

FEROMONOVÝ ODPARNÍK ACUMIPROTECT PRO ODCHYT LÝKOŽROUTA
VRCHOLKOVÉHO, *IPS ACUMINATUS* (COLEOPTERA; CURCULIONIDAE)PETR DOLEŽAL^a, MARKÉTA DAVIDKOVÁ^a, PETR VOVESNÝ^b a PAVEL DRAŠAR^c

^a Laboratoř aplikované entomologie, Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Entomologický ústav, Branišovská 1160/31, 370 05 České Budějovice; ^b L.E.S. CR spol. s.r.o., č.p. 215, 254 01 Okrouhlo; ^c Ústav chemie přírodních látek, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6
dolezal@entu.cas.cz, vovesny@lescr.cz, drasarp@vscht.cz

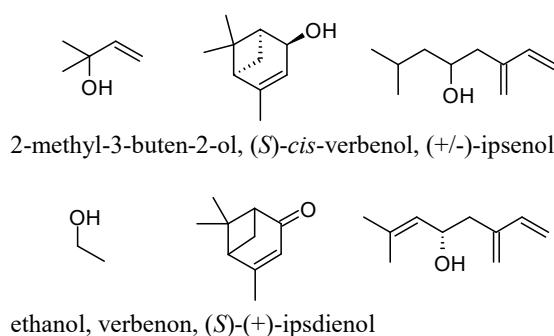
Došlo 22.8.22, přijato 19.10.22.

Kůrovec vrcholkový (*Ips acuminatus* Gyll.) je jedním z nejagresivnějších evropských druhů kůrovců s výskytem na borovicích. Toto sdělení pojednává o zkušenostech s novým feromonovým dávkovačem Acumiprotect z praktického hlediska.

Klíčová slova: lýkožrout vrcholkový, lýkožrout borový, odparník, Acumiprotect, Pheagr-IAC

Lýkožrout vrcholkový (*Ips acuminatus* Gyll., obr. 1, cit.¹) patří do řádu brouků (Coleoptera), čeledi nosatcovitých (Curculionidae). Radí se mezi nejagresivnější evropské druhy kůrovců s výskytem na borovicích, především na borovici černé a borovici lesní. Napadá primárně stromy trpící nedostatkem vody, zlomy a vývraty, avšak při přemnožení jsou ohroženy i zcela zdravé borové porosty^{2,3}. V Evropě dosahuje množství dřeva vytěženého v důsledku přemnožení lýkožrouta vrcholkového několika milionů m³ ročně^{4,5}. V České republice se jako ochrana proti tomuto škůdci uplatňuje především vyhledávání a asanace napadených stromů. Lapáky (čerstvě pokácené stromy, do nichž brouci naletují) či lapače (pasti fungující na principu agregačních feromonů) se masově nepoužívají, jelikož přesné metodické postupy pro jejich aplikaci nejsou k dispozici. I tak je ale na trhu několik výrobků na bázi feromonů, které lze využít do monitorovacích feromonových lapačů a ke zatraktivnění lapáků.

Chemická literatura, která je v případě tohoto škůdce velmi chudá, popisuje několik složek feromonu. Jde o 2-methyl-3-buten-2-ol⁶, (*S*)-*cis*-verbenol^{6,7}, (+/-)-ipsenol⁷, a (*S*)-(+)-ipsdienol^{6,7}, verbenon⁸, ethanol⁹ a olej borovice lesní⁹ (SPEO-scots pine essential oil). (*R*)-(-)-Ipsdienol, vylučovaný lýkožroutem borovým (*Ips sexdentatus*) atraktivitu feromonů u lýkožrouta vrcholkového snižoval¹⁰.

Obr. 1. Lýkožrout vrcholkový (*Ips acuminatus* Gyll., cit.¹)

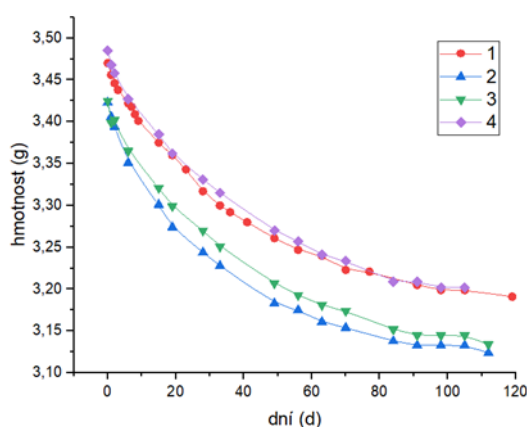
V ČR se krátce objevil feromonový odparník Acuwit (cit.¹¹) z dílny známého producenta feromonů Ing. Petera Witaseka z Rakouska (PflanzenSchutz GmbH), nenašel však většího rozšíření. Od roku 2004 je v ČR vyráběn odparník Pheagr-IAC (SciTech Praha)¹² a v poslední době se objevil odparník Acumiprotect firmy SEDQ Healthy Crops S. L. z Barcelony¹³, který je zajímavý svojí konstrukcí. Tvoří jej kapsa 9×8 cm ze zatavací bariérové fólie s hliníkovou vrstvou (PET/AL/PE), do které je zataven uzavřený polyethylenový sáček, obsahující celulosovou porézni vložku, na kterou je nanesena feromonová směs v množství cca 275 mg (verbenol, ipsdienol, ipsenol plus 2,6-di-*tert*-butyl-4-methylfenol jako stabilizátor). V této směsi jsou pouze stopy 2-methyl-3-buten-2-olu, chiralita látek není v popisu udána. Hliníková kapsa má z jedné strany centrální otvor o průměru 3,5 cm, kterým feromon proniká do okolního prostředí. Dynamika odparu se značně liší od dynamiky odparníku Pheagr-IAC. Množství použitých terpenů na jeden odparník je přibližně shodné s tím, kolik těchto látek obsahuje odparník Pheagr-IAC.

Drobné odchylky od „hladké křivky“ v křivce znázorňující dynamiku odparu jsou způsobeny změnami okolní teploty (obr. 2, 3). Zatímco prvých 50 dní je úbytek feromonu relativně srovnatelný u odparníků Pheagr-IAC a Acumiprotect, v dalším období Acumiprotect vykazuje úbytek feromonu relativně menší. Může to být způsobeno mj. tím, že Acumiprotect neobsahuje 2-methyl-3-buten-2-ol, který má teplotu varu 99 °C a verbenol, ipsdienol, ipsenol mají teplotu varu podstatně vyšší, a tudíž se odpařují pomaleji. Tím je samozřejmě ovlivněna i účinnost feromonového odparníku v jednotlivých obdobích jeho použití, protože hmyz je specificky citlivý na každou složku feromonové směsi.

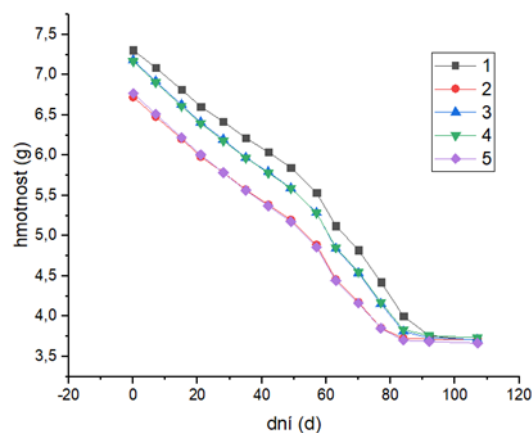
Pro důkaz přímé paralely mezi dynamikou odpařování v polních podmínkách ve šterbinovém lapači a v laboratorním uspořádání byla vypracována závěrečná práce na VŠCHT Praha¹⁴. Bylo provedeno celosezónní pravidelné vážení odparníků v laboratoři a v terénu se srovnáním odchytu příslušného druhu hmyzu v lapači s tím, že polní a laboratorní výsledky byly naprosto srovnatelné, ovlivněné (nicméně do malé míry) okolní teplotou.

Oba výše zmíněné druhy feromonových návnad byly v roce 2021 použity v terénním pokusu na několika lokalitách v České republice. Ve všech případech proběhla instalace feromonů do standardních šterbinových lapačů Theysohn, které byly uspořádány v linii tak, že obě testované návnady se na lokalitě nacházely ve třech opakováních. Výběr a determinace odchyceného cílového i necílového hmyzu probíhal v týdenních intervalech, výměna feromonových návnad po 8 týdnech. Bylo zjištěno, že Acumiprotect láká kromě lýkožroutů vrcholkových i lýkožrouty borové (*Ips sexdentatus*), a to ve vyšších stovkách jedinců. V případě lýkožrouta vrcholkového byly u obou výrobků pozorovány nejvyšší odchvy brzy po instalaci, přičemž zhruba po měsíci následoval pokles (obr. 4, 5). To by naznačovalo souvislost s výše popsaným laboratorním stanovením odparu atraktivních látek, ovšem v případě lýko-

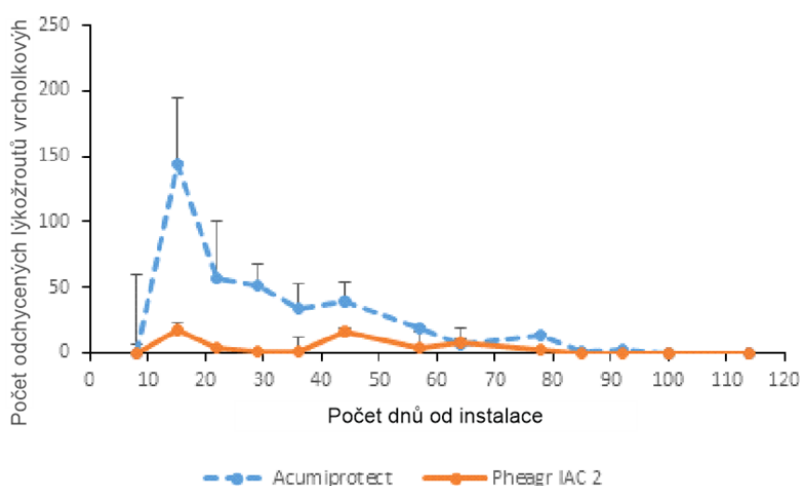
žrouta borového byl zjištěn trend přesně opačný. Vyšší odchvy připadly vždy až na druhý měsíc pozorování. Lze tedy předpokládat, že získaná data odráží spíše populační dynamiku obou druhů kůrovců. Lýkožrout vrcholkový, který je chladově velmi odolným druhem a přežívá i teploty kolem –39 °C, se rojí dříve na jaře, a to již v teplotách kolem 14 °C (cit.^{15,16}). Po jarním rojení se aktivita snižuje a vyšší odchvy připadají až na dobu, kdy dochází k rojení dceřiné generace, tedy v roce 2021 na přelomu července a srpna. Konec léta a s ním spojené zkrácení dne pod kritickou mez vyvolává přechod k diapauznímu vývoji a odchvy na sklonku vegetační sezóny jsou tak minimální¹⁷. Lýkožrout borový je naopak spíše teplomilným druhem, jehož rojení probíhá v teplotách nad 20 °C (cit.¹⁸) a ve srovnání s lýkožroutem vrcholkovým je tak pozdější. Déle trvá v podmínkách ČR rovněž vývoj dceřiné generace. Zatímco u lýkožrouta vrcholkového tedy připadá jarní rojení do doby, kdy je množství látek uvolňovaných odparníky obou typů nejvyšší, u lýkožrouta borového spadá vrchol aktivity až do druhé poloviny výrobcí garantované životnosti. Výsledky odchytů lýkožrouta borového však nejsou srovnatelné, jelikož v lapačích s Pheagr IAC nebyly zaznamenány žádné odchvy tohoto kůrovce. Zcela odlišné průběhy výše odchytů lýkožrouta vrcholkového na lokalitách Brandýs nad Labem a Třebíč je pak možno vysvětlit průběhem srážek v letních měsících. Absence výraznějšího vrcholu rojení dceřiné generace na lokalitě Třebíč byla zřejmě způsobena četnými srážkami, které zastavily letovou aktivitu (obr. 4). Na lokalitě Brandýs je naopak vrchol rojení dceřiné generace dobře patrný, i když nedosahuje úrovně jarního rojení. Jedinci dceřiné generace, kteří byli na sklonku vegetační sezóny 2021 zachyceni do lapačů s Pheagrem IAC (obr. 5), mohli vlivem nastupujícího diapauzního vývoje a s ním souvisejících změn fyziologie reagovat na 2-methyl-3-buten-2-ol, který je v odparníku obsažen. Jeho atraktivitu pro lýkožrouta vrcholkového uvádí i některé starší práce⁶.



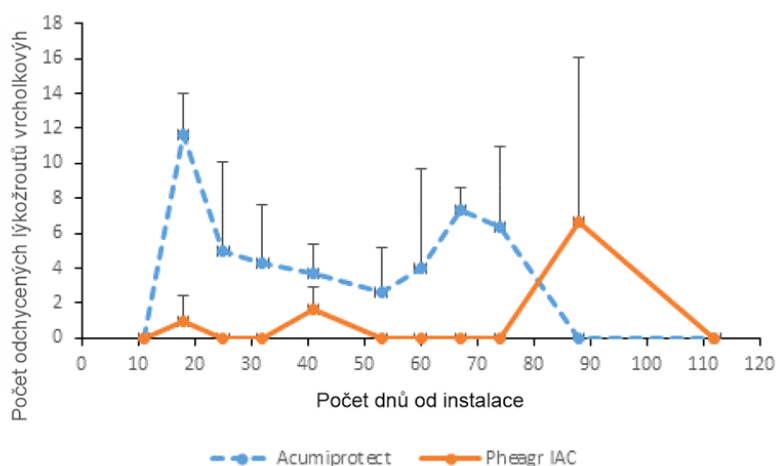
Obr. 2. Úbytek hmotnosti odparníku Acumiprotect, v závislosti na čase, křivky 1–4 znázorňují chování čtyř náhodně vybraných odparníků



Obr. 3. Úbytek hmotnosti odparníku Pheagr-IAC, v závislosti na čase, křivky 1–5 znázorňují chování pěti náhodně vybraných odparníků (křivky 2 a 5, podobně i křivky 3 a 4, jsou velmi podobné a v č-b grafu téměř splývají)



Obr. 4. Průběh odchytných lýkožroutů vrcholkových v terénu poblíž Třebíče v roce 2021. Z výše odchytných ve třech feromonových lapačích Theysohn s daným typem odpárníku (Acumiprotect, Pheagr IAC) jsou vypočteny průměry a směrodatné odchylky. (Barevná verze obrázku je dostupná na webových stránkách časopisu Chem. listy).



Obr. 5. Průběh odchytných lýkožroutů vrcholkových v terénu poblíž Brandýsa nad Labem v roce 2021. Z výše odchytných ve třech feromonových lapačích Theysohn s daným typem odpárníku jsou vypočteny průměry a směrodatné odchylky. (Barevná verze obrázku je dostupná na webových stránkách časopisu Chem. listy).

Výsledky srovnávacího testu komerčně dostupných feromonových návnad proti lýkožroutu vrcholkovému v Polsku byly nedávno publikovány v časopise *Agricultural and Forest Entomology*⁹. Největší odchylky zaznamenaly shodně lapače s prostředkem Acumiprotect, přičemž zajímavě vyznívá v kontextu vlastních dat průběh odchytných v rámci vegetační sezóny. V roce 2017 a 2018 byl jasně patrný vrchol odchytných během rojení rodičovské generace v květnu a následně vrchol při výletu dceřiné generace v červenci či srpnu. Nejvyšší počty lýkožroutů byly tedy odchyteny vždy po instalaci nových odpárníků. Naproti

tomu v roce 2019 způsobilo chladné léto opoždění jarního rojení, takže výše odchytných v první i druhé polovině doby životnosti odpárníků byla shodná, což potvrzuje výše uvedenou hypotézu, že výše odchytných odpovídá spíše populační dynamice lýkožroutů vrcholkových v dané lokalitě než množství feromonů uvolňovaných odpárníkem. Jako zajímavost lze uvést, že v úvodu zmiňované rakouské přípravy Acuwit dosáhly v polské studii⁹ nejhorších výsledků.

Z uvedeného je zřejmé, že při dosavadním stupni poznání^{9,12,19} jsou komerčně dostupné přípravky na bázi feromonů pro lýkožrouta vrcholkového vhodné spíše jako

prostředek monitoringu a nepředstavují cestu ke snížení populační hustoty tohoto škůdce. Vyšší úspěšnost nových a experimentálních výrobků v porovnání s tradičními značkami však naznačuje, že chemické složení je zvoleno vhodně. I tak je ovšem nutno brát v potaz, že lýkožrout napadá části stromů s tenkou kůrou – nalézáme jej tedy ve vrcholkových částech stromů a ve větvích. Brouci se proto při rojení pohybují více v úrovni korun borovic, což ovlivňuje využití a účinnost lapáků i feromonových lapačů; četnost odchytu v lapačích je tudíž významně nižší než u příbuzných kůrovců, za podobných okolností¹². Další experimenty by bylo vhodné zaměřit spíše na způsob instalace lapačů a její načasování, případně zatraktivnění přirozených metod ochrany ve formě lapáků včetně jejich otrávených variant.

LITERATURA

1. <https://slideplayer.cz/slide/3693223/>, staženo 9. 6. 2022.
2. ÚKZUZ: https://eagri.cz/public/app/srs_public/fytoportal/public/?key=%22c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c6d1d5b%22#rlp|so|skudci|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c6d1d5b|popis, staženo 7. 6. 2022.
3. Zahradník P., Knížek M.: Lesnická práce 78, příloha 12 (1999).
4. Grégoire J. C., Evans H. F.: *Damage and control of BAWBILT organism, an overview, in Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis* (Lieutier F., Battistis A., Grégoire J. C., Evans H. F., ed.), str.19–37. Springer, Dordrecht 2004.
5. Foit J., Čermák V.: Agr. Forest Entomol. 16, 184 (2014).
6. Gavyalis V. M., Yakaitis B. Y., Gavelis V., Jakaitis B.: Khemo. Nasek. 6, 115 (1981).
7. Bakke A.: Oikos 31, 184 (1978).
8. Loefquist J., Byers J.: WO8911221 A1 1989.
9. Sukovata L., Jaworski T., Plewa R.: Agr. Forest Entomol. 23, 154 (2020).
10. Kohnle U., Kopp S., Francke W.: J. Appl. Entomol. 101, 316 (1986).
11. <https://www.witasek.com/shop/en/pheromone-traps-attractants/pest-control-attractants/134/acuwit-engraver-beetle-ips-acuminatus>, staženo 16. 6. 2022.
12. Švestka M., Drašar L., Janauer V., Drašar P.: Lesnická práce 84, 308 (2005).
13. <https://sedq.es/en/producto/acumiprotect/>, staženo 16. 6. 2022.
14. Doktorová E.: *Sledování časového profilu účinnosti feromonových odparníků. Bakalářská práce*, FPBT VŠCHT Praha 2009.
15. Colombari F., Battisti A., Schroeder, L. M., Faccoli M.: Eur. J. For. Res. 131, 553 (2012).
16. Gehrken U.: Comp. Biochem. Physiol. Part A: Physiol. 112, 207 (1995).
17. Gehrken U.: J. Insect. Physiol. 31, 909 (1985).
18. Özcan G. E.: Šumarski List 141, 47 (2017).
19. Knížek M., Liška J., Vele A.: J. Forest Sci. 68, 19 (2022).

P. Doležal^a, M. Davídková^a, P. Vovesný^b, and P. Drašar^c (^a Laboratory of Applied Entomology, Biology Centre CAS, v.v.i., Institute of Entomology, České Budějovice; ^b L.E.S. CR spol. s.r.o., Okrouhlo; ^c Department of Chemistry of Natural Compounds, University of Chemistry and Technology, Prague, Czech Republic): **Pheromone Dispenser Acumiprotect for Mass Trapping of the Sharp-dentated Bark Beetle, *Ips acuminatus* (Coleoptera; Curculionidae)**

The sharp-dentated bark beetle (*Ips acuminatus* Glyl.) is one of the most aggressive European bark beetle species with the occurrence in pine. This communication discusses the experience with a new pheromone dispenser Acumiprotect from a practical point of view.

Full text English translation is available in the on-line version.

Keywords: sharp-dentated bark beetle, pine bark beetle, dispenser, Acumiprotect, Pheagr-IAC