fungicidy

Podle registru Státní rostlinolékařské správy je pro lesní hospodářství povoleno používání 42 fungicidů. Možnost používání skončila u přípravků **Acrobat MZ**, **Captan 50 WP**, **Merpan 50 WP**, **Previcur 607 SL** a **Sulikol K**. Použitelnost dalších přípravků končí v průběhu roku 2013 – přípravek **Baycor 25 WP** v prosinci 2013 a přípravek **Sulka** již v dubnu 2013. Nově bylo zaregistrováno 6 přípravků (**tabulka 3**).

Tab. 1: Nově registrované insekticidy a akaricidy

Přípravek	F	Účinná látka		R	P
		název	obsah		
Agrion Delta	AE	deltametrin	15 g/l	2013	24
Alfametrin ME	ME	alfa-cypermethrin	50 g/l	2015	24
Biolit - přípravek na ochranu rostlin	EW	deltametrin	0,15 g/l	2013	24
CAREO Koncentrát proti škůdcům	SL	acetamiprid	5 g/l	2014	24
CAREO Postřik proti škůdcům	AL	acetamiprid	0,05 g/l	2014	24
COMPO AXORIS proti hmyzu	SL	thiamethoxan	10 g/l	2017	24
Confidor 200 OD	OD	imidakloprid	200 g/l	2019	24
Explicit Plus	WG	indoxakarb	300 g/kg	2016	24
Fast K	AL	deltametrin	-	2013	24
Fast M	AL	deltametrin	-	2013	24
Masai	WP	tebufenpyrad	200 g/kg	2019	24
Ninja	WG	pymetrozin	500 g/kg	2015	24
SpinTor	SC	spinosad	240 g/l	2017	24
Steward	WG	indoxakarb	300 g/l	2016	24
Stocker	WG	indoxakarb	300 g/l	2016	24
Vaztac Active	ME	alpha-cypermethrin	50 g/l	2015	24
Zdravá zahrada přípravek proti škůdcům	AL	draselná sůl přírodních mastných kyselin	1 %	2015	60

Tab. 2: Nově registrované moluskocidy

Přípravek	F	Účinná látka		R	P
		název	obsah		
SLUXX	GB	fenpropidin	29,7 g/kg	2015	24
Vanish Slug Pellets	GB	metaldehyd	4 %	2015	24
Zdravá zahrada přípravek proti slimákům	GB	fosforečnan železnatý	9,9 g/l	2015	24

Legenda k tabulkám: F – formulace
R – rok ukončení registrace
P – použitelnost přípravku v měsících

Přípravek **Falcon 460 EC** je určen k potlačování padlí v lesních školkách, **Mastana SC** je určen k zamezení výskytu rzi v okrasných rostlinách. Pro použití v okrasných rostlinách je určen také přípravek **Minos**, a to proti plísním a skvrnitosti listů. Na plísni v okrasných rostlinách jsou registrovány rovněž přípravky **Previcur Energy** a **Ridomil Gold MZ Pepite**. Přípravek **Signum** je registrován proti monilióze (na třešni).

Je tedy patrné, že spektrum fungicidů v lesním hospodářství se výrazně nezvětšilo.

Herbicidy

Herbicidy jsou početně největší skupinou přípravků na ochranu rostlin, v platné registru je uvedeno 60 přípravků povolených k hubení a retardaci plevelů a buření v lesním

hospodářství. Možnost používání skončila pouze u přípravku **Kerb 50 W**. U dalších dvou přípravků skončila doba možnosti jejich uvádění na trh; u přípravku **Garlon 5 EC** skončí doba použitelnosti již v dubnu 2013, druhý, **Glycel**, je možné používat až do června 2017.

Nově bylo zaregistrováno 18 herbicidů (**tabulka 4**). Přípravek **Mogeton** je určen k hubení jätrovek v lesních školkách. Přípravek **Datura** je registrován proti dvouděložným plevelům v sících a školkovaném materiálu ve školkách. Herbicid **Etna** je určen pouze pro aplikaci v jehličnatých výsadbách proti jednoděložné i dvouděložné buření a k likvidaci nežádoucích nárostů (jako arboricid). Ostatní přípravky mají širokospektrální použití. Přípravky **Careca**, **Proper FLO**, **Roundup Expres**, **Roundup Expres 6h** a **Savvy** nejsou určeny k hubení nežádoucí vegetace (nefungují jako arboricidy). Pouze přípravek **Roundup Flex** je z nově registro-

Tab. 3: Nově registrované fungicidy

Přípravek	F	Účinná látka		R	P
		název	obsah		
Falcon 460 EC	EC	spiroxamin + tebukonazol	250 + 167 g/l	2015	24
Mastana SC	SC	mankozeb	500 g/l	2016	24
Minos	SC	pyrimethanil	300 g/l	2017	24
Previcur Energy	SL	fosetyl + propamokarb	310 + 530 g/l	2017	24
Ridomil Gold MZ Pepite		mankozeb + metalaxyl-M	640 + 40 g/kg	2015	36
Signum	WG	boskalid + pyraklostrobin	267 + 67 g/kg	2014	24

Tab. 4: Nově registrované herbicidy

Přípravek	F	Účinná látka		R	P
		název	obsah		
Barclay Propyz	SC	propyzamid	200 g/l	2014	24
Careca	SC	propyzamid	500 g/l	2014	24
Datura	SC	linuron	500 g/l	2013	24
Etna	SL	glyfosát	360 g/l	2015	24
Gladiator	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	24
Gladiator Hobby	AL	glyphosate	7,2 g/l	2015	24
Glyfogan Extra	SL	glyphosate	360 g/l	2015	24
Kaput Hobby	AL	glyphosate	7,2 g/l	2015	24
Mogeton 25 WP	WP	chinoklamin	250 g/l	2018	24
Proper FLO	SC	propymazid	400 g/l	2014	24
Rosate 36 L	SL	glyphosate	360 g/l	2015	24
Roundup Aktiv	SL	glyphosate-IPA	170 g/l	2015	108
Roundup Expres	AL	glyphosate-IPA	6,2 g/l	2015	60
Roundup Expres 6h	AL	glyphosate	7,2 g/l	2015	60
Roundup Flex	SL	glyphosate	480 g/l	2015	24
Roundup Gel	AL	glyphosate	7,2 g/l	2015	24
Savvy	WG	metsulfuron-methyl	200 g/l	2015	24
Shyfo	SL	glyphosate-IPA	480 g/l	2015	24

vaných přípravků určen i k hubení nežádoucí vegetace ve vodních tocích a zavlažovacích kanálech.

Několik herbicidů, zejména na bázi glyfosátu, rozšířilo v uplynulém období svoji registraci a jsou nyní prakticky použitelné v celém spektru možností herbicidů obecně.

Rodenticidy

Situace s rodenticidy je stále více než tristní. V současné době je pro lesní hospodářství registrováno 5 přípravků (**tabulka 5**), ale jejich použitelnost je z různých důvodů zcela minimální. Přípravky **Delicia Gastoxin**, **Phostoxin pelety** a **Phostoxin tablety** jsou použitelné pouze v prázdných skladech (částečně i s insekticidními účinky na skladištní škůdce). Posledně dva jmenované přípravky jsou klasifikovány jako vysoce toxické, takže podle § 50 zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, v platném znění, je jejich aplikace zakázána bez předchozího souhlasu Státní rostlinolékařské správy. Přípravek **Polytanol** je registrován pouze pro použití v okrasných rostlinách (tedy do 50 cm výšky dřevin), a to ještě pouze proti hraboši polnímu a hryzci vodnímu, takže není použitelný proti nejrozšířenějšímu hlodavci v lesních porostech – norníku rudému. Poslední rodenticid – **Lanirat Micro** – je registrován proti hlodavcům na nezemědělské půdě. Jeho aplikace je však vázána na zašlapávání návnady do nor, což je na zabuřených pasekách neproveditelné. Používání jedových stanicek je od poloviny minulého roku v lesním hospodářství zakázáno. Ani výhled pro blízkou budoucnost nepřináší více optimismu, protože je nereálné rozšířit spektrum používaných rodenticidů nebo změnit možnosti jejich aplikace, a to zejména z důvodů vlivu na teplokrevné živočichy, což prosazuje Ministerstvo zdravotnictví a jemu podřízené organizace (nutno podotknout, že v souladu s legislativou EU).

Repelenty

Jak již bylo uvedeno výše, je otázkou, zda dle zákonem stanovené definice patří repelenty mezi přípravky, ale zatím jsou tak vedeny. Od vydání minulého Seznamu nebyla ukončena registrace žádného přípravku a ani žádný není omezen použitím do spotřebování zásob. Nově byl zaregistrován jediný přípravek, a to **Trico**, obsahující jako účinnou látku ovčí tuk ($64,6 \text{ g.l}^{-1}$), jehož použitelnost je 24 měsíců. Přípravek je určen proti letnímu a zimnímu okusu (samostatně je uveden bez černý!).

Přípravky **Aversol**, **Pellacol**, **Stopkus** a **Wöbra** jsou registrovány i jako repelenty proti hlodavcům (posledně jmenovaný pak speciálně jako jediný proti bobrovi).

Regulátory růstu

V současné době je registrováno 5 regulátorů růstu, které byly uvedeny již v minulém Seznamu. K žádným změnám v této oblasti nedošlo.

Biologické přípravky na bázi mikroorganismů

Ve skupině biologických přípravků je v současné době registrováno 5 přípravků, 3 určené k regulaci hmyzích škůdců a 2 proti houbovým chorobám. Biologický insekticid **Bio-bit WP** je povolen pouze do spotřebování zásob (do prosince 2015).

Další prostředky

Tyto další prostředky již nepodléhají registraci, nejsou předmětem povolení, ale jsou do registru pouze zapsány na základě požadavku registranta. Z toho zřejmě i vyplývá rozčlenění do jednotlivých kategorií, které je někdy zcela jasné, jindy je rozporuplné a neodpovídá zcela účelu daného použití dalšího prostředku, jak již bylo uvedeno v úvodu. Naprostá většina zde uvedených dalších prostředků nenalézá v lesnictví širší uplatnění, avšak některé jsou v lesnictví nepostradatelné.

Pro práci s dalšími prostředky nemusí obsluha, která s nimi nakládá, být držitelem osvědčení pro práci s přípravky na ochranu rostlin (nejsou-li aplikovány současně s přípravky).

Pomocné prostředky na ochranu rostlin

Aditiva

Tyto další prostředky zlepšují obecně fyzikální vlastnosti přípravků. Celkem je v současné době registrováno 8 dalších prostředků z této skupiny. Prostředek **Silwet L-77** je povoleno používat pouze do prosince 2015. K jiným změnám v této skupině nedošlo.

Tab. 5: Registrované rodenticidy

Přípravek	F	Účinná látka		R	P
		název	obsah		
Lanirat Micro	GB	bromadiolone	0,005 %	2017	24
Phostoxin pelety	GE	fosfid hlinitý	56 %	2013	24
Phostoxin tablety	GE	fosfid hlinitý	56 %	2013	24
Polytanol	GE	fosfid vápníku	180 g/kg	2019	60

Adjuvanty

Adjuvanty, na rozdíl od předchozí skupiny, zlepšují fyzikální vlastnosti postřikové jichy. Rozdíly mezi aditivy a adjuvanty jsou minimální, řada prostředků splňuje kritéria obojího a jsou tak i registrovány. Registrováno je zde 13 prostředků (s převládající funkcí adjuvantu), registrace skončila u prostředku **Trend 90**; 4 prostředky jsou registrovány nově – **Break-thru SPU**, **Codacide**, **GONDOR** a **MEDIATOR MAX** (tabulka 6).

Antitranspiranty

Antitranspiranty mohou nalézt uplatnění ve školkách, protože snižují výpar vody v rostlině, což je u vyzvednutých sazenic důležité a může to ovlivnit jejich zdravotní stav při transportu. V této skupině jsou registrovány celkem 3 prostředky, přičemž prostředek **Prospektor** je povolen nově (tabulka 6).

Desinfekční prostředky

Jsou to prostředky, které jsou v lesnictví dlouhodobě používány, a to v oblasti desinfekce (substrátů, pařezů, prázdných skladištních prostor apod.). Nejsou zde žádné novinky, ani u žádného prostředku povolení nekončí. Již v dřívějších

Seznamech byly tyto prostředky vedeny pouze jako evidované, tzn. nepodléhaly registraci; takto jsou vedeny i v novém Seznamu vedeném SRS na jejích webových stránkách. Je sem zařazeno 5 (resp. 4) prostředků (modrá skalice a síran měďnatý jsou identické látky pod dvojím názvem).

Pasivní pomocné prostředky

Tato skupina je do určité míry „sběrnou skupinou“ dalších prostředků; jestliže není zcela jasné, kam prostředky zařadit, skončí zde. Jistě by bylo možné řadu prostředků z této skupiny převést do dalších skupin, ale takto je to registrováno. U dvou prostředků vedených v minulých Seznamech skončila použitelnost, a to u prostředků **Signatex M** a **Stopset**. Do této skupiny je nyní zařazeno 31 prostředků, z nichž žádný není určen pouze do spotřebování zásob. Nově je registrováno 8 prostředků (tabulka 6). Prostředek **Bio Plantella – gel** je určen k mechanické ochraně proti slimákům. **BIOPLANTELLA bílé lepové desky** je určen k monitoringu a signalizaci letu mšic ve skleníkových kulturách a **Bioplantella žluté lepové desky** je určen k monitoringu a signalizaci letu molíc a trásněnek ve skleníkových kulturách. Prostředky **Foliol** a **Frutapon** jsou určeny k úpravě vzhledu v okrasných rostlinách (měly by patřit do jiné skupiny). Prostředek **Presto** je v okrasných rostlinách určen ke zvýšení odolnosti a obranyschopnosti rostlin. Pro ošetření ran je nově registrován

Tab. 6: Nově registrované další prostředky

Přípravek	F	Účinná látka		R	P
		název	obsah		
Adjuvanty					
Break-Thru SPU	SL	polyether + polyether-polymethyl-siloxan-kopolymer	15-30 % + 70-85 %	2013	48
Codacide	OD	olej řepkový	95 %	2022	24
GONDOR	EC	lecitin	495 g/kg	2022	24
MEDIATOR MAX	SL	polyether + polyether-polymethyl-siloxan-kopolymer	15-30 % + 70-85 %	2013	48
Antitranspiranty					
Prospektor	EC	pinolen	555,4 g/l	2014	24
Pasivní pomocné prostředky					
Bio Plantella – gel	CL	chlorid sodný	52,7 g/kg	2021	24
BIOPLANTELLA bílé lepové desky	XX	polyisobutylene	-	2019	36
Bioplantella žluté lepové desky	XX	polyisobutylene	-	2014	36
Foliol	AL	olej řepkový	3,75 %	2019	11
Frutapon	AL	olej řepkový	3,75 %	2019	11
Presto	AP	prášek z plodů Sapindus trifoliatus	250 g/kg	2013	24
Štěpařský vosk PRIMAX	GS	kalafuna + lanolin	230 + 290 g/l	2019	18
Vermifix	PA	polyolefiny	100 %	2014	36
Přípravky k ošetření ran					
Stromena	PA	styren - acrylátový komplex	250 g/kg	2021	24
Přípravky k podpoře zdravotního stavu					
Bio Plantella Natur-f-R	AL	výtažek přesličky rolní	0,008-0,012 %	2018	36

prostředek **Štěpařský vosk PRIMAX** (i ten by měl být v jiné skupině). Prostředek **Vermifix** slouží jako lep pro monitoring listožravého hmyzu.

Přípravky k ošetření ran

Pro ošetření mechanických poranění po těžbě, přiblížování, poškození zvěří apod. je celkem registrováno 9 prostředků (i když se zde dají jistě použít některé prostředky ze skupiny pasivních pomocných přípravků). Prostředek **Stromena** je registrován nově (**tabulka 6**).

Přípravky k úpravě vzhledu

Registrovány jsou pouze 2 prostředky, které byly již v minulém Seznamu. Ke změnám zde nedošlo (další prostředky, které by sem patřily, byly zaregistrovány v pasivních pomocných přípravcích). Tato skupina v lesnictví nenalézá své uplatnění, ale je do něj zaregistrována, takže zde musí být uvedena.

Přípravky k podpoře zdravotního stavu

U přípravků určených k podpoře zdravotního stavu bývají někdy deklarovány i fungicidní účinky; tyto účinky jsou však spíše preventivní, to znamená, že zlepšení zdravotního stavu může snižovat dispoziční k napadení houbovými patogeny. Celkem je v této kategorii uváděno 11 prostředků (některé z nich byly dříve vedeny i jako fungicidy). Jeden z nich, **Bio Plantella Natur-f-R**, je v Seznamu uveden nově (**tabulka 6**).

Semiochemikálie

Ve skupině semiochemikálií – atraktant došlo v uplynulém období k ukončení možnosti používání feromonových odparníků **Pheroprax** a **Chalcoprax**, které byly nahra-

zeny novými formulacemi. K jiným změnám v této skupině za uplynulé roky nedošlo, takže je zde vedeno celkem 27 prostředků. Všechny zde uvedené prostředky nalézají uplatnění pouze v lesním hospodářství.

Bioagens

V této skupině je pro použití v lesním hospodářství registrováno celkem 33 přípravků založených na bázi makroorganismů – dravých roztočů, slunéček, apod. Určeny jsou pro použití v okrasných rostlinách, ve sklenících a fóliovnících. S ohledem na vysokou cenu, kterou nelze ani následně efektivně promítnout do ceny vyprodukovaného sadebního materiálu, a také velmi krátkou dobou použitelnosti (maximálně několik dnů) v lesnictví těžko naleznou uplatnění. To vyplývá i ze skutečnosti, že jsou v lesnictví použitelné již delší dobu, ale prakticky použity nebyly. Nebyly dosud samostatně vedeny ani v lesnickém Seznamu.

Literatura

Anonymus: Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin 2013. Věstník Státní rostlinolékařské správy, 10(1): 420 pp. (elektronická verze dostupná na www.eagri.cz).

ŠVESTKA M., ZAHRADNÍK P., DVOŘÁKOVÁ M., TUMA M., PEŠKOVÁ V., GERÁKOVÁ M., HRABÁNEK A. & KUBELÍKOVÁ M. 2011: Seznam registrovaných přípravků na ochranu lesa 21011. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 88 pp.

ZAHRADNÍKOVÁ M. & ZAHRADNÍK P. 2012: Přípravky na ochranu lesa v roce 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. Zpravodaj ochrany lesa, 16: 35-53.

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

INVAZNÍ REGULOVANÉ ŠKODLIVÉ ORGANISMY LESNÍCH DŘEVIN

PETR KAPITOLA, TOMÁŠ RŮŽIČKA

Úvod

Škůdci a původci chorob rostlin podléhající fyto-sanitární regulaci, tzv. regulované (neboli karanténní) škodlivé organismy, jsou vesměs invazními nepůvodními druhy. Důvodem regulace jsou právě jejich invazní vlastnosti: schopnost spontánně se šířit v nových oblastech a mít zde významný nepříznivý vliv na rostliny a životní prostředí, spojený s hospodářskými a případně i sociálními dopady. Regulace škodlivého organismu se vztahuje k vymezeným ohroženým územím, ve kterých se tento organismus dosud nevyskytuje, nebo ve kterých se sice vyskytuje, ale není v nich široce rozšířen a jsou zde proti němu prováděna úřední ochranná opatření.

Globalizační změny v lidské společnosti, zejména rozvoj mezinárodního obchodu a cestovního ruchu, značně zvýšily četnost zavlečení škodlivých organismů z původních oblastí výskytu (zemí, světadílů) do nových. V případě lesnický významných druhů představuje riziko zavlečení zejména obchod s dřevinami, dřevem a kůrou, a také používání dřevěného obalového materiálu pro přepravu nejrůznějšího zboží.

K eliminaci či snížení rizika zavlečení nepůvodních škodlivých organismů přijímají jednotlivé země nebo společenství země fyto-sanitární opatření, zakotvená v právních předpisech. Podstatnou součástí opatření jsou dovozní požadavky pro obchodování s rostlinným materiálem, případně zákaz dovozu nejrizikovějších rostlinných komodit. V rámci úřední ochrany se jako preventivní opatření provádí kontrola dodržování dovozních požadavků a také cílené úřední průzkumy případného výskytu regulovaných škodlivých organismů na hostitelských rostlinách. Při zjištění výskytu regulovaného škodlivého organismu se přijímají úřední opatření s cílem jej eradikovat (vyhubit na daném místě či území) nebo jinak zabránit jeho dalšímu šíření (izolace).

Fyto-sanitární legislativa a seznamy škodlivých organismů

Pro Českou republiku a ostatní členské státy Evropské unie (EU) je závazná společná fyto-sanitární legislativa EU. Základním unijním předpisem je směrnice Rady 2000/29/ES (dále jen směrnice Rady). V přílohách směrnice Rady jsou vyjmenovány regulované škodlivé organismy a stanovena opatření proti jejich zavlečení a šíření; tato opatření mají dlouhodobý charakter, proto se označují jako stálá. V legislativě ČR jsou shodné seznamy těchto organismů a shodná opatření obsažena v přílohách vyhlášky č. 215/2008 Sb. (dále jen vyhláška), která je jedním z prováděcích předpisů záko-

na o rostlinolékařské péči č. 326/2004 Sb. V případě potřeby, např. při zjištění akutního rizika šíření škodlivého organismu v EU, přijme Evropská komise (dále jen Komise) prozatímní mimořádná opatření proti danému organismu a vydá je v podobě „rozhodnutí (resp. prováděcího rozhodnutí) Komise“. Rovněž tato mimořádná opatření jsou pro ČR závazná a vyhláší se „nařízením Státní rostlinolékařské správy (SRS)“, dříve „rozhodnutím SRS“.

Mimo legislativní rámec jsou důležité i seznamy škodlivých organismů, které na svých webových stránkách publikuje Evropská a středomořská organizace pro ochranu rostlin (European and Mediterranean Plant Protection Organization – EPPO), jejíž členskou zemí je i ČR. Jde především o seznamy škodlivých organismů, které EPPO doporučuje svým členským zemím regulovat, a o varovný seznam škodlivých organismů, který upozorňuje na nová možná rizika.

Jak se invazní druh stane regulovaným?

Členské státy EU monitorují nová fyto-sanitární rizika, např. možnost zavlečení nového škodlivého organismu nebo jeho nález na území EU. Zjistí-li se taková okolnost, je v současné době vyžadováno, aby nejprve byla zpracována analýza rizika škodlivého organismu. Touto analýzou se posoudí míra rizika a potřeba zavedení úředních opatření. Pro území EU je přípravou analýz rizika pověřen Evropský úřad bezpečnosti potravin. Pokud výsledky analýzy odůvodní potřebu regulace, je zahájena příprava návrhu legislativních opatření. O přijetí legislativních opatření rozhoduje Stálý fyto-sanitární výbor Komise. Po přijetí stálých opatření je škodlivý organismus zařazen do příloh směrnice Rady, nebo se v případě potřeby přijmou opatření mimořádná v podobě prováděcího rozhodnutí Komise. Po vydání předpisu v Úředním věstníku EU každý členský stát zapracuje nová opatření EU do své legislativy.

Naposledy byly v roce 2009 do příloh směrnice Rady nově zařazeny tyto škodlivé organismy lesních dřevin:

- **Krasic *Agilus planipennis*** – podkorní škůdce jasanů s původním rozšířením v Asii. Byl zavlečen do Severní Ameriky, kde napadá jasan v kalamičním rozsahu a působí jejich odumírání, v EU dosud nebyl zjištěn.
- **Bourovce *Dendrolimus sibiricus*** (platné jméno *Dendrolimus superans sibiricus*) – defoliátor jehličnanů původem z Asie a východu evropské části Ruska. V EU dosud nebyl zjištěn.
- Houbový patogen ***Stegophora ulmea*** – původce listové skvrnitosti jilmu s původním rozšířením v Severní

Americe. V EU byl nalezen jednou v Nizozemsku a poté úspěšně eradikován.

V současné době je připraven návrh na stálá opatření proti dalšímu lesnický významnému druhu:

- **Krasec *Agrilus anxius*** – podkorní škůdce bříz rozšířený v Severní Americe, kde je původní. Dosud není znám případ jeho zavlečení do nové oblasti, avšak považuje se za potenciálně invazní druh s vysokým fyto-sanitárním rizikem. Hlavním důvodem zavádění regulace je narůstající dovoz dřevěných štěpek a dřevního odpadu, obsahujících i březové dřevo, z USA a Kanady do EU jako biopaliva.

Seznamy regulovaných škodlivých organismů se mění nejen doplňováním nových druhů, ale i vyřazováním těch druhů, u nichž úřední regulace pozbyla smyslu.

Škodlivé organismy lesních dřevin v přílohách

V seznamech regulovaných škodlivých organismů EU a ČR se nacházejí položky odlišné taxonomické úrovně, kromě druhu i poddruh, kmen, patovar, rod, popřípadě geograficky vymezená skupina druhů (např. neevropské druhy rodu *Monochamus*) či geograficky vymezená skupina druhů ve vazbě na určité komodity (např. neevropské druhy Scolytidae na rostlinách jehličnanů vyšších než 3 m, na dřevu jehličnanů s kůrou a na samostatné kůře jehličnanů, původem z neevropských zemí).

Zastoupení škodlivých organismů lesních dřevin je v těchto seznamech poměrně silné u hmyzu a u houbových patogenů. Z celkově 114 položek z třídy hmyzu se u 13 položek jedná o škůdce jehličnanů a u 21 položek o škůdce listnáčů (přičemž v tom nejsou započítáni škůdci ovocných dřevin). Z dalších živočišných škůdců v seznamech figuruje 15 položek z kmene hlístic, ze kterých se jeden druh – háďátko borovicové (*Bursaphelenchus xylophilus*) – řadí mezi škůdce jehličnanů, ze třech druhů z řádu roztočů je jeden škůdcem jehličnanů, a to sviluška *Oligonychus perditus*. Mezi 52 položkami patogenů houbového původu je 14 taxonů vázáno na jehličnany a 9 na listnáče. Naproti tomu mezi 86 položkami ze skupiny virů, viroidů a bakterií je patogenem lesních dřevin pouze Elm phloem necrosis mycoplasma (platné jméno '*Candidatus Phytoplasma ulmi*'). Jediná položka ze skupiny parazitických rostlin – neevropské druhy rodu *Arceuthobium* – zahrnuje parazity jehličnanů.

Aktuální informace o regulovaných škodlivých organismech lesních dřevin

U řady regulovaných organismů lesních dřevin uvedených v seznamech EU a ČR v současné době nejsou zaznamenávány případy invazí a bezprostředního nebezpečí jejich zavlečení a šíření. V další části příspěvku se proto budeme věnovat těm škodlivým organismům, které naopak aktuální ohrožení pro EU i ČR představují. Jde často o škůdce a pato-

geny, které představují riziko jak pro lesy, tak i pro okrasné výsadby hostitelských dřevin.

Kozlíček *Anoplophora chinensis* je regulovaným druhem, uvedeným v přílohách směrnice Rady, původně rozšířeným v Číně a několika dalších asijských zemích. V Evropě byl výskyt tohoto škůdce, napadajícího široké spektrum listnatých dřevin, poprvé zjištěn v roce 2000 v italské Lombardii. V následujících letech došlo k dalším a častým případům zachytů tohoto druhu v zásilkách hostitelských dřevin (včetně bonsajů) z Číny a také ke zjištění dalších ohnisek výskytu kozlíčka v EU. Protože pravděpodobnost usídlení tohoto druhu na území většiny členských států je vysoká, byla od roku 2008 v EU zavedena a postupně upravována formou rozhodnutí (resp. prováděcího rozhodnutí) Komise zprísňená opatření proti zavlečení a šíření *A. chinensis* nejen z neevropských zemí, ale i z členských zemí EU, ve kterých byla vymezena území s výskytem kozlíčka.

V současné době jsou vymezená území s výskytem *A. chinensis* v Itálii v regionu Lazio na území Říma, v regionu Lombardie v provinciích Milano (23 obcí) a Varese (sedm obcí) a v provincii Brescia (dvě obce) a dále v Nizozemsku v oblasti Westlandu. Výdaje na eradikační programy v územích výskytu *A. chinensis* v EU jsou vysoké, např. v Nizozemsku v letech 2009–2010 byly vyčísleny na 2,658 mil. €, v Itálii v roce 2011 na 698 tis. €.

V ČR nebyl výskyt *A. chinensis* dosud zjištěn, největší riziko představují velké firmy, které dovážejí a prodávají školkařský materiál hostitelských rostlin (např. javory, topoly), a jejich okolí a místa výsadby hostitelských rostlin dovezených z rizikových oblastí (např. parky, zahrady, stromořadí).

Kozlíček *Anoplophora glabripennis* je stejně jako *A. chinensis* regulovaným druhem, uvedeným v přílohách směrnice Rady, s obdobným původním rozšířením a rovněž se širokým okruhem hostitelských rostlin, kterými jsou listnaté dřeviny. První ohnisko výskytu tohoto škůdce v Evropě bylo objeveno v Horním Rakousku v roce 2001. V posledních letech se v Evropě množí nálezy tohoto kozlíčka ve dřevěných paletách, na nichž je dovážen stavební materiál (žula, dlaždice ad.) z Číny, a na dřevinách rostoucích v okolí míst, kde jsou tyto palety skladovány. Jako příklady z let 2011 a 2012 je možno uvést z Velké Británie ohniskový výskyt na vrbách v blízkosti místa, kam se dodával kámen z Číny na dřevěných paletách, z Německa opakovaný výskyt v Bádensku-Württembersku v přístavu, kam přicházejí zásilky z Číny, a dále výskyt v Severním Porýní-Vestfálsku, z Horního Rakouska výskyt v místě, kde se skladuje žula z Číny, ze Švýcarska z kantonů Thurgau, Curych, Fribourg a Basilej-město výskyt vázané na stavby z čínské žuly nebo dřevěné obaly z Číny, z Nizozemska opakované nálezy živých larev tesaříků, včetně larev *A. glabripennis*, v dřevěných obalech z Číny a napadení javoru v blízkosti místa, kde byla v předcházejících letech k obnově chodníku použita čínská žula. V lednu 2013 bylo proto schváleno nové prováděcí rozhodnutí Komise, které zavádí zprísňení fyto-sanitární kontroly

dřevěného obalového materiálu, který slouží k přepravě vyti-
povaných rizikových komodit z Číny.

Z území ČR byl publikován nález jedné samice na kme-
nu a larev ve kmenu javoru dodaného z Nizozemska, zazna-
menaný v červenci 2004 v zahradnickém centru na severní
Moravě. Na konci roku 2012 byl v ČR nalezen mrtvý exem-
plář mezi prázdnými dřevěnými krabicemi dovezenými
z Číny a podezřelé pozerky byly zjištěny také v dřevěných
paletách z Číny.

Náklady na eradikaci ohnisek výskytu tohoto druhu v roce
2012 byly vyčísleny ve Francii na 214 tis. €, v Nizozemsku
na 583 tis. € a v Itálii na 282 tis. €.

Žlabatka *Dryocosmus kuriphilus*, invazní škůdce kaš-
tanovníků pocházející z Číny, byla v Evropě poprvé zjištěna
v roce 2002 v Itálii. Od roku 2006 je v EU regulována mi-
mořádnými opatřeními podle rozhodnutí Komise 2006/464/
ES. Přes uplatňování opatření se poměrně rychle šíří, přede-
vším zavlekáním s napadeným sadebním materiálem. Kromě
Itálie, Francie a Slovinska, kde je již široce rozšířena, byla
zaznamenána v řadě dalších členských států a v roce 2012
i v ČR. Vzhledem k tomu, že zavedení účinnějších mimořá-
dných opatření proti šíření žlabatky v EU není reálné, přípra-
vuje se návrh na jejich zrušení. Žlabatka však pravděpodob-
ně bude zařazena do příloh směrnice Rady mezi škodlivé or-
ganismy, jejichž zavlekání a rozšiřování je zakázáno na úze-
mí určitých chráněných zón; podle současného návrhu by
se chráněnou zónou mohlo stát území Spojeného království
Velké Británie a Severního Irska.

Na území ČR byla žlabatka nalezena v roce 2012 na více
lokalitách, a to na rostlinách kaštanovníku pocházejících
z několika dodávek z Itálie. Většina napadených rostlin byla
zlikvidována, některé se však nepodařilo dohledat. Proto
byla v ČR vymezena dvě území, ve kterých se uplatňují era-
dikační opatření proti žlabatce.

Hádátka borovicové (*Bursaphelenchus xylophilus*),
dřevní škůdce borovic i jiných jehličnanů, původní v Severní
Americe, patří v EU k nejostřeji sledovaným regulovaným
druhům. V EU se hádátka rozšířilo v Portugalsku, kde
plošná eradikace již nepřichází v úvahu, a dále bylo zjiště-
no na několika lokalitách ve Španělsku, na nichž eradikace
probíhá. Proti šíření hádátka z těchto území i z kterýchkoliv
dalších potenciálních míst výskytu v EU byla v roce 2012 při-
jata nová mimořádná opatření, stanovená prováděcím roz-
hodnutím Komise 2012/535/EU.

Náklady na eradikaci a další opatření proti tomuto druhu
prováděné v Portugalsku v letech 2010–2011 činily v průmě-
ru 15,597 mil. € na rok (náklady za rok 2012 jsou zatím
vyčísleny jen zčásti), ve Španělsku byla na eradikaci h. boro-
vicové v roce 2012 vynaložena částka 3,050 mil. €.

Houbový patogen ***Gibberella circinata*** (anamorfa
Fusarium circinatum), původce korové nekrózy borovice,
je nejspíše severoamerického původu. V Evropě byl pato-
gen poprvé zjištěn v roce 2005 ve Španělsku, kde se i přes

uplatňování mimořádných opatření přijatých v roce 2007
rozhodnutím Komise 2007/433/ES rozšířil v několika oblas-
tech; jeho výskyt je v současné době znám i z Portugalska.
Vzhledem k tomu, že *G. circinata* se v rámci EU dosud vy-
skytuje jen lokálně, Komise zamýšlí nahradit tuto proza-
tímní regulaci stálými opatřeními, stanovenými v přílohách
směrnice Rady.

Phytophthora ramorum je patogen působící spálu a ko-
rovou nekrózu dřevin. Napadá široké spektrum listnatých
stromů a keřů i některé jehličnany. V EU tento organismus
podléhá mimořádným opatřením podle rozhodnutí Komise
2002/757/ES, od vydání v roce 2002 dvakrát novelizovaného.
Podnětem k zavedení regulace byly rozsáhlé škody, které pa-
togen v 90. letech 20. století působil v USA na dubech a dal-
ších listnáčích (šlo o chorobu známou jako náhlé odumírání
dubů). Analýza severoamerických nálezů i později identi-
fikovaných evropských nálezů však ukázala, že *P. ramorum*
byla zřejmě na oba kontinenty zavlečena nezávisle z jiné,
dosud neznámé oblasti svého původního výskytu; podle ak-
tuální vědecké hypotézy by patogen mohl pocházet z Asie.
V Evropě *P. ramorum* napadá hlavně okrasné druhy keřů a se
školkářským materiálem je v rámci EU opakovaně rozšiřo-
vána do řady členských států včetně ČR (na území ČR byly
dosud zaznamenány tři výskyty, které jsou nyní považovány
za eradikované). Z lesnického hlediska je závažné, že od roku
2010 jsou evidovány významné škody způsobené *P. ra-
morum* v porostech modřínu japonského ve Velké Británii
a příležitostně je zde napadán i modřín evropský; ve Velké
Británii dosud bylo nebo má být skáceno okolo 3000 ha po-
rostů modřínu japonského napadených (nebo podezřelých
na napadení) tímto patogenem.

Invaze houbového patogenu ***Chalara fraxinea***, původce
nekrózy jasanu, v řadě zemí severní a střední Evropy byla tak
rychlá a možnosti smysluplné úřední ochrany proti tomuto
patogenu byly tak malé, že se patogen v těchto zemích rozší-
řil, aniž by byla na úrovni EU přijata jakákoliv fyto-sanitární
opatření.

Vzhledem k tomu, že ostrovní území Irska a Spojeného
království Velké Británie a Severního Irska zůstala epidemie
působené *Ch. fraxinea* ušetřena, přijaly tyto státy, pro které je
jasan ztepilý významnou a cennou dřevinou jak v přírodním
prostředí, tak i ve výsadbách, v roce 2012 vlastní opatření
proti zavlečení a šíření tohoto patogenu. Tyto předpisy sta-
novují zvláštní požadavky pro dodávky rostlin jasanu a dřeva
jasanu na Britské ostrovy a prakticky zakazují (až do doby,
než budou v jiných zemích vymezeny oblasti bez výskytu
Ch. fraxinea) dodávky rostlin jasanů na území těchto států.
Tato jednostranná opatření ale mohou mít podle unijních
pravidel jen dočasný charakter a mohou platit jen do doby,
než budou přijata vhodná opatření ve vztahu k tomuto pa-
togenu na úrovni EU. Jako řešení se nabízí vytvořit na území
Irska a Spojeného království Velké Británie a Severního Irska
v rámci fyto-sanitární legislativy EU chráněné zóny proti ší-
ření *Ch. fraxinea*.

Další zdroje informací

Základní informace o jednotlivých regulovaných škodlivých organismech lze najít v publikaci Karanténní škodlivé organismy na lesních dřevinách, vydané SRS v roce 2011 a dostupné na webových stránkách <http://eagri.cz/public/web/srs/portal/dokumenty-a-publikace/odborne-publikace/karantenni-skodlive-organismy-na-lesnich.html>. Podrobnější údaje o organismech škodících na lesních dřevinách, významných z fyto-sanitárního hlediska, podávají letáky SRS a MZe, dostupné na <http://eagri.cz/public/web/srs/portal/dokumenty-a-publikace/informacni-letaky>.

Adresa autorů:

*Ing. Petr Kapitola, Ing. Tomáš Růžicka
Státní rostlinolékařská správa
Ztracená 1099/10
161 00 Praha 6
e-mail: petr.kapitola@srs.cz, tomas.ruzicka@srs.cz*

PŘEHLED VYBRANÝCH NEPŮVODNÍCH INVAZNÍCH HOUBOVÝCH PATOGENŮ DŘEVIN ČR

KAREL ČERNÝ, MARKÉTA HEJNÁ, ZUZANA KOLÁŘOVÁ, MARCELA MRÁZKOVÁ,
DUŠAN ROMPORTL

Abstrakt

Článek podává první úplnější přehled houbových a hou-
bám podobných nepůvodních invazních patogenů dřevin
v ČR. Celkem je popsán výskyt 88 taxonů nepůvodních ane-
bo invazních patogenů dřevin. V článku je podrobněji určen
stav invaze a rozšíření vybraných 50 nepůvodních invazních
taxonů patogenů dřevin v ČR včetně uvedení dat prvních zá-
chytů (pokud jsou známa) a/nebo literárních údajů o výsky-
tu. Dále je uveden soupis dalších 38 taxonů invazních druhů
či druhů s nejasným statutem. Článek lze považovat za první
úplnější pokus o popsání nepůvodní patogenní mykoflóry
dřevin ČR. Je ovšem jisté, že tomuto tématu musí být v nej-
bližší budoucnosti věnována výrazně vyšší pozornost a pre-
zentovaný přehled dozná mnohých a podstatných doplňků
a úprav. Větší pozornost je v příspěvku věnována problémo-
vým druhům, které mohou měnit invadované prostředí – tzv.
transformerům. Mezi tyto organismy lze například zařadit
Ophiostoma ulmi, *O. novo-ulmi*, *Phytophthora alni*, *Hyme-
noscyphus pseudoalbidus* a v současné době na území ČR in-
vadující druh *Phytophthora cinnamomi*. Na příkladu těchto
a některých dalších organismů jsou přiblíženy vybrané body
z invazní ekologie patogenů dřevin.

Úvod

Invazní ekologie se dosud zabývala převážně invazemi
živočichů a rostlin a kladla minimální pozornost na inva-
ze hub, a to jak v rámci ČR, tak i v mezinárodním měřítku.
Ve světové databázi invazních druhů tvoří houby a houbové
organismy necelých 5 % údajů (<http://www.issg.org/database>), což jen stěží může odpovídat realitě. Na seznamu stovky
nejvýznamnějších nepůvodních invazních druhů těžce data-
báze pak nalezneme jen pět druhů hub (*sensu lato*), z nichž
jsou tři parazité dřevin – *Ophiostoma ulmi* s.l., *Cryphonectria
parasitica* a *Phytophthora cinnamomi*. Všechny tři se vysky-
tují i na území ČR – první z nich je příčinou grafiozy jilmů
(její dopad je všeobecně známý), význam druhého bude
v ČR pravděpodobně dlouhodobě malý (primárně poškozují
kaštanovník) a význam třetího, který se v současné době
na území ČR začíná šířit, bude v budoucnu pravděpodobně
narůstat mj. i v souvislosti s postupující klimatickou změnou
(srv. např. Bergot et al. 2004).

Výše zmíněný nepoměr a malé zastoupení hub (v širším
významu) je samozřejmě zapříčiněno malou nápadností
houbových organismů, jejich metodicky obtížnějším stu-

diem a také významným zpožděním v jejich studiu oproti
jiným skupinám organismů. Odhaduje se rovněž, že dosud
na objevení čeká více než 90 % houbových organismů (Hawk-
sworth 2001). Dalším faktorem, který velmi komplikuje
rychlejší pokrok v této oblasti je nejen nenápadnost hub, ale
také jejich málo známá biogeografie, nedostatečné taxono-
mické zpracování (časté kryptospecie) atp. Z výše zmíněných
a dalších důvodů můžeme v seznamech nepůvodních hub
zemí, kde byly poněkud důkladněji zpracovány, najít obvykle
mezi cca 80–260 druhy (např. Kreisel et Scholler 1994, Hill et
al. 2005, Gleditsia et al. 2007, Desprez-Loustau et al. 2010).
Na evropském seznamu nepůvodních hub pak figuruje pro-
zatím 668 druhů (Desprez-Loustau 2009).

Malý podíl hub na seznamech nepůvodních organismů je
u houbových patogenů do jisté míry kompenzován faktem,
že na svých hostitelích způsobují výrazná poškození a jsou
tedy snadněji identifikovány. To ilustruje situace, kdy např.
na seznamu nepůvodních hub Evropy se patogeny rostlin
podílejí 77 % (Desprez-Loustau 2009), což samozřejmě ne-
může odpovídat jejich reálnému podílu.

Na evropském seznamu nepůvodních hub, jak bylo již ře-
čeno, figuruje prozatím 668 druhů (Desprez-Loustau 2009).
V rámci Evropy jsou invazemi nejvíce zasaženy Francie, UK,
Německo a Itálie, tj. geograficky rozsáhlé země, kde je ale zá-
roveň vysoká úroveň výzkumu (a tudíž větší šance přítom-
nost patogenů zaznamenat). Počet nepůvodních hub či pato-
genů také závisí na šíři environmentálních podmínek a úrov-
ni antropogenní zátěže krajiny (Desprez-Loustau 2009, San-
tini et al. 2013). Významným faktorem je rovněž množství
srážek – alespoň u některých skupin patogenů jako jsou padlí
či druhy r. *Phytophthora*. Významným faktorem ovlivňujícím
počet druhů je i četnost letišť, přístavů, hustota silniční sítě
a obecně aktivní ekonomika (Desprez-Loustau et al. 2010).
Velmi dobrým prediktorem počtu nepůvodních druhů je ob-
jem zahraničního obchodu (Desprez-Loustau 2009).

První invaze nebezpečných houbových patogenů
a oomycetů jsou známy z počátku a průběhu 19. století
(např. výše zmíněné *Phytophthora cinnamomi* a *P. cambivo-
ra*, nebo pravděpodobně i *P. cactorum*). Po první vlně se
invadující patogeny začaly šířit kontinentem a počet nepů-
vodních druhů dále narůstal rovnoměrně či se mírně zvyš-
oval. Výrazná změna byla zaznamenána v posledních čtyřech
dekádách, kdy má nárůst počtu druhů zrychlující či dokon-
ce exponenciální charakter (Desprez-Loustau 2009, Santini
et al. 2013) a nejeví známky zpomalení (Desprez-Loustau
2009). Částečně za něj může být ovšem zodpovědná zvýše-

ná pozornost věnovaná problematice introdukcí (Desprez-Loustau 2009).

Největší část nepůvodních patogenů v Evropě pochází ze Severní Ameriky, v současné době se ale výrazně zvyšuje podíl asijských druhů (Desprez-Loustau 2009, Santini et al. 2013), a to pravděpodobně v souvislosti s nárůstem objemu dovozu z Asie, zejména z Číny. Větší nárůst počtu nepůvodních druhů lze očekávat v zemích, které byly v minulosti obchodně izolovány (Santini et al. 2013) – tj. např. postkomunistické země, což lze demonstrovat právě na příkladu ČR a patogenů z r. *Phytophthora* (Černý et al. 2011).

Význam nepůvodních patogenů

Obecně jsou lesní patogeny jednou ze složek majících klíčový vliv na dynamiku a diverzitu v lesní krajině (Hansen 1999). Nepůvodní druhy patogenů navíc představují potenciálně značné riziko vzhledem k chybějící koevoluci patogenu a hostitele. Mnohé druhy nepůvodních invadujících patogenů však nemusí nutně působit významné škody a pravděpodobně se zařadí do společenstva hub na dřevinách, aniž bychom zaznamenali výraznější změny zdravotního stavu hostitelů a mohou z velké části uniknout naší pozornosti.

Některé naturalizované a šířící se patogeny dřevin ovšem mohou způsobovat významné škody – mezi ně například patří škody ve školkách, snížení přírůstku dřevin a jejich chřadnutí (u nás typicky např. *Phytophthora plurivora*). V krajním případě dochází k odumírání hostitelů nebo k jejich zásadnímu poškození, dokonce mohou být poškozeny celé porosty nebo může dojít i k jejich destrukci (*Phytophthora alni*, *Hymenoscyphus pseudoalbidus*) či ke kolapsu celé populace hostitele, k její fragmentaci, genetické erozi atp. (*Ulmus minor* a *Ophiostoma ulmi* s.l.). V některých případech může být poškozeno celé společenstvo – a to tehdy, pokud je napaden klíčový druh nebo více klíčových druhů. Nejznámější příklad této situace je invaze extrémně polyfágního druhu *Phytophthora cinnamomi* v Austrálii, v jejímž důsledku dochází k hromadnému odumírání dřevin, poklesu zápoje, poklesu primární produkce společenstva a ke zvýšení eroze. Poškozeny jsou celé populace dvouděložných bylin (změna stano-
višť, přímá parazitace), šíří se druhy trav, které jsou schopny nahradit ztrátu kořenů poškozených patogenem. Ve více poškozených společenstvech pak dochází k poklesu četností závislých druhů živočichů (vačnatců, ptáků, hmyzu) v důsledku redukce počtu a diverzity potravních zdrojů, úkrytů atp. (např. Weste 2003). Environmentální škody se předpokládají u dalších druhů – mj. u *P. alni* (např. Brasier 2008) – zde lze předpokládat největší poškození mokřadních olšin a břehových porostů. V důsledku změn pokryvnosti stromového patra olšin se mohou měnit pokryvnosti druhů v bylinném patře (Černý et al. unpubl., projekt VaV SP-2d1/36/07) a v porostech mokřadních olšin, kde, pokud patogen zdomácní, pravděpodobně dojde ke změně v sukcesi společenstva.

Jedním z nejvíce problematických důsledků invazí je zvýšení eroze – to bylo prokázáno nejen u epidemie *P. cinna-*

moni v Austrálii, ale i u invaze *P. lateralis* v ochranných porostech *Chamaecyparis nootkatensis* (četnost půdních sesuvů se zvýšila 3,8× na svazích s napadenými porosty) a u invaze *Seiridium cardinale* (výrazně se zvýšila eroze půdy na svazích s postiženými porosty cypřišů) ve Středomoří (Graniti 1998, Johnson, Wilcock 2002, Weste 2003). Známa je eroze břehů toků v důsledku odumření kořenů olší (Černý et al. Strnadová 2010). Obavy může vzbuzovat rozsáhlé poškození jasanů v ochranných porostech na svazích nebo v břehových porostech bystrin způsobené *H. pseudoalbidus*.

Zhodnocení ekonomických škod způsobených nepůvodními patogeny dosud nebylo kvalifikovaně provedeno, a to i přes nesporné významné škody, které způsobují. Znamé jsou ztráty v ČR ve školkách, kde se mohou dostat na hodnoty desítek až stovek tisíc Kč během jedné vegetační sezóny – např. u škod způsobených *Phytophthora drechsleri* a *Phytophthora cinnamomi* na okrasném materiálu (Černý unpubl.), u *Hymenoscyphus pseudoalbidus* byly (částečné) škody na produkci jasanů vyčísleny na jaře 2012 na cca 1,33 mil. Kč (Havrdová unpubl., projekt NAZV QJ1220218). Ekonomicky byly vyjádřeny škody způsobené *P. alni* v břehových porostech – ty se pohybují v řádu desítek až stovek tisíc Kč na 100 m poškozeného břehového porostu (Černý et al. unpubl., projekt NAZV QI92A207). Po přepočtu na reálné počty odumřelých dřevin se dostaneme na cca 235 až 705 mil. Kč na 10 tis. odumřelých olší v břehových porostech Povodí Vltavy, s. p., přičemž v ceně je započteno poškození dřevin, jejich odstranění a náhrada (Černý et al. unpubl., projekt NAZV QJ1220219).

Dosud byly modelovány pouze škody, které může způsobit invaze *Phytophthora ramorum* na dubech v Kalifornii. Model ukázal, že během let 2010–2020 mohou náklady na ošetření, odstranění a náhradu napadených dubů dosáhnout 7,5 mil. dolarů, přičemž pokles ceny majetku (nemovitostí s výskytem poškozených dřevin) může dosáhnout 135 milionů dolarů. Pokud by měly být napadeny všechny duby, celkové náklady a ztráty by se v součtu vyšplhaly na cca 9 bilionů dolarů (Kovacs et al. 2011).

Terminologie

Vzhledem k poměrně novému tématu je vhodné přiblížit význam jednotlivých užívaných termínů.

Nepůvodní druh (houby, či jiného houbám podobného organismu) je podle definice v Úmluvě o biologické rozmanitosti (<http://www.cbd.int>) takový, který se vyskytuje mimo svůj přirozený areál a mimo svůj disperzní potenciál (u nás např. *Phytophthora cinnamomi*). **Kryptogenní druh** je druh, jehož původní areál není dosud znám, ale na základě nejrozsáhlejších důkazů (nový náhlý výskyt, molekulární studie apod.) se lze opodstatněně domnívat, že je v daném území nepůvodní (např. *Ophiostoma novo-ulmi*). Jako nepůvodní jsou označeny i druhy **hybridogenní**, jejichž rodiče (či aspoň jeden z nich) jsou kryptogenní či nepůvodní. Příkladem

takového patogenu je *Phytophthora alni*. Vzhledem k málo známé biogeografii hub a současnému biologickému znečištění prostředí je ovšem mnohdy obtížné rozhodnout, zda patogen je či není v daném území původní (např. u nás *Meria laricis*).

Naturalizovaný druh je druh, který byl na území zavlečen a podařilo se mu překonat reprodukční bariéru – tzn. je schopen se v cizím prostředí rozmnožovat a jeho populace se může na určitém (obvykle silně pozměněném) stanovišti udržet (v ČR pravděpodobně *Phytophthora cinnamomi*).

Invazní druh je takový, který je schopen produkovat velké množství rozmnožovacích partikulí a snadno se šířit na dlouhé vzdálenosti. Pokud nalezneme vhodného hostitele, může se pak snadno šířit v přirozeném či polopřirozeném prostředí (např. *Microsphaera alphitoides*). **Problémový druh** (neboli **transformer**) je druh, který pronikl do přirozeného či polopřirozeného prostředí a způsobuje v něm výrazné (a pravděpodobně nevratné) změny. Mezi takové organismy můžeme zařadit např. u nás zdomácnělé druhy, jako *Ophiostoma novo-ulmi*, *Phytophthora alni* nebo *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Těmto patogenům je samozřejmě věnována pozornost největší.

Pro lesnické účely byla spojena definice invazního a nepůvodního patogenu jako organismu, který byl zavlečen do země, kde předtím nebyl znám, způsobuje chorobu svého hostitele a ohrožuje biologickou diverzitu původních nebo exotických lesních dřevin a křovin (Santini et al. 2013).

Evropský invazní druh. Mezi invazní patogeny samozřejmě mohou patřit nejen druhy neevropské, ale i druhy domácí, evropské (nebo některé jejich genotypy), které se původně vyskytovaly jen v části svého současného areálu. Některé z nich se z nejrůznějších důvodů (nejčastěji ovšem s rozšířením pěstování hostitele) rozšířily do celé Evropy a na mnoha místech pak způsobily škody. Mezi evropské (a pravděpodobně naše domácí) invazní druhy můžeme zařadit například *Melampsora larici-populina* (význam této rzi byl pravděpodobně na území ČR před rozšířením pěstování jejího mezihostitele modřínu nesrovnatelně nižší než dnes). Jako další evropské invazní druhy, jejichž význam v ČR značně narostl spolu s rozšířením pěstování jejich hostitelů, můžeme např. *Sphaeropsis sapinea*, *Meria laricis*, *Gremmeniella abietina* či *Lachnellula willkommii*. Mezi jiné, méně známé, které se vyskytují v ČR na listnácích, pak lze zařadit např. *Cristulariella depraedans*, *Botryosphaeria dothidea*, *Phytophthora polonica* a mnohé další.

Proces invaze

Proces invaze má určitý průběh a jeho jednotlivé fáze jsou definovány konkrétními bariérami (geografické, reprodukční, environmentální), které invadující organismus musí překonat. Velmi krátce lze jednotlivé fáze invaze seřadit následovně: introdukce (překonání geografických bariér), naturalizace (překonání reprodukčních a ekologických bariér) a poslední je invaze (pronikání do přirozených a polopřiro-

zených ekosystémů – tj. nalezení vhodného původního či naturalizovaného hostitele).

Introdukce. První bariéra, kterou druh musí překonat, je geografická. Nejběžnějším způsobem zavlečení patogenu je introdukce „kontaminované“ hostitelské dřeviny, semen nebo rostlinných pletiv. Velmi významným způsobem zavlékání je obchod s okrasnými rostlinami, sazenicemi dřevin atp. Spolu s hostitelskou rostlinou je dovezeno celé mikrobiální společenstvo, které rostlinu osidluje, včetně případných patogenů. V poslední době je více diskutovaným případem dovoz plně vzrostlých dřevin na dlouhé vzdálenosti, v jejichž pletivech a kořenových balech se může vyskytovat velké množství nepůvodních organismů (Brasier 2008). K nám jsou takové dřeviny nejčastěji dováženy z Německa.

Jako první významnější případy introdukcí spolu s kontaminovaným materiálem do Evropy mohou být uvedeny *Phytophthora cinnamomi* a *P. cambivora* jako původci inkoustové nemoci kaštanovníku a dalších chorob – obě byly introdukovány do Portugalska na počátku 19. stol. (Grente 1961). V ČR byl tento způsob introdukce například doložen u *Phytophthora ramorum*, *P. drechsleri*, *P. citrophthora* a jiných druhů. Podobně to platí i pro mnoho obecně známých patogenů lesních dřevin – např. *Mycosphaerella pini* a *M. dearnessii* (Širůčková 2006), lze ho doložit či předpokládat např. u *Phaeocryptopus gaeumannii*, *Rhabdocline pseudotsugae* a mnoha dalších. Velmi často jsou nebezpečné patogeny zavlečeny spolu s rostlinami asymptomatickými a mohou zcela ujít pozornosti – typické je to zejména pro kořenové patogeny. Např. použití fungicidů indukuje tvorbu chlamydospor u *Phytophthora ramorum*, chlamydospory pak přetrvávají několik měsíců (a i let) v substrátu či odumřelých kořenech rostlin a teprve po odeznění účinku látek vyklíčí. Bezskrupulózní školky mohou dokonce fungicidy používat cíleně ke zpoždění rozvoje symptomů poškození, symptomy se pak mohou projevit po několika měsících či dokonce letech (Brasier 2008). Jako příklad může sloužit zavlečení *Phytophthora drechsleri* do ČR v 2010 spolu s okrasným materiálem. Jiný příklad tohoto typu (a pravděpodobně není úplně výjimečný) je výskyt *Seiridium cardinale* nechtěně zavlečeného soukromou osobou do vlastní okrasné zahrady v Průhoncích v r. 2002.

Jiné patogeny se mohou šířit jen s částmi těl rostlin (např. dřevem) – jako dobře známý případ může sloužit zavlečení *Ophiostoma ulmi* do Evropy spolu s dovezenými kmeny jilmů do Holandska z Asie na počátku minulého století nebo reintrodukce *O. novo-ulmi* ze Severní Ameriky do Evropy. Patogen může být rovněž zavlečen spolu se semeny dovezených rostlin, tento případ je nejspíš ale méně obvyklý – jako příklad může být uveden *Sphaeropsis sapinea* na borovicích (Desprez-Loustau 2009).

U některých patogenů šířících se vzduchem (přestože je dokladováno či předpokládáno zavlékání s rostlinným materiálem) nejsme dosud schopni určit příčinu, která jejich plošnou invazi způsobila. Jako konkrétní případy z poslední doby lze jmenovat asijskou rez *Melampsorium hiratsuka-*

num na olši šedé (pravděpodobně východosibiřský druh, který se před cca 20 lety z nejasných důvodů rozšířil do Evropy – první údaj v Evropě pochází z r. 1996, v ČR z r. 2001 – Müller 2003, Pöldmaa 1997) a dnes ji můžeme najít prakticky téměř všude, kde se vyskytuje její hostitel, nebo recentní invazi *Hymenoscyphus pseudoalbidus* na jasaněch. Podobně otázkou zůstává rozšíření *Mycosphaerella dearnessii* na *Pinus rotundata* v ČR (viz Jankovský et al. 2009). Obecně lze ale říci, že většina introdukcí má primárně charakter biologického znečištění rostlinného materiálu.

Velmi zajímavý fakt rovněž je, že mnoho nebezpečných patogenů nebylo před tím, než invadovaly do nových oblastí a způsobily významné škody, vůbec známo (Brasier 2008). Jako příklady z poslední doby mohou posloužit např. nebezpečné druhy *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, *Phytophthora alni*, *Phytophthora ramorum*, nebo starší příklad *Ophiostoma novo-ulmi*. Často se jedná o kryptické druhy (*H. pseudoalbidus*), recentní hybridogenní druhy (*P. alni*) či o náhlé invaze dosud neznámých druhů, jejichž původní areál může dlouhou dobu zůstat neodhalen (*P. ramorum*, *O. novo-ulmi*). Dosud málo probádané oblasti tropů a jiných částí světa mohou skrývat mnoho neznámých potenciálních nebezpečí tohoto typu (Brasier 2008).

Naturalizace (zdomácnění) nepůvodního patogenu je závislá ponejvíce na environmentálních a biogeografických vlastnostech prostředí a vlastnostech patogenu. Velmi často probíhá první fáze naturalizace na stanovištích, které jsou člověkem výrazně změněna nebo ve zcela umělých ekosystémech. Častým nikoliv však jediným prostředím naturalizace patogenů dřevin jsou školkařské a zahradnické provozy, kam mohou být patogeny přímo introdukovány a jejich okolí a navazující stanoviště (okrasná a městská zeleň, plantáže vánočních stromků apod.). Klíčové v této fázi je nalezení vhodných hostitelů (což u polyfágních patogenů či v prostředí zahradnických provozů s dostatečnou nabídkou nebývá problém) a vhodných teplotních a vlhkostních podmínek. V provozech okrasných školek a zahradnictvích a v jejich okolí se mohou dlouhodobě udržet lokální populace i původně tropických či subtropických druhů, jako je např. *Phytophthora cinnamomi*, *P. citrophthora* a další druhy.

Úplná eradikace zavlečených patogenů, které se neprojevují výraznými symptomy (zejména tedy kořenových patogenů), může být už po několika měsících po introdukci velmi obtížná. Po prvním propuknutí choroby v provozu se sice obvykle podaří dostat škody pod kontrolu, pokud nejsou ovšem příliš rozsáhlé. Patogen se však nemusí podařit eliminovat, ale jen dostat na takovou úroveň, aniž by v provozu způsoboval významné ztráty. Z takových provozů se ale patogen ve větší či menší míře může šířit dál. Patogen, který se pravděpodobně nachází v této fázi invaze (stabilizace populace v okrasných školkách a provozech) v ČR je *Phytophthora cinnamomi*.

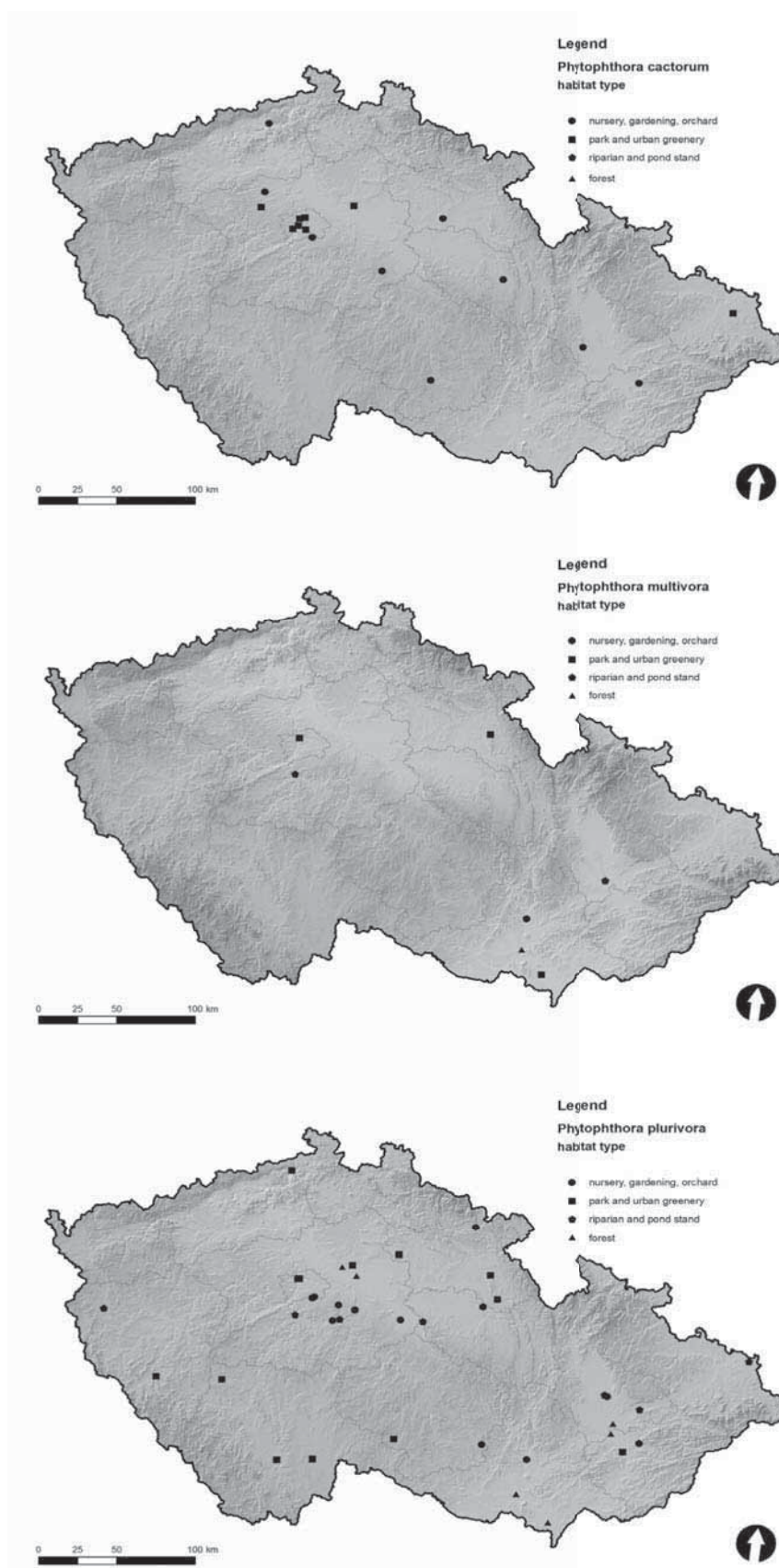
Ze školek pak je patogen zavlékán s rostlinami do dalších prostředí – zahradnických center, soukromých i veřejných okrasných zahrad, městské zeleně a parků a potenci-

álně i do přírodního prostředí. Jako příklad patogenu, který zdomácněl v široké škále antropogenních stanovišť v ČR lze uvést navzdory očekávání a četným literárním údajům plíseň bukovou – *P. cactorum*. Tento patogen byl až dosud vždy spolehlivě prokázán pouze na stanovištích do větší či menší míry antropogenních (Černý et al. unpubl., projekt COST LD 11021 – obr. 1). V tomto případě se velmi pravděpodobně u většiny dřívějších údajů mohlo jednat o záměnu s morfologicky velice podobným druhem *P. plurivora* (*P. citricola* p. p.). Jako jiný příklad populace nepůvodního patogenu stabilizované čistě v antropogenním prostředí je *Cryptostroma corticale* na javoru kleny v Praze a pravděpodobně v jejím okolí.

Invaze čili pronikání do přirozených či polopřirozených systémů, je samozřejmě možná jen u těch patogenů, které se do značné míry identifikují s podmínkami přírodního prostředí – vyhovují jim tedy klimatické faktory a nabídka hostitelů. Do tohoto prostředí jsou nepůvodní patogeny introdukovány nejčastěji přímo se svými hostiteli (sazenicemi dřevin), ale mnohé z nich se mohou rozšířit i samovolně sporami unášenými vzduchem či vodou nebo jinými způsoby. Nalozí se pak nepůvodní patogen v prostředí etabluje a začne se dál spontánně šířit, závisí na faktorech prostředí, způsobu šíření patogenu, rozsahu hostitelského spektra a dostupnosti hostitelů, nalezení vhodného přenašeče a dalších faktorech, které vlastně charakterizují nově vzniklý patosystém. V šíření patogenu se mohou uplatňovat i další faktory, jako je např. šíření s lesní mechanizací apod. (zavlékání partikul v substrátu ulpělém na pneumatikách a podvozcích), prostupnost a fragmentace krajiny, síť vodních toků atd.

V některých případech je jako spouštěcí faktor invaze (nebo spíše masivního rozvoje poškození) uváděna změna klimatických podmínek či agrotechnických postupů (Anderson et al. 2004) nebo posun od endofytismu k parazitismu organismu pod vlivem vodního stresu, zvýšené depozice dusíku nebo vysazování citlivých hostitelů – např. u *Sphaeropsis sapinea* (Desprez-Loustau et al. 2006). Nelze vyloučit, že změna faktorů prostředí může být zodpovědná i za rozvoj *Cryptostroma corticale* na kleny.

Jeden z obecněji působících faktorů ovlivňující četnost invazí patogenů dřevin a jejich průběh může být nadmořská výška podobně, jak je tomu u invazí rostlinných (Chytrý et al. 2009). Vyšší četnost invazí v níže položených oblastech je pravděpodobně zapříčiněna tím, že tyto oblasti jsou obvykle více osídlené (Chytrý et al. 2009), a tedy více vystavené antropogenní zátěži. Jako příklad vlivu nadmořské výšky může sloužit rozdíl mezi rozšířením dvou blízkých příbuzných invazních patogenů *Phytophthora plurivora* a *P. multivora* (*P. citricola* p. p.), jejichž hostitelské spektrum v ČR je velmi pravděpodobně dosti podobné. První patogen je na území ČR běžně rozšířen nejen na nejrozličnějších stanovištích, ale i v různých nadmořských výškách, kdežto druhý, jehož invaze v Evropě je recentního data (srv. např. Jung et Burgess 2009, Scott et al. 2009) se vyskytuje jen v nejnižších, a tedy nejvíce zatížených oblastech (Mrázková et al. 2013, obr. 1). Vyšší teploty v níže



Obr. 1: Porovnání rozšíření tří invazních druhů r. *Phytophthora*: shora *P. cactorum*, *P. multivora*, *P. plurivora*. Vylíšeny jsou 4 typy stanovišť sestupně podle úrovně invazibility: 1. školky, zahradnictví, intenzivní sady, 2. parky a městská zeleň, 3. břehové porosty, 4. lesní prostředí. Z obrázku je patrné, že A, výskyt *P. cactorum* je dosud soustředěn v prvních dvou nejvíce invazibilních typech stanovišť a spíše v nižších nadmořských výškách; B, invaze *P. multivora* je recentní – vyskytuje se pouze v nejnižších nadm. výškách, nicméně její invazivita je zřejmě vyšší než *P. cactorum*, jelikož se vyskytuje i v přírodních prostředích typu břehových porostů a lesů; C, *P. plurivora* je běžně rozšířená ve všech typech stanovišť i ve vyšších výškách a ze všech tří druhů je v ČR pravděpodobně přítomna nejdéle.

položených oblastech mohou ovšem ovlivnit invazi teplomilných patogenů, jako je např. *P. cinnamomi*.

Jako příklad organismu, který všechny bariéry (geografické, reprodukční, environmentální) úspěšně překonal a dnes se spontánně šíří v přírodním prostředí ČR je právě *Phytophthora plurivora* (*Phytophthora citricola* p.p.).

Nejvíce překvapivé a zdá se, že nejvýznamnější (či alespoň velmi dramatické), jsou však invaze organismů, které se náhle během několika let spontánně a úspěšně rozšíří v přírodním prostředí. Jedná se o takové organismy, kterým klimatické podmínky vyhovují, jejich hostitel je běžně a široce rozšířen, produkují množství spor a jejich šíření v prostředí (ať už se jejich spory šíří vzduchem, vodou, nebo jsou přenášeny přenašeči) není téměř nijak závislé na člověku. Mnoho z těchto patogenů bylo detekováno a popsáno až v situaci, kdy se choroba běžně vyskytovala v relativně širokém areálu a způsobovala značné škody (např. *Ophiostoma ulmi* s.l., *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, *Phytophthora alni*). Náhlé invaze těchto organismů nelze zřejmě nijak predikovat a nelze se na ně připravit.

Přehled nepůvodních invazních druhů v České republice

V této části je uveden přehled nepůvodních invazních druhů houbových a houbám podobných patogenů dřevin v ČR. Mezi druhy nepůvodní byly zařazeny pouze druhy, které se prokazatelně vyskytují na území ČR a zároveň mohou působit škody na našich domácích dřevinách a křovinách nebo na dřevinách a křovinách nepůvodních, které se dlouhodobě vyskytují v přírodním nebo polopřirozeném prostředí (viz Santini et al. 2013). Je zjevné, že použitá definice je poněkud vágní a bude vhodné ji do budoucna zpřesnit, anebo invadující organismy rozdělit do několika kategorií tak, jak je tomu např. u Hilla et al. (2005).

Soubor druhů parazitujících na dřevinách, který byl stanoven jako výchozí, byl z praktických důvodů převzat z práce Desprez-Loustau et al. (2010) a byl dále modifikován podle novější publikace Santini et al. (2013). Ze souboru pak byly vybrány ty druhy, které se prokazatelně vyskytují na území ČR. Prezentovaný soupis obsahuje 50 tabelárně zpracovaných taxonů (Tab. 1) s časovými údaji, odpovídajícími literárními podklady, určením původu organismu (nepůvodní, kryptogenní, hybridní), s kvalifikovaným odhadem abundance a stavu invaze v ČR (v souladu s terminologií DAISIE a Santini et al. 2013). Dále je uveden prostý seznam 38 dalších taxonů, které jsou ve výše zmíněných seznamech považovány za invazní, případně nepůvodní, a které se v ČR vyskytují.

Tento článek si neklade a nemůže klást za cíl zpracování kompletního a přesného přehledu invazí houbových patogenů dřevin. Lze jej chápat pouze jako pokus o první poněkud více shrnující sumář nejdostupnějších informací s využitím některých vlastních dosud nepublikovaných sběrů a izolací.

Je zcela jisté, že prezentovaný seznam v blízké budoucnosti dozná značných změn. Budou identifikovány další patogeny a lze očekávat, že se počet identifikovaných nepůvodních nebo invazních patogenů značně rozšíří (už jen vzhledem k poměrně vágní definici nepůvodních či invazních patogenů). Dále budou zpřesněny první výskyty introdukovaných organismů, bude moci být lépe posouzen jejich status, současné šíření, jejich význam atd. Je zřejmé, že pro podrobnější a přesnější dataci invazí by bylo vhodné provést důkladnou literární rešerši starších fytopatologických údajů, přičemž bude komplikované odlišit údaje spolehlivé zejména u některých obtížných skupin organismů; v jiných případech bude rovněž vhodné podrobné studium herbářových položek. Velké komplikace bude působit nedostatečná znalost biogeografie, taxonomické problémy čili opět obecné zpoždění ve studiu mykologie jako takové. Důležitá bude spolupráce pracovišť, která se problematikou invazí patogenů dřevin zabývají (ta v současné době zcela chybí) atd.

Za první zmínku o výkytu nepůvodního invazního patogenu na území ČR můžeme prozatím pravděpodobně považovat originální popis druhu *Phytophthora cactorum* Leberta a Cohna z roku 1870 (viz Erwin et Ribeiro 1996). Velmi pravděpodobně se na území ČR koncem 19. století mohly rozšířit některé další významné patogeny z rodu *Phytophthora* (např. *Phytophthora plurivora*, *Phytophthora cambivora*), přímý důkaz však nemáme. Dlouhodobě naturalizované na území ČR jsou zjevně patogeny jako např. *Apiognomonina veneta* na platanu, *Diaporthe oncostoma* na akátu, *Guignardia aesculi* na jírovci, *Gnomonia leptostyla* na ořešáku, pravděpodobně *Erysiphe azaleae* na rododendronu a další druhy, které jsou vázány na své u pěstitelů dlouhodobě velmi oblíbené hostitele. Určitý první přehled datací významnějšího výskytu některých patogenů na lesních a dalších dřevinách je sumarizován v práci Černého (1976). Z nich lze zmínit např. první výskyty *Cronartium ribicola* (před r. 1900, první literárně datovaný údaj je ovšem z r. 1906 – Urban et Marková 2009), *Microsphaera alphitoides* (1. dekáda 20. stol.), invazi *Ophiostoma ulmi* (1932) nebo zavlečení *Rhabdocline pseudotsugae* (před r. 1938). Některé datace (v zásadě shodné) lze nalézt rovněž v práci Příhody (1959). Významnější syntetizující publikace staršího data nejsou k dispozici. Z počátku 60. let lze považovat za spolehlivé např. údaje Cejpa (1961) a Cejpa a Jechové (1962) o výskytu *P. cactorum*, *P. syringae*, *P. citricola* a *P. citrophthora* – dva poslední druhy byly ovšem zjištěny na importovaném ovoci. V novější době podal přehled některých nálezů Jankovský et al. (2008, 2011) – dílem se ovšem jedná o přehled starších údajů převzatých nejspíše z Černého (1976), dílem jsou sumarizovány recentní literární údaje nejčastěji o výskytu sypavek a padlí zjištěných převážně pracovníky MENDELU. Poněkud detailněji jsou rozebrány údaje o prvních výskytech cca 16–20 nepůvodních patogenů.

Mnoho výsledků z poslední doby také dokládá zpoždění výzkumu invazních patogenů a obecně patogenů dřevin v ČR. Příkladem je např. druh *Ophiostoma novo-ulmi*, který, ačkoliv způsobil poškození jilmů v ČR už v 60. letech minulého století, byl spolehlivě prokázán v r. 2007 (Dvořák et al.

Tab. 1. Přehled nepůvodních invazních patogenů dřevin v ČR. V tabulce je uvedeno jméno druhu, (první) údaj o výskytu, zdroj informací, status druhu, zhodnocení výskytu v ČR (oba údaje viz terminologie DAISIE) a předpokládaný stav invaze (dle Santini et al. 2013). U časových údajů je vždy uveden spolehlivý údaj o výskytu v prostředí ČR, údaj v závorce pak znamená záchyt na dovezené rostlině či ovoci. Údaj hrubého letopočtu se šipkou je uveden zejména u těch druhů, u kterých lze předpokládat podstatně starší, prozatím ale literárně či jinak spolehlivě neověřený výskyt v ČR před uvedeným letopočtem.

Taxon	první výskyt	zdroj	status	Výskyt (podle DAISIE)	Stav invaze (podle Santini et al. 2013)
1 <i>Apiognomonia veneta</i> (Sacc. & Speg.) Höhn. (1920)	1906	Národní muzeum	nepůvodní	hojný	naturalizovaný
2 <i>Blumeriella jaapii</i> (Rehm) Arx (1961)	1873	Národní muzeum	nepůvodní	běžný	naturalizovaný
3 <i>Ceratocystis laricicola</i> Redfern & Minter (1987)	2006	Novotný 2010	kryptogenní	ojedinelý	šíří se?
4 <i>Cronartium ribicola</i> J.C. Fisch. (1872)	1896	Národní muzeum	nepůvodní	běžný	naturalizovaný
5 <i>Cryphonectria parasitica</i> (Murrill) M.E. Barr (1978)	2002	Jankovský et al. 2004	nepůvodní	vzácný	eradikován
6 <i>Cryptostroma corticale</i> (Ellis & Everh.) Greg. & Waller (1951)	2005	VÚKOZ	nepůvodní	vzácný	šíří se?
7 <i>Cylindrocladium buxicola</i> Henricot (2002)	2010	Šafránková et al. 2012	kryptogenní	ojedinelý	šíří se?
8 <i>Diaporthe oncostoma</i> (Duby) Fuckel (1870)	←2000, 2003	VÚKOZ	kryptogenní	běžný	naturalizovaný
9 <i>Didymascella thujina</i> (E.J. Durand) Maire (1927)	←2000	DAISIE	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
10 <i>Drepanopeziza punctiformis</i> Gremmen (1965)	←2000, 2003	Jančařík 2003	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
11 <i>Entoleuca mammata</i> (Wahlenb.) J.D. Rogers & Y.M. Ju (1996)	←2000, 2003	Jančařík 2003	nepůvodní	vzácný	naturalizovaný
12 <i>Erysiphe alphitoides</i> (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (2000)	1907	Cejp et Skalický 1954	kryptogenní	hojný	naturalizovaný
13 <i>Erysiphe arcuata</i> U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam. (2006)	←2000, 2004	Palovčíková et al. 2007	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný?
14 <i>Erysiphe azaleae</i> (U. Braun) U. Braun & S. Takam., (2000)	←2000, 2003	Lebeda et al. 2007, DAISIE	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
15 <i>Erysiphe flexuosa</i> (Peck) U. Braun & S. Takam. (2000)	2007	Palovčíková et al. 2007, DAISIE	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
16 <i>Erysiphe hypophylla</i> (Nevod.) U. Braun & Cunningt. (2003)	2011	Michálek 2012	kryptogenní	běžný?	naturalizovaný?
17 <i>Erysiphe syringae</i> Schwein. (1834)	←2000, 2004	Palovčíková et al. 2007, DAISIE	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
18 <i>Erysiphe vanbruntiana</i> var. <i>sambuci-racemosae</i> (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (2000)	2005	Palovčíková et al. 2007, DAISIE	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
19 <i>Glomerella acutata</i> Guerber & J.C. Correll (2001)	2005	Šindelková et Šíručková 2006, Novotný et al. 2007	kryptogenní	lokální?	šíří se?
20 <i>Glomerella cingulata</i> (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk (1903)	←2000, 2002	VÚKOZ	nepůvodní	běžný	naturalizovaný
21 <i>Gnomonia leptostyla</i> (Fr.) Ces. & De Not. (1863)	←1900	Příhoda 1959	nepůvodní	hojný	naturalizovaný
22 <i>Guignardia aesculi</i> (Peck) V.B. Stewart (1916)	←1950, 1992	Jančařík 1992	nepůvodní	hojný	naturalizovaný
23 <i>Hymenoscyphus pseudoalbidus</i> V. Queloz, Grünig, Berndt, T. Kowalski, T.N. Sieber & O. Holdenrieder (2011)	2007	Jankovský et al. 2007	kryptogenní	hojný	naturalizovaný
24 <i>Kabatina thujae</i> R. Schneid. & Arx (1966)	←2000, 2003	SRS, VÚKOZ	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný
25 <i>Melampsorium hiratsukanum</i> S. Ito ex Hirats. (1927)	2001	Müller 2003	nepůvodní	hojný	naturalizovaný
26 <i>Mycosphaerella dearnessii</i> M.E. Barr (1972)	(2000), 2007	(Šíručková 2006), Jankovský et al. 2009	nepůvodní	lokální	šíří se
27 <i>Mycosphaerella pini</i> Rostr. (1957)	(1999), 2000	(Šíručková 2006), Jankovský et al. 2000	nepůvodní	vzácný	introdukován
28 <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> hybrids (<i>novo-ulmi</i> x <i>americana</i>)	2007	Dvořák et al. 2007	hybridní	lokální	šíří se?
29 <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> subsp. <i>americana</i> Brasier & S.A. Kirk (2001);	←2000, 2007	Dvořák et al. 2007	nepůvodní	běžný	naturalizovaný

Pokračování tab. 1

Taxon	první výskyt	zdroj	status	Výskyt (podle DAISIE)	Stav invaze (podle Santini et al. 2013)
30 <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> subsp. <i>novo-ulmi</i> Brasier & S.A. Kirk (2001);	(1963), 2007	(Černý 1976), Dvořák et al. 2007	nepůvodní	hojný	naturalizovaný
31 <i>Ophiostoma ulmi</i> (Buisman) Nannf. (1934)	1932	Černý 1976	nepůvodní	vzácný?	naturalizovaný (vytlačen?)
32 <i>Pestalotiopsis guepinii</i> (Desm.) Steyaert (1949)	2007	(DAISIE), VÚKOZ	kryptogenní	lokální?	naturalizovaný
33 <i>Phaeocryptopus gaeumanni</i> (T. Rohde) Petr. (1938)	←2000, 2002	Pešková 2003, DAISIE	nepůvodní	lokální?	naturalizovaný
34 <i>Phytophthora alni</i> Brasier & S.A. Kirk (2004) ssp. <i>alni</i>	2003	Černý et Strnadová 2010	hybridní	hojný	naturalizovaný
35 <i>Phytophthora alni</i> Brasier & S.A. Kirk (2004) ssp. <i>uniformis</i>	2007	Černý et Strnadová 2010	hybridní	lokální	naturalizovaný
36 <i>Phytophthora cactorum</i> (Lebert & Cohn) J. Schröt. (1886),	1870	Erwin et Ribeiro 1996	kryptogenní	běžný	naturalizovaný
37 <i>Phytophthora cambivora</i> (Petri) Buisman (1927)	1997, 2006	(Gregorová 2000), Černý et al. 2008	nepůvodní	lokální	naturalizovaný
38 <i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands (1922)	2007	Černý et al. 2011	nepůvodní	lokální	šíří se
39 <i>Phytophthora citricola</i> Sawada (1927)	(1959), 2006	(Cejp et Jechová 1962), Černý et al. 2011	kryptogenní	hojný	naturalizovaný
40 <i>Phytophthora citrophthora</i> Sawada (1927)	(1961), 2007	(Cejp et Jechová 1962), Černý et al. 2011	kryptogenní	vzácný	šíří se
41 <i>Phytophthora cryptogea</i> Pethybridge and Lafferty (1919)	(1949), 2011	(Nicklová-Navrátilová 1949), VÚKOZ	kryptogenní	ojedinelý	introdukován
42 <i>Phytophthora drechsleri</i> Tucker (1931)	2010	Černý et al. 2011	nepůvodní	ojedinelý	introdukován
43 <i>Phytophthora gonapodyides</i> (H.E. Petersen) Buisman (1927)	2006	Černý et al. 2011	kryptogenní	běžný	naturalizovaný
44 <i>Phytophthora hedraiaandra</i> De Cock & Man in 't Veld (2004)	2010	VÚKOZ	kryptogenní	vzácný	šíří se
45 <i>Phytophthora megasperma</i> Drechsler (1931)	2008	Černý et al. 2011	kryptogenní	lokální	naturalizovaný
46 <i>Phytophthora ramorum</i> Werres De Cock & Man in 't Veld (2001)	(2006), 2009	(Běhalová, 2006), Černý et al. 2011	nepůvodní	vzácný	eradikován
47 <i>Phytophthora syringae</i> (Kleb.) Kleb. (1909)	1961	Cejp 1961	kryptogenní	vzácný?	naturalizovaný?
48 <i>Rhabdocline pseudotsugae</i> Syd. (1922)	1938	Kalandra 1939	nepůvodní	bežný?	naturalizovaný
49 <i>Seiridium cardinale</i> (Wagener) Sutton & Gibson (1972)	2002	VÚKOZ	nepůvodní	ojedinelý	introdukován
50 <i>Septotis podophyllina</i> (Ellis & Everh.) B. Sutton [as „podophyllum”] 1970	←2000?	DAISIE	nepůvodní	běžný?	naturalizovaný

2007). Podobně výskyt *Phytophthora cambivora*, ač byl udán v r. 1997 na kaštanovníku (Gregorová 2000) a byl spolehlivě ověřen o deset let později (Černý et al. 2008), by ukazoval na relativně pozdní invazi tohoto druhu. Ovšem na základě známého výskytu patogenu v lesních porostech v poměrně odlehlých (horských) lokalitách můžeme usuzovat, že se v ČR vyskytuje už několik desetiletí (Černý et al. unpubl.). Podobně výskyt *Phaeocryptopus gaeumanni* (poprvé v ČR potvrzen v r. 2002 – Pešková 2003) a mnoha dalších patogenů musel desetiletí unikat pozornosti. Průběh křivky vizualizující nárůst počtu invazí (Obr. 2) je velmi pravděpodobně z tohoto důvodu také deformován.

Mezi další invazní či nepůvodní patogeny (DAISIE, Desprez-Loustau 2009, Santini et al. 2013) můžeme zařadit mnoho dalších organismů. Jedná se často o druhy z území ČR notoricky známé, případně jsou doloženy sběry či izoláty ve sbírkách či herbáriích, nebo byly lokálně publikovány. Za soupisem druhů uvádíme pouze autory jiné, vlastní sběry či údaje ponecháváme z prostorových důvodů bez citací stejně tak, jako obecně rozšířené druhy. Z ČR jsou známy výskyty např. následujících druhů: *Aglaospora profusa*, *Annulohypoxylon cohaerens*, *Apiognomonina errabunda*, *Botryosphaeria dothidea*, *Cristulariella depraedans*, *Cryptocline taxicola*, *Cryptodiaporthe castanea*, *Erysiphe palczewskii*,

Glomerella miyabeana, *Gremmeniella abietina*, *Guignardia philoprina*, *Chrysomyxa abietis*, *Lachnellula wilkomii*, *Leucostoma kunzei*, *Lophodermium piceae*, *Melampsora larici-populina*, *Melanconis modonia*, *M. oblongum*, *Meria laricis*, *Monilinia fructicola*, *Neonectria galligena*, *Phacidium coniferarum*, *P. infestans*, *Phloeospora robiniae*, *Phytophthora palmivora*, *P. polonica*, *Pycnostysanus azaleae*, *Rhizosphaera kalkhofii*, *Rhytisma acerinum*, *Sawadaea tulasnei*, *Sphaeropsis pinea*, *Splanchnonema platani*, *Strasseria geniculata*, *Taphrina deformans*, *T. pruni*, *Venturia populina*, *V. saliciperda* a *Verticillium dahliae* (Bílý 2008, Koukol 2002, Lebeda et al. 2008, Pešková 2003, Urban 1958). Je zároveň nasnadě, že mnoho nepůvodních druhů, jako např. *Phomopsis juniperivora*, *Kabatina juniperi*, *Heterobasidion irregulare* nebo mnohé zástupce padlí budou snadno při podrobnějším a cíleném průzkumu nalezeny.

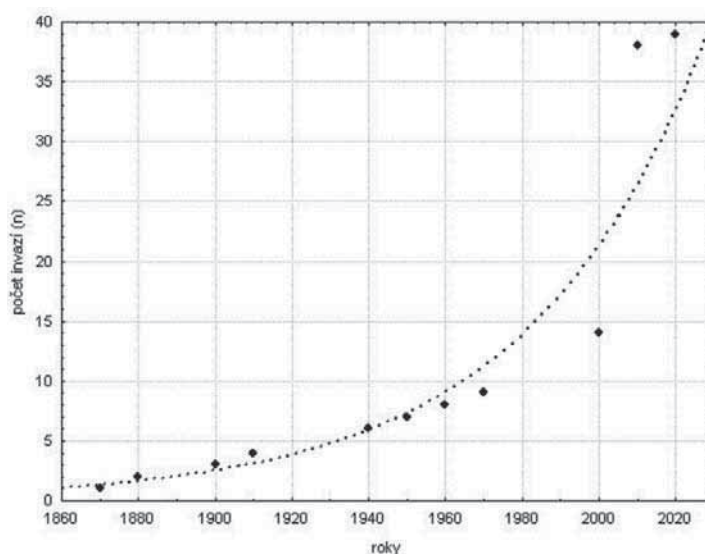
Závěr

Předvídat biologické invaze je velmi nejisté a lze velmi těžko odhadnout, jak se bude situace u mnoha invadujících patogenů v nejbližší době vyvíjet. Je ovšem zřejmé, že biologické znečištění prostředí ČR bude dále narůstat se všemi důsledky, které z toho vyplývají, a to jak ve školkařství a v lesním hospodaření, tak ve vodohospodářství, v ochraně přírody a krajiny, v městské zeleni, v ovocnářství atp. Jako potenciální nová významná rizika v ČR lze např. zmínit *Phytophthora ramorum* nebo *P. cinnamomi*; případné zavlečení a invaze *Ceratocystis fagacearum* by mohla na evropských dubech dokonce způsobit podobné škody jako *O. novo-ulmi* na jilmech (Desprez-Loustau 2009). Samozřejmě nezaopodstatněná je v současné situaci role institucí, jako je SRS či na evropské úrovni EPPO, nicméně zásadní zodpovědnost mají všechny subjekty zabývající se množením a dovozem

roślin a rostlinného materiálu. I kdyby se ale šíření už známých nebezpečných patogenů, jejichž invaze bezprostředně či potenciálně hrozí, podařilo zabránit, nikdy nemůžeme vyloučit možnost náhlé invaze dosud neznámého a destruktivního organismu s podobným dopadem, jakého jsme nyní svědky u *Phytophthora alni* nebo *Hymenoscyphus pseudoalbidus*.

Literatura

- ANDERSON P.K., CUNNINGHAM A.A., PATEL N.G., MORALES F.J., EPSTEIN P.R., DASZAK P. (2004): Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers. *Trends Ecol. Evol.* 19: 35–544.
- BĚHALOVÁ M. (2006): Surveys for *Phytophthora ramorum* in the Czech Republic. *EPPO Bull.* 36:393–395.
- BERGOT M., CLOPPET E., PERARNAUD V., DEQUE M., MARCAIS B., DESPREZ-LOUSTAU M.L. (2004): Simulation of potential range expansion of oak disease caused by *Phytophthora cinnamomi* under climate change. *Global Change Biol.* 10:1539–1552.
- BÍLÝ J. (2008): Houbové choroby asimilačních orgánů různých druhů rodu *Pinus*. Dizertační práce. Praha, ČZU: 210 s.
- BRASIER C.M. (2008): The biosecurity threat to the UK and global environment from international trade in plants. *Plant Pathol.* 57: 792–808.
- CEJP K. (1961): Dvě nebezpečné a škodlivé fytoftory v Československu. *Čes. mykol.* 15:246–252.
- CEJP K., JECHOVÁ V. (1962): Subtropické druhy rodu *Phytophthora* de Bary dovezené k nám s jižním ovocem: *Phytophthora citrophthora* (Sm. et Sm.) Leonian a *P. citricola* Sawada. *Čes. mykol.* 16:198–202.



Obr. 2: Schéma nárůstu počtu invazí nepůvodních houbových patogenů dřevin v ČR. Z tab. 1 byly použity pouze údaje, které bylo možno zařadit do konkrétní dekády.

- CEJP K., SKALICKÝ V. (1954): Plodná padlí na dubech v Československu, *Microsphaera alphitoides* Griffon et Maublanc a *Phyllactinia roboris* (Gachet) Blumer. Preslia 26:43–54.
- ČERNÝ A. (1976): Lesnická fytopatologie. Praha: SZN, 347 s.
- ČERNÝ K., GREGOROVÁ B., STRNADOVÁ V., TOMŠOVSKÝ M., HOLUB V., GABRIELOVÁ S. (2008): *Phytophthora cambivora* causing ink disease of sweet chestnut recorded in the Czech Republic. Czech Mycol. 60:267–276.
- ČERNÝ K., STRNADOVÁ V. (2010): Phytophthora Alder Decline: Disease Symptoms, Causal Agent and its Distribution in the Czech Republic. Plant Prot. Sci. 46:12–18.
- ČERNÝ K., TOMŠOVSKÝ M., MRÁZKOVÁ M., STRNADOVÁ V. (2011): The Present State of Knowledge of *Phytophthora* spp. Diversity in Forest and Ornamental Woody Plants in the Czech Republic. Proceedings of the Fifth International IUFRO Working Party S07.02.09 Meeting at Rotorua, New Zealand, 7–12 March 2010. New Zeal. J. For. 41S:S75–S82.
- DAISIE: <http://www.europe-aliens.org/>.
- DESPREZ-LOUSTAU M.-L. (2009): Alien fungi of Europe. In: DAISIE (ed) Handbook of alien species in Europe. Springer, Berlin: 15–28.
- DESPREZ-LOUSTAU M.-L., MARÇAIS B., NAGEILESEN L.M., PIOUS D., VANNINI A. (2006): Interactive effects of drought and pathogens in forest trees. Ann. Sci. 63:597–612.
- DESPREZ-LOUSTAU M.-L., COURTECUISE R., ROBIN C., HUSSON C., MOREAU P.-A., BLANCARD D., SELOSSE M.-A., LUNG-ESCARMANT B., PIOUS D., SACHE I. (2010): Species diversity and drivers of spread of alien fungi (sensu lato) in Europe with a particular focus on France. Biol. Invasions 12:157–172.
- DVOŘÁK M., TOMŠOVSKÝ M., JANKOVSKÝ L., NOVOTNÝ D. (2007): Contribution to Identify the Causal Agents of Dutch Elm Disease in the Czech Republic. Plant Protect. Sci. 43:142–145.
- ERWIN D.C., RIBEIRO O.K. (1996): *Phytophthora* Diseases Worldwide. American Phytopathological Society Press, St. Paul: 562.
- GEDERAAS L., SALVESEN I., VIKEN Å. (eds) (2007): Norwegian black list—ecological risk analysis of alien species. Oslo: gakershus.miljostatus.no/Norsk svarteliste2007_7sklu.pdf.file
- GRANITI A. (1998): Cypress canker: a pandemic in progress. Annu. Rev. Phytopathol. 36:91–114.
- GREGOROVÁ B. (2000): Ohrožení kaštanovníku jedlého (*Castanea sativa* Mill.) inkoustovou chorobou. Ochrana přírody 55:200–204.
- GRENTÉ J. (1961): La maladie de l'encre du châtaignier. Ann. Epiphyt. 12:5–59.
- HANSEN E.M. (2008): Alien forest pathogens: *Phytophthora* species are changing world forests. Boreal Env. Res. 13:33–41.
- HAWKSWORTH D.L. (2001): The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. Mycol. Res. 105:1422–1432.
- HILL M., BAKER R., BROAD G., CHANDLER P.J., COPP G.H., ELLIS J., JONES D., HOYLAND C., LAING I., LONGSHAW M., MOORE N., PARROTT D., PEARMAN D., PRESTON C., SMITH R.M., WATERS R. (2005): Audit of non-native species in England. English nature research reports, report no. 662, 81 s. <http://publications.naturalengland.org.uk/>
- JANČAŘÍK V. (1992): Gradace houbových chorob ve změněných ekologických podmínkách ČSFR a ostatní Evropy (3. část). Les. práce 71:122–125.
- JANČAŘÍK V. (2003): Současný zdravotní stav našich listnatých dřevin. Zprávy les. výzk. 48:109–111.
- JANKOVSKÝ L., HALTOFOVÁ P., JUHÁSOVÁ G., KOBZA M., ADAMČÍKOVÁ K., PALOVČÍKOVÁ D. (2004): The first record of *Cryphonectria parasitica* in the Czech Republic. Czech Mycol. 56:45–51.
- JANKOVSKÝ L., PALOVČÍKOVÁ D., TOMŠOVSKÝ M. 2009: Brown spot needle blight associated with *Lecanosticta acicola* occurs on *Pinus rotundata* in the Czech Republic. Plant Pathol. 58:398.
- JANKOVSKÝ L., PALOVČÍKOVÁ D., DVOŘÁK M. (2008): Alien Diseases of Woody Plants in the Czech Republic. For-schutz Aktuell 44:32–34.
- JANKOVSKÝ L., PALOVČÍKOVÁ D., DVOŘÁK M. (2011): Zavlečené a invazní choroby dřevin – riziko pro lesnictví ČR. Zpr. ochr. lesa. 15:64–67.
- JANKOVSKÝ L., ŠINDELKOVÁ M., PALOVČÍKOVÁ D. (2000): Karanténní sypavky *Mycosphaerella pini* a *M. dearnessii*. Les. práce 79:370–372.
- JOHNSON, A.C., WILCOCK, P. (2002): Association between cedar decline and hillslope stability in mountainous regions of southeast Alaska. Geomorphology 46:129–142
- JUNG T., BURGESS T.I. (2009): Re-evaluation of *Phytophthora citricola* isolates from multiple woody hosts in Europe and North America reveals a new species, *Phytophthora plurivora* sp. nov. Persoonia 22:95–110.
- KALANDRA A. (1939): První výskyt sypavky duglasky - působené houbou *Rhabdocline pseudotsugae* Syd. v odstoupeném Sudetském území Čech. Ochr. rostlin 15:36–40.
- KOUKOL O. (2002): Ascomycety kolonizující opad *Pinus sylvestris* a *Pinus strobus* v NP České Švýcarsko. Diplomová práce. Praha, UK
- KOVACS K., VÁCLAVÍK T., HAIGHT R.G., PANG A., CUNNIFFE N.J., GILLIGAN C.A., MEENTEMEYER R.K. (2011): Predicting the economic costs and property value losses attributed to sudden oak death damage in California (2010–2020). J. Environ. Manag. 92:1292–1302.
- KREISEL H., SCHOLLER M. (1994): Chronology of phytoparasitic fungi introduced to Germany and adjacent countries. Bot. Acta 107:387–392.
- LEBEDA A., MIESLEROVÁ B., SEDLÁŘOVÁ M. (2008): First report of *Erysiphe palczewskii* on *Caragana arborescens* in the Czech Republic Plant Pathol. 57:779.
- LEBEDA, A., SEDLÁŘOVÁ, M., JANKOVSKÝ, L., SHIN, H.D., 2007. First report of rhododendron powdery mildew on *Rhododendron* spp. in the Czech Republic. Plant Pathol. 56:354.

- MICHÁLEK J. (2012): Využití DGGE k popisu interakce mezi padlí dubovým *Erysiphe alphitoides* a společenstvem mikromycet ve fyloplánu dubů letních. České Budějovice: JČU, 46 s.
- MRÁZKOVÁ M., ČERNÝ K., TOMŠOVSKÝ M., STRNADOVÁ V., GREGOROVÁ B., HOLUB V., PÁNEK M., HAVRDOVÁ L. & HEJNÁ M. (2013, přijato): Occurrence of *Phytophthora multivora* and *Phytophthora plurivora* in the Czech Republic. Plant Prot. Sci.
- MÜLLER J. (2003): Rost-, Brand- und Falsche Mehltäupilze neu für Mähren und Tschechisch Schlesien. Czech Mycol. 55:277–290.
- NICKLOVÁ-NAVRÁTILOVÁ H. (1949): Tři čtvrti roku zahradnické práce očima fytopatologa. Ochr. rostlin 22:238–256.
- NOVOTNÝ D. (2010): First record of *Ceratocystis laricicola* (Ascomycota, *Ceratocystidaceae*) in the Czech Republic. Czech Mycol. 62:59–65.
- NOVOTNÝ D., KŘÍŽKOVÁ I., KRÁTKÁ J., SALAVA J. (2007): First Report of Anthracnose Caused by *Colletotrichum acutatum* on Strawberry in the Czech Republic. Plant Dis. 91:1516.
- PALOVČÍKOVÁ D., DANČÁKOVÁ H., JUNÁŠKOVÁ J., MATOUŠKOVÁ H., JANKOVSKÝ L. (2007): Druhové spektrum padlí na dřevinách v České republice, nové druhy padlí dřevin v ČR. In: Kodrík, M. – Hlaváč, P.: Ochrana lesa 2007. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene: 71–79.
- PEŠKOVÁ V. (2003): Nebezpečné sypavky na douglasce v České republice. Les. práce 82: 527.
- PEŠKOVÁ V. (2003): *Rhabdocline pseudotsugae* Sydow skotská sypavka douglasky. Les. Práce, příloha LOS 82:I–IV.
- PÖLDMAA K. (1997): Explosion of *Melampsoridium* sp. on *Alnus incana*. Folia Cryptog. Estonica 31:48–50.
- PŘÍHODA A. (1959): Lesnická fytopatologie. Praha: SZN, 363 s.
- SANTINI A. et al. (2013): Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. New Phytol. 197:238–250.
- SCOTT P.M., BURGESS T.I., BARBER P.A., SHEARER B.L., STUKELY M.J.C., HARDY G.E.ST.-J., JUNG T. (2009): *Phytophthora multivora* sp. nov., a new species recovered from declining *Eucalyptus*, *Banksia*, *Agonis* and other plant species in Western Australia. Persoonia 22:1–13.
- SRS (2000): Stručná informace o výskytu škodlivých organismů č. 9 za 29.5.-4.6.2000. <http://www.agris.cz/clanek/96423>.
- ŠAFRÁNKOVÁ I., KMOCH M., HOLKOVÁ L. (2012): First report of *Cylindrocladium buxicola* on box in the Czech Republic. New Disease Reports 25:5. <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2012.025.005>.
- ŠINDELKOVÁ M., ŠIRUČKOVÁ I. (2006): Antraknóza jahodníku *Colletotrichum acutatum* v České republice. Rostlinolékař 17:21–23.
- ŠIRUČKOVÁ I. (2006): Nebezpečné sypavky na borovicích *Mycosphaerella pini* E. Rostrup *Mycosphaerella dearnessii* M. E. Barr. 8 s. http://eagri.cz/public/web/file/58593/Sypavky_na_borovicich.pdf.
- URBAN Z. (1958): Revize československých zástupců rodů *Valsa*, *Leucostoma* a *Valsella*. Rozpr. Českosl. akad. věd 68,12:100 s.
- URBAN Z., MARKOVÁ J. (2009): Catalogue of rust fungi of the Czech and Slovak Republics. Praha: Karolinum, 365 s.
- WESTE G. (2003): Disease caused by *Phytophthora* in Australia and its impact on native forests, woodlands and heathlands. Sudden Oak Death Online Symposium. April 21–May 12, 2003. <http://www.scientificsocieties.org/aps/proceedings/sod/pdf/weste.pdf>.

Poděkování

Příspěvek byl vypracován s podporou projektů Ministerstva kultury ČR č. DF13P01OVV009 a Ministerstva zemědělství č. NAZV QJ1220219.

Velmi děkujeme Dr. M. Chlebické (Národní muzeum) za vyhledání položek některých taxonů.

Adresa autora:

Mgr. Karel Černý

VÚKOZ, v. v. i.

Květnové nám. 391

252 43 Průhonice

e-mail: cerny@vukoz.cz

NEKRÓZA JASANU – PŘEHLED SOUČASNÝCH ZNALOSTÍ

LUDMILA HAVRDOVÁ, KAREL ČERNÝ

CHALARA FRAXINEA T. KOWALSKI 2006 – PŘÍČINA NEKRÓZY JASANU

Historie

Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) byl dlouhou dobu z hlediska zdravotního stavu a výskytu možných patogenů v ČR shledáván jako relativně bezproblémová dřevina. Mezi vážnější patogeny a škůdce jasanu bylo možno zařadit např. fytoftory (*Phytophthora* spp.), verticilia (*Verticillium* spp.), padlí jasanové (*Phyllactinia fraxini*), rážovku (*Nectria galligena*), pseudomonas (*Pseudomonas savastanoi* pv. *fraxini*), rezavce štětinatého (*Inonotus hispidus*), lýkohuba jasanového (*Leperisinus fraxini*) a zrnitého (*Hylesinus crenatus*) či dutilku jasanovou (*Prociophilus bumeliae*) a některé další organismy (Gregorová et al. 2006). Potom, co bylo v sv. Evropě zhruba od poloviny 90. let pozorováno intenzivní chřadnutí jasanů (Kowalski et Holdenrieder 2008) se tato situace zásadně změnila. Jako příčina tohoto chřadnutí byla identifikována invaze mikroskopické houby *Chalara fraxinea*.

Organismus způsobující onemocnění jasanů byl poprvé identifikován v r. 2001 (Kowalski 2001) a v r. 2006 popsán pod jménem *Chalara fraxinea* Kowalski (Kowalski 2006). Jako jeho pohlavní stadium (teleomorfa) byl později označen *Hymenoscyphus albidus*, diskomycet běžně se vyskytující na jasanovém opadu na řapících jasanových listů či na odumřelých výhonech jasanu (Kowalski et Holdenrieder 2009b). Následující molekulární studie analyzující větší množství materiálu sebraného z opadu a izolovaného z nekróz ovšem ukázala, že *Chalara fraxinea* náleží k novému kryptickému druhu – *Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz, Grünig, Berndt, T. Kowalski, T.N. Sieber & Holdenr. (Queloz et al. 2011), který je morfologicky téměř totožný s výše zmíněným *Hymenoscyphus albidus* a výrazněji se liší jen některými molekulárními charakteristikami (mj. sekvencí ITS regionů rDNA) a virulencí vůči jasanu (Queloz et al. 2011). Studie herbářových položek potvrdila, že *H. pseudoalbidus* se v Evropě (Švýcarsko) vyskytuje už nejméně 30 let (Queloz et al. 2011). Přítomnost patogenu byla delší dobu přehlížena patrně proto, že jasan není jako dřevina příliš ceněn a obvykle není určen k hospodářskému pěstování, používá se jako meliorační dřevina a větší roli hraje spíše v porostech ochranných a břehových. Lokální poškození jasanů mohla unikat rovněž pozornosti a teprve masivní propuknutí epidemie upozornilo na problém, který již delší dobu skrytě probíhal.

Výskyt patogenu

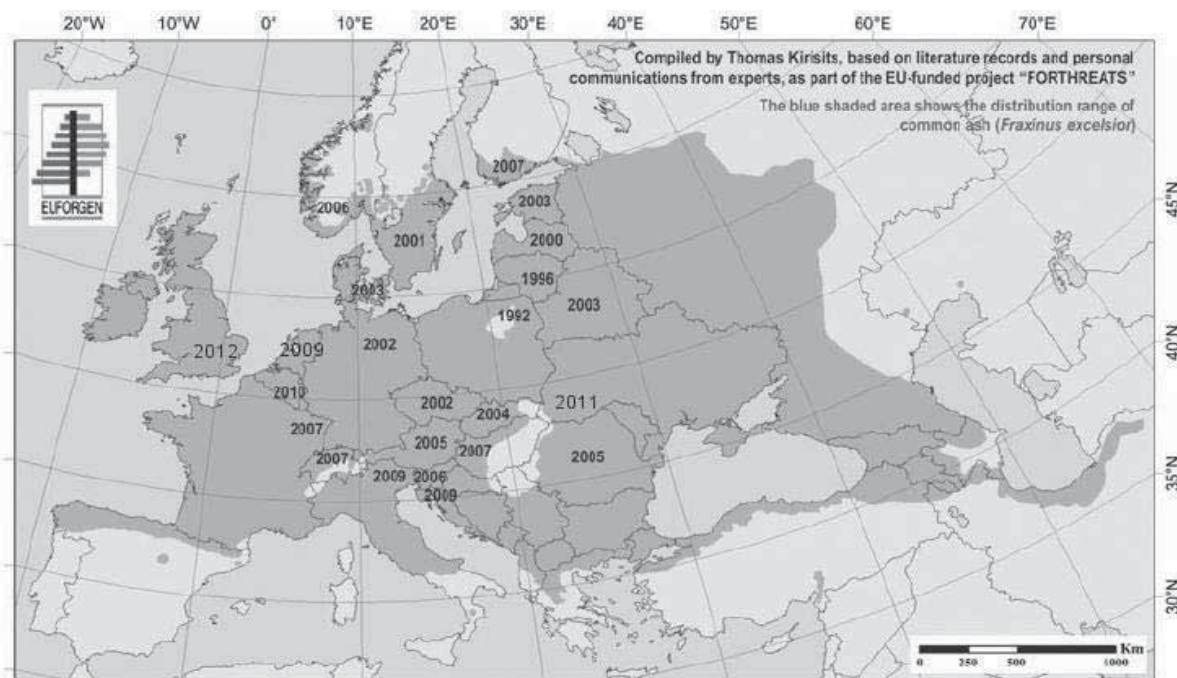
Patogen se ze severovýchodu rychle rozšířil do dalších částí Evropy (Obr. 1) a v současné době se vyskytuje téměř na celém kontinentu (např. Barić et Diminić 2010; EPPO 2007, 2010; Halmschlager et Kirisits 2008; Husson et al. 2011; Chandelier et al. 2011; Kirisits et al. 2009, 2010; Kowalski et Holdenrieder 2009a; Ogris et al. 2009; Rytkönen et al. 2011; Schumacher et al. 2010; Szabó 2009; Talgø et al. 2009; Thomsen et al. 2007; Timmermann et al. 2011, poslední nález byl učiněn v r. 2012 ve Velké Británii (Hendry pers. com. 2012).

Zjistilo se, že vlna epidemie se pohybuje Evropou od severovýchodu do dalších oblastí směrem na jih, západ a sever. Směr šíření a fakt, že *Fraxinus ornus* (jakožto více příbuzný asijským druhům jasanů) je odolnější vůči *Ch. fraxinea*, jsou důvodem hypotézy, že patogen byl do Evropy zavlečen z Asie (Queloz et al. 2011). Tato domněnka byla záhy potvrzena, když se ukázalo, že *Ch. fraxinea* se shoduje se saprofytickým druhem *Lambertella albida*, který se běžně vyskytuje v Japonsku na opadu *Fraxinus mandshurica* (Zhao et al. 2013).

Pro nekrózu jasanů je typický velmi rychlý nástup epidemie, který je spojován s vysokou denzitou inokula (askospory šířící se vzduchem), než s dříve uvažovanou změnou podmínek prostředí, která by pravděpodobně těžko unikla pozornosti (Kowalski et Holdenrieder 2009b; Queloz et al. 2011).

V ČR bylo na možnost výskytu invazního patogenu *Ch. fraxinea* poprvé upozorněno v r. 2008 (Jankovský et Palovčíková 2008; Nárovec et al. 2008a, b). První potvrzení patogenu v ČR proběhlo v r. 2007 (Arboretum Křtiny) a poté byl izolován na několika dalších lokalitách na jižní Moravě a Vysočině (Jankovský et Holdenrieder 2009). Další rozšíření patogenu bylo izolačně potvrzeno v severních, východních a středních Čechách (Havrdová unpubl.). Rozšíření tzv. nekrózy jasanu je ovšem výrazně širší – symptomy jsou popisovány již z celého území ČR a patogen se velmi pravděpodobně víceméně roztroušeně vyskytuje na většině území státu (Havrdová et Černý 2011). Infekce postupuje ze sv. na jz., a proto můžeme na jz. Čech pozorovat jasanové porosty v lepším zdravotním stavu, i když význam patogenu postupně narůstá. V ČR je v současné době výskyt patogenu znám z obou druhů původních jasanů *Fraxinus excelsior* a *F. angustifolia* (Jankovský et Holdenrieder 2009).

Patogenem jsou napadány stromy všech věkových kategorií na různých typech stanovišť – od přirozených lesů po komerční lesní výsadby a výsadby okrasné (Kirisits et



Obr. 1: Mapa výskytu jasanu (tmavě) a rok prvního pozorování příznaků infekce způsobené patogenem *Ch. fraxinea* v Evropě (převzato z Timmermann et al. 2011) vč. doplnění posledních údajů o potvrzení patogenu.

Halmschlager 2008; Kowalski et Łukomska 2005). Sazenice a mladé výsadby jasanů jsou nektrózou jasanu poškozovány rychleji a ve větším rozsahu (mladé stromky mohou v důsledku napadení odumřít i během jedné vegetační sezóny) než výsadby plně vzrostlé (Havrdová et Černý 2012).

Patogenem jsou napadány stromy na různých typech stanovišť – od přirozených lesů po komerční lesní výsadby a výsadby okrasné (Kiritsits et Halmschlager 2008; Kowalski et Łukomska 2005). V České republice byl výskyt choroby zjištěn u soliterních jedinců, roztroušených výsadeb v krajině, stromořadích, větrolamech, okrasné zeleni ve městech, v břehových porostech, v ochranných porostech na svazích a v nejrůznějších typech lesních porostů včetně jasanových olšin a lužních porostů.

Vzhledem k rychlému a letálnímu průběhu choroby u mladých stromů lze předpokládat problémy při obnově porostů a obecně v mladých výsadbách jasanů (Černý 2011). Stejně tak patogen představuje vážnou hrozbu ve školkařství, kde se škody už teď pohybují v řádech milionů Kč. Škody v lesních a břehových porostech nejsou do současné doby vyčíslené, lze předpokládat, že se budou pohybovat minimálně v řádech desítek milionů Kč.

Epidemiologie a symptomy choroby

Patogen se šíří vzduchem a primárně napadá listy a jejich řapíky. V důsledku následného rozvoje infekce pak dochází k nekrotizaci pletiv (Obr. 2A), k opadu napadených listů a někdy i ke značné defoliaci hostitele (Obr. 2B; Bakys et al. 2009). Na opadlém materiálu patogen přezimuje a další vegetační sezónu se zejména na odumřelých řapících vytvářejí bělavé

miskovité stopkaté plodničky (apotecia) pohlavního stadia *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (Obr. 2C). Tyto plodničky se objevují od června do září (října) s největším výskytem v létě (červenec–srpen) a produkují velké množství pohlavních spor (askospor), které jsou unášeny větrem, kolonizují další listy (Timmermann et al. 2011) a cyklus se opakuje. Spíše ve výjimečných případech dochází k tvorbě apotecií i na napadených výhonech hostitele (Timmermann et al. 2011).

Mycelium patogenu může prorůstat z napadených řapíků do výhonů hostitele v místě listových stop. (Patogen pravděpodobně může do hostitele proniknout i pupeny, lenticelami, poraněními či v místech posátí hmyzem.) Na napadených výhonech a větvích patogen pak v podzimních a zimních měsících způsobuje rozsáhlé hnědavé až černavé nekrózy, které se rychle prodlužují transpiračním a především asimilačním směrem; části výhonů a větví nad poškozením mohou usychat. U vzrostlých jedinců se choroba v této fázi napadení projevuje řídnutím koruny a odumíráním výhonů (zpravidla přírůstkem posledního roku). Během jedné sezóny může být napadeno velké množství výhonů (Obr. 2D) a koruna napadené dřeviny může výrazně prosychat od obvodu. Hostitel na rozvoj patogenu reaguje tvorbou proventivních výhonů (vlků), které vytváří pod odumřelými částmi větví a vzniká typické shlukovité olistění. Mycelium patogenu v pletivech hostitele zjevně přežívá zimu (patogen byl z napadených výhonů úspěšně izolován v lednu – Havrdová, unpubl.), dále se šíří a poškození dřeviny se zvyšuje. Dochází k masivnímu odumírání drobných a později i kosterních větví a k rozsáhlému poškození (Obr. 2F), které může dosahovat až 80–90 % objemu koruny a strom nakonec odumírá.

Hostitel pravděpodobně může v některých případech oddělit napadenou část pletiv kalusem a infekci zastavit. Nelze

vyloučit, že se patogen v pletivech hostitele může šířit ve formě konidií i cévními svazky, ale tento způsob nebyl dosud prokázán.

Ch. fraxinea byla pomocí molekulární analýzy také nalezena v semenech jasanu (Cleary et al. 2013), k jejichž infekci mohlo dojít přímo askosporami nebo prorůstajícím myceliem z napadených výhonů.

Možnosti ochrany

Vývoj ani dopad epidemie nelze vzhledem ke krátké době, která uplynula od počátku invaze, dobře odhadnout. S ohledem na rychlé šíření patogenu vzduchem na značné vzdálenosti je nepravděpodobné, že by postupu epidemie Evropou mohla zabránit fytosanitární opatření (Queloz et al. 2011). Dosud známá nejsou ani efektivní ochranná opatření a o jejich účinnosti obecně mnozí autoři pochybují (např. Jankovský et al. 2009; Queloz et al. 2011). Pohled na další vývoj je obecně velmi skeptický a někteří autoři připouštějí i možnost kolapsu celých populací jasanu (např. McKinney et al. 2011).

Z výše řečeného jednoznačně vyplývá fakt, že šíření choroby bude pokračovat a lze očekávat další nárůst škod. Ve střednědobé perspektivě lze uvažovat v zásadě pouze o opatřeních sanačních a pěstebních. Pomocí vhodných opatření lze pravděpodobně do jisté míry zmírnit budoucí dopad choroby a potenciální škody. Jako možná opatření připadají v úvahu:

- odstraňování značně napadených jedinců, probírky poškozených výsadeb; ponechávání fenotypově odolnějších jedinců jako potenciální základ odolnějšího genofondu (důležité);
- používání zdravého materiálu ve výsadbách;
- omezení výsadeb jasanu v místech s výskytem infekce a obecně v podmínkách favorizujících patogen – zejména na lokalitách s vlhčím mikroklimatem (větší riziko rozvoje choroby hrozí v břehových porostech a jasanových olšinách, resp. lužních lesích, viz Havrdová et Černý 2012, 2013);
- ve střednědobé perspektivě používat jasan principiálně jako dřevinu vtroušenou a nikoliv jako hlavní; podíl by se měl pohybovat nejčastěji do cca 10 % (v závislosti na stanovišti);
- náhrada jasanu; obecné používání jiných, stanovištně odpovídajících druhů dřevin všude tam, kde to bude možné;
- jasan ve výsadbách ve volné i městské krajině pěstovat jako solitéry, v rozvolněných skupinách nebo jako vtroušenou příměs;
- ve volné krajině jasan uplatňovat spíše na exponovaných, osluněných a sušších stanovištích;
- u okrasných solitérních jasanů či výsadeb může zbrzdit rozvoj epidemie a postup napadení likvidace opadanky (hrabání a kompostování či pálení) jako zdroje inokula na lokalitě;
- u okrasných výsadeb a cenných jedinců lze doporučit preventivní i kurativní použití fungicidů (injektáže, even-

tuálně postřik u mladých jedinců; prozatím ovšem fungicidy nebyly testovány pro toto použití);

- u mladých okrasných dosadeb lze doporučit rovněž sledování rozvoje symptomů – po zaznamenání napadení výhonů lze jednoznačně doporučit bezprostřední zdravotní řez hluboko do zdravého dřeva;
- ve specifických případech (okrasné výsadby) lze doporučit částečné vyvětvění nebo zdravotní řez vzrostlých jedinců v možné kombinaci s užitím fungicidů.

Pro školkařské provozy lze navrhnout některá opatření, která by v souhrnu mohla vést ke snížení dopadu epidemie na produkci:

- kontrola přijímaných sazenic, sledování vývoje poškození na plochách, likvidace napadeného sadebního materiálu, hrabání a likvidace (spálení) opadanky, či její zapravení na konci vegetace do půdy (a případně přihnojení pro podporu rozvoje saprofytických organismů);
- pěstební plochy jasanů neumisťovat v oblastech s trvale velkými zdroji infekce v bližším i vzdálenějším okolí (lužní lesy, obecně větší výskyt jasanů ve vegetaci v některých typech krajiny);
- identifikace a odstranění blízkých zdrojů infekce (napadené jasan v okolí školky – denzita inokula rychle klesá se vzdáleností od zdroje, proto by menší a vzdálenější zdroje neměly představovat ve většině případů kritickou hrozbu pro školkařské provozy);
- použití fungicidních prostředků – první postřik by měl proběhnout na začátku léta (v druhé polovině června) a měl by být podle situace opakován během vrcholu léta; testování fungicidních přípravků stále probíhá, proto lze (a rovněž vzhledem k typu napadení) spíše doporučit použití širokospektrých fungicidů se systemickým účinkem;
- dbát na minimální vzdušnou vlhkost (pěstovat sazenice mimo zástin a na lokalitách s nižší vlhkostí, mimo inverzní polohy apod.), zejména v létě v ranních hodinách omezit zálivku horem (spory patogenu jsou uvolňovány v časných ranních hodinách, vysoká vzdušná vlhkost je pravděpodobně chrání před vyschnutím a může stimulat jejich klíčení);
- pěstovat jasan na místech chráněných vzrostlými stromovými výsadbami bez výskytu jasanu (vzrostlé výsadby stromů jsou pravděpodobně pro inokulum unášené větrem přirozenou bariérou);
- pěstování sazenic na větším počtu menších a od sebe vzdálenějších ploch, střídání pěstebních ploch.

Výzkum nekrózy jasanu v ČR

Problematika chřadnutí jasanů způsobeného patogenem *Chalara fraxinea* je v ČR řešena v rámci celkem šesti následujících projektů:

1. Vývoj efektivních opatření eliminujících dopad invaze *Chalara fraxinea* v lesním školkařství a v navazujících aspektech lesního a vodního hospodářství. MZe NAZV



Obr. 2: Cyklus nekrózy jasanu

KUS QJ1220218 „Chalara“, zodpovědný řešitel Ludmila Havrdová (VÚKOZ), doba řešení 2012–2016. Cíle projektu: 1. Rozšíření a význam *Chalara fraxinea* v ČR, 2. Populační analýza *Ch. fraxinea* v ČR, 3. Citlivost *Ch. fraxinea* vůči fungicidním přípravkům, 4. Mykoflóra endofytů jasanů, 5. Biologický přípravek využitelný proti *Ch. fraxinea*, 6. Biologie a etiologie choroby, 7. Genotypy jasanu odolné vůči infekci *Ch. fraxinea*, 8. Metodika pěstování jasanů.

2. Analýza faktorů ovlivňujících výskyt *Ch. fraxinea* v prostředí. ČZU IGAFLD201113, zodpovědný řešitel Ludmila Havrdová (ČZU FLD, VÚKOZ), doba řešení 2011. Cíl projektu: Faktory ovlivňující distribuci a rozsah napadení jasanu patogenem *Ch. fraxinea*.

3. Analýza faktorů ovlivňujících výskyt *Ch. fraxinea* v prostředí – pokračování. ČZU IGAFLD20124354, zodpovědný řešitel Ludmila Havrdová (ČZU FLD, VÚKOZ), doba řešení 2012. Cíl projektu: Faktory ovlivňující distribuci a rozsah napadení jasanu patogenem *Ch. fraxinea*.

4. Vliv klimatických faktorů na rozsah poškození porostů jasanů patogenem *Ch. fraxinea*. ČZU CIGA20124309, zodpovědný řešitel Ludmila Havrdová (ČZU FLD, VÚKOZ), doba řešení 2012–2013. Cíl projektu: Vliv teploty a vzdušné vlhkosti na distribuci a rozsah napadení *Ch. fraxinea* v jasanových porostech.

5. Obnova a dlouhodobý, přírodě blízký management břehových porostů vodních toků. MZe NAZV QI92A207 „Břehové porosty“, zodpovědný řešitel Karel Černý (VÚKOZ), doba řešení 2009–2013. Dílčí cíl projektu: Význam *Chalara fraxinea* v břehových porostech.

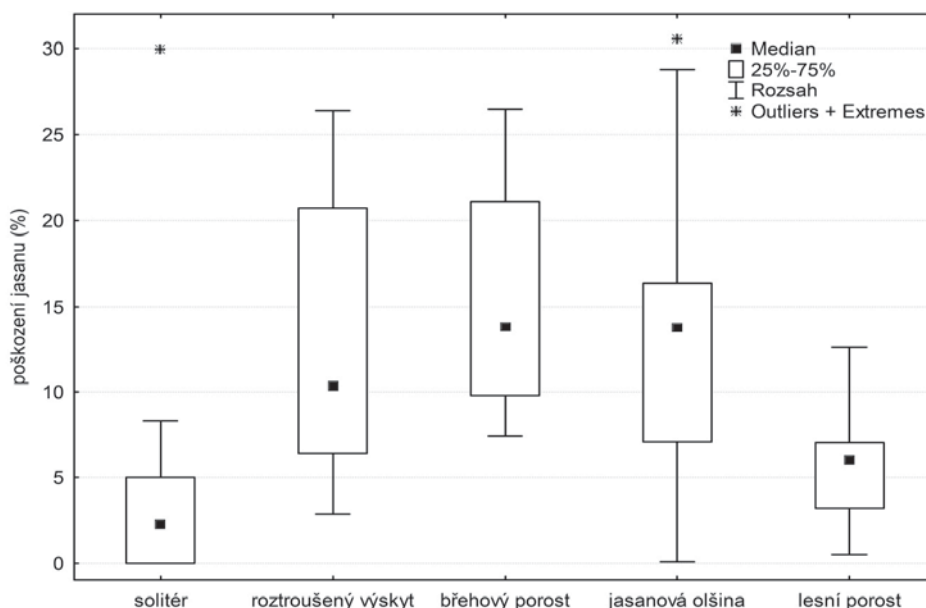
6. Infekční biologie *Chalara fraxinea* a faktory ovlivňující fruktifikaci teleomorfy *Hymenoscyphus pseudoalbi-*

duš jako zdroje infekce nekrózy jasanu. MŠMT COST CZ LD13020, zodpovědný řešitel Libor Jankovský (MENDELU), doba řešení 2013–2016. Cíle projektu: 1. Rozšíření nekrózy jasanů v lesních porostech Moravy, analýza stanovištních podmínek, 2. Infekční biologie *Chalara fraxinea*, 3. Citlivost různých druhů jasanů na infekci, 4. Přítomnost RNA mykovirů v kulturách *Chalara fraxinea*.

Vzhledem ke krátké době, která uplynula od počátku řešení problematiky, jsou k dispozici ucelenější výsledky pouze v oblasti výzkumu dopadu choroby v různých typech porostů a analýzy vybraných faktorů prostředí (projekty ČZU, NAZV „Břehové porosty“). V rámci projektu NAZV „Chalara“ jsou uvedeny některé dílčí výsledky za první rok řešení. Podrobnější informace viz Havrdová et Černý (2012, 2013) a závěrečné zprávy projektů (k dispozici u zodpovědného řešitele).

1. Analýza napadení různých typů porostů (ČZU, 2011). Vybrané výsledky: Patogen *Ch. fraxinea* byl identifikován na 75 z 80 zkoumaných ploch v CHKO Lužické hory. Průměrné poškození korun jasanových porostů činilo 10,30 %, po přepočtu 4 143 m³ na 1 ha porostu. Nejmenší průměrné objemy poškození byly identifikovány u soliterně se vyskytujících jasanů a lesních porostů (zde ovšem vyšší rozptyl hodnot). Největší průměrné objemy poškození se vyskytovaly v břehových porostech a jasanových olšinách (Obr. 3).

2. Vliv vzdušné vlhkosti na poškození jasanových porostů (ČZU, 2012). Vybrané výsledky: Různé typy porostů (s různou intenzitou poškození) se liší vzdušnou vlhkostí stanoviště. Nejnížší průměrná vzdušná vlhkost byla identifikována v nejméně napadených porostech soliterní výsadba. Nejvyšší průměrná vzdušná vlhkost byla zjištěna v nejvíce napadených porostech – jasanových olšinách a břehových porostech. Existuje souvislost mezi vlhkostí prostředí a úrovní



Obr. 3: Procentuální poškození korun jasanu patogenem *Chalara fraxinea* v různých kategoriích porostů v CHKO Lužické hory.

napadení porostů – byla zjištěna průkazná regrese míry napadení porostu na vzdušnou vlhkost stanoviště (Obr. 4).

3. Vývoj efektivních opatření eliminujících dopad invaze *Ch. fraxinea* (NAZV „Chalara“; vybrané výsledky projektu za rok 2012). Byla zjištěna obecná vysoká variabilita genotypů *Ch. fraxinea*. Bylo prokázáno, že *H. pseudoalbidus* rychle nahrazuje původní druh *H. albidus*. Byly zjištěny značné rozdíly v účinnosti různých fungicidů vůči *Ch. fraxinea* v *in vitro* pokusu. Nejvyšší výskyt spor patogenu v ovzduší byl zaznamenán v období 5. 7.–10. 8. (maximum okolo 30. 7.) v ranních hodinách mezi 5–9 hod. Byly identifikovány více fenotypově odolné genotypy jasanu ztepilého vůči *Ch. fraxinea*.

Závěr

Mikroskopická houba *Ch. fraxinea*, resp. *H. pseudoalbidus* se pro lesní hospodářství a další oblasti stala jedním ze zásadních fytopatologických problémů, jehož řešení bude dlouhodobé a velmi náročné. Z hlediska managementu lze čekat největší problémy tam, kde dochází k souběhu výskytu nekrózy jasanu a dalších významných chorob (např. fytoftorové onemocnění olší), tam, kde je jasan velmi hojnou nebo významnou a jen obtížně nahraditelnou dřevinou (ochranné a břehové porosty, lužní lesy apod.) a v typech prostředí, jehož podmínky výrazně preferují rozvoj choroby.

Literatura

BAKYS R., VASAITIS R., BARKLUND P., IHRMARK K., STENLID J. (2009): Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior*. *Plant Pathology*, 58: 284–292.

BARIĆ L., DIMINIĆ D. (2010): First report of the pathogenic fungus *Chalara fraxinea* Kowalski on common ash (*Fraxinus excelsior* L.) in Gorski Kotar. *Glasilo Biljne Zaštite*, 10: 1–2.

CLEARY M. R., ARHIPOVA N., GAITNIEKS T., STENLID J., VASAITIS R. (2013): Natural infection of *Fraxinus excelsior* seeds by *Chalara fraxinea*. *Forest Pathology*, 43: 83–85.

ČERNÝ K. (2011): Nebezpečné patogeny lesních dřevin *Phytophthora alni* a *Chalara fraxinea*: rozšíření, význam a možná rizika vyplývající z jejich zdomácnění. *Zpravodaj ochrany lesa*, 15: 71–75.

EPPO (2007): Ash dieback in Europe and possible implication of *Chalara fraxinea*. Addition to the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service 2007/179.

EPPO (2010): *Chalara fraxinea*, Ash dieback. EPPO Reporting Service [online]. <http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/fungi/Chalara_fraxinea.htm>.

GREGOROVÁ B., ČERNÝ K., HOLUB V., STRNADOVÁ V., ROM J., ŠUMPICH J., KLOUDOVÁ K. (2006): Poškození dřevin a jeho příčiny. Praha: VÚKOZ, 504 s.

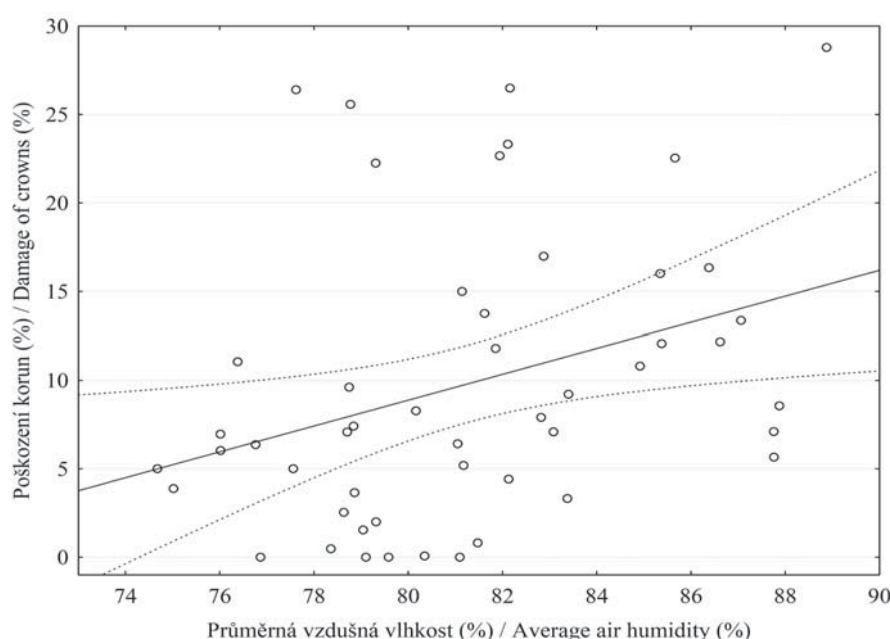
HAVRDOVÁ L., ČERNÝ K. (2011): Nekróza jasanu – epidemiologie, symptomy, možnosti ochrany. Aktuální problematika lesního školkařství ČR v r. 2011: 39–46.

HAVRDOVÁ L., ČERNÝ K. (2012): Invaze *Chalara fraxinea* v CHKO Lužické hory – předběžné výsledky výzkumu. *Acta Průhoniana*, 100: 137–145.

HAVRDOVÁ L., ČERNÝ K. (2013): Význam vlhkosti vzduchu v epidemiologii nekrózy jasanu – předběžné výsledky. Zprávy lesnického výzkumu (in press).

HALMSCHLAGER E., KIRISITS T. (2008): First report of the ash dieback pathogen *Chalara fraxinea* on *Fraxinus excelsior* in Austria. *Plant Pathology*, 57: 1177.

HUSSON C., SCALA B., CAËL O., FREY P., FEAU N., IOOS R., MARÇAIS B. (2011): *Chalara fraxinea* is an invasive pa-



Obr. 4: Závislost poškození korun jasanu patogenem *Ch. fraxinea* na průměrné vlhkosti vzduchu

- togen in France. European Journal for Plant Pathology, 130: 311–324.
- CHANDELIER A., DELHAYE N., HELSON M. (2011): First Report of the Ash Dieback Pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (Anamorph *Chalara fraxinea*) on *Fraxinus excelsior* in Belgium. Plant Disease, 95/2: 220.
- JANKOVSKÝ L., PALOVČÍKOVÁ D. (2008): Zavlečené choroby na dřevinách – I. Díl. Zahradaweb 2008 [online]. <http://www.zahradaweb.cz/informace-z-oboru/skolkarstvi/Zavlecene-choroby-na-drevinach-%E2%80%93-I.dil__s515x44814.html>.
- JANKOVSKÝ L., ŠTASTNÝ P., PALOVČÍKOVÁ D. (2009): Něktrůza jasanu *Chalara fraxinea* v ČR. Lesnická práce, 88/1: 16–17.
- JANKOVSKÝ L., HOLDENRIEDER O. (2009): *Chalara fraxinea* – Ash Dieback in the Czech Republic. Plant Protection Science, 45: 74–78.
- KIRISITS T., HALMSCHLAGER E. (2008): Eschenpilz nachgewiesen. Forstzeitung, 2: 32–33.
- KIRISITS T., MATLAKOVA M., MOTTINGER-KROUPA S., CECHE T. L., HALMSCHLAGER E. (2009): The current situation of ash dieback caused by *Chalara fraxinea* in Austria. [IUFRO 2009]. SDU Faculty of Forestry Journal, Special Issue: 97–119.
- KIRISITS T., MATLAKOVA M., MOTTINGER-KROUPA S., HALMSCHLAGER E., LAKATOS F. (2010): *Chalara fraxinea* associated with dieback on narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*). Plant Pathology, 59: 411.
- KOWALSKI T. (2001): O zamieraniu jesionów [About ash dieback]. Trybuna leśnika, 4: 6–7.
- KOWALSKI T., ŁUKOMSKA A. (2005): The studies on ash dying (*Fraxinus excelsior* L.) in the Włoszczowa Forest Unit stands. Acta Agrobotanica, 58: 429–439.
- KOWALSKI T. (2006): *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. Forest Pathology, 36: 264–270.
- KOWALSKI T., HOLDENRIEDER O. (2008): A new fungal disease of ash in Europe (in German). Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 159: 45–50.
- KOWALSKI T., HOLDENRIEDER O. (2009a): Pathogenicity of *Chalara fraxinea*. Forest Pathology, 39: 1–7.
- KOWALSKI T., HOLDENRIEDER O. (2009b): The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the causal agent of ash dieback. Forest Pathology, 39: 304–308.
- McKINNEY L. B. V., NIELSEN L. R., HANSEN J. K., KJÆR E. D. (2011): Presence of natural genetic resistance in *Fraxinus excelsior* (Oleaceae) to *Chalara fraxinea* (Ascomycota): an emerging infectious disease. Heredity, 106: 788–797.
- NÁROVEC V., TREJTNAROVÁ J., JANČAŘÍK V. (2008a): Čeká i naše jasaný chřadnutí? Lesu zdar, 14/5: 4–6.
- NÁROVEC V., TREJTNAROVÁ J., JANČAŘÍK V., ČERMÁK M. (2008b): Chřadnutí jasanů, nové poznatky. Lesu zdar, 14/11: 4–6.
- OGRIS N., HAUPTMAN T., JURC D. (2009): *Chalara fraxinea* causing common ash dieback newly reported in Slovenia. Plant Pathology, 58: 1173.
- QUELOZ V., GRÜNIG C. R., BERNDT R., KOWALSKI T., SIEBER T. N., HOLDENRIEDER O. (2011): Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. Forest Pathology, 41: 133–142.
- RYTKÖNEN A., LILJA A., DRENKHAN R., GAITNIEKS T., HANTULA J. (2011): First record of *Chalara fraxinea* in Finland and genetic variation among isolates sampled from Åland, mainland Finland, Estonia and Latvia. Forest Pathology, 41: 169–174.
- SCHUMACHER J., KEHR R., LEONHARD S. (2010): Mycological and histological investigations of *Fraxinus excelsior* nursery saplings naturally infected by *Chalara fraxinea*. Forest Pathology, 40: 419–429.
- SZABÓ I. (2009): First report of *Chalara fraxinea* affecting common ash in Hungary. Plant Pathology, 58: 797.
- TALGØ V., SLETTEN A., BRURBERG M. B., SOLHEIM H., STENSVAND A. (2009): *Chalara fraxinea* isolated from diseased ash in Norway. Plant Disease, 93/5: 548.
- THOMSEN I. M., SKOVSGAARD J. P., BARKLUND P., VASAITIS R. (2007): Svampesygdom er årsag til toptørre i ask. [Fungal disease causes dieback in ash. In Danish]. Skoven 39: 234–236.
- TIMMERMAN V., BORJA I., HIETALAL A. M., KIRISITS T., SOLHEIM H. (2011): Ash dieback: pathogen spread and diurnal patterns dispersal, with special emphasis to Norway. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 41: 14–20.
- ZHAO Y. J., HOSoya T., BARAL H. O., HOSAKA K., KAKISHIMA M. (2013): *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the correct name for *Lambertella albida* reported from Japan. Mycotaxon (in press.).

Poděkování

Příspěvek byl vypracován s podporou Ministerstva zemědělství České republiky č. NAZV QJ1220218.

Adresy autorů:

Ing. Ludmila Havrdová^{1), 2)}

Mgr. Karel Černý¹⁾

¹⁾ VÚKOZ, v. v. i.

Květnové nám. 391

252 43 Průhonice

e-mail: havrdova@vukoz.cz

²⁾ Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Kamýcká 129

160 00 Praha 6 – Suchbátov

e-mail: havrdova@fld.czu.cz

KAM KŮROVCI NELÉTAJÍ ANEB DISPERZNÍ SCHOPNOSTI LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO (*Ips TYPOGRAPHUS* (L.)) V MASIVU OBLÍKU (NP ŠUMAVA)

PETR DOLEŽAL, JAN OKROUHLÍK, BOŘEK MIKLAS, MARTINA MORAVCOVÁ,
MARKÉTA DAVÍDKOVÁ

Hmyzí cestovatelé

Studium hmyzích migrací, s tím spojených disperzních schopností a fyzikálních či fyziologických mechanismů hmyzího letu představuje poměrně atraktivní problematiku, která je v dostupné literatuře hojně zastoupena a u některých modelových druhů poměrně podrobně zmapována. Nejčastěji jsou zkoumáni dobří letci přesouvající se i na vzdálenost několika tisíc kilometrů. Zřejmě nejznámějším takovým případem je americký motýl monarcha stěhovavý (*Danaus plexippus* L.), u něhož je kromě charakteristického způsobu letu dobře popsán i energetický metabolismus a mechanismy orientace. Z druhů, s nimiž se můžeme setkat i u nás, sem patří některé babočky (b. bodláková (*Vanessa cardui* (L.)), b. admirál (*Vanessa atalanta* (L.)) a žlutásci (rod *Colias*). Poněkud méně časté jsou práce, které se zabývají disperzí škůdců v zemědělství a lesnictví. Jejich zastoupení se však postupně zvyšuje v souvislosti s globální změnou klimatu a posuny areálu rozšíření mnoha druhů a objeví-li se ve sdělovacích prostředcích, mají u široké veřejnosti zpravidla poměrně velký ohlas. Nejinak je tomu i v případě šíření lýkožrouta smrkového, jehož jméno je spojováno zejména s Národním parkem Šumava (NPŠ). S otázkou „Jak daleko létá kůrovec?“ se většina občanů této republiky setkává v posledních dvou dekádách poměrně často. V následujících řádcích se pokusíme shrnout dostupné literární informace a doplnit je o předběžné výsledky vlastních pozorování.

Jak studovat disperzní schopnosti lýkožrouta?

Dostupné literární prameny je možno rozdělit na dvě skupiny se zcela odlišnými přístupy. První skupinu můžeme označit jako přímá měření, druhou pak spíše jako nepřímá pozorování. Vzhledem k tomu, že námi uplatňované metody spadají do první oblasti, budeme se nejdříve zabývat nepřímými typy sledování. Sem patří celá skupina prací, která letové schopnosti lýkožroutů odvozuje buď ze vzdálenosti nové infestace od původního zdroje nebo ze vzdálenosti mezi místem, kde byli lýkožrouti nalezeni/odchyceni a nejbližším smrkovým porostem. Začneme-li chronologicky, s odhady doletové vzdálenosti l. smrkového v rozsahu několika desítek kilometrů se setkáme již v některých studiích ze 40. a 50. let minulého století, které jsou zaměřeny

na šíření hmyzu větrem či jinými způsoby (např. plavením dřeva). Nejvíce citovány jsou finské práce Plantanoffa (1940), Palména (1944) a Nuortevy (1955). Rovněž první rozsáhlejší experimenty zaměřené na šíření kůrovcovitých a nosatcovitých byly prováděny ve Finsku (Nilssen, 1984). Autor se pokoušel stanovit jejich disperzní schopnosti za pomoci smrkových výřezů rozmístěných v různých vzdálenostech od míst, kde se běžně vyskytovali. V případě l. smrkového došlo k napadení výřezů až 43 km od nejbližšího smrkového porostu. V této práci je uveden patrně i nejkurióznější nálezy lýkožroutů ve střevě pstruha téměř 160 km od nejbližšího místa výskytu. Velmi podobně, jen s využitím feromonových lapačů (rozmístěných v různých, – ovšem řádově menších než u Nilssena, 1984) – vzdálenostech od smrkového porostu na poli a v listnatém lese) prováděl experimenty Sanders (1987), přičemž zaznamenal odchvy i v pastech, které byly od zdroje lýkožrouta vzdáleny 5–6 km. Poměrně významná je i švédská studie Forsseho a Solbrecka (1985), kteří mimo rychlosti a doby letu sledovali i jeho výšku za pomoci nasávacích pastí umístěných v různých výškách na televizním vysílači. Zjistili, že nad vrcholky stromů vystoupá jen přibližně 10 % populace, zbytek se drží ve výšce kolem 2 m nad zemí. V případě vysoko letících brouků může sehrát významnou roli pasivní přenos větrem, jenž je zmiňován již v nejstarší literatuře, která se problematikou lýkožrouta zabývá. Mračna letících kůrovců popisují např. Dallinger (1798) a Fleischer (1875). Rychlost letu byla odhadnuta do 5 m/s, což při průměrné naměřené době letu posouvá dle autorů doletovou vzdálenost až k 18 km (Forsse a Solbreck, 1985). Poněkud jiný přístup, který začal být uplatňován v 80. a 90. letech minulého století, představuje stanovení celkových energetických rezerv ve formě tuků a cukrů (využívány jako palivo pro let), které má daný jedinec k dispozici, a následný odhad jeho disperzních schopností (Botterweg, 1982; Gries, 1985). Mezi nejčerstvější výsledky využívající nepřímé metody stanovení patří práce Lauschové a kol. (2011) a Kautze a kol. (2011), kteří využili infračervené letecké snímky Národního parku Bavorský les. Ze sérií snímků za posledních 18, resp. 22 let pak odvodili vzdálenost od původního zdroje, ve které vznikala nová kůrovcová ohniska. Obě skupiny shodně uvádějí, že většinou nová ohniska (z 95 % dle Kautze a kol. 2011) nevznikala ve vzdálenostech přesahujících 500 m. Závěrem je třeba říci, že při uplatňování nepřímého přístupu studia narážíme na několik interpretačních problémů, z nichž hlav-

ním je neznámý původ brouků, kteří byli odchyceni, nalezeni, případně zapříčinili nové infestace.

Mezi přímá měření je možno zahrnout ta, kde je schopnost disperze sledována na označených jedincích jejich zpětným odchytom. I zde však narážíme na několik metodických problémů, které mohou ztížit následnou interpretaci výsledků, případně experiment negativně ovlivnit. Prvním z nich je původ vypouštěných lýkožroutů. Většina autorů totiž využívá brouky, kteří již byli jednou do feromonových lapačů odchyceni. Když pomineme různé stáří takto získaných jedinců (např. mladí vs. rodičovští vs. jedinci ze sesterského přerovení) a možnost, že před odchytom již ulétli větší či menší vzdálenost a pro další let nemusí mít tedy dostatek energie, pobyt v sluncem přehřátém lapači jim zcela určitě příliš neprospívá. Problematické je i samotné značení a s ním spojená nutná manipulace s brouky. Například Franklin a Grégoire (1999) postříkovali brouky získané z feromonových lapačů vodním roztokem fluorescenční barvy a znovu je vypouštěli. Riziko poranění lýkožrouta při značkování lze částečně eliminovat použitím práškových barev. Zde může jediný problém představovat velikost zrn prášku, jejichž průnik mezi krovky a blanitá křídla negativně ovlivňuje letové schopnosti. Práškové barvy s větší velikostí zrna bylo využito např. v pokusech Zolubase a Byerse (1995). Vzhledem k tomu, že autoři rozmístili odchytová zařízení jen do 120 m od vypouštěcího místa, nehrála velikost zrn významnější roli. Rovněž manuální značení např. tečkou barvy na hrudi se nejvíce jako zcela vhodné, jelikož zatečení barvy mezi krovky a následné zkreslení výsledků vyloučit nelze (navíc postupné značení několika tisíc jedinců je i časově náročné). Podobné značení využívali Duelli a kol. (1997), namísto barvy však použili speciální značovače, čímž odfiltrovali možnost slepení blanitých křídel. I přes výše zmíněné nedostatky se však zdá, že lýkožrout smrkový je schopen aktivním letem překonat vzdálenosti delší, než běžně udávané maximum 500 m. Duelli a kol. (1997) odhadli, že více než 50 % lýkožroutů letí na vzdálenost přesahující 500 m a Zumr (1992) odchytával značené jedince do lapačů vzdálených 1–8 km. Další problém může představovat typ použitých odchytových zařízení, celkový charakter sledované lokality, populační početnost lýkožrouta smrkového na dané lokalitě a další faktory.

Pilotní pokus v masivu Oblíku

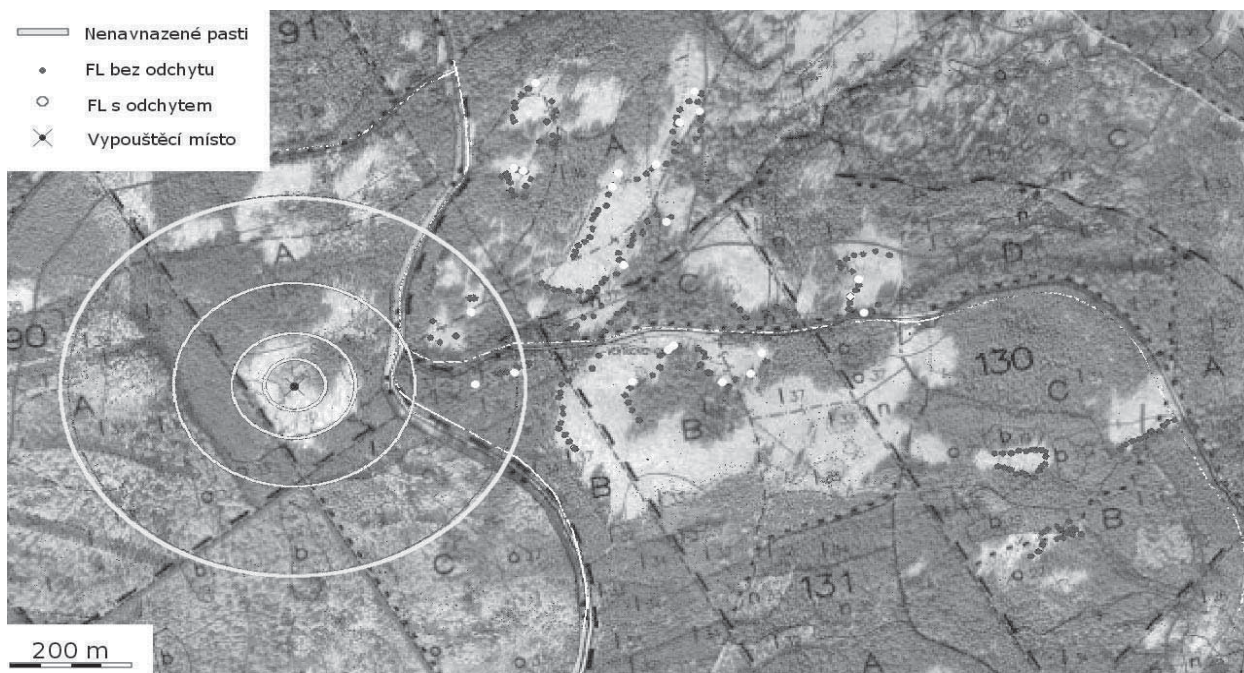
Metodika pro zjištění doletové vzdálenosti lýkožrouta smrkového v masivu Oblíku byla zvolena tak, aby pokud možno eliminovala nedostatky popsané v předchozích odstavcích a přitom se co nejvíce přiblížila přirozenému stavu. Jako zdroj lýkožroutů byly využity pokácené aktivní kůrovce souše získané přímo na lokalitě, na něž byla ze všech stran aplikátorem popraše nanášena prášková fluorescenční barva RADGLO JST 10 nerozpustná ve vodě. Díky velikosti zrna do 2 µm nedochází k ovlivnění letových schopností pokusného hmyzu. K označení lýkožroutů docházelo pasivně při vyletování z výřezů, kdy jim dostatečné množství barvy z povrchu kmene ulpávalo v ochlupení. Aby nedocházelo k ovliv-

nění směru šíření, byly využity tři typy odchytových zařízení, rozmístěné ve čtyřech koncentrických kruzích (50, 100, 200 a 375 m) kolem výpustního místa. Celkem bylo rozmístěno 288 odchytových zařízení (Obr. 1). Použity byly následující typy pastí – nárazová okenní past o rozměrech 2 x 1 m se dvěma lepenými deskami pro fixaci odchyceného hmyzu, křížové lapače se sběrnou lahví a standardní lapače deskového typu bez feromonového odpárnicku. Kromě těchto vlastních odchytových zařízení bylo ve dvoudenních intervalech kontrolováno cca 200 navazaných deskových lapačů ve II. B oblasti, které byly rozmístěny pracovníky NPŠ (Obr. 1). Kontrola byla prováděna vizuálně, jelikož množství barvy ulpělé na povrchu těla je po zacvičení rozpoznatelné pouhým okem. Ve sporných případech bylo rozpoznání prováděno za pomoci kapesních detektorů fluorescenční barvy vlastní konstrukce.

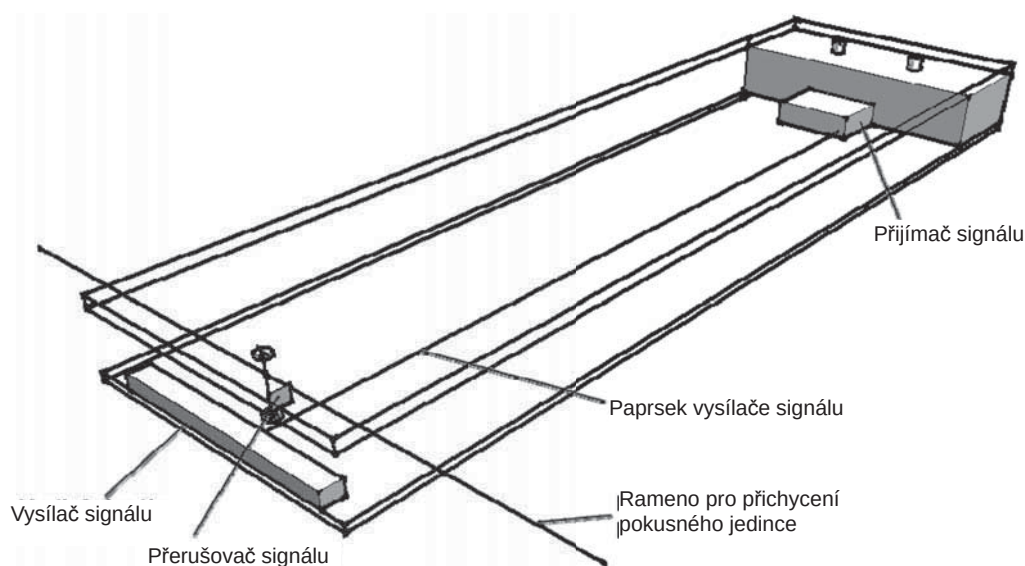
Lokalita pro experiment byla po dohodě s NPŠ vybrána v masivu Oblíku v 8. LVS v nadmořské výšce 1150 m n. m. ve II. zóně ochrany přírody na rozhraní zásahové a bezzásahové oblasti. Rozhraní mezi zónou II. A bez zásahu a II. B zásahové tvoří asfaltová cesta, s níž paralelně vede průsek pro běžkařskou stopu. Paseka, na níž je lokalizováno výpustní místo, o rozloze cca 3 ha vznikla v roce 2011 vykácením kůrovcových souší harvestory a byla převedena do režimu II. A bez zásahu (Obr. 1). Populace lýkožrouta smrkového se na lokalitě nachází v kalamitním stavu, takže v průběhu podzimu 2011 a roku 2012 došlo k odumření zbylých porostů, které původně zasahovaly ze severovýchodu do středu paseky, a bezzásahových porostů podél asfaltové cesty. V sousední II. B oblasti jsou pracovníky NPŠ uplatňována standardní managementová opatření, přičemž v roce 2012 byly v celém území rozmístěny především feromonové lapače (deskového typu), různé varianty navazaných otrávených lapáků a insekticidní síť TRINET. Průsek na běžkařskou stopu byl v roce 2012 rovněž využit pro rozmístění otrávených lapáků z atraktivních feromonovými odpárnicku.

Převládající směr větru během pokusu byl severo-jihní, nicméně během slunných dnů, kdy byla zaznamenána letová aktivita lýkožrouta, vál vítr od západu na východ. Ačkoliv byli v nenavazaných pastech zachyceni ve větším množství zastupci sedmi druhů kůrovců, za celou dobu pokusu zde nebyl odchycen ani jeden značený lýkožrout smrkový. Pozitivní odchyt byl zaznamenán téměř ve všech sledovaných skupinách feromonových lapačů NPŠ. Nejvzdálenější místo záchytu označených lýkožroutů se nacházelo 970 m od výpustního místa, přičemž průměrná vzdálenost, kterou překonali značení lýkožrouti, byla 653 ± 195 m ($\pm$ směrodatná odchylka) (Obr. 1).

Údaje zjištěné v terénním pozorování jsou průběžně doplňovány laboratorním měřením na letových mlýncích. Toto zařízení je v podstatě kolotoč s minimálním odporem, k jehož raménku je uchycen letící brouk (Obr. 2). Ze známé délky raménka a počtu otáček je pak možno vypočítat rychlost letu, dobu letu, doletovou vzdálenost a další údaje. Využíváme letové mlýnky vlastní konstrukce s optoelektronickým snímačem otáček a záznamem dat do PC. Navzdory tomu, že jde o experiment ve zcela nepřirozených podmínkách, odpovídají zjištěné údaje poměrně dobře polním pozorováním.



Obr. 1: Letecký snímek lokality s vyznačením umístění nenavazných pastí a feromonových lapačů (FL) NPŠ. Vypouštěcí místo ve středu soustředných kružnic je značeno křížkem.



Obr. 2: Schematický náčrt letového mlýnku pro laboratorní měření doletové vzdálenosti hmyzu.

Polovina pokusných lýkožroutů ulétla vzdálenost větší než 600 m, průměrná doletová vzdálenost činí téměř 3 km a maximální dolet více než 10 km.

Rok 2012 potvrdil funkčnost používaných metodik, ovšem jsme si vědomi toho, že získané výsledky jsou jen částí informací potřebných pro vyslovení zobecňujících závěrů. Například na lokalitě, kde se populace lýkožrouta smrkového nachází v základním stavu, může situace vypadat zcela odlišně. V roce 2013 se proto chystáme pokus opakovat na třech

lokalitách zároveň s cílem zachytit rozdíly mezi jarním a letním rojením. Mimo to se pokusíme zjistit, zda je migrační chování lýkožrouta ovlivněno tím, jestli se populace početně nachází v základním či kalamitním stavu. Do laboratorních experimentů jsme zařadili i stanovování energetických rezerv lýkožroutů a jejich vliv na doletovou vzdálenost. Navíc budou v roce 2013 k dispozici i výsledky genetické analýzy struktury populací lýkožrouta smrkového na Šumavě, která umožní zpětně rekonstruovat dlouhodobý průběh mezipo-

pulačních migrací. Tato část projektu je realizována ve spolupráci s rakouskými kolegy z Universität für Bodenkultur a Veterinärmedizinische Universität.

Poděkování

Děkujeme studentům gymnázia Jiřího Ortena v Kutné Hoře, kteří se podíleli na realizaci experimentu, pověřeným zaměstnancům NP Šumava Ing. Oldřichu Vojtěchovi a Ing. Petru Kahudovi za pomoc během řešení projektu a všem ostatním zaměstnancům NP Šumava, kteří přiložili ruku k dílu. Za konzultace výsledků 2012 a připomínky k plánům pokusů pro rok 2013 děkujeme Ing. Ladislavu Půlpánovi a Ing. Martinu Zavrtálkovi (Lesy ČR, s. p.). Spolufinancováno Evropskou unií z Evropského fondu pro regionální rozvoj v rámci programu Evropská územní spolupráce Rakousko-Česká republika 2007–2013. Vývoj a konstrukce letových mlýnků byla podpořena státním podnikem Lesy ČR.

Literatura

- BOTTERWEG P. F. (1982): Dispersal and flight behaviour of the spruce bark beetle *Ips typographus* in relation to sex, size and fat content. *Journal of Applied Entomology* 94: 466–489.
- DALLINGER F. X. P. (1798): Vollständige Geschichte des Borkenkäfers, Fichtenkreb's, oder sogenannten schwarzen Wurms: Mit Vorschlägen und Mitteln seiner höchstschädlichen Bevölkerung zu steuern. Gebrüder Jacobi, Weissenburg in Franken: 72 pp.
- DUELLI P., ZAHRADNIK P., KNIZEK M., KALINOVA B. (1997): Migration in spruce bark beetles (*Ips typographus* L.) and the efficiency of pheromone traps. *Journal of Applied Entomology-Zeitschrift für angewandte Entomologie*. 121: 297–303.
- FLEISCHER A. (1875): Lýkožrouti čili korovci (*Bostrychus typographus*, L.) v Šumavě a jich nepřátelé. *Vesmír* 4 (9): 97–99, 111–114, 128–129.
- FORSSE E., SOLBRECK C. (1985): Migration in the bark beetle *Ips typographus* L.: duration, timing and height of flight. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 100: 47–57.
- FRANKLIN A. A GRÉGOIRE J.-C. (1999) Flight behaviour of *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) in an environment without pheromones. *Annals of Forest Sciences* 56: 591–598.
- GRIES G. (1985): Migration in the bark beetle *Ips typographus* (L.) – Duration, timing and height of flight. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 100:47–57.
- KAUTZ, M., DWORSCHAK, K., GRUPPE, A., SCHOPF, R. (2011): Quantifying spatio-temporal dispersion of bark beetle infestations in epidemic and non-epidemic conditions. *Forest Ecology and Management* 262:598–608.
- LAUSCH, A., FAHSE, L., HEURICH, M. (2011): Factors affecting the spatio-temporal dispersion of *Ips typographus* (L.) in Bavarian Forest National Park: A long-term quantitative landscape-level analysis *Forest Ecology and Management* 261:233–245.
- NILSEN A. C. (1984): Long-range aerial dispersal of bark beetles and bark weevils (Coleoptera, Scolytidae and Curculionidae) in northern Finland. *Annales Entomologici Fennici* 50 (2):37–42.
- NUORTEVA M. K. (1955): Kirjanpainaaja (*Ips typographus* L.) kuusirajan pohjoispuolelta. *Annales Entomologici Fennici* 21:195–196.
- PALMÉN E. (1944): Die anemohydrochore Ausbreitung der Insekten als zoogeographischer Faktor. *Annales Zoologici Fennici* 10 (1): 1–260.
- PLANTANOFF S. (1940): Beobachtungen über Windgetriebene Insekten im Petsamofjord an der finnischen Eismeerküste. *Notulae Ent.* 20: 10–13.
- SANDERS W. (1987): Untersuchungen über die Aktivitätsdichte des Buchdruckers *Ips typographus* in Laubwäldern und in offener Landschaft. *Journal of Applied Entomology* 103 (1-5): 240–249.
- ZOLUBAS P. A BYERS J. A. (1995): Recapture of dispersing bark beetle *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) in pheromone-baited traps: regression models. *Journal of Applied Entomology* 119 (1-5): 285–289.
- ZUMR B. (1992): Dispersal of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae) in spruce woods. *Journal of Applied Entomology*, 114:348–352.

Adresy autorů:

Doležal P.^{1), 2)}, Okrouhlík J.^{1), 2)}, Miklas B.^{1), 2)}, Moravcová M.^{1), 2)}, Davidková M.^{1), 2)}

¹⁾ Laboratoř aplikované fyziologie hmyzu

Entomologický ústav BC AV ČR

Branišovská 31

370 05 České Budějovice

²⁾ Katedra fyziologie živočichů

Přírodovědecká fakulta JU

Branišovská 31

370 05 České Budějovice

ZHODNOCENÍ ŠÍŘENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO Z NP ŠUMAVA DO OKOLNÍCH LESNÍCH POROSTŮ V ČR

MARTIN KLEWAR, ALENA NEHYBOVÁ

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) byl v roce 2009 Ministerstvem zemědělství pověřen funkčním úkolem ke zmapování dopadů kůrovce kalamity v kontextu PLO 13 a NP Šumava.

Příčinou zadání funkčního úkolu byla petiční stížnost kolektivu 29 OLH na porušování práv vlastníků lesa sousedících s NP Šumava, ve kterém probíhá kůrovcová kalamita.

Působení kůrovce bylo sledováno pomocí kvantitativních a kvalitativních ukazatelů evidence výroby jednotlivých vlastnických subjektů hospodařících v rámci PLO 13 Šumava včetně Správy NP Šumava.

Za podpory Ministerstva zemědělství, sekce lesního hospodářství, byla v otázce poskytnutí soukromých interních dat vytvořena optimální součinnost se všemi vlastnickými subjekty nebo jejich zástupci (SVOL).

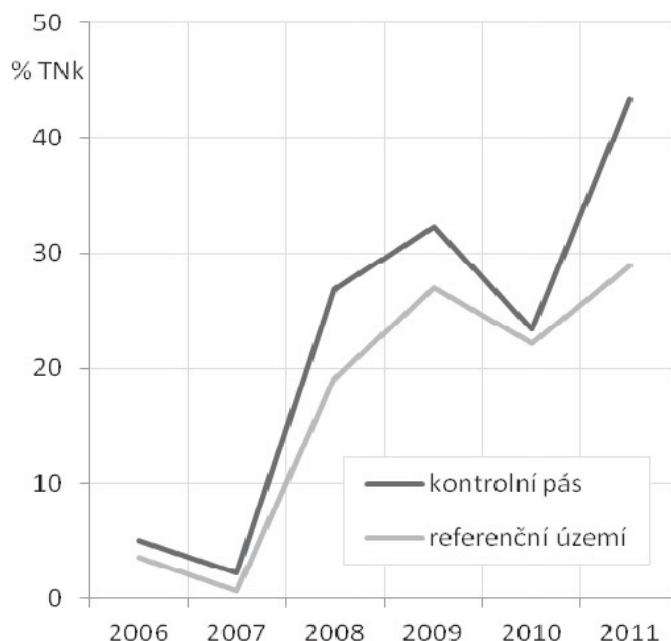
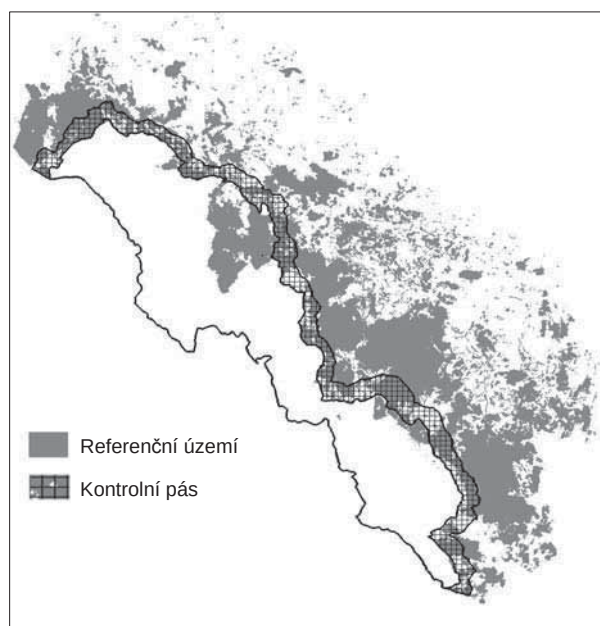
Výskyt *Ips typographus* L. včetně kompetujících druhů zaznamenává systém hospodářské evidence jako kvalitativní změnu produktu výroby během lesní těžby. Zatříděním napadeného dříví do příslušného výkonu a podvýkonu výroby eviduje lesní hospodářství v českých zemích výskyt kůrovce více než 200 let. Z těchto důvodů bylo stanoveno, že efekt kůrovce gradace v NP Šumava na lesy sousedních vlastníků lze objektivně posoudit analýzou hospodářské evidence. Dalším zdrojem informací o výskytu kůrovce se později stala databáze leteckých snímků (ortofot), která byla poskytnuta Správou NP Šumava jako podklad k interpretaci stavu v bezzásahových zónách, které hospodář-

ská evidence nepopisuje s ohledem na absenci procesu výroby.

Digitalizace ortofot byla v konečném důsledku provedena na celém území NP, protože rajonizace bezzásahovosti podléhá relativně značným změnám.

Struktura a intenzita těžby byla vyhodnocena v rámci 60.353 ha lesa, který bezprostředně navazuje na lesy NP Šumava (LHC LČR s. p., VLS s. p. Městské lesy Kašperské Hory, Městské lesy Volary, Obecní lesy Nicov, Rejštejn, Lesy paní Coolidgeové a další). V rámci sledovaného území a období (2006–2011) bylo zjištěno, že intenzita těžby v závislosti na vzdálenosti od správní hranice v jednotlivých letech kolísá a nevykazuje jednoznačný trend. Naproti tomu struktura těžeb vykazuje v celém období vyšší podíl nahodilé těžby kůrovce v lokalitách těsněji sousedících z NPŠ. Vzhledem k množství zahrnutých vlastnických subjektů se nezdá pravděpodobné, že by tento efekt způsobovalo účelové klasifikování těžby ze strany lesních hospodářů, ale že je způsoben skutečným gradačním tlakem kůrovce z NP Šumava.

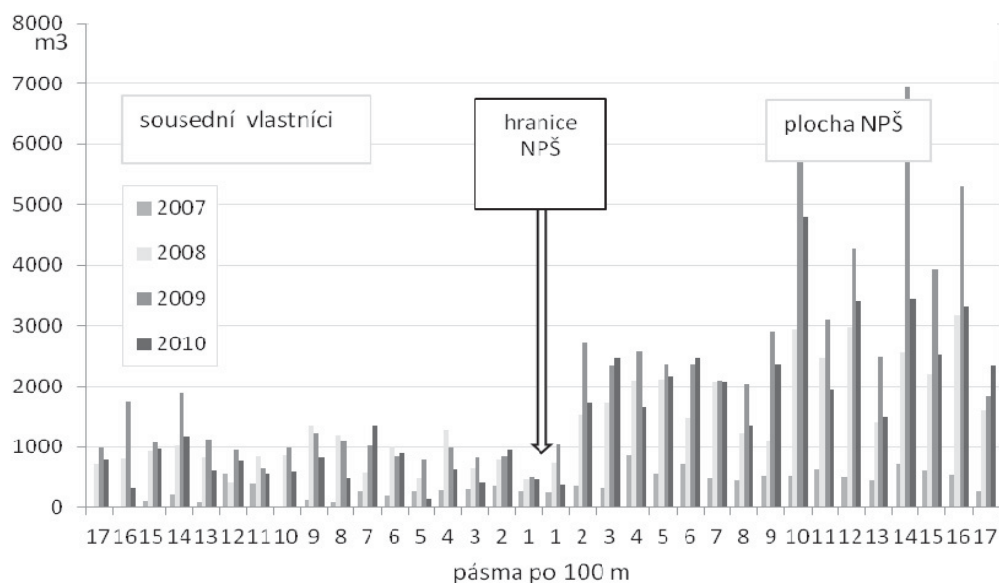
Porovnáním kontrolních pásů vymezených paralelně podél správní hranice NP po obou jejích stranách byl zjištěn celkově vyšší výskyt kůrovce napadeného dříví na straně NP (data evidence výroby byla pro účely analýzy ze strany Správy NP rovněž k dispozici). V rámci sledovaného období (v tomto případě 2007–2010) se v kontrolním pásu na území NPŠ vyskytovalo trojnásobně vyšší množství kůrovce na-



padeného dříví (těžiště výskytu se nachází v bezzásahových zónách).

Digitalizace ortofotosnímků zachycuje v prvním roce (nejstarší snímek) výskyt souší v ploše NP. V dalším roce vysvětluje výskyt nových souší zaznamenaných na snímcích pořízených v navazujících letech. Jedná se o výskyt souše, ke kterému došlo v rámci jednoho nekalendářního roku (období mezi dvěma leteckými snímkováními). S ohledem na zkušenosti získané během digitalizace lze říci,

že použitou metodou lze bezchybně (hodnota pravděpodobnosti $\alpha = 0,01$) zaznamenat meziroční nárůst počtu stojících souší smrku ztepilého *Picea abies* L. v bezzásahových zónách a se stejnou pravděpodobností lze stanovit, že se jedná o souši v důsledku působení *Ips typographus* L. V současnosti je řešitelský tým ÚHÚL v otázce sofistikované ekosystémové analýzy pořízené GIS databáze na začátku úkolu. Z těchto důvodů prezentujeme pouze několik obecných zobrazení.



Objem k. dříví v období 2007–2010

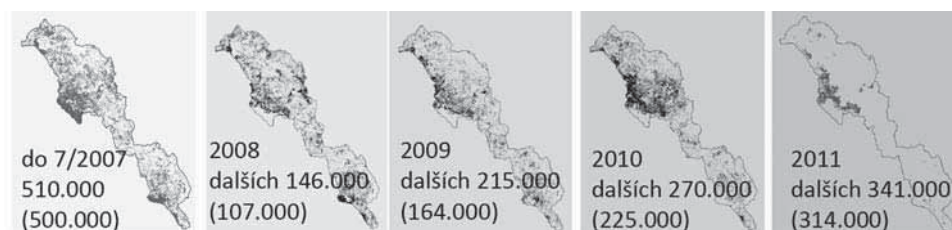
Objem kůrovcem napadeného dříví v kontrolních páslech

	Sousedé (1,7 km)		NPŠ (1,7 km)	
	m³	%	m³	%
2007	3 548	29	8 819	71
2008	14 209	30	33 395	70
2009	17 526	24	54 031	76
2010	11 983	23	39 918	77
suma	47 266		136 164	
průměr		26		74

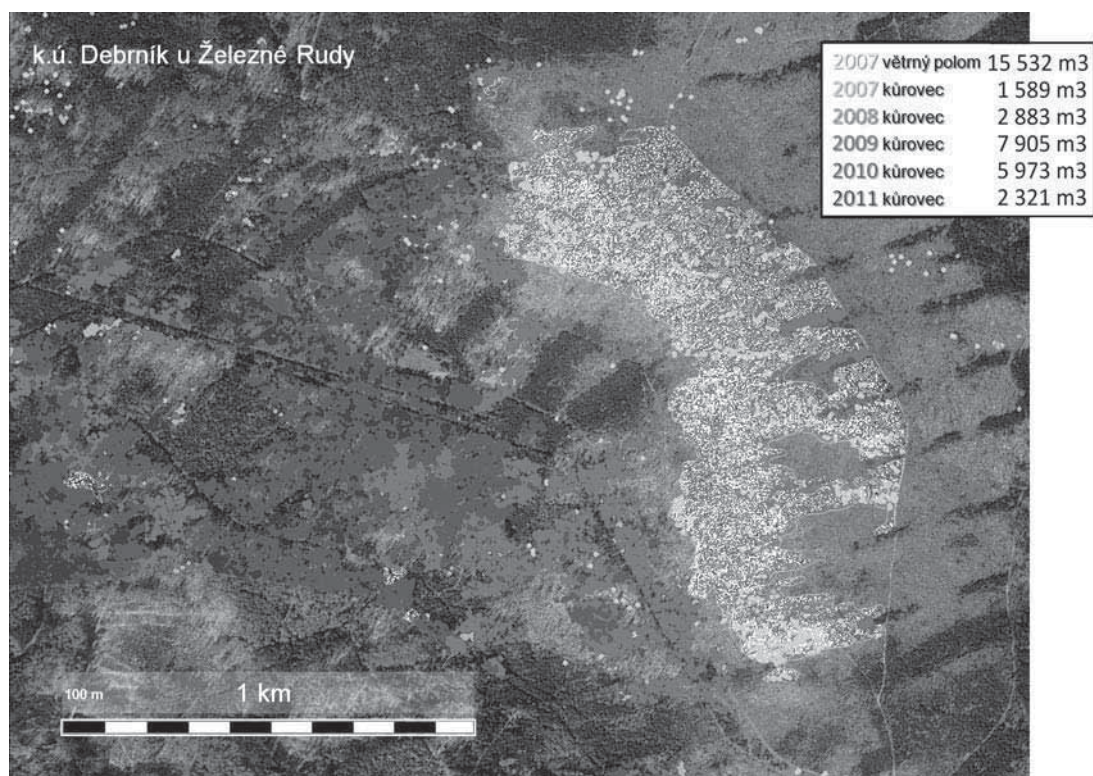
Vývoj počtu kůrovcem napadeného dříví v kontrolním pásu NPŠ

Kůrovcem napadené dříví v kontrolním pásu v rámci území NPŠ			
rok	zásahové plochy (m³)	bezzásahové plochy (m³)	celkem (m³)
2007	1 493	7 327	8 819
2008	20 728	12 667	33 395
2009	40 805	13 226	54 031
2010	24 813	15 105	39 918

Poznámka: kontrolní pás o šířce 1,7 km na území NPŠ zasahuje také část bezzásahových zón, které zde tvoří 16% plochy lesa



Přehled vývoje počtu kůrovcových souší v NP Šumava (hodnoty v závorce uvádějí počty souší v bezzásahových zónách)



Ukázka mapového zobrazení

Adresa autorů:

*Ing. Martin Klewar, Ing. Alena Nehybová
Ústav pro hospodářskou úpravu lesa, pobočka České Budějovice
Lipová 15
373 71 Rudolfov
e-mail: klewar.martin@uhul.cz, nehybova.uhul@centrum.cz*

JAK DALEKO LÉTÁ KŮROVEC A KOLIK JSME HO SCHOPNI ODCHYTIT?

PETR ZAHRADNÍK, MILOŠ KNÍŽEK

Úvod

Otázka, jak daleko létá lýkožrout smrkový (resp. i některé další druhy kůrovců), zajímá lesníky od doby, kdy byl zjištěn škodlivý potenciál tohoto škůdce. Odpověď na tuto otázku je důležitá zejména při přemnožení (nebo i při zvýšeném stavu), kdy můžeme očekávat další napadení stromů. Že je to závislé na mnoha faktorech, jako je konfigurace terénu, dřevinná skladba, proudění větru, teplota, stáří brouka, zdravotní stav porostů a jejich vitalita apod., si lesníci uvědomovali postupně. Až do objevení a praktického využití agregačních feromonů kůrovců se tato otázka experimentálně neřešila. Objevovaly se pouze krátké informace o tom, kde všude byl kůrovec zjištěn, ačkoliv vhodné porosty pro jeho vývoj byly třeba i značně vzdálené. V té době ještě nebyla přeprava dřeva na velké vzdálenosti natolik rozšířena a ani běžná doprava nebyla tak častá jako v současnosti, takže tyto údaje je možno považovat za značně věrohodné.

Nasazení agregačních feromonů do lesnické praxe umožnilo tento problém experimentálně řešit. Zpravidla byl spojen i s otázkou, jak velkou část populace jsme schopni odchytit, a to ve vztahu k místu vyrojení kůrovce a různým podmínkám prostředí. Právě otázka, jak velkou část populace z určitého území jsme schopni odchytit, podnítila výzkum v této oblasti. V posledních více než třech desetiletích se uskutečnila celá řada experimentů s několika druhy kůrovců v Evropě i v Severní Americe, které se zde pokusíme zdokumentovat a stručně vyhodnotit. Částečně jsme se na tom podíleli také sami uspořádáním několika pokusů.

Metodické přístupy

Migrace lýkožrouta smrkového byla sledována zejména pomocí zpětného odchyty značených dospělců, nebo odchyty neznačených brouků v oblastech, kde se smrk přímo nevyskytoval a dalo se přitom předpokládat, že se do místa odchyty dostal z blízkých či vzdálenějších porostů aktivním nebo pasivním letem. Z řady experimentů je patrné, že aktivní let na vzdálenost několika set metrů až několika kilometrů není pro lýkožrouta smrkového žádný problém. Odchyty ve větších vzdálenostech jsou zřejmě způsobeny buď kombinací aktivního a pasivního letu, nebo jen pasivního letu způsobeného prouděním vzduchu.

Při posuzování efektivity účinnosti feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému však stojíme před jedním zásadním problémem. Nejsme schopni v konkrétním případě zhodnotit, jak velkou část populace a z jak velké plochy odchyťujeme. Hodnocení efektivity je tedy spíše relativ-

ní. Obecně je konstatováno, že čím vyšší odchyt, tím lépe (je ovšem otázka, zda je to pravda). Hledáním odpovědi na výše uvedenou otázku se zabývala celá řada autorů, přesto uspokojivá odpověď dosud neexistuje. HELLAND (1983); HELLAND, HOFF & ANDERBRANT (1984); HELLAND, ANDERBRANT & HOFF (1989) a ZOLUBAS & BYERS (1995) modelují rozptyl lýkožrouta smrkového lákaného do feromonových lapačů. ANDERBRANT (1985) se zabývá rozptylem přerostujících se rodičovských brouků l. smrkového po založení prvního pokolení. LINDELÖW & WESLIEN (1986) a WESLIEN & LINDELÖW (1989, 1990) hodnotí možnost využití feromonových lapačů vzhledem k velikosti populace lýkožrouta smrkového. Rozptylem lýkožrouta smrkového se zabýval ZUMR (1985b, 1990a, b, 1992). Obdobnou problematiku řešil také RODZIEWICZ (1985), který se zároveň zabýval dobou mezi vypuštěním a zpětným odchyttem. ZAHRADNÍK, KNÍŽEK & KAPITOLA (1993) řešili otázku vlivu přítomnosti přirozených zdrojů (atraktant) na efektivitu odchytů. DUELLI et al. (1997) hodnotili rozdíly ve výši odchytů u prolétaných a neprolétaných brouků. Jiný přístup, zejména z praktického hlediska, zvolili např. KAUTZ et al. (2011), kteří vyhodnocením infračervených snímků z Národního parku Bavorský les zjistili, že většina nově vzniklých ohnisek napadení se nalézají do vzdálenosti 500 m od předpokládaného zdroje původního výskytu.

Experimenty se uskutečňovaly ve čtyřech, resp. pěti typech podmínek, a to v bezlesí (HELLAND, HOFF & ANDERBRANT 1984; ZUMR 1990a), na pasece ve smrkovém lese (LINDELÖW & WESLIEN 1986; WESLIEN & LINDELÖW 1989), přímo ve smrkovém porostu (ANDERBRANT 1985; ZOLUBAS & BYERS 1995; ZAHRADNÍK, KNÍŽEK & KAPITOLA 1993; ZUMR 1990b, 1992), ve smrkovém porostu v kombinaci s pasekami (WESLIEN & LINDELÖW 1990) nebo v jiném než smrkovém lese bez zdrojů přirozených atraktant (DUELLI et al. 1997; ZAHRADNÍK, KNÍŽEK & KAPITOLA 1993). Pokusy byly založeny na zpětném odchytu vypouštěných značených brouků.

Podobné pokusy byly prováděny také s jinými druhy kůrovců – s dřevokazem čárkovaným (SALOM & McLEAN 1989, 1990) a s kůrovcem *Gnathotrichus sulcatus* LeConte (SHORE & McLEAN 1988).

Zjištěné výsledky

Letové vzdálenosti

První údaje o tom, že lýkožrout smrkový je schopen během svého letu překonávat značné vzdálenosti, pocházejí ještě z dob, kdy nebyly využívány jeho agregační feromony.

Usuzovalo se tak ze skutečností, kde byl l. smrkový nalezen a ze vzdálenosti nejbližších smrků, ze kterých se mohl vyrojit. O tom, že je schopen aktivně či pasivně, překonávat větší vzdálenosti existuje řada údajů. Například SANDERS (1987) uvádí nálezy l. smrkového ve vzdálenosti 6,5 km a BOTTERWEG (1982) uvádí vzdálenost větší než 8 km. KOMÁREK (1950) nalézá lýkožrouta smrkového ve vzdálenosti několika desítek kilometrů od nejbližších smrků. Rovněž NIELSEN (1984) uvádí nález lýkožrouta smrkového ve vzdálenosti 43 km od nejbližších smrků. NUORTEVA (1955) našel jedince kůrovce 60 km od smrkových porostů. PLATONOFF (1940) nalézá jedince lýkožrouta smrkového ve vzdálenosti 35 km. Obdobné nálezy ve vzdálenosti desítek kilometrů uvádějí i další autoři, např. LEKANDER et al. (1977) nebo PALMÉN (1944). Let na větší vzdálenost se přitom skládá často z opakovaných kratších letů (FORSE 1987; FORSE & SOLBRECK 1985).

Odchyty do pastí

Dosažené výsledky jsou značně rozkolísané, neboť byly ovlivňovány celou řadou faktorů. HELLAND, HOFF & ANDERBRANT (1983) odchytali do skupiny lapačů na kružnici o poloměru 500 m maximálně 10,01 % a 7,31 %. ANDERBRANT (1985) odchytal 0,2 % z okruhu 30 m, WESLIEN & LINDELÖW (1989) 28,8 % a 29,8 % v okruhu 50 m od místa vypouštění a WESLIEN & LINDELÖW (1990) 37 % a 18 % v pokusech z roku 1985 a 6–22 % v pokusech z roku 1986 z okruhu max. 1 600 m. ZUMR (1990a) odchytal 37,6 % do 15 lapačů ve třech skupinách ve vzdálenosti 2,5–8 km, v jiném pokusu z okruhu 1 200 m odchytal 77 % (ZUMR 1990b) a v dalším pokusu ve vzdálenosti 50–1000 m odchytal 27,1 % a 16 % (ZUMR 1992). ZAHRADNÍK, KNÍŽEK & KAPITOLA (1993) odchytali do všech lapačů v různých rozestupech maximálně 10,35 % a minimálně 1,54 %. DUELLI et al. (1997) zachytili do lapačů ve vzdálenostech 4 m, 200 m a 500 m 47,7 % vypuštěných neprolétaných brouků a 43,0 % prolétaných brouků. V prvním případě bylo do čtyř lapačů v okruhu 5 m od místa vypouštění u prolétaných brouků zachyceno 94 % a u neprolétaných 74 % ze všech odchycených brouků. ZOLUBAS & BYERS (1995) zaznamenal výrazný pokles mezi lapači ve vzdálenosti 10 m až 120 m – z necelých 10 % do méně než 1 % všech zachycených brouků. BYERS (1999) na základě komplexního modelového zpracování předchozích výsledků dochází k závěru, že mezi vzdálenostmi 25 m a 125 m feromonového lapače od místa vyrojení brouků klesá odchyt zhruba na jednu pětinu. RODZIEWICZ (1985) a ZUMR (1985) prokazují pokles odchytů se vzrůstající vzdáleností, RODZIEWICZ (1985) také pokles odchytů se vzrůstajícím časem. Zde je nutné uvést i práci GRIES (1985), který uvádí, že pouze 26 % čerstvě vyrojených brouků je schopno okamžitě reagovat na feromony. Zbylých 74 % musí napřed snížit při létání hladinu tukových těles v těle, přičemž nalétají nejčastěji několik set metrů, výjimečně až několik kilometrů. WERMELINGER (2004) na základě před-

chozích údajů konstatuje, že pomocí feromonových lapačů jsme schopni odchytat 1–10 % populace. Aktivní letovou vzdálenost stanovuje na méně než 500 m, přičemž vysoké riziko napadení nových stromů vidí ve vzdálenosti 100 m od místa vyrojení.

Shore & McLEAN (1988) a SALOM & McLEAN (1989) zpětně odchytali ze vzdálenosti max. 700 m a z okruhu 500 m při vypouštění značených dřevokazů čárkovaných a kůrovce *Gnathotrichus sulcatus* od 5,5 % do 9,7 %.

Výsledky z vlastních experimentů

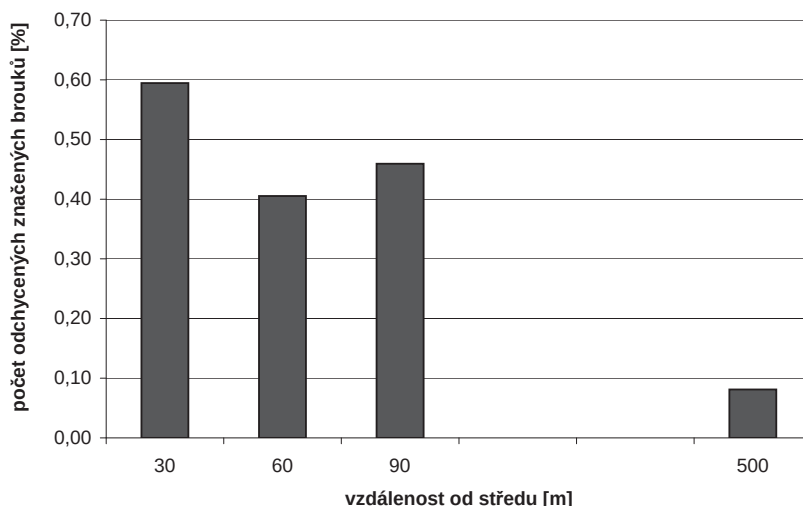
Celkem jsme uskutečnily tři experimenty (ZAHRADNÍK, KNÍŽEK & KAPITOLA 1993; DUELLI et al. 1997). První dva pokusy proběhly dle stejné metodiky v rozdílných podmínkách – ve smrkovém lese v Krušných horách, s přemnoženým lýkožroutem smrkovým a přirozenými zdroji agregačních feromonů, a v dubovém lese na Břeclavsku, kde bylo zachováno mikroklima lesa, ale byly vyloučeny zdroje přirozených primárních i sekundárních atraktant. Tyto experimenty byly zaměřeny na otázku, jak velkou část populace jsme se vzrůstající vzdáleností od zdroje (vypouštění, přeneseně vyrojení) schopni odchytit. Obecné výsledky byly uvedeny již výše, z **grafů 1 a 2** však vyplývá, že i vzdálenost, kterou je lýkožrout smrkový schopen uletět, je ovlivněna přítomností či absencí přirozených zdrojů atraktant, primárních i sekundárních. Vzdálenost 500 m není jistě pro lýkožrouta smrkového nijak problematická pro překonání. To vyplývá zejména z druhého experimentu, kdy jsme ve feromonových lapačích (především na vnější kružnici ve vzdálenosti 500 m od místa vypouštění) nalézali i neznáčené brouky (řádově desítky), přičemž nejbližší smrkové porosty byly vzdáleny několik kilometrů.

Třetí experiment se věnoval stáří brouků a jejich letové aktivitě. Lokalizován byl do borového porostu, kde bylo zachováno opět mikroklima lesa a přitom byla vyloučena přítomnost přirozených zdrojů atraktant. Bylo prokázáno, že již prolétání brouci reagují rychleji na zdroje feromonů a nemají takovou potřebu migrace, čímž je limitována délka jejich letu (**grafy 3 a 4**). To prokázal i GRIES (1985) ve svém modelu a potvrzují to i další experimenty. I zde byly v jednotlivých feromonových lapačích (zejména na vnější kružnici) zaznamenány odchvy neznáčených lýkožroutů smrkových, a to ve výši několika set kusů na jeden lapač, přičemž nejbližší smrkové porosty se nacházely ve vzdálenosti přibližně 7–8 km.

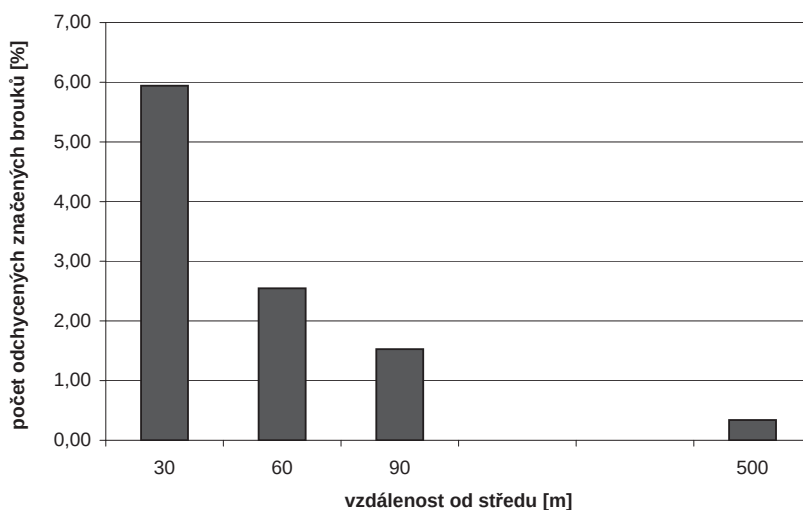
Závěry a obecná konstatování

Let lýkožrouta smrkového může být aktivní nebo pasivní (za podpory větru, kdy je lýkožrout smrkový unášen větrem) nebo kombinace obou.

Let na větší vzdálenosti se skládá z opakovaných kratších letů.



Graf 1: Vliv vzdálenosti na odchyty značených lýkožroutů smrkových při vypouštění ze středu ve smrkovém porostu.



Graf 2: Vliv vzdálenosti na odchyty značených lýkožroutů smrkových při vypouštění ze středu v dubovém porostu.

Z vlastních experimentů vyplývá skutečnost, že lýkožrout smrkový může let provádět v několika po sobě jdoucích dnech.

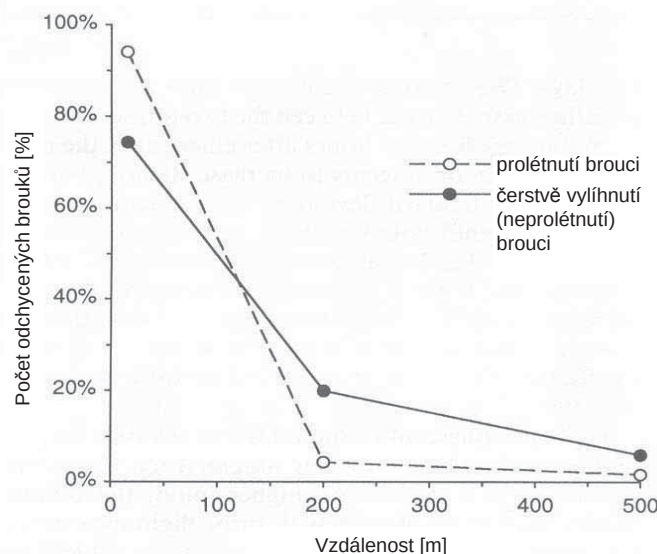
Vzdálenost několika set metrů není pro lýkožrouta smrkového žádným problémem, běžně létá až do vzdálenosti cca 5–6 km.

Za pomoci větru (při pasivním letu) mohou lýkožrouti překonat vzdálenosti i desítek kilometrů, výjimečně zřejmě i větší.

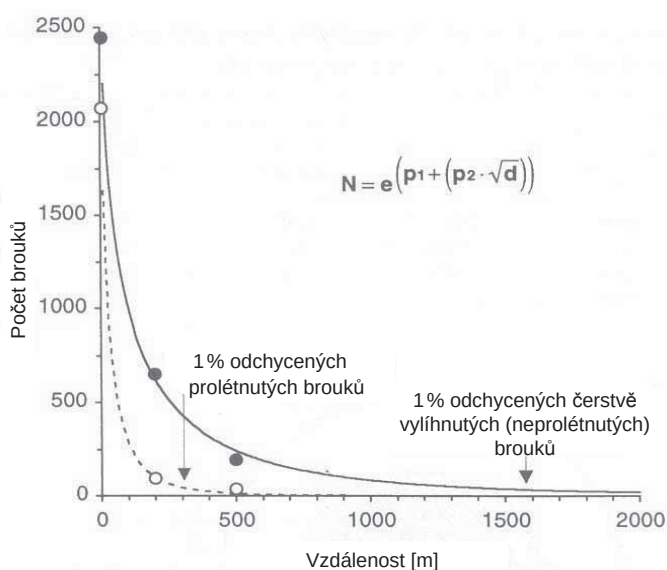
Možnosti výše odchytu jsou limitovány přítomností nebo absencí přirozených zdrojů atraktant; zpravidla jsme schopni zachytit 1–10 % lokální populace, za optimálních podmínek to může být výjimečně i více (až 30 %).

Literatura

- ANDERBRANT O. 1985: Dispersal of reemerged spruce bark beetles, *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytidae): a mark-recapture experiment. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 99: 21-25.
- BOTTERWEG P. F. 1982: Dispersal and flight behaviour of the spruce bark beetle *Ips typographus* in relation to sex, size and fat content. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 94: 466-489.
- BYERS J. A. 1999: Effect of attraction radius and flight paths on catch of scolytid beetles dispersing outward through rings of pheromone traps. *Journal of Chemical Ecology* 25: 985-1005.



Graf 3: Porovnání letové migrace čerstvě vylihnutých dospělců (spojitá křivka) s prolétnutými dospělci (přerušovaná křivka) lýkožrouta smrkového ve vzdálenostech 4, 200 a 500 m od místa vypuštění.



Graf 4: Difusní funkce odchycených brouků vypuštěných čerstvě vylihnutých jedinců (spojitá křivka) a prolétnutých jedinců (přerušovaná křivka) lýkožrouta smrkového; vypočtená vzdálenost pro zachycení 1% vypuštěných čerstvě vylihnutých jedinců je 1560 m, prolétnutých jedinců 340 m.

- DUELLI P., ZAHRADNÍK P., KNÍŽEK M. & KALINOVÁ B. 1997: Migration in spruce bark beetles (*Ips typographus* L.) and the efficiency of pheromone traps. *Journal of Applied Entomology* 121: 297-303.
- FORSE E. 1987: Flight duration in *Ips typographus* L.: Intensity to nematode infection. *Journal of Applied Entomology* 104: 326-328.
- FORSE E. & SOLBRECK CH. 1985: Migration in the bark beetle *Ips typographus* L.: duration, timing and height of flight. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 100: 47-57.
- GRIES G. 1985: Zur Frage der Dispersion des Buchdruckers (*Ips typographus* L.). *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 99: 12-22.
- HELLAND I. S. 1983: Diffusion models for the dispersal of insects near an attractive center. *Journal of the Mathematical Biology* 18: 103-122.
- HELLAND I. S., ANDERBRANT O. & HOFF J. M. 1989: Modelling bark beetle flight: a review. *Holarctic Ecology* 12: 427-431.
- HELLAND I. S., HOFF J. M. & ANDERBRANT O. 1984: Attraction of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) to a pheromone trap. Experiment and mathematical models. *Journal of Chemical Ecology* 10: 723-752.
- KAUTZ, M., DWORSCHAK, K., GRUPPE, A., SCHOPF, R. 2011: Quantifying spatio-temporal dispersion of bark beetle infestations in epidemic and non-epidemic conditions. *Forest Ecology and Management* 262: 598-608.
- KOMÁREK J. 1950: The vertical geographical migration of some phytophagous insects (*Ips typographus* L., *Lymantria monacha* L., *Lecanium soryli* L., *Semasia diniana* Cn.). *Časopis Československé společnosti entomologické* 47: 110-119.
- LEKANDER B., BEJER-PETERSEN B., KANGAS E. & BAKKE A. 1977: The distribution of bark beetles in the Nordic countries. *Acta Entomologica Fennica* 32: 1-37 + 78 maps.
- LINDELÖW A. & WESLIEN J. 1986: Sex-specific emergence of *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) and flight behavior in response to pheromone source following hibernation. *The Canadian Entomologist* 118: 59-67.
- NIELSEN A. C. 1984: Long-range aerial dispersal of bark beetles and bark weevils (Coleoptera, Scolytidae and Curculionidae) in Northern Finland. *Annales Entomologici Fenici* 50: 37-42.
- NUORTEVA M. K. 1955: Kirjanpaina (*Ips typographus* L.) kuusirajan pohjoispuolelta. *Annales Entomologici Fenici* 21: 195-196.
- PALMÉN E. 1944: Die anemohydrochore Ausbreitung der Insekten als zoogeographischer Faktor mit besonderen Berücksichtigung der baltischen Einwanderungsrichtung als Ankunftswege der fenoskandischen Käferfauna. *Annales Societatis Zoologicae et Botanicae Fennicae Vanamo* 10: 1-262.
- PLATONOFF S. 1940: Beobachtungen über windgetriebene Insekten im Petsamfjord an der finnischen Eismeerküste. *Notulae Entomologicae* 20: 10-13.
- RODZIEWICZ A. 1985: Studie rozsahu působnosti Pheropraxu, agregačního feromonu lýkožrouta smrkového, *Ips typographus* L. In: Sborník mezinárodní konference „Biologický a biotechnologický boj se škůdci lesa“, Tábor, 10.-12.9.1985. České Budějovice: Dům techniky ČSVTS: 154-157

- SALOM S. M. & MCLEAN J. A. 1989: Influence of wind on the spring flight of *Trypodendron lineatum* (Olivier) (Coleoptera: Scolytidae) in a second growth coniferous forest. *The Canadian Entomologist* 121: 109-119.
- SALOM S. M. & MCLEAN J. A. 1990: Dispersal of *Trypodendron lineatum* (Olivier) within a valley setting. *The Canadian Entomologist* 122: 43-58.
- SANDERS W. 1987: Untersuchungen über die Aktivitätsdichte des Buchdruckers *Ips typographus* in Laubwäldern und in offener Landschaft. *Journal of Applied Entomology* 130: 240-249.
- SHORE T. L. & MCLEAN J. A. 1988: The use of mark-recapture to evaluate a pheromone based mass trapping program for ambrosia beetles in a sawmill. *Canadian Journal Forest Research* 18: 1113-1117.
- 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.
- WESLIEN J. & LINDELÖW A. 1989: Trapping a local population of spruce bark beetles *Ips typographus* (L.): population size and origin of trapped beetles. *Holarctic Ecology* 12: 511-514.
- WESLIEN J. & LINDELÖW A. 1990: Recapture of marked spruce bark beetles (*Ips typographus*) in pheromone traps using area-wide mass trapping. *Canadian Journal Forest Research* 20: 1786-1790.
- ZAHRADNÍK P., KNÍŽEK M. & KAPITOLA P. 1993: Zpětné odchvytí značených lýkožroutů smrkových (*Ips typographus* L.) do feromonových lapačů v podmínkách smrkového a dubového porostu. *Zprávy lesnického výzkumu* 38 (3): 28-34.
- ZOLUBAS P. & BYERS J. A. 1995: Recapture of dispersing bark beetle *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) in pheromone-baited traps: regression models. *Journal of Applied Entomology* 119: 285-289.
- ZUMR V. 1985: Letová aktivita a rozptyl lýkožrouta smrkového *Ips typographus* ve smrkových porostech. In: Sborník konference „Biologický a biotechnický boj se škůdci lesa“, Tábor 10.-12.9.1985, České Budějovice: Dům techniky ČSVTS126-131.
- ZUMR V. 1990a: Letová aktivita lýkožrouta smrkového *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) v otevřené krajině. *Lesnictví* 36: 221-228.
- ZUMR V. 1990b: Migrace lýkožrouta smrkového *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) ve smrkových porostech. *Lesnictví* 36: 449-455.
- ZUMR V. 1992: Dispersal of the spruce bark beetles *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae) in spruce woods. *Journal of Applied Entomology* 114: 348-352.

Adresa autorů:

doc. Ing. Petr Zahradník, CSc.

Ing. Miloš Knížek, Ph.D.

VÚLHM, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

Doručovací pošta:

156 04 Praha 5 – Zbraslav

e-mail: zahradnik@vulhm.cz, knizek@vulhm.cz

OBSAH

Úvod

(LOMSKÝ B.)	3
-------------------	---

Blok přednášek „Výskyt škodlivých činitelů“

ČINNOST LESNÍ OCHRANNÉ SLUŽBY V ROCE 2012

(KNIŽEK M.)	5
-------------------	---

POVĚTRNOSTNÍ PODMÍNKY A ABIOTICKÁ POŠKOZENÍ V ROCE 2012

(NOVOTNÝ R., ŠRÁMEK V.)	8
-------------------------------	---

ŽIVOČIŠNÍ ŠKŮDCI V LESÍCH ČESKA V ROCE 2012

(KNIŽEK M., LIŠKA J., LUBOJACKÝ J., MODLINGER R.)	12
---	----

HOUBOVÉ CHOROBY V LESÍCH ČESKA V ROCE 2012

(PEŠKOVÁ V., SOUKUP F.)	19
-------------------------------	----

HLAVNÉ PROBLÉMY V OCHRANE LESA NA SLOVENSKU V ROKU 2012

(LEONTOVÝČ R., KUNCA A., GUBKA A., GALKO J., VAKULA J. a kol.)	22
--	----

GLÓWNE PROBLEMY OCHRONY LASU W POLSCE W ROKU 2012 I PROGNOZA NA ROK 2013

(KOLK A., GRODZKI W.)	28
-----------------------------	----

PŘÍPRAVKY NA OCHRANU LESA V ROCE 2013

(ZAHRADNÍK P., ZAHRADNÍKOVÁ M.)	33
---------------------------------------	----

Blok přednášek „Z výzkumu ochrany lesa“

INVAZNÍ REGULOVANÉ ŠKODLIVÉ ORGANISMY LESNÍCH DŘEVIN

(KAPITOLA P., RŮŽIČKA T.)	39
---------------------------------	----

PŘEHLED VYBRANÝCH NEPŮVODNÍCH INVAZNÍCH HOUBOVÝCH PATOGENŮ DŘEVIN ČR

(ČERNÝ K., HEJNÁ M., KOLÁŘOVÁ Z., MRÁZKOVÁ M., ROMPORTL D.)	43
---	----

NEKRÓZA JASANU – PŘEHLED SOUČASNÝCH ZNALOSTÍ

(HAVRDOVÁ L., ČERNÝ K.)	54
-------------------------------	----

KAM KŮROVCI NELÉTAJÍ ANEB DISPERZNÍ SCHOPNOSTI LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO

(IPS TYPOGRAPHUS (L.)) V MASIVU OBLÍKU (NP ŠUMAVA)

(DOLEŽAL P., OKROUHLÍK J., MIKLAS B., MORAVCOVÁ M., DAVIDKOVÁ M.)	61
---	----

ZHODNOCENÍ ŠÍŘENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO Z NP ŠUMAVA DO OKOLNÍCH LESNÍCH POROSTŮ V ČR

(KLEWAR M., NEHYBOVÁ A.)	65
--------------------------------	----

JAK DALEKO LÉTÁ KŮROVEC A KOLIK JSME HO SCHOPNI ODCHYTIT?

(ZAHRADNÍK P., KNIŽEK M.)	68
---------------------------------	----

Zpravodaj ochrany lesa

svazek 17

2013

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 978-80-7417-062-1

