

ÚČINNOSŤ ODPAVNÍKOV NA BÁZE ETANOLU NA DREVOKAZNÝCH ŠKODCOV V DUBOVÝCH PORASTOCH

Juraj Galko • Christo Nikolov • Andrej Gubka
• Jozef Vakula

Úvod

V práci sme sa zamerali najmä na odchyt ambróziových chrobákov lákaných na etanol. Patria sem väčšinou drevokazní škodcovia, ktorí sa živia podhubím ambróziových húb, čo spôsobuje charakteristické zčernanie porážky.

K ambróziovým chrobákom patria niektorí zástupcovia podčelade Scolytinae a celá čeľaď Platypodidae (BOBAT, 1997). Väčšinou sú to polyfágne druhy schopné napádať množstvo druhov listnatých drevín a niektoré druhy ako napr. *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) (viac ako 200 druhov z 52 čeľadí) aj množstvo ihličnatých druhov drevín (WEBER & McPHERSON, 1983). Práve tento druh sme počas tohto výskumu prvýkrát chytili na Slovensku v roku 2010 (GALKO, 2012). Jeho prvý výskyt v Európe bol zaznamenaný v Nemecku (GROSCHKE, 1953). Od tej doby sa rozšíril takmer po celej západnej a strednej Európe.

Je všeobecne známe, že odparníky na báze etanolu lákajú široké spektrum ambróziových chrobákov. Etanolom navnadené lapače sa v súčasnosti v USA bežne a úspešne používajú na vyhodnotenie prítomnosti a ich šírenia (MILLER & RABAGLIA, 2009). Autori ďalej uvádzajú, že stresované stromy môžu vylučovať etanol, čím lákajú množstvo druhov týchto chrobákov, ale aj iné druhy podkôrníkov. Stresom alebo fyziologicky oslabené stromy produkujú viac etanolu ako zdravé stromy, čím sa následne stávajú atraktívnym hosťiteľom pre podkôrných a drevokazných škodcov. V Európe sa etanolom navnadené lapače na monitoring ambróziových chrobákov ako aj invázných ambróziových druhov nepoužívajú tak často ako v USA.

Hlavným cieľom nášho príspevku je zhrnutie výsledkov druhovej početnosti ambróziových chrobákov a vyhodnotenie účinnosti komerčného etanolového odparníka v podmienkach dubových porastov na Slovensku.

Metodika pokusu

Výskum prebiehal v rokoch 2010, 2011 a 2012 na západnom Slovensku na LS Duchonka (OZ Prievidza). Priemerná nadmorská výška vybraných plôch bola približne 300 m n. m. V roku 2010 bolo vybraných 8 plôch, v roku 2011 5 plôch a v roku 2012 6 plôch (tab. 1). Plocha predstavuje dubový porast takmer so 100 % zastúpením duba (*Quercus* sp.). V lokalite prevláda *Q. dalechampii*, *Q. robur* a *Q. petrae*, avšak v prímеси sa nachádza aj *Q. cerris*. Vek porastov vo vybraných plochách je 60 – 80 rokov.

Na každej ploche boli použité lapače Lindgren funnel trap (12 lievikov, mokrý variant) (Contech Enterprises Inc., Victoria, BC, Canada) (Lindgren, 1983) navnadené odparníkom Etanol Lure Gelled UHR (Ultra High Release) (Contech Enterprises Inc., Victoria, BC, Canada), ďalej v práci označený ako **ETOH**. Výrobcom udávaný obsah účinnej látky v novom odparníku je ± 125 g. Odparník visel smerom von z lapača, približne v prsnej výške. V polovici odchytovej sezóny (polovica júna) boli odparníky doplnené o nové, pričom pôvodné boli ponechané v lapačoch. V roku 2011 boli použité aj kombinácie ETOH s inými látkami (tab. 1). Lapače boli postavené na drevených koloch (vrch lapača bol približne 2,0 – 2,2 m nad zemou). Pre kontrolu bol na každej ploche postavený aj pasívny lapač bez odparníka (**control**). Navnadený a pasívny lapač boli vo vzdialenosti 15 – 20 m od seba.

Do lapačov bol pridaný roztok vody s propylenglykolom ($C_3H_8O_2$, 99,5 %) (Penta – Ing. Petr Švec, Praha) v pomere 1 : 1 v objeme 100 ml. Do roztoku bolo pridané zmäčadlo pre zníženie tenzného napätia povrchu vody. Roztok slúžil na urýchlenie usmrtenia a konzerváciu hmyzu. Pri odoberaní vzoriek boli z lapačov odstránené nečistoty, pavučiny a vysoké byliny prerastajúce spodnú stranu lapača.

Tabuľka 1. Dizajn experimentu s odparníkom ETOH a inými látkami

Rok	Počet plôch	Odparník	Počet lapačov	Odchytové obdobie
2010	8	ETOH, control	16	26. marec – 10. september 2010 (výmena odparníkov 18. jún)
2011	5	ETOH, ETOH + 2-methyl-3-buten-2-ol, ETOH + (E)-2-hexenal, ETOH + (E)-conophthorin, control	20	24. marec – 9. september 2011 (výmena odparníkov 17. jún)
2012	6	ETOH, control	12	23. marec – 7. september 2012 (výmena odparníkov 15. jún)

Každý rok bolo vykonaných 12 odberov vzoriek v pravidelných intervaloch (14 dní). Lapače boli navnadené pomerne skoro (druhá polovica marca), pretože ambróziové chrobáky sa v podmienkach Slovenska roja medzi prvými hmyzími škodcami. Počas troch rokov výskumu bolo spolu odobraných 576 vzoriek odchytov. Každá vzorka z odchytu bola vyberaná do samostatnej fľaštičky, označená a prevezená do laboratória. Vzorky boli až do determinácie uložené v chladničke pri teplote 4 °C. Determinované boli všetky druhy ambróziových chrobákov pomocou určovacieho kľúča od PFEFFERA (1989).

Výsledky a diskusia

Počas troch rokov výskumu sme spolu odchytili do navnadených (ETOH; ETOH + iné látky) aj nenavnadených (control) lapačov 24 705 imág 11-tich druhov ambróziových chrobákov (tab. 2). Dominantný druh bol *X. saxeseni* s celkovou početnosťou 12 174 imág a celkovou dominanciou 49,28 %. Dominantným bol v rokoch 2010 (60,68 %) a 2011 (51,94 %), v roku 2012 však jeho početnosť klesla (19,32 %), a najpočetnejší bol *T. signatum* (40,26 %). Druhým najpočetnejším druhom bol *A. dispar*, s počtom odchytovaných imág 6 878 (27,84 %). Jeho početnosť bola počas jednotlivých rokov výskumu (2010 – 2012) konštantná (26,29 %, 29,59 %, 23,17 %). Celková dominancia nad 5 % bola zaznamenaná u druhov *X. monographus* (9,72 %) a *T. signatum* (6,04 %). Pri ostatných druhoch ambróziových chrobákov (*P. cylindrus*, *X. alni*, *X. dryographus*, *X. germanus*, *X. pfeili*, *T. domesticus* a *X. lineatus*) bola zaznamenaná dominancia pod 5 %. Druh *X. germanus* je na Slovensku nepôvodný invázny druh. Jeho odchty počas jednotlivých rokov stúpali (19, 40, 77) a spolu sme odchytili 136 imág.

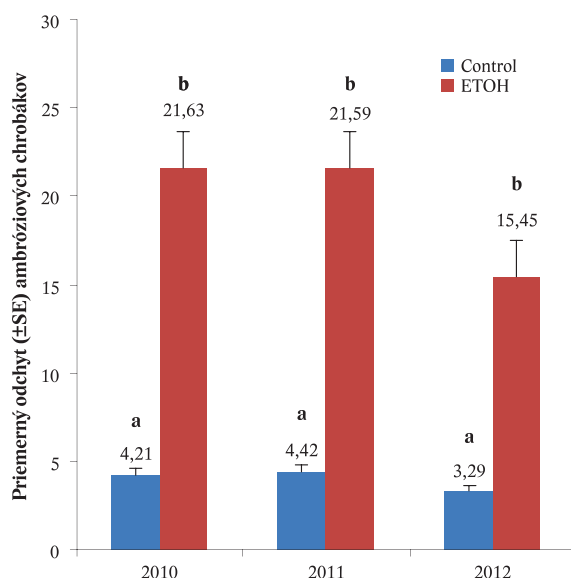
Mnohé práce zdôrazňujú významný výskyt druhu *X. saxeseni*, ktorý je najčastejšie odchyťovaný pomocou etanolových odparníkov (ROLING & KEARBY, 1975; MONTGOMERY & WARGO, 1983; KLIMETZEK *et al.*, 1986; MARKALAS & KALAPANIDA, 1997; FLINT *et al.*, 2007). Prezentované výsledky ukazujú, že *X. saxeseni* a *A. dispar* boli prevládajúce odchytené druhy v skúmaných dubových porastoch (tab. 2). Tieto výsledky korešponujú s prácou BOUGET & NOBLECOURT (2005), ktorí odchytili najviac vyššie spomenutých druhov v dubovo-hrbových porastoch Francúzska poškodených vetrom. Práca LAKATOS & KAJIMURA (2007) uvádza *A. dispar* ako bežne vyskytujúci sa druh v Maďarsku. CEBECI & AYBERK (2010) monitorovali v Turecku ambróziové chrobáky na lapačkách z drevín *Alnus* sp., *Castanea* sp., *Fagus* sp. a *Pinus* sp. Odchytili nasledovné druhy *A. dispar*, *X. saxeseni*, *X. lineatus* a *T. signatum*. MARKALAS & KALAPANIDA (1997) lákali ambróziové chrobáky do bariérových lapačov navnadených etanolom v dubových porastoch v Grécku. Ako prevládajúce druhy uvádzajú *X. saxeseni* (D% 95,5 %), *A. dispar*, *X. monographus*, *X. dryographus* a *T. signatum*.

Celkovo lapače navnadené odparníkom ETOH chytali výrazne väčšie množstvo ambróziových chrobákov ako nenavnadené lapače control (obr. 1). Priemerne sa v roku 2010 do navnadených lapačov chytilo 21,63 im./lapač. Do nenavnadených control lapačov sa priemerne chytilo len 4,21 im./lapač ($p < 0,0001$, Tukey HSD test). Tento rozdiel sa potvrdil vo všetkých rokoch skúmaného obdobia (v 2011 navnadené lapače chytili 21,59 im./lapač, control lapače 4,42 im./lapač; v 2012 navnadené lapače 15,45 im./lapač, control lapače 3,29 im./lapač; v 2011 $p < 0,0001$ a v 2012 $p < 0,0001$, Tukey HSD test) (obr. 1). Do tohto hodnotenia boli zaradené len lapače control a ETOH (nie ETOH + iné látky). Nulové odchty sme z hodnotenia vynesli.

Čo sa týka porovnania účinnosti samotného odparníka ETOH vs. ETOH + iné látky v priemernom počte odchytovaných jedincov sme nezistili štatisticky významný rozdiel.

Tabuľka 2. Celkový odchyt (N) a dominancia (D%) všetkých odchytených ambroziových chrobákov počas experimentu

Druh	2010		2011		2012		2010 – 2012	
	N	D%	N	D%	N	D%	N	D%
Platypodidae	—	—	8	0,05	10	0,28	18	0,07
<i>Platypus cylindrus</i> (Fabricius, 1792)	22	0,36	389	2,58	14	0,39	425	1,72
Curculionidae, Scolytinae <i>Xyleborus alni</i> (Nijima, 1909)	1 582	26,29	4 455	29,59	841	23,17	6 878	27,84
<i>Anisandrus dispar</i> (Fabricius, 1792)	372	6,18	696	4,62	84	2,31	1 152	4,66
<i>Xyleborus dryographus</i> (Ratzeburg, 1837)	19	0,31	40	0,27	77	2,12	136	0,55
<i>Xylosandrus germanus</i> (Blandford, 1894)	347	5,77	1 616	10,73	439	12,10	2 402	9,72
<i>Xyleborus monographus</i> (Fabricius, 1792)	3	0,05	—	—	—	—	3	0,01
<i>Xyleborus pfeili</i> (Ratzeburg, 1837)	3 652	60,68	7 821	51,94	701	19,32	12 174	49,28
<i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg, 1837)	5	0,08	15	0,10	2	0,06	22	0,09
<i>Trypodendron domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	2	0,01	—	—	2	0,01
<i>Xyloterus lineatus</i> (Olivier, 1795)	16	0,27	16	0,10	1 461	40,26	24 705	6,04
<i>Trypodendron signatum</i> (Fabricius, 1792)	6 018	—	15 058	—	3 629	—	24 705	—
Spolu	9	—	10	—	9	—	11	—
Počet druhov	9	—	10	—	9	—	11	—



Obrázok 1. Porovnanie rozdielov odchytov ambróziových chrobákov do navnadených (ETOH) a nenavnadených (control) lapačov (priemery označené rozdielnymi písmenami sú štatisticky významné; $\alpha = 0,05$, HSD Tukey test)

Etanolom navnadené lapače sa prevažne používajú v USA na monitoring početnosti a letovej aktivity ambróziových chrobákov ako, napr. *X. saxeseni*, *X. crassiusculus* a *X. germanus*. Lapače sú používané najmä na monitoring v záhradníctvach a v lesných škôlkach ešte pred použitím insekticídov (OLIVER & MANNION, 2001; BAMBARA *et al.*, 2008; MILLER & RABAGLIA, 2009). Na Slovensku a pravdepodobne ani v inej z európskych krajín sa zatiaľ etanolové odparníky pre monitoring nebezpečných ambróziových chrobákov v škôlkach a predajniach drevín nepoužívajú.

BOUGET & NOBLECOURT (2005) odchytili dominantné zastúpenie *X. germanus* v dubovo-hrabových porastoch Francúzska, čo podčiarkuje súčasnú expanziu tohto exotického nepôvodného druhu v západnej Európe. *X. germanus* bol prvýkrát odchytený na Slovensku v priebehu nášho výskumu (GALKO, 2012). Jeho odchty výrazne stúpali počas jednotlivých rokov (tab. 2). Predpokladáme jeho ďalšie intenzívne šírenie na Slovensku a aj v susediacich štátoch. Jeho početnosť by mohla v ďalších rokoch prudko stúpať a mohol by sa tak stať primárnym škodcom podobne ako v USA. *X. germanus* je pôvodný druh východnej Ázie a v USA patrí k najviac ekonomicky významným škodcom v škôlkach a záhradníctvach (OLIVER & MANNION, 2001; RANGER *et al.*, 2010). MILLER & RABAGLIA (2009) uvádzajú, že na niektorých pokusných plochách v USA odchytili viac exotických nepôvodných druhov ako pôvodných. Naopak práca LAKATOS & KAJIMURA (2007) uvádza, že situácia v Európe je rozdielna a napriek tomu, že *X. germanus* sa vo viacerých krajinách vyskytuje už pomerne dlho, zatiaľ nespôsobil výrazné škody a teda ho považuje za sekundárneho škodcu. Naopak GRÉGOIRE *et al.* (2001) vo svojej práci upozorňuje, že prítomnosť a populačná dynamika tohto škodcu by mala byť do budúcnosti starostlivo sledovaná.

Záver

Uvedená práca poskytuje prvé výsledky o použití etanolového odparníka v dubových porastoch na Slovensku. Ukázalo sa, že etanol má dobrý potenciál lákať takmer všetky vyskytujúce sa druhy ambróziových chrobákov v sledovanej oblasti. Podobných prác na porovnanie výsledkov je v Európe, najmä zo susediacich krajín, veľmi obmedzené množstvo.

Na základe skúseností z USA by bolo možné a vhodné použiť etanolové odparníky taktiež v škôlkach, záhradníctvach alebo záhradkárskech oblastiach strednej Európy, a to hlavne na monitoring *X. germanus* a iných nepôvodných druhov ambróziových chrobákov. Náš výskum prebiehal v podmienkach pahorkatín v uzavretom lesnom ekosystéme, vzdialený od hlavných ciest a železníc, preto predpokladáme, že prvý výskyt *X. germanus* bol na Slovensku niekoľko rokov pred našim objavením.

Podakovanie

Ďakujeme Ing. Dušanovi Mikušovi (vedúci LS Duchonka, OZ Prievidza) za ochotu a pomoc pri vyhľadani vhodných porastov počas skúmaného obdobia. Ďalej ďakujeme Ing. Dušanovi Brutovskému, CSc. za pomoc pri determinácii ambróziových chrobákov. Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0045-10 a na základe zmluvy č. APVV-0111-10.

Literatúra

- BAMBARA, S., STEPHAN, D., REEVES, E., 2008.: Granulate [Asian] ambrosia beetle trapping. Dostupné na internete: www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notes/O&T/trees/note122/note122.html.
- BOBAT, A., 1997: Pheromone trials for biochemical control of the striped ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum* (Olivier). Trop. J. Agric. For., **21**(6): 599-603.
- BOUJET, C., NOBLECOURT, T., 2005: Short-term development of ambrosia and bark beetle assemblages following a windstrom in French broadleaved temperate forest. J. App. Entomol., **129**, p. 300-310.
- CEBECI, H. H., AYBERK, H., 2010: Ambrosia beetles, hosts and distribution in Turkey with a study on the species of Istanbul province. Afr. J. of Agri. Res., **5**(10): 1055-1059.
- FLINT, M. L., LIU, D., LEE, J. C., BEIRIGER, R., PENROSE, R. L., BRIGHT, D.E., SEYBOLD, S.J., 2007: Responses of red haired pine bark beetle (RPBB), *Hylurgus ligniperda*, and associated subcortical Coleoptera to host volatiles in southern California. Dostupné na internete: http://esa.confex.com/recording/esa/2007/pdf/39845/b93fd97f75745ee041d14a6604829248/paper31213_1.pdf.
- GALKO, J., 2012: First record of the ambrosia beetle, *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Slovakia. Lesnícky časopis - Forestry Journal, **58**(4): 279.
- GRÉGOIRE, J.C., PIEL, F., DE PROFT, M., GILBERT, M., 2001: Spatial distribution of ambrosia-beetle catches: A possibly useful knowledge to improve mass-trapping. Integr. Pest. Man. Reviews, **6**, p. 237-242.
- GROSCHKE, F., 1953: Der Schwarze Nutzholzborkenkäfer, eine neue Gefahr für Forstwirtschaft, Obst- und Wienbau. Anz. für Schäd., **26**, p. 81-84.
- KLIMETZEK, D., KÖHLER, J., VITĚ, J. P., KOHNLE, U., 1986: Dosage response to etanol mediates host selection by "secondary" bark beetles. Naturwissenschaften, **73**, p. 270-271.
- LAKATOS, F., KAJIMURA, H., 2007: Occurrence of the introduced *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) in Hungary – a genetic evidence (Coleoptera: Scolytidae). Fol. Ent. Hun., **68**, 97-104.
- LINDELÖW, Å., EIDMANN, H. H., NORDENHEIM, H., 1993: Response on the ground of bark beetle and weevil species colonizing conifer stumps and roots to terpenes and etanol. J. Chem. Ecol., **19**, p. 1393-1403.
- LINDGREN, B.S., 1983: A multiple funnel trap for scolytid beetles (Coleoptera). Can. Entomol., **115**, 259-273.
- MARKALAS S, KALAPANIDA M, 1997. Flight pattern of some Scolytidae attracted to flight barrier traps baited with etanol in an oak forest in Greece. J. Pest. Sci., **70**, p. 55-57.
- MILLER, R. D, RABAGLIA, J.R., 2009: Etanol and (-)- α -pinene: Attractant kairomones for bark and ambrosia beetles in the southeastern US. J. Chem. Ecol., **35**, p. 435-448.
- MONTGOMERY, M. E., WARGO, P.M., 1983: Etanol and other host-derived volatiles as attractants to beetles that bore into hardwoods. J. Chem. Ecol., **9**, p. 181-190.
- OLIVER, J. B., MANNION, C. M., 2001: Ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytidae) species attacking chestnut and captured in etanol-baited traps in middle Tennessee. Environ. Entomol., **30**, p. 909-918.
- PEFFER, A., 1989: Kúrovcovití Scolytidae a jádrohloďovití Platypodidae. Praha, Academia.
- RANGER, C., REDING, M., PERSAD, A., HERMS, D., 2010: Ability of stress-related volatiles to attract and induce attacks by *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) and other ambrosia beetles. Agr. For. Entomol., **12**, p. 177-185.
- ROLING, M. P., KEARBY, W. H., 1975: Seasonal flight and vertical distribution of Scolytidae attracted to etanol in an oak-hickory forest in Missouri. Can. Entomol., **107**, p. 1315-1320.
- WEBER, B. C., MCPHERSON, J. E., 1983: World list of host plants of *Xylosandrus germanus* (Blandford). Coleop. Bull., **37**, p. 114-134.

Ing. Juraj Galko, PhD., Ing. Christo Nikolov, PhD., Ing. Andrej Gubka, PhD., Ing. Jozef Vakula, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko lesníckej ochrany služby,
Lesnícka 11, SK – 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: galko@nlcsk.org, nikolov@nlcsk.org,
gubka@nlcsk.org, vakula@nlcsk.org

