

ATRAKTIVITA STROMOVÝCH LAPÁKŮ PRO LÝKOŽROUTA SEVERSKÉHO, *IPS DUPLICATUS* SAHLBERG (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

ATTRACTIVENESS OF TRAP TREES FOR *IPS DUPLICATUS* SAHLBERG (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

JAN LUBOJACKÝ¹⁾ ✉ - JAN LIŠKA²⁾ - MILOŠ KNÍŽEK²⁾

¹⁾Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., pracoviště Frýdek-Místek, Na Půstkách 39, 738 01 Frýdek-Místek, Czech Republic

²⁾Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Czech Republic

✉ e-mail: lubojacky.j@seznam.cz

ABSTRACT

Presented study verifies the attractiveness of trap trees for *Ips duplicatus*. Five variants of trap trees were tested in 2016: (L1) covered (covered with cut branches), not underlaid, (L2) covered, underlaid, (L3) not covered, not underlaid, (L4) not covered, underlaid, and (L5) trap tree with no cut branches. All these variants were installed on five localities on each of two forest districts (Třebíč and Opava, the areas with long-term high population density of *Ips duplicatus*) during the second half of March. Trap trees infestations were evaluated at the end of May and the beginning of June. Particular galleries of *Ips duplicatus* were calculated on each of four 50cm wide debarked sections of each trunk: (i) at the distance up to 3 m from the trunk bottom, (ii) halfway between the first section and the beginning of the crown, (iii) at the beginning of the crown, and (iv) in the middle of the crown trunk part. The results showed that the trap trees infestation density (regardless of the trap tree variant) was very low, if any, even though the population density of *Ips duplicatus* was very high in both studied forest districts. Our study confirmed previous results of similar studies of other authors, which is that *Ips duplicatus* infests the laying wood exceptionally or not at all, and utilization of trap trees for this bark beetle species is not effective, even in areas with high population density.

For more information see Summary at the end of the article.

Klíčová slova: smrk; kůrovec; *Ips duplicatus*; přemnožení; stromové lapáky

Key words: spruce; bark beetle; *Ips duplicatus*; gradation; trap trees

ÚVOD

Lýkožrout severský, *Ips duplicatus* Sahlberg (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) je přirozeně rozšířen v severní části Evropy, resp. Eurasie, kde jeho areál probíhá od Švédska přes Finsko, pobaltské státy, Bělorusko a posléze napříč Ruskem na Sibiř (včetně severovýchodní Číny) až po Sachalin (LEKANDER et al. 1997). Také v severovýchodním a severním Polsku se vyskytuje přirozeně (KARPIŃSKI 1935), avšak např. na Slovensku je již uváděn jako invazní druh (ZÚBRÍK et al. 2006). L. severský je považován za hlavního původce poškození přirozených smrkových lesů v autonomní oblasti Vnitřní Mongolsko v Číně, kde se jeho častá přemnožení vyskytují od 50. let 20. stol. (ZHANG, SCHLYTER 1995; SCHLYTER et al. 2001; ZHANG et al. 2001). V 90. letech 20. stol. byla jeho lokální přemnožení zaznamenána také v Polsku (GRODZKI 1997, 2003) i v Česku (MRKVA 1995; ZAHRADNÍK et al. 1997). Ruku v ruce s jeho přemnožením dochází ve střední Evropě k jeho dalšímu šíření (HOLUŠA et al. 2010; VAKULA et al. 2010).

Ochrana smrkových porostů před l. severským je z důvodu řady specifík značně komplikovaná: (i) l. severský jen velmi zřídka nalézá na smrkové dříví ležící na zemi (např. SCHNAIDER, SIERPIŃSKI 1955; SIERPIŃSKI 1958; MRKVA 1995; GRODZKI 1997; ZAHRADNÍK et al. 1997; KULA, ŠOTOLA 2017), (ii) obvykle napadá jednotlivé stromy uvnitř porostu, (iii) je soustředěn převážně do korunové části stromů, což ztěžuje včasné vyhledávání napadených stromů, a (iv) brouci často dokončují vývoj dřívě, než jsou na stromech viditelné první příznaky napadení (např. zbarvení jehličí).

V roce 2015 bylo lesníky z LS Třebíč – revír Radkovice (Lesy České republiky, s. p.) zaznamenáno ve více porostech překvapivě silné napadení klasických stromových lapáků tímto druhem v podmínkách jeho silné gradace (Ing. Rostislav Čech, inspektor ochrany lesa LČR, s. p., osobní sdělení). GRÉGOIRE, EVANS (2004) uvádějí bez bližších podrobností, že k odchytu l. severského jsou ve dvou evropských zemích používány vedle feromonových lapačů také stromové lapáky. Ačkoliv již

existuje celá řada studií věnovaných atraktivitě ležících smrků a smrkového dříví pro nálet l. severského (např. SIERPIŃSKI 1958; MRKVA 1995; ZAHRADNÍK et al. 1997), klade si předkládaná práce za hlavní cíl ověřit účinnost klasických stromových lapáků k odchytu l. severského. V případě zjištění náletu l. severského na lapáky pak bylo cíleno na zodpovězení otázky, jaký způsob přípravy (položení) lapáku tento druh preferuje.

MATERIÁL A METODIKA

V druhé polovině března 2016 byly na pěti lokalitách revíru Radkovice (LS Třebíč, LČR, s. p.) a pěti lokalitách revíru Hlubočec (LS Opava, LČR, s. p.), nalézajících se ve stanovištně obdobných podmínkách (nadmořská výška 350–500 m) a oblastech s dlouhodobě vysokými až kritickými populačními hustotami l. severského, položeny pětice stromových lapáků. Každá pětice byla podle způsobu přípravy a položení tvořena pěti různými variantami lapáků:

- L1 Přikrytý nepodložený lapák: zdravý strom, pokácený, odvětvený, s kmenem přikrytým větvemi.
- L2 Přikrytý podložený lapák: zdravý strom, pokácený, podložený alespoň na výšku výčetní tloušťky lapáku, odvětvený, s kmenem přikrytým větvemi.
- L3 Nepřikrytý nepodložený lapák: zdravý strom, pokácený, odvětvený.
- L4 Nepřikrytý podložený lapák: zdravý strom, pokácený, podložený alespoň na výšku výčetní tloušťky lapáku, odvětvený.
- L5 Neodvětvený lapák: zdravý strom, pokácený, neodvětvený.

Lapáky byly průměrně 25,5 m dlouhé a jejich středová tloušťka činila 25 cm. Položeny byly v převážně smrkových porostech ve věku 65–125 let.

Připravené lapáky byly na konci března, ještě před očekávaným začátkem letové aktivity l. severského, zrevidovány pracovníky Lesní ochranné služby (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.), aby byla vyloučena možnost jejich napadení podkorním hmyzem ještě před pokácením.

V termínu 31. května až 2. června 2016 bylo provedeno vyhodnocení napadení lapáků l. severským. Na každém lapáku byly odkorněny čtyři prstence kůry široké 0,5 m. Prstence byly situovány (i) do vzdálenosti 3 m od paty kmene, (ii) doprostřed mezi první prstencem a přechod suchých a zelených větví, (iii) do přechodu suchých a zelených větví a (iv) doprostřed zelené koruny. Na odloupené kůře byly identifikovány požerky l. severského a počítány snubní komůrky (množství rodičovských samců; počet rodin) a matečné chodby (množství rodičovských samic). Hodnoty zjištěné na čtyřech sekcích byly u každého lapáku zprůměrovány a přepočteny na plochu 1 dm² kůry, na základě čehož bylo možné porovnat atraktivitu jednotlivých variant připravených lapáků. Stejným způsobem bylo hodnoceno také napadení lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus* L.) a pro velmi časté se vyskytujícího l. lesklého (*Pityogenes chalcographus* L.) byly zaznamenávány jen počty rodin (požerků). Statistické vyhodnocení atraktivity jednotlivých variant lapáků bylo provedeno metodou analýzy rozptylu (ANOVA) v programu STATISTICA (StatSoft, Tulsa, Oklahoma) na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Za účelem zjištění aktuální populační hustoty l. severského ve studovaných oblastech v roce 2016 bylo na LS Třebíč i Opava instalováno vždy 5 feromonových lapačů typu Theysohn (Ridex, s. r. o., Vrbno pod Pradědem), které byly navnaděny feromonovým odparníkem ID Ecolure (Fytofarm Group, s. r. o., Mělník). Odchyt probíhal během jarního rojení l. severského (přibližně polovina dubna až konec června).

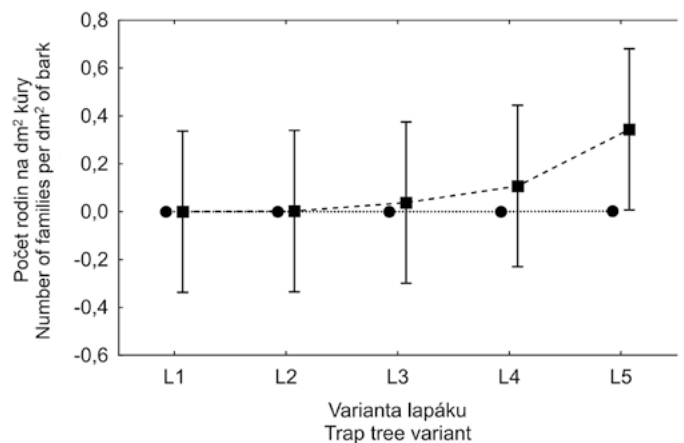
VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná výše odchytu dospělců l. severského do feromonových lapačů ve studovaných územích činila za období duben až červen na LS Třebíč 1263 ± 1941 jedinců na lapač a na LS Opava 3572 ± 3967. Na základě vyhodnocení množství odchycených brouků podle ČSN 48 1000 (2005) se v obou oblastech jednalo o silný stupeň odchytu, odpovídající zvýšenému až kalamitnímu stavu.

Na 25 lapácích položených v roce 2016 na LS Opava byla nalezena pouze jedna rodina l. severského (samec a dvě samice) na variantě neodvětvený lapák, což představuje v přepočtu 0,01 rodiny (závrtu) na 1 dm² kůry lapáku. Ostatní lapáky na LS Opava l. severským napadeny nebyly (tab. 1). Z 25 lapáků položených v témže roce na LS Třebíč bylo významnější napadení l. severským zjištěno pouze na jedné z pěti lokalit. Zde bylo zaznamenáno na neodvětveném lapáku napadení ve výši 1,72 rodiny na 1 dm² kůry lapáku, na nepřikrytém podloženém lapáku 0,54 rodiny a na nepřikrytém nepodloženém lapáku 0,17 rodiny. Na dalších dvou lokalitách LS Třebíč bylo nalezeno pouze po jedné rodině l. severského, a to na lapáku přikrytém podloženém a nepřikrytém nepodloženém. Ostatní lapáky na LS Třebíč nebyly l. severským napadeny (tab. 1).

Tyto výsledky odpovídají dřívějším zjištěním řady autorů, že l. severský na ležící stromy nalétává jen výjimečně, nebo je zcela mívá (SCHNAIDER, SIERPIŃSKI 1955; SIERPIŃSKI 1958; MRKVA 1995; GRODZKI 1997; KULA, ŠOTOLA 2017). Pokud zde byla zjištěna jeho přítomnost, jednalo se zpravidla o stromy napadené ještě před skácením (MRKVA 1995). Také v laboratorních podmínkách byla zjištěna silná atraktivita svisle a šikmo postavených polen, kdežto na vodorovně uložené dříví nalétlo podstatně méně jedinců l. severského (MRKVA 1995). Někteří autoři proto doporučují používat lapáky k odchytu l. severského pouze v kombinaci s feromonovými odparníky (ZAHRADNÍK et al. 1997).

Porovnávat účinnost jednotlivých variant přípravy (položení) lapáků pro l. severského bylo z důvodu jejich minimálního napadení tímto druhem v podstatě nemožné (tab. 1; obr. 1). Neporovnatelně vyšší bylo



Obr. 1.

Průměrné počty rodin lýkožrouta severského na 1 dm² kůry lapáků pro jednotlivé varianty jejich přípravy (L1–L5) na LS Třebíč (čtverce a přerušovaná čára) a LS Opava (kolečka a tečkovaná čára) s 95% intervaly spolehlivosti (svorky) ($F(8, 38) = 0,8683$; $p > 0,05$)

Fig. 1.

Mean number of *Ips duplicatus* families per 1 dm² of trap tree bark for different trap tree variants (L1–L5) on the Třebíč FD (squares and dashed line) and Opava FD (circles and dotted line) with 95% confidence intervals (whiskers) ($F(8, 38) = 0.8683$; $p > 0.05$)

v obou oblastech napadení studovaných lapáků lýkožroutem smrkovým a l. lesklým (tab. 1). Nálet těchto dvou druhů však nebyl zpravidla natolik silný, že by mohl znemožnit případný současný výskyt také l. severského. Pozorovaný výskyt l. severského na lapácích na LS Třebíč v roce 2015 tak lze asi nepravděpodobněji vysvětlit napadením stromů tímto kůrovcem ještě před jejich pokácením.

ZÁVĚR

Pokusem bylo potvrzeno, že ležící dříví není pro l. severského ve stanovištních podmínkách nepůvodních smrkových porostů nižších poloh atraktivní ani za vysokých populačních hustot, takže se k jeho odchytu klasické stromové lapáky nehodí. Prokázaný ojedinělý silnější nálet l. severského na klasické lapáky, resp. na ležící dříví, je tak možné označit za zcela výjimečný.

Poděkování:

Za pomoc při realizaci terénní části pokusu náleží poděkování lesníkům z uvedených lesních správ, Ing. Jiřímu Slavíčkovi a Ing. Michalu Horníkovi, a za pomoc při revizi lapáků kolegovi Renému Kopáčovi. Studium bylo podpořeno z poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0117 (č. j. 6779/2017-MZE-14151).

LITERATURA

- ČSN 48 1000. 2005. Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Praha, Český normalizační institut: 8 s.
- GRÉGOIRE J.C., EVANS H.F. 2004. Damage and control of BAWBILT organisms – an overview. In: Lieutier F. et al. (eds.): Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Dordrecht, Kluwer: 19–37.
- GRODZKI W. 1997. Możliwości kontroli liczebności populacji kornika zroszowanego *Ips duplicatus* C.R.Sahlb. na południu Polski. Sylwan, 11: 25–36.
- GRODZKI W. 2003. Zasięg występowania kornika zroszowanego *Ips duplicatus* C.R.Sahlb. (Col.: Scolytidae) w obszarach górskich południowej Polski. Sylwan, 8: 29–36.
- HOLUŠA J., GRODZKI W., LUKÁŠOVÁ K. 2010. Porównanie skuteczności dyspenserów feromonowych ID Ecolure, Pheagr IDU i Duplodor na kornika zroszowanego (*Ips duplicatus*). Sylwan, 154: 363–370.
- KARPIŃSKI J.J. 1935. Przyczyny ograniczające rozmnażanie się korników drukarzy (*Ips typographus* L. i *Ips duplicatus* Sahlb.) w lesie pierwotnym. Instytut Badawczy Lasów Państwowych, Rozprawy i Sprawozdania, Series A 15.
- KULA E., ŠOTOLA V. 2017. Lýkožrout smrkový na neodvětvěných a odvětvěných smrkových lapácích. Zprávy lesnického výzkumu, 62 (1): 42–49.

Tab. 1

Soupis jednotlivých variant lapáků na pěti lokalitách LS Třebíč a LS Opava s uvedením zjištěného množství rodin lýkožrouta severského (IDu), l. smrkového (IT) a l. lesklého (PCH) přepočtených na 1 dm² kůry (průměry ± směrodatné odchylky) a vyhodnocení jejich atraktivity pro uvedené druhy lýkožroutů (SN... statisticky nesignifikantní rozdíly v atraktivitě)

List of trap trees different variants on five locations of studied forest districts (Třebíč and Opava) with observed number of *Ips duplicatus* (IDu), *I. typographus* (IT) and *Pityogenes chalcographus* (PCH) families per 1 dm² of bark (mean ± standard deviation) and attractiveness evaluation for those species of bark beetles (SN... statistically insignificant differences of attractiveness)

Lokalita/ Location	Varianta lapáku/ Trap tree variant	Délka lapáku/ Trap tree length (m)	Stř. průměr/ Middle diameter (cm)	Průměrný počet rodin na 1 dm ² kůry/ Mean number of families per 1 dm ² of bark		
				IDu	IT	PCH
LS Třebíč	L1	29,9 ± 3,3	29,6 ± 5,8	0,00 ± 0,00	0,33 ± 0,24	0,37 ± 0,26
	L2	29,5 ± 2,8	31,3 ± 6,2	0,00 ± 0,01	0,61 ± 0,52	3,35 ± 3,37
	L3	27,1 ± 1,8	28,6 ± 3,0	0,04 ± 0,07	0,60 ± 0,30	1,79 ± 2,48
	L4	27,3 ± 3,1	27,8 ± 5,6	0,11 ± 0,21	0,81 ± 0,52	1,10 ± 1,55
	L5	28,7 ± 2,3	25,4 ± 5,5	0,34 ± 0,69	0,60 ± 0,33	2,79 ± 2,39
Rozdíly v atraktivitě lapáků/Differences of trap trees attractiveness				SN	SN	SN
LS Opava	L1	23,0 ± 2,2	23,6 ± 1,5	0,00 ± 0,00	0,37 ± 0,19	0,62 ± 0,58
	L2	22,5 ± 0,8	20,8 ± 1,6	0,00 ± 0,00	0,54 ± 0,20	1,78 ± 1,82
	L3	21,7 ± 2,7	22,5 ± 1,5	0,00 ± 0,00	0,67 ± 0,13	0,52 ± 0,51
	L4	22,3 ± 2,3	21,2 ± 2,6	0,00 ± 0,00	0,54 ± 0,15	1,18 ± 1,23
	L5	24,5 ± 1,5	19,7 ± 1,1	0,00 ± 0,01	0,55 ± 0,17	2,27 ± 2,86
Rozdíly v atraktivitě lapáků/Differences of trap trees attractiveness				SN	SN	SN

- LEKANDER B., BEJER-PETERSEN B., KANGAS E., BAKKE A. 1997. The distribution of bark beetles in the Nordic countries. *Acta Entomologica Fennica*, 32: 1–37.
- MRKVA R. 1995. Nové poznatky o bionomii, ekologii a hubení lýkožrouta severského. *Lesnická práce*, 74 (3–4): 5–7.
- SCHLYTER F., ZHANG Q-H., LIU G-T., JI L-Z. 2001. A successful case of pheromone mass trapping of the bark beetle *Ips duplicatus* in a forest island, analysed by 20-year time-series data. *Integrated Pest Management Reviews*, 6: 185–196. DOI: 10.1023/A:1025767217376
- SCHNAIDER Z., SIERPIŃSKI Z. 1955. Z biologii kornika zrosłozębnego (*Ips duplicatus* Sahlb.). *Roczniki Nauk Leśnych*, 13 (147): 59–68 (437–447).
- SIERPIŃSKI Z. 1958. Zagadnienie zwalczania kornika zrosłozębnego (*Ips duplicatus* Sahlb.). *Sylwan*, 1: 68–75.
- VAKULA J., BRUTOVSKÝ D., GUBKA A., GALKO J., KUNCA A. 2010. Vyhodnotenie monitoringu lýkožrúta severského *Ips duplicatus* Sahlb. v roku 2009 v Lesoch SR, š. p., a niektorých nešťátnych subjektoch. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav: 13 s.
- ZAHRADNÍK P., KNÍŽEK M., VRKOČ J. 1997. Pheagr IDU – odparník k lákání lýkožrouta severského. *Lesnická práce*, 76 (2): 54–55.
- ZHANG Q.H., SCHLYTER F. 1995. Distribution, mortality and sex-ratio of overwintering *Ips duplicatus* (Coleoptera, Scolytidae) in the soil of *Picea koraiensis* reserve in Inner Mongolia, China, with a model of diffusion. In: Hain F.P. et al. (eds.): Behavior, population dynamics and control of forest insects. Proceedings of a joint IUFRO working party conference. Wooster, Ohio State University: 109–122.
- ZHANG Q-H., LIU G-T., SCHLYTER F., BIRGERSSON G., ANDERSON P., VALEUR P. 2001. Olfactory responses of *Ips duplicatus* from Inner Mongolia, China to nonhost leaf and bark volatiles. *Journal of Chemical Ecology*, 27: 995–1009. DOI: 10.1023/A:1010395221953
- ZÚBRIK M., KUNCA A., TURČÁNI M., VAKULA J., LEONTOVÝČ R. 2006. Invasive and quarantine pests in forests in Slovakia. *Bulletin OEPP/EPPPO Bulletin*, 36 (2): 402–408.

ATTRACTIVENESS OF TRAP TREES FOR *IPS DUPLICATUS* SAHLBERG (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

SUMMARY

Protection of spruce stands against *Ips duplicatus* is rather complicated. One of the specific features in ethology of this species is that *Ips duplicatus* infests wood laying on the ground only very rarely (e.g. SCHNAIDER, SIERPIŃSKI 1955; SIERPIŃSKI 1958; MRKVA 1995; GRODZKI 1997; ZAHRADNÍK et al. 1997; KULA, ŠOTOLA 2017). Foresters of the Třebíč Forest District (southwestern Moravia, Czech Republic), the place with strong gradation of *Ips duplicatus*, recorded high infestation of laying trap trees by this bark beetle species in 2015 (Rostislav Čech, forest protection inspector, pers. comm.). Therefore the study of different variants of trap trees for *Ips duplicatus* was conducted.

Five variants of trap trees for *Ips duplicatus* were prepared during the second half of March 2016 on five localities on each of two forest districts (Třebíč and Opava), the areas with long-term high population density of *Ips duplicatus*: (L1) covered (with branches), not underlaid, (L2) covered, underlaid, (L3) not covered, not underlaid, (L4) not covered, underlaid, and (L5) trap tree with no cut branches (Tab. 1). Evaluation of the trap trees infestation was performed at the end of May and the beginning of June. Particular galleries of *Ips duplicatus* (number of developed galleries or mating chambers, respectively) were calculated on each of four 50cm wide debarked sections of each trunk: (i) at the distance up to 3 m from the trunk bottom, (ii) halfway between the first section and the beginning of the crown, (iii) at the beginning of the crown, and (iv) in the middle of the crown trunk part. Infestation of non-target species, *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* on each section was recorded also at the same time. Attractiveness of particular variants of trap trees was statistically evaluated by STATISTICA using one factor ANOVA with the significance level $\alpha = 0.05$. In order to determine the current *Ips duplicatus* population density in the studied areas, there were installed simultaneously 5 Theysohn pheromone traps with pheromone lure ID Ecolure on both forest districts (beetles were collected during half of April to the end of June).

The mean collection per pheromone trap was 1263 ± 1941 individuals of *Ips duplicatus* on Třebíč FD, and 3572 ± 3967 on Opava FD. The evaluation of trap trees showed very low, if any, infestation by *Ips duplicatus* (regardless of the trap tree variant) (Tab. 1; Fig. 1), even though the population density of *Ips duplicatus* was very high in both studied forest districts. Therefore, differences between the infestations of particular trap tree variants were not possible to evaluate. Incomparably higher infestation by *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* of installed trap trees was recorded (Tab. 1).

The previous results of similar studies of other authors (e.g. SCHNAIDER, SIERPIŃSKI 1955; SIERPIŃSKI 1958; MRKVA 1995; GRODZKI 1997; ZAHRADNÍK et al. 1997; KULA, ŠOTOLA 2017) were confirmed. *Ips duplicatus* infests the laying wood exceptionally or not at all, and utilization of trap trees for this bark beetle species is not effective, even in areas with high population density. *Ips duplicatus* presence on laying wood is likely to suggest as occasional only, or that the wood was infested prior to the felling.

Zasláno/Received: 26. 04. 2017

Přijato do tisku/Accepted: 16. 08. 2017