

**POROVNANIE ODCHYTOV LYKOŽRÚTA  
SMREKOVÉHO (*IPS TYPOGRAPHUS* L.)  
(COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)  
DO FEROMÓNNOVÝCH LAPAČOV KANADSKEJ  
A EURÓPSKEJ PRODUKCIE**

JURAJ GALKO<sup>1</sup>, ANDREJ GUBKA<sup>1</sup>, JOZEF VAKULA<sup>1</sup>, DUŠAN BRUTOVSKÝ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen,  
Stredisko lesníckej ochrannárskej služby, Lesnícka 11, SK – 969 23 Banská Štiavnica

<sup>2</sup>Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen,  
T. G. Masaryka 22, SK – 960 92 Zvolen

GALKO J., GUBKA A., VAKULA J., BRUTOVSKÝ D.: Comparison of catches of the spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) (Coleoptera: Scolytidae) in pheromone traps of Canadian and European production. Lesn. Čas. – Forestry Journal, **56**(4): 337 – 347, 2010, 9 fig., tab. 8., ref. 15. Original paper. ISSN 0323 – 10468

Research was carried out in High Tatra and Low Tatra Mountains in 2009. It was aimed to compare the efficiency of two types of pheromone traps (Lindgren funnel trap and Theysohn trap), two types of lures (Ipslure and Pheroprax A) to control the spruce bark beetle (*Ips typographus*), characterize flight activity pattern of *I. typographus* and identify bark beetle species caught in traps. Altogether 40 traps were set up for bark beetles (16 traps in Low Tatra Mountains and 24 traps in High Tatra Mountains). Lindgren funnel traps yielded higher catches of *I. typographus* (by 18.2% on average) than Theysohn traps, although this was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The traps baited with Pheroprax A caught a total of 3,833 individuals of *I. typographus* per trap, those baited with Ipslure 1,587 individuals per trap. In this particular case, the difference in the bark beetle catches between the two lures was statistically significant ( $p < 0.05$ ). The flight pattern of *I. typographus* in both mountain areas was similar. It showed great decrease in abundance of flying individuals of *I. typographus* as a result of low temperatures in the middle of June. Flight patterns of the bark beetle in the two mountain areas were similar to those documented from other sites monitored in Slovakia over the growing season 2009. Altogether 25 bark beetle species (22 species in High Tatra Mts., 18 species in Low Tatra Mts.) and 1,066,494 individuals were caught. *I. typographus* was the dominant scolytid species in traps (over one million adults caught). Other important (abundant) bark beetles included *Pityogenes chalcographus* (15,914 adults), *Xyloterus lineatus* (2,008 adults), *Dryocoetes autographus* (308 adults), *Hylastes cunicularius* (421 adults), *Hylurgops palliatus* (227 adults), *Orthotomicus laricis* (77 adults), *Crypturgus cinereus* (76 adults), *Polygraphus poligraphus* (45 adults), followed by other less abundant and less important bark beetle species.

**Key words:** trap, lure, spruce bark beetle (*Ips typographus*), swarming, bark beetles

Výskum prebiehal vo Vysokých a Nízkych Tatrách v roku 2009. Jeho cieľom bolo porovnať účinnosť dvoch typov feromónových lapačov (Lindgren funnel trap a Theysohn), dvoch typov odparníkov na lákanie lykožrúta smrekového (*Ips typographus*) (Ipslure a Pheroprax A), zistiť priebeh rojenia *I. typographus* a zistiť druhové spektrum podkôrneho hmyzu v lapačoch. Celkovo bolo inštalovaných 40 lapačov (16 v Nízkych Tatrách, 24 vo Vysokých Tatrách). Lapač typu Lindgren chytil priemerne o 18,2 % viac jedincov *I. typographus* ako lapač typu Theysohn, tento rozdiel však nebol štatisticky významný ( $p > 0,05$ ). Štatisticky významný rozdiel ( $p < 0,05$ ) sme zistili pri porovnaní odparníkov, keď Pheroprax A dosiahol priemerné odchvyty 3,833 imág na lapač a Ipslure len 1,587 imág na lapač. Rojenie prebiehalo v oboch pohoriach podobne s výrazným poklesom v prvej polovici júna, kedy prišlo výrazné ochladenie. Priebeh rojenia sa približne zhodoval s údajmi monitoringu rojenia tohto škodcu na Slovensku. Celkom sa odchytilo a determinovalo 25 druhov podkôrneho hmyzu v celkovej početnosti 1 066 494 imág (22 druhov vo Vysokých Tatrách, 18 druhov v Nízkych Tatrách). Dominantné zastúpenie mal *I. typographus* (viac ako milión jedincov). Z významnejších druhov podkôrníkovitých sme determinovali *Pityogenes chalcographus* (15,914 jedincov), *Xyloterus lineatus* (2,008 jedincov), *Dryocoetes autographus* (308 jedincov), *Hylastes cunicularius* (421 jedincov), *Hylurgops palliatus* (227 jedincov), *Orthotomicus laricus* (77 jedincov), *Crypturgus cinereus* (76 druhov), *Polygraphus poligraphus* (45 jedincov). V odchytoch boli zastúpené aj ďalšie menej významné druhy.

**Kľúčové slová:** lapač, odparník, lykožrút smrekový, *Ips typographus*, rojenie, podkôrne druhy

## 1. Úvod a problematika

Lykožrút smrekový (*Ips typographus*) je najvýznamnejší biotický škodca ihličnatých porastov v stredoeurópskom regióne. Niektorí autori ho považujú za najvýznamnejšieho deštruenta ihličnatých lesov v palearktiskej oblasti (CHRISTIANSEN, BAKKE 1988, ØKLAND 2003). Na Slovensku sa stal v roku 2008 po prvýkrát v histórii evidencie najvýznamnejším škodlivým činiteľom, keď prekročil objem ním napadnutého dreva 3 mil. m<sup>3</sup> (VAKULA *et al.* 2009). Jeho populácia výrazne vzrástla najmä po veľkých vetrových kalamiťach, kde nachádza množstvo vhodného materiálu pre svoj vývoj.

Najväčšou vetrovou kalamiťou v novodobých dejinách Slovenska bola kalamita z 19. novembra 2004 vo Vysokých Tatrách (kalamita Alžbeta). V tento deň vyvrátil borivý vietor (bóra) les na ploche takmer 12 500 ha za niekoľko minút. Komplikácie pri spracovaní aktívnej hmoty pre vývoj *I. typographus* spôsobovali aj veterné a snehové kalamity v nasledujúcich rokoch. Napríklad snehová kalamita na prelome rokov 2005/2006 poškodila smrekové porasty na území pod správou odštepných závodov Beňuš, Slovenská Lupča a Čierny Balog v objeme 78 000 m<sup>3</sup> drevnej hmoty (KUNCA *et al.* 2007).

Gradáciu tohto škodcu urýchľuje aj teplé počasie, ktoré sa ako jeden z dôsledkov globálneho otepľovania prejavuje aj v našich podmienkach. Dôsledkom otepľovania a znižovania zrážok sú smrečiny fyziologicky oslabené, a tak poskytujú vhodné podmienky pre vznik kalamít lykožrúta smrekového.

Následkom ponechania určitej časti kalamity v chránených územiach, v neprístupných oblastiach a v lokalitách, kde sa z rôznych príčin nespracovala napadnutá hmota s podporou priaznivého počasia sa v oblasti Vysokých a Nízkyh Tatier premnožil podkôrny hmyz. Hlavne z tohto dôvodu sme sa rozhodli výskum orientovať do týchto dvoch oblastí.

Cieľom nášho výskumu bolo (1) porovnať účinnosť dvoch typov odparníkov a dvoch typov lapačov na odchyt *I. typographus*, (2) zistiť priebeh rojenia *I. typographus* a (3) určiť spektrum necieľových druhov podkôrneho a drevokazného hmyzu odchyteného do lapačov.

## 2. Materiál a metódy

Výskum bol vykonaný od apríla do konca septembra 2009. Spolu bolo vybraných 10 výskumných plôch. Štyri plochy sa nachádzali v Nízkyh Tatrách a šesť plôch vo Vysokých Tatrách (tab. 1), teda v lokalitách kde je postupné odumieranie smrečín vplyvom podkôrneho hmyzu po vetrových kalamitách veľmi aktuálne.

Tabuľka 1. Základné informácie o vybraných plochách

Table 1. Basic information on the study sites

Plocha <sup>1)</sup>	Oblasť <sup>2)</sup>	Lokalita <sup>3)</sup>	Porast <sup>4)</sup>	Vek <sup>5)</sup>	Sklon <sup>6)</sup> (%)	Expozícia <sup>7)</sup>	Zastúpenie <sup>8)</sup> (%)
1	NT	Brezový úplaz	1376 A 10	115	40	SV	SM 95 SC 5
2	NT	Skorušový úplaz	1404 C 11	110	30	Z	SM 100
3	NT	Banskô A	1285 10	115	55	V	SM 100
4	NT	Banskô B	1285 10	115	55	V	SM 100
5	VT	Kežmarské Žľaby	1323 A 11	95	5	S	BO 70 SM 30
6	VT	Kežmarské Žľaby	1154 E 10	90	10	JV	SM95 JD 5
7	VT	Tatranská Lomnica	1066 A	160	40	JV	SM 90 SC 10
8	VT	Tatranská Lomnica	1001 A	5	25	JV	JB 50 SM 30 SC10 BO 10
9	VT	Dolný Smokovec	903 A	120	30	JV	SM 90 SC 10
10	VT	Vyšné Hágy	522 A 10	105	40	JV	SM 90 SC 10

Vysvetlivky – Explanatory notes: NT – Nízke Tatry – Low Tatra Mts., VT – Vysoké Tatry – High Tatra Mts., SV – severovýchod – north-east, Z – západ – west, V – východ – east, S – sever – north, JV – juhovýchod – south-east, SM – Norway spruce (*Picea excelsa*), SC – European larch (*Larix decidua*), BO – Scots pine (*Pinus sylvestris*), JD – European silver fir (*Abies alba*), JB – European mountain ash (*Sorbus aucuparia*).

<sup>1)</sup>Site, <sup>2)</sup>Region, <sup>3)</sup>Locality, <sup>4)</sup>Stand, <sup>5)</sup>Age, <sup>6)</sup>Dec. (%), <sup>7)</sup>Ex., <sup>8)</sup>Tree species in Stand (%)

Spolu bolo inštalovaných 40 lapačov. Na každej ploche boli postavené 4 lapače, 2 lapače typu Theysohn (Ridex, Böhmplast) bežne používané na Slovensku a 2 lapače typu Lindgren funnel trap (ďalej LFT) (Phero Tech, Inc., Delta, BC Canada) (12 lievikov) používané v Kanade. Lapače boli inštalované podľa zásad STN 48 2711 (1997) a umiestnené prevažne na okraje rúbanísk z predchádzajúceho roka, približne 20 m od okraja porastovej steny, v odstupoch 20 až 25 m. Pri prerastaní lapačov pionierskymi drevinami a burinami bola táto nežiaduca vegetácia odstraňovaná, aby nebránila v letovej aktivite hmyzu.

Lapače boli navnadené feromónovými odparníkmi Pheroprax A (BASF, Ludwigshafen, NSR) bežne používanými na Slovensku a feromónovými odparníkmi Ipslure (Phero Tech, Inc., Delta, BC Canada), ktoré sa používajú v Kanade na lákanie lykožrúta smrekového ako exotického druhu. Odparníky Ipslure sú zložené z troch samotných odparníkov, ktoré sa vkladajú do lapača. Tieto jednotlivé odparníky obsahujú látky cis-verbenol, ipsdienol a methyl-butenol. Na každej ploche boli 2 lapače navnadené odparníkom Pheroprax A a 2 lapače navnadené odparníkom Ipslure, pričom vždy boli oba druhy odparníkov kombinované s oboma druhmi lapačov. Tak vznikli štyri typy odchytoých zariadení: Theysohn + Pheropax A (TPh), Theysohn + Ipslure (TI), Lindgren + Pheroprax A (LPh), Lindgren + Ipsure (LI).

Lapače a odparníky boli inštalované 27. apríla v Nízkyh Tatrách (16 lapačov) a 28. apríla vo Vysokých Tatrách (24 lapačov). Odbery vzoriek podkôrníkovitých chrobákov z lapačov boli vykonávané v pravidelných dvojtýždňových intervaloch od 1. mája do 31. septembra (spolu 10 odberov). Druhá séria odparníkov bola vyvesená 8. júla, t. j. približne v polovici sezóny. Staré odparníky boli ponechané v lapačoch. Odparníky boli inštalované vždy do vnútra lapačov.

Chrobáky boli umiestnené do uzatvárateľných vreciek so smrtiacou látkou (Biolit), prepravované v chladiacich boxoch s teplotou 3–5 °C a umiestnené do chladničky. Pred samotnou determináciou sa všetky vzorky sušili pri teplote 80 °C. Po vysušení vzoriek a odstránení nečistôt sa jednotlivé druhy determinovali. Údaje o počtoch imág zistených druhov boli zaznamenávané do databázy podľa radu, čeľade, druhu, čísla plochy, dátumu odberu vzorky a typu lapača a odparníka. Podkôrníkovité chrobáky sme určovali na úroveň druhu podľa určovacieho kľúča PFEFFER (1989).

Na štatistickú analýzu bol využitý štatistický softvér Statistica 7 (Statsoft). Odchytom rozumieme priemerný počet jedincov *I. typographus* v jednom lapači za dvojtýždňové obdobie (interval medzi odchytmi). Odchyty lykožrúta boli porovnané medzi štyrmi typmi odchytoých zariadení (2 typy lapačov × 2 typy odparníkov) jednofaktorovou analýzou variancie (faktor: typ odchytoého zariadenia). Štatistická významnosť rozdielov v odchytoch lykožrúta bola detekovaná Tukeyovým testom. Každý typ odchytoého zariadenia bol replikovaný 10-krát. Počas vegetačného obdobia bol z neho vyberaný materiál celkom 10-krát (10 odberov). Celkový počet analyzovaných vzoriek bol 400 (4 odchytové zariadenia × 10 opakovaní × 10 odberov). Dvojfaktorová analýza variancie bola použitá na zistenie vplyvu typu lapača a typu odparníka na odchyt *I. typographus*. Pre štatistickú analýzu boli použité logaritmicke transformované počty jedincov odchytených lykožrútov [ $\log(x+1)$ ].

### 3. Výsledky a diskusia

#### 3.1. Porovnanie účinnosti použitých druhov lapačov a odparníkov

Rozdiely v odchytoch *Ips typographus* do štyroch typov odchytoých zariadení boli štatisticky významné ( $F(3, 396) = 7,3002$ ,  $p < 0,00$ , jednofaktorová ANOVA).

Tukeyovým testom boli zistené štatisticky významné rozdiely v odchytoch medzi jednotlivými typmi odchytoých zariadení. Štatisticky významné sú kombinácie TPh a TI ( $p = 0,008$ ), TPh a LI ( $p = 0,010$ ), LPh a TI ( $p = 0,003$ ), LPh a LI ( $p = 0,004$ ). Štatisticky nevýznamný rozdiel v odchytoch bol v kombinácií LPh a TPh ( $p = 0,991$ ).

Medzi typmi lapačov (Theysohn a LFT) neboli zistené štatisticky významné rozdiely v odchytoch *I. typographus* ( $p > 0,05$ ), na strane druhej štatisticky významné rozdiely v jeho odchytoch boli zistené medzi typmi použitých odparníkov (Pheroprax

Tabuľka 2. Výsledky dvojfaktorovej analýzy rozptylu objasňujúcej odchyty *I. typographus* so zreteľom na použitý typ lapača a odpárnika

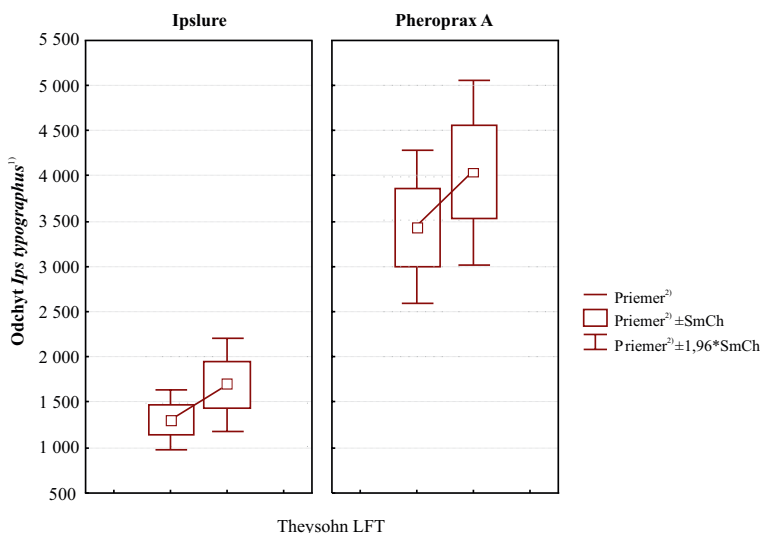
Table 2. Results of two-way ANOVA analysis clarifying the catches of *I. typographus* with focus on the type of trap and the type of lure employed

	SS	df	MS	F	p
Intercept	30 32,234	1	3 032,234	2 815,746	0,000
Lapač <sup>1)</sup>	0,077	1	0,077	0,071	0,789
Odpárník <sup>2)</sup>	23,480	1	23,480	21,803	0,000
Lapač <sup>1)</sup> × odpárník <sup>2)</sup>	0,028	1	0,028	0,026	0,872
Error	426,446	396	1,077		

<sup>1)</sup>Trap, <sup>2)</sup>Lure

A a Ipslure) ( $p < 0,00$ ). Pri kombinácií faktorov (lapač × odpárník) neboli zistené štatisticky významné rozdiely ( $p > 0,05$ , dvojfaktorová ANOVA) (tab. 2).

Na obrázku 1 je znázornené porovnanie odchyto *I. typographus* podľa typu lapača a typu odpárnika. Napriek tomu, že rozdiel odchyto medzi typmi lapačov bol štatisticky nevýznamný (tab. 2), v relatívnom vyjadrení chytali lapače typu LFT až o 18,2% viac imág *I. typographus* ako lapače typu Theysohn. Tento výsledok potrebuje ďalšie overenia.



Obr. 1. Porovnanie odchyto *I. typographus* do lapačov Theysohn a LFT podľa typu použitého odpárnika (Ipslure a Pheroprax A)

Fig. 1. Comparison of catches of *I. typographus* in the Theysohn and LFT traps according to pheromone bait used (Ipslure and Pheroprax A).

<sup>1)</sup>Catches of *Ips typographus*, <sup>2)</sup>Mean, SmCh – StErr, LFT – Lindgren funnel trap

Zo skúseností získaných z terénnych pozorovaní môžeme vysloviť nasledovné výhody a nevýhody oboch typov lapačov. Lapače typu Theysohn sú výhodné tým, že sú dostatočne overené v praxi, farba zberného korýtka je čierna, s plochou dna zbernej nádoby až 300 cm<sup>2</sup> s tromi odtokovými sitkami. Toto napomáha urýchlenu odtoku vody, resp. vysušeniu celého odchyty hmyzu v korýtku a tým nedochádza k rýchlemu rozkladu odchytených jedincov, napr. pri daždivom počasí. Ďalšou výhodou je objem zbernej nádoby, viac ako 2 000 ml, kde sa môže odchytiť v extrémnom prípade až 80 000 jedincov lykožrúta smrekového (40 ks jedincov / 1 ml). Nevýhodami týchto lapačov je účinnosť len z dvoch strán (náchylnosť na pozičný efekt), nespratnosť a týmto výskumom zistená nižšia účinnosť, ktorú je potrebné však do budúcnosti ešte overiť.

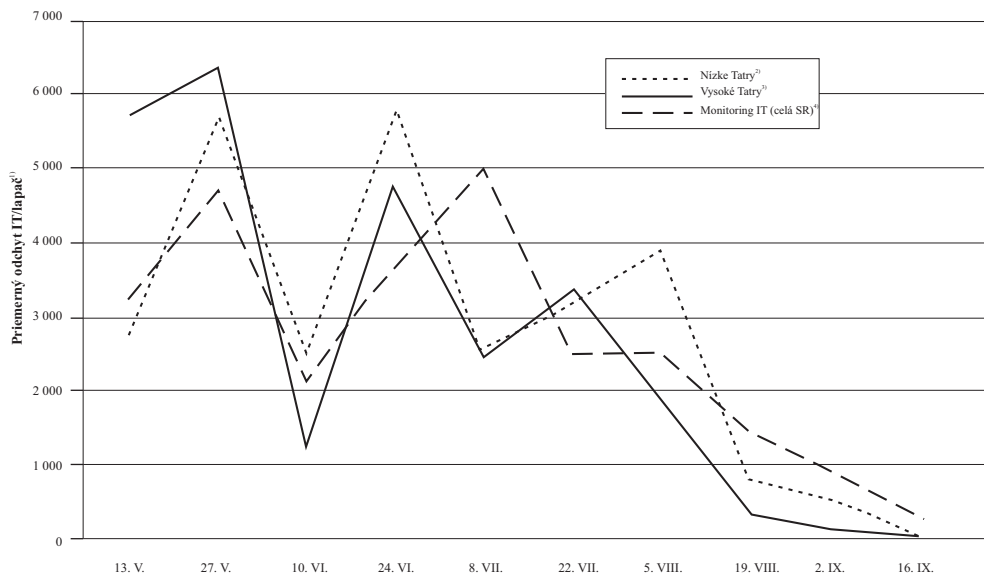
Lapače typu LFT navrhované agregáčnými feromónmi majú široké použitie pri monitoringu ekonomicky významných druhov podkôrníkov (HAYES *et al.* 2008). Používajú sa hlavne v Kanade na monitoring najvýznamnejšieho škodcu borovíc – *Dendroctonus ponderosae* (BENTZ 2006). Majú hlavnú výhodu v ich rovnakej účinnosti zo všetkých strán, keďže lieviky majú kruhovú základňu (sú menej náchylné na pozičný efekt). Ďalšou výhodou týchto lapačov je ich skladnosť (jednotlivé lieviky sa dajú zložiť do seba) a týmto výskumom zistená vyššia účinnosť. Hlavnou nevýhodou týchto lapačov je ich zberná nádoba. Má bielu farbu, obsah len 850 ml (max. odchyty 34 000 lykožrúto smrekových), má technicky zle riešenú spodnú stranu nádoby, ktorá je do kónusu zahnutá nahor s plochou dna zbernej nádoby len 74 cm<sup>2</sup> a len s jedným odtokovým sitkom. Všetky tieto nevýhody zbernej nádoby prispievajú k pomerne rýchlemu jednak naplneniu nádoby pri silných odchytoch, ale hlavne k rýchlemu rozkladu odchytených jedincov, z dôvodu nedostatočného vyparovania, resp. úniku zrážkovej a kondenzačnej vody. Je známe, že pri rozklade organického materiálu vzniká charakteristický zápach, ktorý na jednej strane odpudzuje iné lákané lykožrúty a na strane druhej láka niektoré karnivorné druhy. Ďalšou nevýhodou tohto typu je ich nedostatočné overenie v našich podmienkach (vyžaduje ďalší výskum).

Odparníky Pheroprax A dosahovali priemerne viac ako dvojnásobne vyššie odchyty (2,3 – 2,6×) oproti odparníkom Ipslure (obr. 1). Nižšia účinnosť odparníka Ipslure môže byť spôsobená jednak odlišnými klimatickými, najmä teplotnými a vlhkosťnými, podmienkami na Slovensku ako v Kanade, nižším obsahom účinnej látky alebo rozdielnym pomerom použitých chemických látok v jednotlivých odparníkoch. Použité odparníky a lapače z kanadskej produkcie boli na Slovensku použité v takomto väčšom rozsahu prvýkrát, takže iné relevantné údaje na porovnanie našich výsledkov chýbajú.

### 3.2. *Priebeh rojenia I. typographus*

Rojenie *I. typographus*, osobitne v Nízkych Tatrách a osobitne vo Vysokých Tatrách, je zachytené na obrázku 2.

Lapače boli postavené od začiatku mája, no podľa informácií z lesnej prevádzky rojenie začalo prekvapivo vplyvom oteplenia už od polovice apríla. Zachytili sme teda pokračujúce jarné rojenie. Vo všeobecnosti môžeme povedať, že rojenie začalo veľmi silno najmä vo Vysokých Tatrách. Priebeh rojenia v Nízkych Tatrách začal nižšou intenzitou, avšak druhý vrchol rojenia bol silnejší ako vo Vysokých Tatrách. Ich



Obr. 2. Priebeh rojenia *I. typographus* na základe priemerných odchyty do feromónmi navadených lapačov

Fig. 2. Flight activity (dynamics) of *I. typographus* based on average catches of the bark beetle in traps baited with pheromones.

<sup>1)</sup>Average catches of *I. typographus* per trap, <sup>2)</sup>Low Tatra Mts., <sup>3)</sup>High Tatra Mts., <sup>4)</sup>Monitoring of *I. typographus* in Slovakia

vzájomný priebeh je veľmi podobný a má tri vrcholy. Intenzita rojenia vo Vysokých Tatrách prudko klesla približne o dva týždne skôr ako v Nízkych Tatrách. Obrázok 2 je doplnený o priebeh rojenia lykožrúta smrekového z údajov on-line monitoringu podkôrneho hmyzu, ktorý vykonáva Stredisko lesníckej ochrannárskej služby v Banskej Štiavnici. Je to priemer za 68 lapačov rozmiestnených po Slovensku podľa percentuálneho zastúpenia smreka. Vo všetkých priebehoch rojenia sledujeme výrazné zníženie v prvej polovici júna 2009. Práve v tomto období prišlo na Slovensko výrazné ochladenie, ktoré sa prejavilo na zníženej letovej aktivite škodcu. Vedecké testy ukazujú, že minimálna teplota, pri ktorej je lykožrút smrekový letovo aktívny je 16,5 °C (FUNKE, PETERSHAGEN 1994). Významný vplyv na populačnú dynamiku podkôrneho hmyzu má aj vietor a zrážková činnosť (ØKLAND, BERRYMAN 2004). Predpokladá sa, že zrážková činnosť a teplota sú významnými faktormi ovplyvňujúcimi synchronizáciu rojenia lykožrúta smrekového (ØKLAND, BJØRNSTAD 2003, ØKLAND *et al.* 2005)).

### 3.3. Prehľad odchytených druhov podkôrníkov

V tabuľke 3 je prehľad všetkých odchytených druhov podkôrníkovitých do všetkých lapačov, zvlášť z odchyty z Nízkych Tatier, zvlášť z odchyty z Vysokých Tatier a spolu, po jednotlivých druhoch použitých odparníkov.

Tabulka 3. Přehled odchycených druhů čelade Scolytidae do všech lapačů (n = 40)  
 Table 3. Overview of bark beetle species caught in all traps (n = 40)

Druh <sup>1)</sup>	Nízké Tatry <sup>2)</sup>			Vysoké Tatry <sup>3)</sup>			Tatry spolu <sup>4)</sup>		
	Pheroprax A	Ipslure	Spolu <sup>5)</sup>	Pheroprax A	Ipslure	Spolu <sup>5)</sup>	Pheroprax A	Ipslure	Spolu <sup>5)</sup>
<i>Cryphalus piceae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Crypturgus cinereus</i>	2	6	8	22	46	68	24	52	76
<i>Crypturgus hispidulus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Crypturgus pusillus</i>	–	–	–	1	1	2	1	1	2
<i>Dendroctonus micans</i>	–	–	–	2	–	2	2	–	2
<i>Dryocoetes autographus</i>	51	53	104	69	135	204	120	188	308
<i>Hylastes attenuatus</i>	–	–	–	1	–	1	1	–	1
<i>Hylastes cunicularius</i>	36	36	72	166	183	349	202	219	421
<i>Hylastes opacus</i>	1	–	1	2	2	4	3	3	6
<i>Hylurgops glabratus</i>	3	1	4	–	–	–	3	1	4
<i>Hylurgops palliatus</i>	66	18	84	65	78	143	131	96	227
<i>Ips amitinus</i>	–	3	3	9	8	17	9	11	20
<i>Ips duplicatus</i>	2	3	5	–	–	–	2	3	5
<i>Ips typographus</i>	311 819	131 148	442 967	435 566	168 783	604 349	747 385	299 931	1 047 316
<i>Lymantor aceris</i>	–	–	–	–	2	2	–	2	2
<i>Orthothomicus laricis</i>	36	14	50	5	22	27	41	36	77
<i>Orthothomicus suturalis</i>	2	1	3	–	3	3	2	4	6
<i>Phthorophloeus spinulosus</i>	–	6	6	2	9	11	2	15	17
<i>Pityogenes conjunctus</i>	–	1	1	–	–	–	–	–	–
<i>Pityogenes chalcographus</i>	4 810	1 022	5 832	8 501	1 581	10 082	13 311	2 603	15 914
<i>Pityophthorus exsculptus</i>	–	1	1	–	1	1	–	2	2
<i>Pityophthorus ptyographus</i>	2	3	5	8	14	22	10	17	27
<i>Polygraphus poligraphus</i>	4	5	9	15	21	36	19	26	45
<i>Xylechinus pilosus</i>	–	–	–	–	1	1	–	1	1



Druh <sup>1)</sup>	Nízke Tatry <sup>2)</sup>			Vysoké Tatry <sup>3)</sup>			Tatry spolu <sup>4)</sup>		
	Pheroprax A	Ipisure	Spolu <sup>5)</sup>	Pheroprax A	Ipisure	Spolu <sup>5)</sup>	Pheroprax A	Ipisure	Spolu <sup>5)</sup>
Spolu početnosť <sup>6)</sup>	318 130	132 916	451 046	444 476	170 972	615 448	762 606	303 888	1 066 494
Spolu druhov <sup>7)</sup>	14	17	18	16	20	22	19	23	25

<sup>1)</sup>Species, <sup>2)</sup>Low Tatra Mts., <sup>3)</sup>High Tatra Mts., <sup>4)</sup>Tatra Mts. together, <sup>5)</sup>Together, <sup>6)</sup>Total abundance, <sup>7)</sup>Number of species

Spolu sme odchytili a determinovali 25 druhov podkôrníkovitých v celkovej početnosti 1 066 494 jedincov, pričom 22 druhov sme získali z odchytoz Vysokých Tatier a 18 druhov z odchytoz Nízkyh Tatier. Je zaujímavé, že kanadské odparníky Ipisure odchytili viac druhov (23) napriek svojej nižšej účinnosti, keď spolu odchytili len 303 888 imág podkôrníkov oproti odparníkom Pheroprax A (19 druhov), ktoré odchytili až 762 606 imág podkôrníkov. Tieto rozdiely boli pozorované v odchytoz Nízkyh aj Vysokých Tatier. Z týchto výsledkov sa teda zdá, že odparník Ipisure láka väčšie spektrum podkôrných druhov hmyzu napriek svojej nižšej účinnosti.

Je logické, že dominantným odchyteným druhom bol *I. typographus*, keďže oba druhy použitých odparníkov boli vyvinuté na lákanie tohto škodcu. Celkom sme vo všetkých 40-tich použitých lapačoch oboch typov odchytili viac ako milión (priemerne 26 183 IT/lapač) jedincov *I. typographus* (442 967 v Nízkyh Tatrách do 16-tich lapačov – 27 685 IT/lapač a 604 349 vo Vysokých Tatrách do 24 lapačov – 25 181 IT/lapač). Tieto vysoké odchyty len potvrdzujú význam používania feromónových lapačov. Len kombináciou kvalitne vykonávanej sanitárnej ťažby a hromadného odchyty pomocou feromónových lapačov možno podstatne znížiť nálet lykožrúta smrekového na stojace stromy a následne výrazne znížiť populačnú hustotu tohto škodcu najmä v podmienkach porastových stien, za ktorými sú kompaktné lesné celky (WESLIEN 1989, DIMITRI *et al.* 1992).

Ďalším dominantným chytaným druhom bol *Pityogenes chalcographus*. Spolu bolo odchytených až 15 914 jedincov tohto škodcu, pričom výrazne viac bol lákaný na odparník Pheroprax A (13 311 jedincov), ako na odparník Ipisure (2 603 jedincov). Vo Vysokých Tatrách sa odchytilo výrazne viac jedincov *P. chalcographus* (10 082) ako v Nízkyh Tatrách (5 832). Na Kysuciach sa odchytilo v roku 2005 do lapačov Theysohn navadených odparníkom Pheroprax A priemerne 3 % lykožrúta lesklého (rozptyl 1 – 10 %) a 1 % lykožrúta severského (0 – 2 %) (VAKULA v tlači). Drevokazný škodca *Xyloterus lineatus* bol taktiež viac lákaný na odparník Pheroprax A (1 338 jedincov) ako na odparník Ipisure (670 jedincov) a tu pozorujeme, že v Nízkyh Tatrách bolo odchytených až 16x viac jedincov *X. lineatus* (1 891) ako vo Vysokých

Tatrách (118). Z ďalších početnejších druhov podkôrníkov to boli bežné sprievodné druhy vyskytujúce sa prevažne na smrekú ako *Dryocoetes autographus* (spolu 308 jedincov), *Hylastes cunicularius* (spolu 421 jedincov), *Hylurgops palliatus* (spolu 227 jedincov), *Orthotomicus laricis* (spolu 77 jedincov), *Crypturgus cinereus* (spolu 76 druhov), *Polygraphus poligraphus* (spolu 45 jedincov) a iné menej významné druhy (tab. 3). Podobných prác, kde sa determinovali druhy podkôrneho hmyzu odchyteného do navnadených lapačov je málo a ďalšie relevantné údaje od iných autorov na porovnanie žiaľ chýbajú.

#### 4. Záver

V práci sme porovnávali odchyty podkôrníkovitých chrobákov do dvoch typov feromónových lapačov a odparníkov. Lapač Lindgren (LFT) chytal v priemere približne o 18% viac imág *I. typographus* ako u nás používaný lapač typu Theysohn. V roku 2010 budú pokračovať podobné pokusy a ak sa opäť potvrdí jeho vyššia účinnosť, bude na zváženie jeho prevádzkové nasadenie. Feromónové lapače slúžia hlavne na kontrolu a monitoring stavu populácie škodcov, ale pri takomto výraznom rozdielne účinnosti, stojí za úvahu použiť tento typ aj na masový odchyt škodcu. Práca potvrdila význam lapačovej metódy, keď sa priemerne odchytilo za celú sezónu približne 25 tisíc jedincov lykožrúta smrekového do jedného lapača. V konečnom dôsledku pri nasadení tisícok lapačov v prevádzke sa zachytí obrovské množstvo potenciálne šíriaceho sa škodcu. Každý odchytený lykožrút do feromónového lapača už nepredstavuje hrozbu pre smrekové porasty, a tak má táto metóda stále svoj opodstatnený význam v ochrane lesa. Odparník Pheroprax A používaný na Slovensku dosiahol priemerné odchyty 3 833 imág *I. typographus* na jeden lapač za odber, pričom odparník Ipslure dosiahol priemerný odchyt na lapač len 1 587 imág. Odparník Pheroprax A potvrdil predpoklady o vyššej účinnosti a s ďalším testovaním odparníka Ipslure už v smrekových porastoch neuvažujeme. Z dosiahnutých výsledkov v tejto práci vyplýva, že najúčinnější typ odchyťového zariadenia je lapač Lindgren (LFT) navnadený odparníkom Pheroprax A.

#### Podakovanie

Chceme poďakovať grantovej agentúre za finančnú podporu grantového projektu APVV – 0612 – 07, v rámci ktorého sa uvedený výskum realizoval.

#### Literatúra

1. BENTZ B.J., 2006: Mountain pine beetle population sampling: inferences from Lindgren pheromone traps and tree emergence cages. *Canadian J. of For. Res.*, **36**(2): 351–360. – 2. DIMITRI L.U., GEBAUER R., LOESEKRUG O., VAUPEL O., 1992: Influence of mass trapping on the population dynamics and damage-effect of bark beetles. *J. Appl. Ent.*, 114, p. 103–109. – 3. FUNKE W., PETERSHAGEN M., 1994: Zur fluktivität von Borkkäfern. *Jahresber. Naturw. Ver. Wuppertal*, 47, p. 5–10, *In WERMEILINGER B.*, 2004: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. *Forest Ecology and Management* – 202, p. 67–82. – 4. HAYES CH.J., DEGOMEZ T.E., CLANCY K.M., WILLIAMS K.K., McMILLIN J.D., ANHOLD J.A., 2008: Evaluation of funnel traps for characterizing the bark beetle (Coleoptera: Scolytidae) communities in ponderosa pine forests of north-central Arizona. *J. of Econo-*

*mic Entomology*, **101**(4): 1 253–1 265. – **5.** CHRISTIANSEN E., BAKKE A., 1988: The spruce bark beetle of Eurasia. In BERRYMAN A.A. (ed): Dynamics of forest insect populations. Plenum, New York, p. 479–503. – **6.** KUNCA A. *et al.*, 2007: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska za rok 2006 a ich prognóza na rok 2007. Zvolen: NLC-LVÚ Zvolen, 101 p. – **6.** ØKLAND B., BJØRNSTAD O.N., 2003: Synchrony and geographical variation of the spruce bark beetle (*Ips typographus*) during a non-epidemic period. *Popul. Ecol.*, **45**: 213–219. – **7.** ØKLAND B., BERRYMAN A., 2004: Resource dynamic plays a key role in regional fluctuations of the spruce bark beetles *Ips typographus*. *Agricultural and Forest Entomology*, **6**, p. 141–146. – **8.** ØKLAND B., LIEBHOLD A.M., BJØRNSTAD O.N., ERBILGIN N., KROKENE P., 2005: Are bark beetles less synchronous than forest Lepidoptera? *Oecologia* **146**, p. 365–372. – **9.** PFEFFER A., 1989: Kůrovcovití, Scolytidae, Platypodidae. Praha: Academia, 137 p. – **10.** STN 48 2711, 1997: Ochrana lesa proti hlavným druhom podkôrneho hmyzu na ihličnatých drevinách. Bratislava: SÚTN Bratislava, 12 p. – **11.** VAKULA J., GUBKA A., GALKO J., BRUTOVSKÝ D., 2009: Podkôrny a drevokazný hmyz. In KUNCA A. *et al.*, 2009: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska za rok 2008 a ich prognóza na rok 2009. Zvolen: NLC-LVÚ, p. 21–30.

### Summary

The paper aims to compare the efficiency of two types of pheromone traps (Lindgren funnel trap and Theysohn trap), two types of lures (Ipslure and Pheroprax A) to control the spruce bark beetle (*Ips typographus*), characterize flight activity pattern of *I. typographus* and identify bark beetle associates of *I. typographus* in traps employed. Research was carried out in High Tatra and Low Tatra Mountains, central Slovakia, in 2009, at 10 different sites (Tab. 1) where a total of 40 traps were set up together for bark beetles. Both Lindgren funnel traps (LFT) (20 traps) and Theysohn traps (20 traps) were equally baited with Ipslure (Phero Tech, Inc., Delta, BC Canada) or Pheroprax A (BASF, Ludwigshafen, SRN). Theysohn traps and Pheroprax A lures are widely used in Slovakia nowadays, while the LFT and Ipslure are in frequent use in Canada. The LFT caught by 18% more *I. typographus* than Theysohn traps did (Fig. 1), the difference, however, was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). Pheroprax A attracted significantly more individuals of *I. typographus* than Ipslure pheromone did ( $p < 0.001$ ) (Fig. 1, Tab. 2). *I. typographus* started flying early, already at the end of April. Low temperatures in the first half of June were responsible for its much lower catches. The second peak of flight activity of the bark beetle occurred at the end of June. Flight patterns of *I. typographus* in the two mountain areas were similar to those documented from the other sites monitored in Slovakia over the growing season 2009. In total 25 bark beetle species (22 species in High Tatra Mts., 18 species in Low Tatra Mts. and 1,066,494 individuals were caught (Tab. 3). *I. typographus* was the dominant scolytid in traps (over one million adults caught). Other important (abundant) bark beetles included *Pityogenes chalcographus* (15,914 adults), *Xyloterus lineatus* (2,008 adults), *Dryocoetes autographus* (308 adults), *Hylastes cunicularius* (421 adults), *Hylurgops palliatus* (227 adults), *Orthotomicus laricis* (77 adults), *Crypturgus cinereus* (76 adults), *Polygraphus poligraphus* (45 adults), followed by other less abundant and less important bark beetle species (Tab. 3).

Translated by: authors

Revised by: Z. AL-ATTASOVÁ

