

PROJEKT „PROGNOSTICKO-INFORMAČNÉ SYSTÉMY PRE ZVÝŠENIE EFEKTÍVNOTI MANAŽMENTU LESA“ – TRETÍ ROK RIEŠENIA

Christo Nikolov • Andrej Gubka • Milan Zúbrik • Jozef Vakula •
Matúš Kajba • Valéria Longauerová

Úvod

Projekt „Prognosticko-informačné systémy pre zvýšenie efektívnosti manažmentu lesa“ (PIS) je zameraný na experimentálny výskum a vývoj a na prenos novozískaných poznatkov a technológií do praxe. Výstupy projektu sú systémy metodických postupov a informačné nástroje s využitím internetových technológií a geografických informačných systémov (GIS).

Projekt je rozdelený na 5 aktivít, kde v rámci Národného lesníckeho centra (NLC), ktoré pôsobí ako partnerská organizácia, sú riešené dve aktivity projektu:

- Aktivita 1.2 – Monitoring početnosti hmyzu v lesoch
 - Aktivita 1.3 – Celulárne automaty pre simuláciu vývoja populácie vybraných hmyzích škodcov lesa.
- Ostatné aktivity rieši žiadateľ projektu – Slovenská akadémia vied (SAV).

Aktivita 1.2 – Monitoring početnosti hmyzu v lesoch

Aktivita 1.2. je zameraná na získavanie údajov o populačnej dynamike a distribúcii vybraných druhov škodlivého hmyzu. Cieľom je vytvorenie komplexnej databázy údajov o priebehu rojenia významných druhov podkôrneho a listožravého hmyzu v lesných porastoch a zároveň poskytovanie priebežných výsledkov. Aktivita sa zameriava aj na tvorbu databáz z historických údajov, ktoré budú slúžiť na sledovanie zmien v distribúcii, veľkosti populácie a prítomnosti skúmaných druhov.

V roku 2013 bol vykonávaný monitoring lykožrúta smrekového (*Ips typographus*), lykožrúta lesklého (*Pityogenes chalcographus*), lykožrúta severského (*Ips duplicatus*) a mnišky veľkohlavej (*Lymantria dispar*). Všetky monitorovacie aktivity nadväzovali na monitorovanie z predchádzajúcich rokov.

Monitoring podkôrneho hmyzu

V roku 2013 sa monitoring podkôrneho hmyzu vykonával v porastoch obhospodarovaných Lesmi SR, š. p., na základe usmernenia „Pokyny pre monitoring lykožrúta smrekového (*Ips typographus*), lykožrúta lesklého (*Pityogenes chalcographus*) a lykožrúta severského (*Ips duplicatus*) pre vybrané odštepne závody Lesov SR, š. p., v roku 2013“.

Feromónové odparníky a lapače pre jednotlivé odštepne závody (OZ) zabezpečilo Národné lesnícke centrum z projektu operačného programu „Výskum a vývoj“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja: „Prognosticko-informačné systémy pre zvýšenie efektívnosti manažmentu lesa“. Prevádzkovanie lapačov na jednotlivých lesných správach zabezpečil pracovník poverený odštepným závozom. Tento pracovník odchytený hmyz z lapačov v priebehu sezóny 5-krát vyberal a zasielal na Stredisko LOS Banská Štiavnica v stanovených termínoch, kde boli vzorky sušené, triedené, jedince hmyzu boli determinované a počítané.

Ips duplicatus

Monitoring ID 2013 sa vykonáva v spolupráci s Lesmi SR, š. p., vo všetkých závozoch s vyšším zastúpením smreka. Do monitoringu sa zapojilo spolu 36 lesných správ (LS) zo 16-tich OZ. Pracovníci lesných správ následne inštalovali feromónové lapače podľa metodických pokynov a vykonávali pravidelné kontroly v stanovených termínoch. Inštalované boli feromónové lapače navnadené odparníkom ID – Ecolure. Zistené výsledky

potvrdzujú postupné šírenie tohto druhu na našom území. Najvyššie odchyty zaznamenávame na severozápade Slovenska v Žilinskom kraji, kde sme odporúčali proti tomuto škodcovi už aj aktívne zasahovať. Podrobnejšie výsledky sú publikované v správe z monitoringu lykožrúta severského uverejnenej na stránke <http://www.los.sk/id.html> a v práci VAKULA *a kol.* (2014).

Ips typographus a Pytiogenes chalcographus

Do monitoringu sa zapojilo spolu 40 LS zo 16-tich OZ. Celkovo bolo rozmiestnených po 81 lapačov pre každý druh. Lapače boli navrhnuté odparníkom IT Ecolure Tubus – *I. typographus* a PC Ecolure Tubus – *P. chalcographus*. Podrobnejšie výsledky sú publikované v práci GUBKA *a kol.* (2014).

Monitoring Mníšky veľkohlavej

Monitoring mnišky veľkohlavej (*Lymantria dispar*) prebiehal v roku 2013 podobne ako v predchádzajúcich rokoch.

Pokračovalo sa vo vyhodnocovaní terénnych experimentov zameraných na sledovanie bioregulačného spektra modelového druhu hmyzu, mnišky veľkohlavej *Lymantria dispar* na jej populačnú dynamiku. Vyhodnocovali sa vzorky a determinovali sa patogény a parazitoidy.

V rámci výskumu patogénov bol objavený nový druh entomopatogénnej huby *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) vo vzorkách húseníc z dvoch lokalít. Jedná sa o prvý nález tejto huby zo Slovenskej republiky (ZÚBRİK *a kol.*, 2013).

Ďalej bol v rámci aktivity realizovaný monitoring početnosti mnišky veľkohlavej pomocou webovej aplikácie <http://lvu.nlesk.org/mnsk/>. Celkovo bola zisťovaná prítomnosť hmyzu v 6 610 lesných porastoch, o približnej výmere 50 461 ha. Výskyt mnišky veľkohlavej bol v roku 2013 zaznamenaný na výmere 11 442 hektárov. Na výmere 39 019 ha skontrolovaných porastov nebola zaznamenaná prítomnosť tohto škodcu. Podrobnejší opis metodiky a výsledkov z monitoringu mnišky veľkohlavej je v prácach ZÚBRİK *a kol.* (2013, 2014).

Aktivita 1.3 – Celulárne automaty pre simuláciu vývoja populácie vybraných hmyzích škodcov lesa

Aktivita 1.3. sa zaoberá použitím nových metód, ktoré napomáhajú zvýšiť presnosť prognóz vývoja populácie podkôrneho a listožravého hmyzu. Cieľom aktivity je tvorba štatistických metód a ich implementácia do prototypu celulárneho automatu umožňujúceho dynamické modelovanie a simuláciu vývoja populácie podkôrneho a listožravého hmyzu v lesných porastoch Slovenska.

V rámci aktivity 1.3 sme pokračovali v dopĺňaní a digitalizovaní dátových a informačných zdrojov o výskyte sledovaných hmyzích škodcov na Slovensku pre dynamické modelovanie vývoja populácií celulárnymi automatmi v priestore. V rámci kompletizácie databáz sme pripravovali dáta o poškodení porastov na území Slovenska. Spracované boli údaje z lesnej hospodárskej evidencie obsahujúce údaje o ročnej výške ťažby, druhu a príčine ťažby na úrovni dreviny a programov starostlivosti o les (PSL) obsahujúce informácie o lesných porastoch za roky 1998 – 2011. Databázy programov starostlivosti o les boli denormalizované – prevedené z relačných databázových štruktúr do troch základných tabuliek – charakteristiky pre porast, etáž a drevinu. Databázy boli migrované z dvoch zdrojových databáz – plány s rokom začiatku platnosti 1998 – 2000 a plány pre roky 2001 – 2012. Tieto dve dátové sady boli harmonizované na úrovni číselníkov, chýbajúcich atribútov a nulových hodnôt. Zásoby porastov z PSL boli aktualizované lesnou hospodárskou evidenciou a rastovými tabuľkami – odpočítaná ťažba a pripočítaný prírastok. Z lesnej hospodárskej evidencie boli vyselektované údaje o náhodných ťažbách spôsobených podkôrnym a drevokazným hmyzom na úrovni dreviny, agregované za vybrané časové obdobie a pripojené k databázam programov starostlivosti o les.

Podiel veľkosti náhodnej ťažby spôsobenej podkôrnym hmyzom z celkovej zásoby porastu za stanovené obdobie bude predstavovať mieru ohrozenia porastu podkôrnym hmyzom. Toto ohrozenie bude predstavovať cieľovú veličinu, ktorú sa budeme pomocou algoritmov dolovania v dátach, resp. strojového učenia snažiť predikovať na základe známych údajov z PSL a parametrov reliéfu odvodených z digitálneho výškového modelu. Použitím dolovania dát sa budeme snažiť nielen o predikciu poškodenia podkôrnym hmyzom, ale aj o extrakciu poznatkov o riziku ohrozenia porastov podkôrnym hmyzom.

Záver

Projekt je zameraný na problematiku odumierania lesov v rámci Slovenska, ale problematika sa dotýka aj strednej a severnej Európy. Výstupy a výsledky projektu využijú obhospodarovatelia lesov, ale aj štátna správa pre organizovanie a manažment obranných opatrení proti hlavným druhom hmyzích škodcov. Správnym použitím získaných výsledkov môže dôjsť k lepšiemu načasovaniu obranných zásahov, a s tým súvisiacej zvýšenej efektívnosti použitej obrannej a ochrannej technológie ochrany lesa. Výsledky projektu sú poskytované verejnosti bezplatne.

Podakovanie

Príspevok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: „Prognosticko-informačné systémy pre zvýšenie efektívnosti manažmentu lesa“ (ITMS:26220220109) spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

- GUBKA, A. *et al.*, 2014: Priebeh rojenia lykožrúta smrekového a lykožrúta lesklého v roku 2013. In: KUNCA, A. (ed.): *Aktuálne problémy v ochrane lesa 2014*, zborník referátov z medzinárodnej konferencie 23. – 24. apríl, Nový Smokovec, Zvolen, NLC (v tlači).
- VAKULA, J. *et al.*, 2014: Rozšírenie a lesnícky význam lykožrúta severského (*Ips duplicatus*) na Slovensku. In: KUNCA, A. (ed.): *Aktuálne problémy v ochrane lesa 2014*, zborník referátov z medzinárodnej konferencie 23. – 24. apríl, Nový Smokovec, Zvolen, NLC (v tlači).
- ZÚBRIK, M., BARTA, M., PILIARSKA, D., GOERTZ, D., ÚRADNÍK, M., GALKO, J., VAKULA, J., GUBKA, A., RELL, S., KUNCA, A., 2013: First record of *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) in Slovakia. *Biocontrol Science and Technology*, s. 1 – 13. Dostupné na internete: <<http://dx.doi.org/10.1080/09583157.2014.883362>>
- ZÚBRIK, M. *et al.*, 2014: Mniška veľkohlavá a jej výskyt na Slovensku v roku 2013. In: KUNCA, A. (ed.): *Aktuálne problémy v ochrane lesa 2014*, zborník referátov z medzinárodnej konferencie 23. – 24. apríl, Nový Smokovec, Zvolen, NLC (v tlači).

**Ing. Christo Nikolov, PhD.¹, Ing. Andrej Gubka, PhD.¹, Ing. Milan Zúbrik, PhD.¹,
Ing. Vakula Jozef, PhD.¹, Mgr. Matúš Kajba², Ing. Valéria Longauerová, PhD.²**

¹ Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav, Lesnícka ochrannárska služba, Lesnícka 11, SK – 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: nikolov@nlcsk.org

² Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 2175/22, SK – 960 92 Zvolen