

POROVNANIE ÚČINNOSTI DVOCH TYPOV LAPAČOV A ODPARNÍKOV NA LYKOŽRÚTA SMREKOVÉHO (*IPS TYPOGRAPHUS L.*) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) VO VYSOKÝCH TATRÁCH

Juraj Galko, Jozef Vakula, Ján Ferenčík, Andrej Gubka, Dušan Brutovský

ÚVOD

Podkôrny hmyz na smreku sa pravidelne premnožuje najmä po vetrových kalamitách. Svedčia o tom prípady z Nemecka, Nórska, Česka, a žiaľ, aj zo Slovenska. Dostala meno Alžbeta. Aj napriek veľkej snahe lesných hospodárov spracovať kalamitné drevo čo najskôr, zostalo v porastoch množstvo z rôznych príčin (neprístupné porasty, 5. stupeň ochrany, neudelenie výnimky, resp. udelenie výnimky, ale neskoro) nespracovaného atraktívneho dreva na vývin podkôrneho hmyzu. Navyše vývin podkôrneho hmyzu prišlo aj počasie. Tieto skutočnosti zapríčinili enormný nárast populácie, najmä lykožrúta smrekového.

V súčasnosti je situácia stále kritická aj keď rok 2010 bol z hľadiska počasia pre podkôrny hmyz celkovo veľmi nepriaznivý, naopak smreku vlhké počasie veľmi vyhovuje. Rok 2009 bol naopak pomerne teplý a rojenie sa začalo v Tatrách pomerne skoro. Už prvé odchyty niekoľkokrát prekonal silný stupeň odchyty lykožrúta smrekového vo feromónových lapačoch podľa STN 48 2711 (1997). Význam feromónových lapačov pri monitoringu, ale aj pri masovom odchyte lykožrútov je už dávno dokázaný. Treba pamätať, že je to veľmi účinná metóda, pretože priamo v lapačoch môžeme posúdiť ich účinnosť podľa veľkosti odchytovej. Mnohí túto metódu podceňujú a zatracujú, avšak uvedomme si, že každý odchytený lykožrút nám už nepredstavuje nebezpečenstvo pre smrekový porast. Sú mnohé dohady, že koľko % populácie lykožrúta odchytiť feromónové lapače. Niekde sa píše 5 niekde dokonca až 40%. Jednoducho platí matematika: viac vhodne postavených lapačov odchytiť viac lykožrútov, nie však priamoúmerne. V tejto problematike je ešte veľký priestor na mnohé pokusy, zamerané na maximálny odchyt lykožrútov na jeden odparník. 20-ročný výskum v tejto oblasti stručne zhrnul vo svojej práci BRUTOVSKÝ (1998).

Cieľom nášho výskumu bolo (1) porovnať odchyty lykožrúta smrekového podľa typu lapača a odparníka, (2) analyzovať odchyty do náhodných lapačov a (3) zachytiť priebeh rojenia podľa odchytovej lykožrúta smrekového na vybraných plochách.

METODIKA

Výskum bol realizovaný na šiestich plochách vo Vysokých Tatrách (tab. 1). Plocha predstavovala prevažne porastovú stenu v smrekovom poraste, od ktorej boli v 25 m vzdialenosti postavené lapače. Spolu bolo inštalovaných 36 lapačov, na každej ploche 6. Boli použité lapače typu Theysohn a lievikové lapače kanadskej produkcie Lindgren funnel trap, na obrázku 6. Lapače boli navnadené dvoma typmi odparníkov na lákanie lykožrúta smrekového. Prvým bol odparník Pheroprax A ako domáci štandard a druhým typom bol odparník Ipslure vyvinutý v Kanade. Dva lapače ostali na každej ploche nenavnadené, ktoré slúžili ako pasívne lapače na náhodný odchyt hmyzu. Na každej ploche boli prvé tri lapače Theysohn a ďalšie tri Lindgren funnel trap, pričom kombinácia odparníkov bola pri každom type lapača na každej ploche rovnaká, t. j. na každej ploche boli dva lapače (z každého typu jeden) navnadené odparníkom Pheroprax A, dva lapače (z každého typu jeden) navnadené odparníkom Ipslure a dva lapače (z každého typu jeden) boli nenavnadené.

Lapače a odparníky boli inštalované 28. apríla 2009. Odbery vzoriek z lapačov boli vykonávané v pravidelných dvojtýždňových intervaloch od 1. mája do 31. septembra. Spolu bolo vykonaných 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.

Vzorky boli prepravované v chladiacich boxoch s teplotou 3 - 5 °C a následne umiestnené do mrazničky. 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, čeľadi, druhu, čísla plochy, dátumu odberu vzorky a typu lapača a odparníka, resp. lapača bez odparníka. Na štatistické vyhodnotenie bol použitý štatistický software Statistica 7 (StatSoft), konkrétne modul ANOVA.

Tab. 1: Základné charakteristiky vybraných plôch

Plocha	Lokalita	Porast	Priem. nadm. výška	Vek	Sklon (%)	Exp.	Zastúpenie drevín na ploche (%)
I	Kežmarské Žľaby, Mlynčeky	1323 A 11	724	95	5	N	BO 70 SM 30
II	Kežmarské Žľaby	1154 E 10	989	90	10	SE	SM 95 JD 5
III	Tatranská Lomnica, Štart	1066 A	1218	160	40	SE	SM 90 SC 10
IV	Tatranská Lomnica, Lanovka	1001 A	970	5	25	SE	JRB 50 SM 30 SC 10 BO 10
V	Dolný Smokovec, Hrebienok	903 A	1242	120	30	SE	SM 90 SC 10
VI	Vyšné Hágy, Vyšné Peklo	522 A 10	1119	105	40	SE	SM 90 SC 10

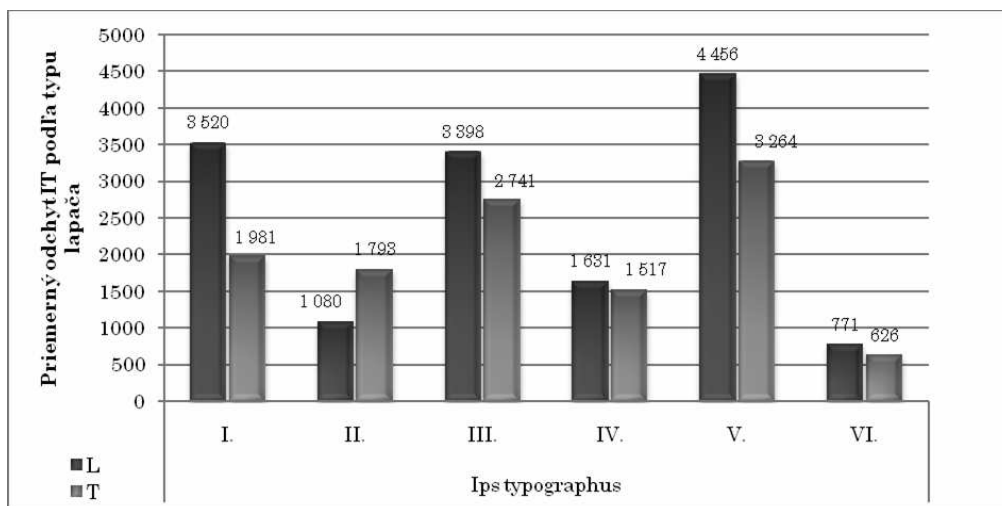
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Porovnanie odchytovej účinnosti lykožrúta smrekového podľa typu použitých lapačov

Na obrázku 1 je zachytený rozdiel účinnosti použitých druhov lapačov bez ohľadu na typ použitého odparníka. Boli porovnávané priemerné odchyty lykožrúta smrekového za celú sezónu 2009. Až na piatich plochách bol účinnejší lapač Lindgren funnel trap než lapač typu Theysohn, iba na ploche II. to bolo naopak.

Priemerný odchyt lykožrúta smrekového zo všetkých plôch dosiahol 2 559 imág na lapač za obdobie jedného odberu (14 dní) do lapača Lindgren funnel trap. V lapačoch typu Theysohn dosiahla táto hodnota len 2035 imág na lapač za obdobie jedného odberu. Tento rozdiel však nebol štatisticky signifikantný ($p = 0,2722$, NS), ale v absolútnych číslach chytal lapač kanadskej produkcie takmer o 20% viac ako lapač Theysohn za rovnaké obdobie, na rovnakých plochách a za rovnakých podmienok. Výhody resp. nevýhody oboch typov lapačov sme opísali v inej práci (GALKO a kol., 2010, a).

Podobný pokus prebiehal v roku 2009 zároveň aj v Nízkych Tatrách na štyroch plochách. GALKO a kol., (2010, b) zistili, že lapače typu Lindgren funnel trap navnadené odparníkom Pheroprax chytali priemerne 4 245 imág za jeden odber, čo je o 16,4% viac lykožrútov ako lapače typu Theysohn (priemerne 3 550 imág) a lapače typu Lindgren funnel trap navnadené odparníkom Ipslure chytali priemerne 1 887 imág lykožrúta, čo je až o 23,7% viac ako lapače typu Theysohn (priemerne 1 439 imág). Iné práce z porovnávania týchto dvoch typov lapačov zo Slovenska zatiaľ chýbajú. V roku 2010 bol realizovaný iný pokus za účelom porovnania odchytovej účinnosti lykožrúta smrekového do troch typov lapačov: Lindgren funnel trap, Theysohn a Ecotrap. Výsledky ešte nie sú publikované.



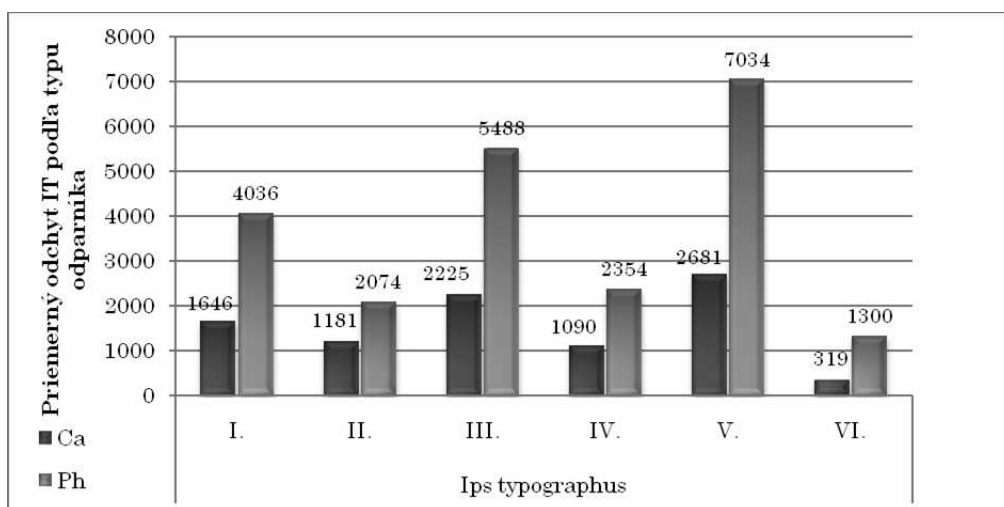
Pozn.: L - Lindgren funnel trap, T - Theysohn

Obr. 1: Priemerný odchyt lykožrúta smrekového podľa typu použitého lapača na jednotlivých plochách

Porovnanie odchytovej účinnosti lykožrúta smrekového podľa typu použitého odparníka

Rozdiel účinnosti jednotlivých druhov odparníka v odchytoch lykožrúta smrekového bez ohľadu na typ lapača znázorňuje obrázok 2. Na všetkých vybraných plochách boli odchyty do lapačov navnadených odparníkom Pheroprax A výrazne vyššie ako do lapačov navnadených kanadským Ipslure.

V celkovom priemere za všetky plochy sa odchytilo do lapačov navnadených odparníkom Ipslure len 1 534 imág lykožrúta smrekového za jeden odber a do lapačov navnadených odparníkom Pheroprax A sa chytilo priemerne až 3 788 imág lykožrúta za jeden odber. Tento rozdiel je štatisticky veľmi vysoko signifikantný ($p < 0,0001$). V relatívnom vyjadrení chytal odparník Ipslure o 60% menej lykožrútov ako odparník Pheroprax A. Podobné výsledky boli dosiahnuté z odchytovej účinnosti na plochách z Nízkych Tatier (GALKO a kol., 2010, b).

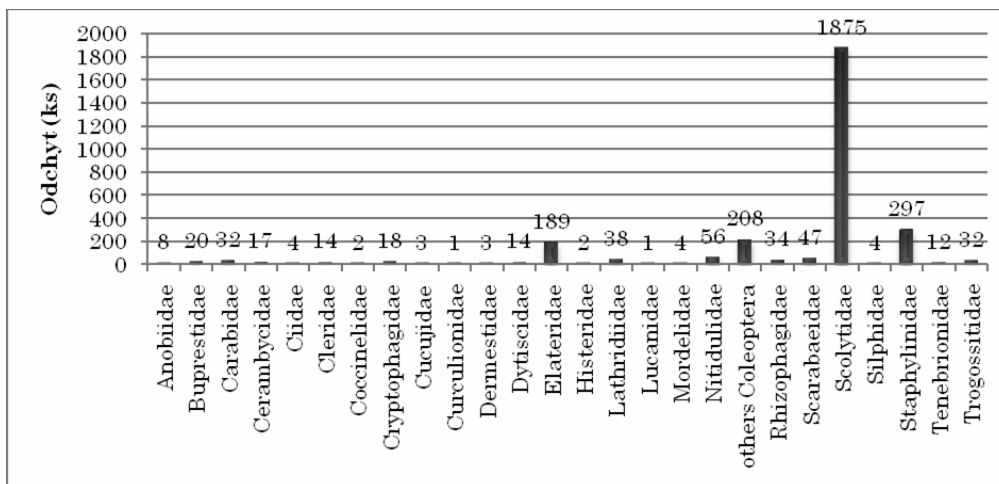


Pozn.: Ca - odparník Ipslure, Ph - odparník Pheroprax A

Obr. 2: Priemerný odchyt lykožrúta smrekového podľa typu použitého odparníka na jednotlivých plochách

Náhodné odchyty hmyzu do pasívnych lapačov

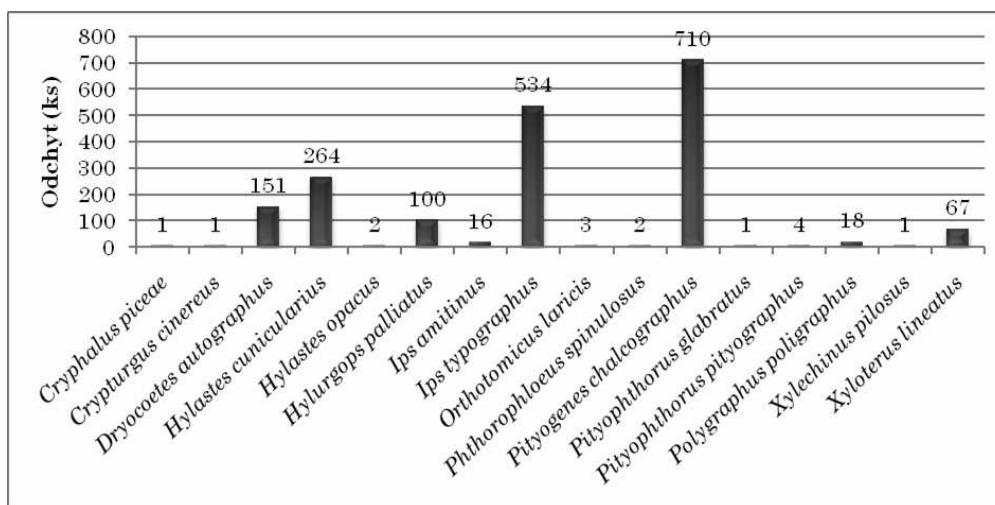
Zaujímavé výsledky sme dosiahli pri vyhodnotení odchytoch do pasívnych lapačov. Odchytený hmyz bol determinovaný do radov, pričom sme sa zamerali na rad chrobákov Coleoptera, ktorý sme určili na úroveň čeľadí (obr. 3). Celkovo bolo determinovaných 25 čeľadí. Čeľaď podkôrníkovitých Scolytidae sme určili na úroveň druhov. Zároveň to bola dominantná čeľaď s celkovým počtom 1 875 odchytených druhov podkôrníkov.



Obr. 3: Hmyz radu Coleoptera determinovaný do čeľadí

Na obrázku 4 sú uvedené druhy podkôrníkov odchytené do náhodných lapačov. Celkovo sme determinovali 16 druhov podkôrníkov. Zaujímavé je, že dominantný bol lykožrút lesklý

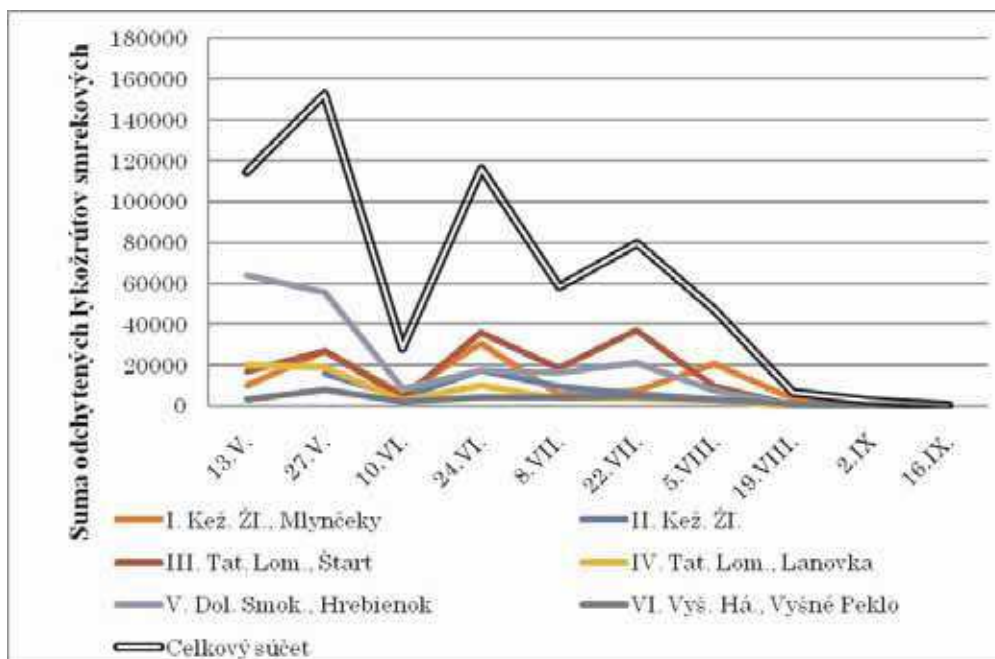
Pityogenes chalcographus s celkovou početnosťou 710 imág (dominancia početnosti 38%). Druhým dominantným bol podľa očakávania lykožrút smrekový s celkovou početnosťou 534 imág (dominancia početnosti 28%). Ostatné početnejšie druhy boli *Hylastes cunicularius* (14%), *Dryocoetes autographus* (8%) a *Hylurgops palliatus* (5%). Ostatné druhy dosiahli dominanciu početnosti pod hranicu 5%. Drevokaz čiarkovaný dosiahol dominanciu početnosti len 3,5%, ale z podobného pokusu v Nízkych Tatrách GALKO a kol. (2010, b) uvádzajú dominanciu drevokaza až 31% (početnosť 225 imág z celkových 728). Dominantným druhom v Nízkych Tatrách bol lykožrút smrekový s dominanciou početnosti 47% a na rozdiel od plôch z Vysokých Tatier lykožrút lesklý bol zastúpený podstatne menej, s dominanciou početnosti len 7%. Tieto rozdiely môžeme pripisovať charakteru vybraných plôch, množstvu atraktívneho dreva pre vývin rôznych druhov, pretože napríklad nie všetkým druhom vyhovuje vlhké drevo v tieni na severnej expozícii a podobne. Samozrejme veľmi rozhodujúci je aj časový úsek ponechania napr. ťažbových zvyškov pri vybraných plochách.



Obr. 4: Čeľad' Scolytidae determinovaná na jednotlivé druhy

Priebeh rojenia

Na obrázku 5 je zachytený priebeh rojenia lykožrúta smrekového z odchyty do feromónových lapačov (oboch druhov navnadených Pheropraxom A a Ipslurom) na vybraných plochách a sumárne za všetky plochy. Odchyty do feromónových lapačov nám spoľahlivo určujú priebeh rojenia. Rojenie začalo pomerne skoro. Vrchol jarného rojenia bol zaznamenaný okolo konca mája. Potom v prvej polovici júna prišlo veľké ochladenie, na čo zareagoval škodca zníženou letovou aktivitou a teda následne aj nižšími odchytmami do lapačov. Viacerí autori uvádzajú, že lykožrút je aktívny, keď je teplota aspoň 16,5 °C (FUNKE, PETERSHAGEN 1994). Predpokladá sa, že zrážková činnosť a teplota sú významnými faktormi ovplyvňujúcimi synchronizáciu rojenia lykožrúta smrekového (ØKLAND, BJØRNSTAD 2003, ØKLAND a kol., 2005).



Obr. 5: Priebeh veľkosti odchytovej lykožrúta smrekového do lapačov

Druhý vrchol rojenia (zrejme sesterská generácia) bol zaznamenaný koncom júna, kedy bolo už priaznivé počasie na rojenie lykožrúta. Následne rojenie už slablo s nepatrným tretím vrcholom pred koncom júla.

Na všetkých plochách boli už prvé odbery (13. V.) veľmi vysoké. Najvyššie odchyty boli na ploche V. (Hrebienok), kde bolo v niektorých lapačoch viac ako 20 000 lykožrútov.

ZÁVER

Lapače typu Lindgren Funnel Trap dokázali odchytať pri rovnakých podmienkach viac lykožrútov smrekových ako lapače typu Theysohn, avšak tento rozdiel nebol štatisticky významný ($p = 0,2722$). Odparníky Pheroprax A lákali výrazne viac lykožrútov smrekových ako odparníky Ipslure, pričom tento rozdiel bol štatisticky vysoko významný ($p < 0,0001$).

Priebeh rojenia vo Vysokých Tatrách v roku 2009 mal tri vrcholy, pričom druhý vrchol bol zrejme sesterská generácia. Druhé rojenie bolo výrazne slabšie ako prvé.

Pozornosť sme venovali odchytovej z pasívnych lapačov, najmä radu Coleoptera, kde sme determinovali 26 čeľadí, z ktorých dominantná bola čeľaď Scolytidae (16 druhov). Dominantné boli druhy lykožrúta lesklý (dominancia početnosti 38%) a lykožrúta smrekový (dominancia početnosti 28%).

POĎAKOVANIE

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0045-10".

LITERATÚRA

BRUTOVSKÝ, D., 1998: História výskumu, súčasnosť a perspektívy feromónových metód ochrany lesov pred podkôrným hmyzom. In PETRÁŠ, R. (ed.): Lesy a lesnícky výskum pre tretie tisícročie, LVÚ Zvolen, p. 183 - 187.

FUNKE, W., PETERSHAGEN, M., 1994: Zur fluktivität von Borkkäfern. Jahresber. Naturw. Ver. Wuppertal 47, 1994, s. 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.

GALKO, J., GUBKA, A., VAKULA, J., BRUTOVSKÝ, D., 2010, A: Porovnanie odchytovej účinnosti lykožrúta smrekového (*Ips typographus* L.) (Coleoptera: Scolytidae) do feromónových lapačov kanadskej a európskej produkcie. Lesnícky časopis, in press.

GALKO, J., VAKULA, J., GUBKA, A., BRUTOVSKÝ, D., 2010, B: Feromónový boj proti hlavným druhom podkôrneho hmyzu v smrečinách Nízkych Tatier. In. Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi, in press.

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, p. 213 - 219.

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.

STN 48 2711, 1997: Ochrana lesa proti hlavným druhom podkôrneho hmyzu na ihličnatých drevinách. Slovenský ústav technickej normalizácie, 1997, 12 s.



Obr. 6: Feromónový lapač Lindgren Funnel Trap