

VYHODNOTENIE DRUHÉHO ROKU TESTOVANIA ÚČINNOSTI ZAHRANIČNÝCH ODPARNÍKOV NA PODKÔRNYCH A DREVOKAZNÝCH ŠKODCOV V DUBOVÝCH PORASTOCH

Juraj Galko • Andrej Gubka • Jozef Vakula • Christo Nikolov
• Andrej Kunca

Výskumní pracovníci z Národného lesníckeho centra, Lesníckeho výskumného ústavu Zvolen, Strediska lesníckej ochrannárskej služby v Banskej Štiavnici, v rámci medzinárodnej spolupráce s Canadian Food Inspection Agency (CFIA), testujú rôzne druhy odparníkov na podkôrných a drevokazných škodcov od roku 2009 (GALKO *et al.* 2010). V roku 2010 sme testovali odparníky poskytnuté z Kanady (Phero Tech Inc.) na lákanie rôznych druhov s hlavným cieľom zistiť ich účinnosť na najvýznamnejšieho podkôrneho škodcu v dubových porastoch podkôrnika dubového (*Scolytus intricatus* Ratz., Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). Tieto výsledky sú opísané v práci GALKA *et al.* (2011), ktoré boli prezentované na seminári APOL 2011. Žiaľ, žiadny z použitých odparníkov v roku 2010 nepreukázal výraznú účinnosť na lákanie podkôrnika dubového. V roku 2011 výskum v testovaní odparníkov na potenciálne lákanie podkôrnika dubového pokračoval. Opäť boli odparníky dodané z Kanady (Phero Tech Inc.).

Cieľom výskumu bolo overiť a zistiť účinnosť/atraktivitu testovaných odparníkov na lákanie rôznych druhov podkôrných a drevokazných škodcov, s hlavným cieľom odchytať najmä podkôrnika dubového v dubových porastoch na území Slovenska.

Metodika

Výskum bol opäť založený na západnom Slovensku v dubových porastoch Lesnej správy Duchonka (ďalej LS Duchonka). Práve v tejto oblasti už niekoľko rokov intenzívne zasahujú proti podkôrným škodcom, najmä formou zakladania dubových lapákov. Dubové lapáky sa zakladajú do polovice apríla tak, že sa preruší lyková vrstva, pričom strom ostane stáť. Takýto dub vädne a je veľmi atraktívny pre jedincov najmä podkôrnika dubového. Sú výbornou metódou na znižovanie populácie škodcu v danej oblasti. Musia sa spracovať pred ukončením vývoja škodcu, najlepšie do konca augusta až polovice septembra, najneskôr do jedného roka.

Vo vybranej oblasti bolo založených 5 výskumných plôch. Každá plocha bola 100 % zastúpená dubom vo veku 60 – 90 rokov. Na vybraných plochách sa vyskytovali najmä nasledovné druhy dubov: *Quercus dalechampii*, *Q. robur*, *Q. patrae* a *Q. cerris*. Druh duba je pomerne ťažko identifikovať, pretože prebieha neustále kríženie medzi jedincami tohto rodu. Pri každej ploche sa nachádzali aj založené dubové lapáky, ktoré boli aj naletené, takže sme ľahko zistili prítomnosť podkôrnika dubového v danej oblasti. Taktiež sa v okolitých porastoch nachádzali ťažbové zvyšky, kde sa kontrolou zistila prítomnosť podkôrných škodcov.

Na každej ploche bolo inštalovaných 9 lapačov Lindgren funnel trap (LFT) – mokrý variant (obr. 1), t. j. 9 rôznych variánt. Boli použité nasledovné varianty (označenie jednotlivých variánt v tejto práci bude **hrubým**):

1. kontrola (bez odparníka) - *no*
2. UHR ethanol - *UHR*
3. 2-methyl-3-buten-2-ol - *mb*
4. 4-methyl-3-heptanol - *mh*
5. (E)-conophthorin - *con*
6. (E)-2-hexenal – *2he*
7. 2-methyl-3-buten-2-ol a UHR ethanol – *mb+UHR*
8. (E)-2-hexenal a UHR ethanol – *2he+UHR*
9. (E)-conophthorin a UHR ethanol – *con+UHR*

Spolu bolo inštalovaných 45 lapačov. Lapače boli inštalované na drevené stojany vo výške 2 – 2,2 m tak, aby odchyťová nádoba bola minimálne 30 cm nad zemou. Lapače boli inštalované v línii v približne 25 m rozstupoch. Lapače boli navrhované pomerne skoro, už 24. 3. 2011, kvôli skorému rojeniu ambróziových chrobákov (*Xyleborus*

dispar, *X. saxeseni*, *X. monographus* atď.). Od tohto obdobia boli vykonávané odbery vzoriek odchytoz z každého lapača v pravidelných dvojtýždňových intervaloch. 17. 6. 2011 boli odparníky doplnené o nové, pričom staré boli ponechané v lapačoch.

Pri každom odbere bol pridávaný do odchytozových nádob roztok Propylenglykolu s vodou (50 : 50) v množstve 200 ml na rýchle usmrtenie a konzerváciu odchytených vzoriek hmyzu. Posledný odber bol vykonaný 12. 9. 2011, a zároveň boli lapače presunuté do skladov NLC. Spolu bolo vykonaných 12 odberov (12 × 45 lapačov = 540 vzoriek). Vzorky boli uskladnené v chladničke pri teplote 4 °C a priebežne determinované. Určovali sme všetky skupiny hmyzu do radov. Rad chrobákov sme určili na úroveň významných čeľadí. Lesnícky významné čeľade sme určili na úroveň druhu. Tým vznikla rozsiahla elektronická databáza. Pri vyhodnocovaní sme nebrali do úvahy nulové hodnoty odchytoz.

V rámci tohto výskumu bolo vykonané aj váženie použitých odparníkov, ktoré boli rôznu dobu vyvesené v lapačoch. Zámerom je zistiť množstvo uvoľnenej látky do prostredia. Zistené hmotnosti sme porovnávali s novými odparníkmi, ktoré boli po celý čas umiestnené v chladničke.



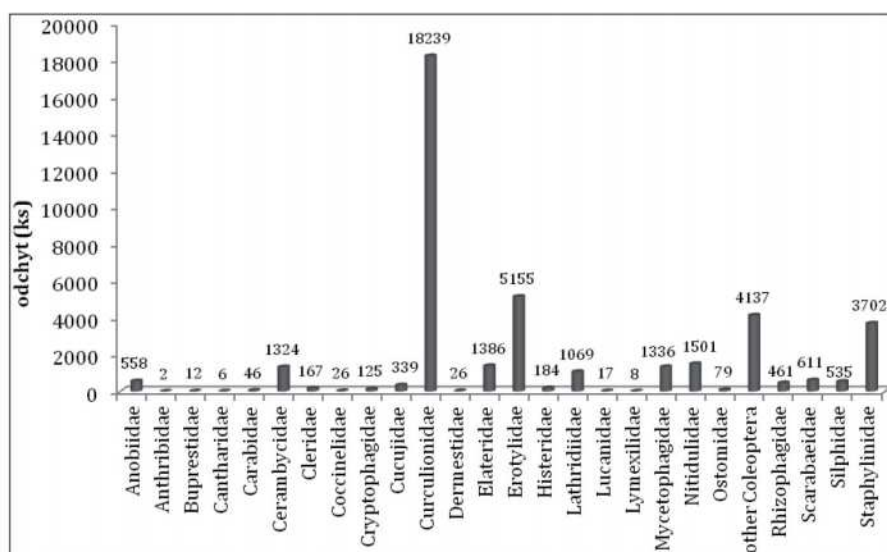
Obrázok 1. Lapač Lindgren funnel trap (12 lievikov, mokrý variant)

Výsledky

Prehľad odchytených skupín hmyzu so zameraním na rad chrobáky

Celkovo sa v roku 2011 odchytilo do všetkých lapačov spolu 62 400 ks imág hmyzu. Dominantným bol rad chrobáky Coleoptera (N 41 051 ks, D% 65,8). Druhou prevažujúcou bola skupina indiferentného hmyzu (N 18 675, D% 29,9), ostatní zástupcovia z článkonožcov Arthropoda (N 1 516, D% 2,4) a iní škodcovia (N 1 158, D% 1,9).

Podrobnejšie bol determinovaný len rad Coleoptera, ktorý sme determinovali na jednotlivé čeľade, ktorých dominancia je graficky znázornená na obrázku 2. Dominantná čeľaď bola Curculionidae (N 18 239, D% 44,4).



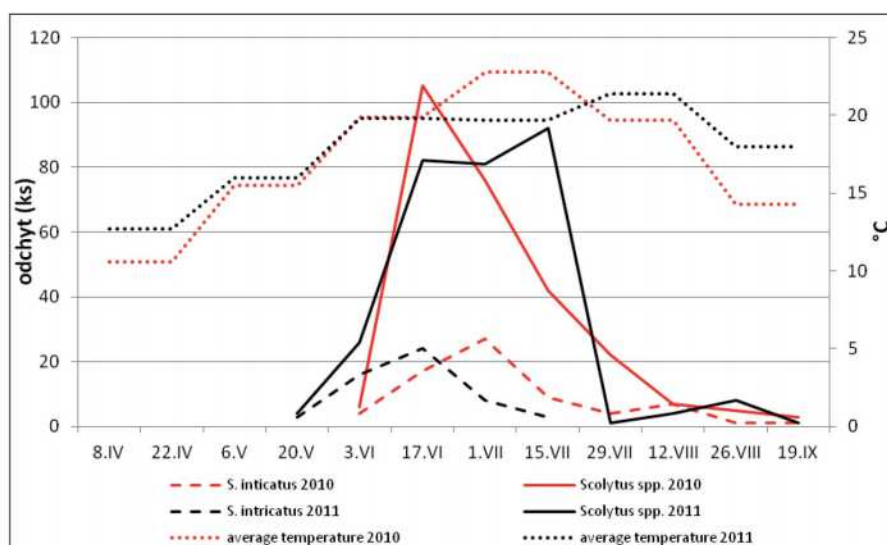
Obrázok 2. Grafický prehľad početnosti jednotlivých čeľadí radu Coleoptera

Priebeh rojenia zástupcov rodu *Scolytus* a priebeh priemernej teploty v sezóne 2011

Na obrázku 3 je zachytený priebeh rojenia podkôrnika dubového a všetkých zástupcov rodu *Scolytus* odchytených v roku 2011 a porovnanie týchto hodnôt s rokom 2010. Taktiež sa tu nachádza porovnanie priemerných teplôt za oba roky výskumu.

Všetky hodnoty z roku 2010 sú v obrázku 3 vyznačené červenou farbou a hodnoty z roku 2011 sú vyznačené čiernou farbou.

Z tohto porovnania vyplýva, že vrchol rojenia podkôrnika dubového v roku 2011 bol približne o dva týždne skôr (v polovici júna) ako v roku 2010 (začiatok júla). Naopak, vrchol rojenia všetkých zástupcov rodu *Scolytus* v roku 2011 je posunutý až o mesiac neskôr oproti roku 2010. Tento posun v rojení môže mať s najväčšou pravdepodobnosťou na starosti priebeh počasia, keď, ako z obrázku 3 vyplýva, nastalo v polovici leta 2011 mierne ochladenie oproti roku 2010. Toto zrejme spôsobilo predĺženie a posun rojenia zástupcov rodu *Scolytus*.

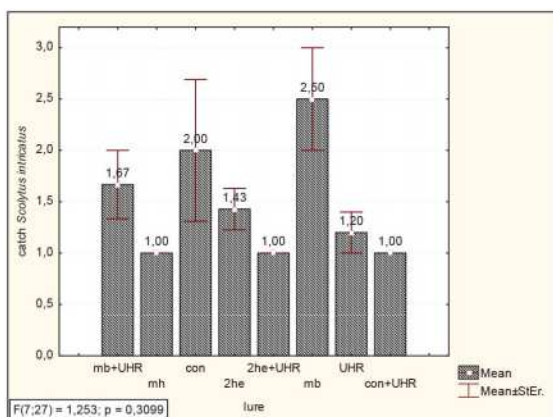


Obrázok 3. Priebeh rojenia podkôrnika dubového a všetkých zástupcov rodu *Scolytus* v rokoch 2010 a 2011, doplnený o priebeh priemerných teplôt v danej lokalite v rokoch 2010 a 2011 (najbližšia meteorologická stanica Slovenského hydrometeorologického ústavu v Topolčanoch, približne 13 od LS Duchonka)

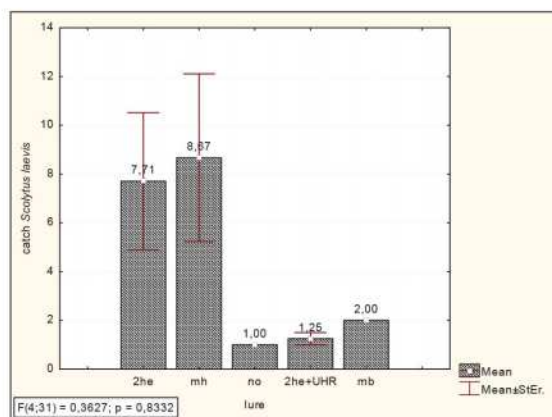
Účinnosť jednotlivých odparníkov na rod *Scolytus*

Celkom sme odchytili 299 ks imág zástupcov rodu *Scolytus* za celé testované obdobie (v roku 2010 sme odchytili 266 ks imág). Žiaľ, chytili sme len dva druhy, podkôrnika dubového (45 ks) a *S. laevis* (244 ks) (v roku 2010 až 7 druhov).

Štatistické vyhodnotenie účinnosti testovaných odparníkov na podkôrnika dubového je znázornené na obrázku 4 a na *S. laevis* na obrázku 5. Z dosiahnutých výsledkov žiaľ vyplýva, že testované odparníky preukázali nesignifikantné výsledky v priemerných odchytoch podkôrnika dubového ($p = 0,3099$), ako aj v priemerných odchytoch *S. laevis*. ($p = 0,8332$). Nesignifikantné rozdiely sa potvrdili aj Tuckeyovými testami (ANOVA) (nie sú uvedené v tejto práci).



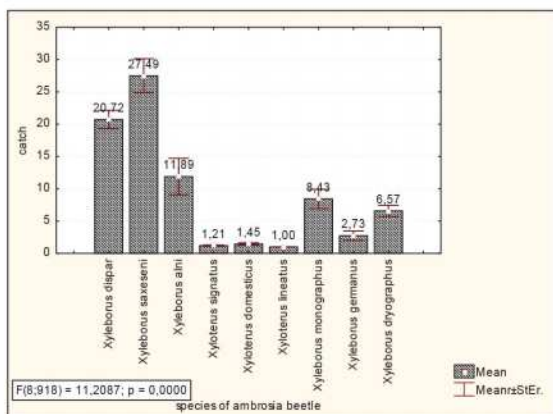
Obrázok 4. Porovnanie priemerných odchytov podkôrnika dubového podľa typu použitého odparníka



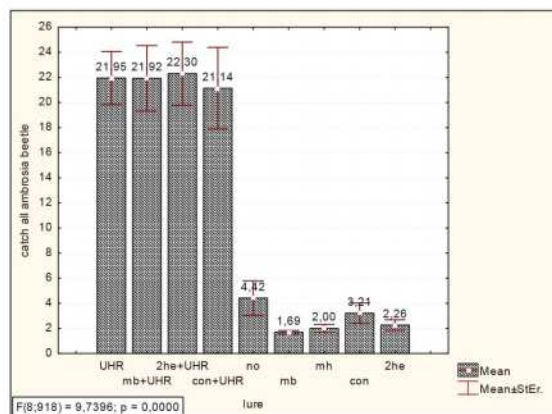
Obrázok 5. Porovnanie priemerných odchytov Scolytus laevis podľa typu použitého odparníka

Účinnosť použitých odparníkov na ambróziové chrobáky

Celkom bolo do všetkých typov odparníkov odchytených 9 druhov ambróziových chrobákov v celkovej početnosti 15 493 ks. Priemerné odchty jednotlivých druhov ambróziových chrobákov sú uvedené na obrázku 6.



Obrázok 6. Porovnanie priemerných odchytov ambróziových chrobákov podľa ich druhu



Obrázok 7. Porovnanie priemerných odchytov všetkých odchytených druhov ambróziových chrobákov podľa typu použitého odparníka

Dôkaz o vynikajúcej účinnosti odparníka **UHR** na ambróziové chrobáky je zachytený na obrázku 7. Odparník **UHR**, ako aj všetky jeho kombinácie (**mb+UHR**, **2he+UHR**, **con+UHR**), lákali ambróziové chrobáky štatisticky významne viac ($p < 0,001$) ako ostatné odparníky.

Vyhodnotenie vypareného množstva účinnej látky z jednotlivých typov odparníkov

Pre účinné lákanie cieľových skupín hmyzu má veľký vplyv aj množstvo vypareného množstva účinnej látky obsiahnutej v odparníku (feromón, atraktant) do okolitého prostredia. V roku 2011 bolo v dubových porastoch celkom testovaných 5 druhov odparníkov. Ich celková hmotnosť pred testovaním, ako aj strata hmotnosti počas testovania je podrobne analyzovaná v tabuľke 2.

Tabuľka 2. Vyhodnotenie odparovania testovaných odparníkov

Odparník	Pred testovaním	Vyvesený na začiatku testovania 24. 3. 2011 (183 dní)			Vyvesený v polovici testovania 17. 6. 2011 (98 dní)		
	Ø váha ± SE	Ø váha ± SE	vyparené množstvo	denný výpar	Ø váha ± SE	vyparené množstvo	denný výpar
				g			
UHR	123,823 ± 1,703	76,093 ± 4,356	47,730	0,2608	96,511 ± 2,800	27,312	0,2787
mb	9,364 ± 0,180	6,469 ± 1,407	2,895	0,0158	7,613 ± 0,531	1,751	0,0179
mh	0,634 ± 0,012	0,604 ± 0,008	0,036	0,0001	0,6122 ± 0,012	0,022	0,0002
con	0,639 ± 0,004	0,610 ± 0,006	0,029	0,0001	0,618 ± 0,005	0,021	0,0002
2he	19,495 ± 0,480	15,534 ± 0,710	3,958	0,0216	16,548 ± 0,331	2,947	0,0301

Podľa očakávania sa najviac účinnej látky vyparilo z odparníka **UHR** (za celú sezónu priemerne až 47,730 g. Dobre vyparovanie bolo dokázané aj pri odparníku **2he** a **mb** (za celú sezónu 3,958 g, resp. 2,895 g).

Naopak, zistili sme veľmi nepatrné vyparovanie pri odparníkoch **mh**, resp. **con**, kde sa za celkové sledované obdobie (183 dní) vyparilo len 0,036 g, resp. 0,029 g účinnej látky. Toto predstavuje veľmi nepatrné množstvo uvolnenej látky do prostredia v dennom výpary len 0,0001 g.

Ďalšie úvahy a hypotézy o testovaných odparníkoch sú analyzované v závere tejto práce.

Dôležité zistenia, skúsenosti, zaujímavosti a závery

- Dubové porasty sú známe tým, že ich obľubuje obrovské množstvo rôznych škodcov, najmä listožravých, podkôrných a drevokazných druhov. Počas riešenia sme sa zamerali najmä na lesnícky významné čeľade. Počas prvého roku testovania (2010) sme vypracovali **zbierku 125 druhov chrobákov, no počas druhého roku (2011) to bolo len 98 druhov**. Na vyžiadanie boli vybrané druhy z týchto zbierok poskytnuté CFIA.
- **Použitie odparníkov na rod *Scolytus* spp.:** cieľom výskumu bolo zistiť, či aspoň jeden z testovaných odparníkov dokáže lákať podkôrnika dubového. Nanešťastie, v roku 2011 sme odchytili ešte menej jedincov (45 ks) ako v predchádzajúcom roku (70 ks). **Môžeme vysloviť záver, ako aj z obrázka 4 vyplýva, že žiadny z testovaných odparníkov nedokázal účinne lákať podkôrnika dubového.** Druhým odchyteným zástupcom rodu *Scolytus* spp., ktorý sa chytil počas roku 2011, je *S. laevis*. Tu môžeme vysloviť záver, že napriek štatistickej nevýznamnosti (veľká variabilita, malý počet opakovaní) ($p = 0,8332$, obrázok 5) chytali odparníky **2he** a **mh**, výrazne viac imág *S. laevis* ako ostatné. Toto zistenie si zasluhuje pozornosť do budúcnosti. Navyše tento druh je popísaný na brehoch, a to najmä v horských oblastiach (NOVOTNÝ *et al.* 2001). Prečo sa teda chytil v dubových porastoch v nadmorskej výške približne 350 m, kde sú najbližšie bresty niekoľko kilometrov?
- Možné príčiny slabej účinnosti použitých odparníkov:
 - **chemické zloženie účinnej látky** v odparníkoch nezodpovedá látkam, na ktoré reagujú imága podkôrnika dubového,
 - **nedostatočné uvoľňovanie účinnej látky** z niektorých odparníkov (tab. 2). Odparníky **mh** a **con** uvoľnili za celé testované obdobie (183 dní) len 0,036 g, resp. 0,029 g. Otázka znie, nie je to málo?
 - **prítomnosť škodcu a vhodnosť lokality** – prítomnosť škodcu sme ľahko overili v blízko založených dubových lapáčkoch, ktoré boli silno napadnuté podkôrnikom dubovým,
 - použitá metóda odchyty – niekedy výsledok silno ovplyvňuje použitá technológia alebo metóda odchyty. V tomto prípade (lapače LFT, mokrý variant) podľa nášho názoru bola použitá veľmi vhodná metóda odchyty.
- Odparník **UHR**: opäť výborné výsledky dosiahol v odchytoch ambróziových chrobákov odparník **UHR**. Na rozdiel od minulého roku, bol tento rok výskumu testovaný tento odparník aj v kombináciách s odparníkmi **2he**, **con** a **mb**. Obrázok 7 potvrdzuje, že uvedené kombinácie lákali ambróziové chrobáky približne rovnako. Spolu sme odchytili do všetkých lapačov až 15 493 imág týchto chrobákov. Dominanciu možno vyčítať v priemerných odchytoch jednotlivých druhov na obrázku 6. Celkom sme odchytili sedem druhov rodu *Xyleborus* spp. a tri druhy rodu *Xyloterus* spp.. Veľmi cenný je prvý odchyt *X. germanus* (18 ks) na Slovensku dosiahnutý už minulý rok. Tento rok, aj vzhľadom na to, že bolo použitých viac odparníkov **UHR**+kombinácie, sme odchytili až 41 ks tohto introdukovaného škodcu.
- **Lapače LFT** - mokrý variant: sledovali sme, že na výskum takého zamerania je to vynikajúca metóda. Odchytený hmyz je rýchlo usmrtený, konzervovaný a pre preparáciu vláčny.

- Opäť sa potvrdili pravidelné odchyty fuzáča *Rhagium sycophanta* a *Prionus coriarius*. Celkom sme odchytili až 586 ks (v roku 2010 to bolo 144 ks) fuzáča *R. sycophanta* (najviac do lapača s **UHR** a jeho kombináciami, najmenej do odparníkov **2he, mb a no.**). Fuzáčov *P. coriarius* sme odchytili až 300 ks (minulý rok 250 ks) (je to jeden z najväčších fuzáčov na Slovensku).
- **Zaujímavé odchyty:** opäť sme dokázali odchytiť zástupcu čeľade Curculionidae druh *Gasterocercus detressi-rostris* (11 ks, v roku 2010 to bolo 10 ks), o ktorom nemáme z nášho územia zatiaľ žiadne informácie. Ďalšie zaujímavé odchyty boli už spomenuté *X. germanus*, *R. sycophanta*, *P. coriarius* a odchyt veľmi vzácneho fuzáča *Trichoferus pallidus* (2ks) a chráneného fuzáča *Rosalia alpina* (2ks).

Podakovanie

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

- GALKO, J., GUBKA, A., VAKULA, J., BRUTOVSKÝ, D., 2010: Porovnanie odchytovej lykožrúta smrekového (*Ips typographus* L.) (Coleoptera: Scolytidae) do feromónových lapačov kanadskej a európskej produkcie. *In: Forestry Journal – Lesnícky časopis*, 56(4): 337-347.
- GALKO, J., VAKULA, J., GUBKA, A., BRUTOVSKÝ, D., NIKOLOV, CH., 2011: Vyhodnotenie účinnosti zahraničných odparníkov na lákanie podkôrných a drevokazných škodcov v dubových porastoch. *In: KUNCA, A.: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2011*, Zvolen : NLC, 2011, s. 99-103.
- NOVOTNÝ, J., ZÚBRIK, M. a kol., 2001: Biotický škodcovia lesov Slovenska. Bratislava, MPSR, 206 s.