

Vývoj a využití feromonu lýkožrouta vrcholkového – *Ips acuminatus*

Milan Švestka

Úvod

Předmětný výzkumný námět a záměr řešit daný problém v česko - kanadské spolupráci vznikl v roce 1995, kdy vrcholila kalamita lýkožrouta vrcholkového v borových porostech na jihozápadní Moravě. Poněvadž v té době ještě nebyl feromonový odparník na uvedeného škůdce vyvinut a možnosti ochrany bez jeho využití byly omezené, byla uzavřena dohoda o společném vývoji a odzkoušení feromonového odparníku v období let 1996 - 1998. V Kanadě proběhla syntéza účinné feromonové směsi a dále vývoj odparníku zajišťujícího její rovnoměrné uvolňování. V České republice proběhly následně terénní zkoušky funkčních vlastností tohoto odparníku a možností jeho využití v ochraně před lýkožroutem vrcholkovým. Výzkum probíhal v rámci grantu Národní agentury pro zemědělský výzkum při Ministerstvu zemědělství ČR.

Průběh a výsledky výzkumu dosažené v roce 1996

V Kanadě byl z několika variant vyvinut a laboratorně odzkoušen feromonový odparník v podobě trubičky z PVC, zabezpečující zadanou stálou intenzitu odparu feromonové směsi, tj. 0,03 mg každé složky za hodinu. Proběhla výroba tří variant feromonových směsí obsahujících složky (S) cis-verbenol, (+/-) ipsenol, (+) ipsdienol, (+/-) ipsdienol, vitamin E. Dále bylo analysováno složení vzorku pryskyřice borovice lesní z jižní Moravy a následovala laboratorní syntéza této pryskyřice. V dubnu 1966 bylo do ČR dodáno 125 odparníků se třemi variantami feromonové směsi a 15 odparníků se syntetickou pryskyřicí borovice lesní.

V terénu v ČR, v oblasti Národního parku Podyjí proběhla výzkumná šetření na 2 lokalitách, celkem na 100 stanovištích.

Jarní rojení *Ips acuminatus* probíhalo od konce dubna do 20. května a letní rojení od první dekády července do poloviny srpna 1996. Nejúčinnější byla základní feromonová směs s obsahem (S) cis-verbenolu, (+/-) ipsenolu a (+) ipsdienolu. Odchyty imág *Ips acuminatus* v lapačích umístěných na zemi činily v průměru 18 ks (max. 119 ks) na lapač za období jarního rojení. Při desetinásobném zvýšení odparu feromonové směsi se odchyty zvýšily v průměru na 143 ks (max. 389 ks). Nejvyšší odchyty, tj. průměrně 185 ks (max. 1031 ks) byly zaznamenány v lapačích umístěných v korunách borovic. Neprojevilo se vliv syntetické ani přírodní pryskyřice v použitých dávkách na zvýšení odchytu kůrovců v lapačích. Feromonové odparníky vykazovaly lákavý účinek na imága *Ips acuminatus*, ale nevyvolaly hromadnou agregaci s vysokými odchyty, jak je obvyklé např. u feromonových odparníků *Ips typographus*. Oproti tomu odparníky upevněné v období letního rojení na stromových lapačích vyvolaly na 60% lapáků silné osazení a prokázaly možnost výrazného zvýšení atraktivity těchto lapáků i odchytu imág *Ips acuminatus*.

Průběh a výsledky výzkumu dosažené v letech 1997 a 1998

Na základě výsledků terénních zkoušek v roce 1996 proběhla na počátku roku 1997 v Kanadě výroba nejúčinnější feromonové směsi a výroba odparníků s vyšší intenzitou odparu. Základními složkami feromonové směsi byly (S) cis-verbenol, (+/-) ipsenol a (+) ipsdienol. Byly vyrobeny odparníky s odparem 10x vyšším oproti roku 1996 ve formě plastické trubičky a s odparem 20x vyšším oproti roku 1996, jednak ve formě plastické trubičky a jednak ve formě aluminiového sáčku. Dále byly připraveny odparníky se

syntetickou pryskyřicí borovice lesní ve formě plastické trubičky i aluminiového sáčku. V polovině dubna 1997 bylo do ČR dodáno celkem 165 feromonových odparníků a 40 odparníků se syntetickou pryskyřicí.

Na počátku roku 1998, na základě výsledků výzkumu dosažených v terénu v letech 1996 a 1997 byla vyrobena nejúčinnější a nejekonomičtější směs obsahující (S) cis-verbenol, (+/-) ipsenol a (+) ipsdienol a nejúčinnější a nejekonomičtější odparník ve formě plastické trubičky. V první polovině dubna 1998 bylo do ČR dodáno 300 feromonových odparníků, z nichž 200 ks bylo určené pro výzkumné účely a 100 ks pro poloprovozní použití.

V roce 1997 výzkum pokračoval celkem na 5 lokalitách, z toho na 3 v oblasti Národního parku Podyjí (Hnanice, Popice, Konice) a na 2 u Lesů České republiky, Lesní správy Znojmo (Kravsko, H.Mašůvky), celkem na 150 stanovištích. Bylo použito 30 feromonových lapačů a 120 stromových lapáků v období jarního rojení a v období letního rojení 33 lapačů a 30 stromových lapáků.

V roce 1998 výzkum probíhal celkem na 4 lokalitách, z toho na 2 v Národním parku Podyjí (Hnanice, Popice) a na 2 u Lesů České republiky, Lesní správy Znojmo (H.Mašůvky) a bylo použito celkem 40 feromonových lapačů, 60 stromových lapáků a 20 otrávených lapáků.

Poloprovozní odzkoušení odparníků v roce 1998 proběhlo u Lesů České republiky, v obvodu Lesní správy Valtice a Oblastního inspektorátu Brandýs n.L.

Pokusy v období 1996 - 1998 proběhly v porostech I. až V. věkové třídy, kde působí *Ips acuminatus* škody. Při testování feromonových odparníků v lapačích byla zajištěna rotace odparníků.

Souhrn poznatků dosažených v letech 1997 a 1998

Výsledky dosažené v letech 1997 a 1998 s nejúčinnější variantou zlepšeného odparníku prokázaly, že odchvy umožňují využití lapačů Ecotrap již nejen pro monitoring, ale částečně i pro snižování stavu. Dále potvrdily, že pro snižování početnosti *Ips acuminatus* je velmi účinné využití stromových lapáků s feromonem. Zatímco ze stromových lapáků bez feromonu byl osazen přibližně jen každý druhý lapák a přibližně jen každý pátý z těchto lapáků byl osazen silně, lapáky s feromonem byly osazeny všechny a přibližně tři čtvrtiny z nich byly osazeny silně. Feromonové odparníky umístěné v lapačích nebo na stromových lapácích i ve vzdálenosti 2 - 5 m od živých borovic nevyvolaly napadení těchto stromů, což je důležité z hlediska technologie využití těchto feromonových odparníků. Obecnou platnost tohoto zjištění bude potřebné ověřit i v období gradace předmětného kůrovce.

Neprojevila se výrazná atraktivita feromonu *Ips acuminatus* na jiné necílové druhy s výjimkou lýkohuba *Hylastes attenuatus*, který má z lesnického hlediska malý význam a náleží mezi druhy indiferentní. Ostatní druhy kůrovců na borovici na feromon *Ips acuminatus* nereagovaly.

Byla prokázána účinnost otrávených lapáků a možnost jejich využití při snižování stavu *Ips acuminatus*. Výsledky ověření účinnosti barierového nasazení stromových lapáků a masového nasazení stromových lapáků a feromonových lapačů v ohnisku výskytu naznačily možnost praktického využití těchto postupů v ochraně před *Ips acuminatus*.

Sledováním bionomie *Ips acuminatus* i s využitím feromonu bylo potvrzeno a zpřesněno, že období jarního i letního rojení je relativně krátké, obvykle s výrazným vrcholem v několika dnech s příznivým počasím, což je velmi významné z hlediska uplatnění účinné ochrany.

Souhrnný přehled výsledků řešení

1.

Byla formulována účinná feromonová směs *Ips acuminatus* obsahující (S) cis verbenol, (+/-) ipsenol a (+) ipsdienol. Pro jiné druhy kůrovců v lokalitách pokusů nebyla tato feromonová směs atraktivní.

2.

Byl vyvinut originální feromonový odparník v podobě plastické trubičky, zajišťující optimální odpar feromonové směsi.

3.

Monitorováním doby a intenzity rojení *Ips acuminatus* v letech 1996 až 1998 bylo zpřesněno, že jarní rojení na jižní Moravě probíhá obvykle v posledním týdnu dubna a prvních dvou týdnech května s vrcholem v posledních dnech dubna až prvním týdnu května. Letní rojení probíhá obvykle v posledním týdnu června a prvních dvou týdnech července, s vrcholem v prvním týdnu července. Sesterské rojení jarní generace probíhá v první dekádě června a seterské rojení letní generace probíhá v první dekádě srpna.

4.

Hodnocením změn populační hustoty *Ips acuminatus* na výzkumných lokalitách porovnáním údajů o nahodilých těžbách bylo potvrzeno, že gradace sledovaného škůdce vrcholila v letech 1994 a 1995 a v následujících letech 1996, 1997 a 1998 postupně početnost sledovaného škůdce klesala.

5.

Neprojevilo se vliv volatilních látek uvolňovaných ze syntetické pryskyřice borovice lesní na zvýšení odchyty *Ips acuminatus* ve feromonových lapačích. Na tyto látky reagoval necílový druh *Hylastes attenuatus*.

6.

Ve feromonových lapačích typu Ecotrap byly odchyty imág *Ips acuminatus* až 5x vyšší ve srovnání s lapači typu Theyson.

7.

Ve feromonových lapačích typu Ecotrap byly odchyty řádově ve stovkách (ojediněle v tisících) imág *Ips acuminatus* za celou sezónu. Využití lapačů je vhodné pro monitorování výskytu, ev. pro snižování stavu předmětného kůrovce.

8.

Feromonové odparníky výrazně zvyšují atraktivitu pokácených stromových lapáků, které se tak stávají spolehlivým a účinným prostředkem v rámci ochranných opatření před *Ips acuminatus*.

9.

Otrávené lapáky vykazovaly vyhovující účinnost a jsou v odpovídajících podmínkách vhodným a účinným prostředkem v rámci ochranných opatření před *Ips acuminatus*.

10.

Byla odzkoušena účinnost bariérového nasazení stromových lapáků s feromonovým odparníkem při zvýšeném stavu *Ips acuminatus* a účinnost masového nasazení stromových lapáků s feromonovým odparníkem a feromonových lapačů v ohnisku přemnožení *Ips acuminatus*. Uvedené postupy jsou vhodné pro využití v rámci ochranných opatření před uvedeným kůrovcem.

11.

Funkce feromonových lapačů a stromových lapáků s feromonovým odparníkem byla v závěru výzkumu poloprovozně odzkoušena v praxi.

Východiska a zásady ochrany lesa před lýkožroutem vrcholovým - *Ips acuminatus*

Lýkožrout vrcholkový náleží mezi druhy, které nalézají příhodné podmínky pro množení ve fyziologicky oslabených či odumírajících hostitelských stromech a také ve zbytcích po těžbě, tj. vršcích a větvích borovice. Při přemnožení napadá i relativně zdravé stromy. Zkušenosti získané v průběhu 90. let v České republice ukázaly, jak je tento kůrovec závislý na oslabení borovic a jejich predispozici pro napadení působením sucha. V důsledku výrazného srážkového deficitu na počátku 90.let, který byl nejhlubší v teplých oblastech jihozápadní Moravy, bezprostředně následovala gradace *Ips acuminatus* a také krasce borového - *Melanophila cyanea* a vznikly velké škody v borových porostech. Po dvou letech (1996-1997), kdy byly srážky vyšší než dlouhodobý průměr, stejně rychle gradace uvedených škůdců odezněla. Zejména poznatky o výskytu a škodách způsobených krascem borovým naznačují, že druh je vázán na silně fyziologicky oslabené (odumírající) borovice.

Z těchto východisek je třeba vycházet při formulování zásad ochrany lesa před lýkožroutem vrcholkovým:

Preventivní opatření spočívají v průběžné celoroční likvidaci těžebního odpadu (štěpkováním, pálením) a ve vyhledávání a včasném zpracování stromů poškozených (vrcholové zlomy), chřadnoucích a již kůrovcem napadených. Napadené stromy se v závislosti na zjištěném stadiu kůrovce mohou odvázet na sklady a tam asanovat např. odkorněním, když jsou pod kůrou larvy. Pokud jsou pod kůrou kukly a imága, je třeba stromy asanovat chemicky přímo v lese. Používají se přípravky a jejich koncentrace uvedené v Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa. Význam důsledného dodržování těchto opatření se zvyšuje právě v průběhu přísušků či suchých roků, kdy se rozhoduje zda a v jakém rozsahu ke gradaci *Ips acuminatus* dojde.

Kontrola výskytu *Ips acuminatus* se zajišťuje pochůzkami v ohrožených porostech, zejména na vysušných stanovištích a v rozvrácených porostech se sníženým zakmeněním. Napadené stromy se vyhledávají dle barevných změn (šednutí, rezavění) jehličí. Jehličí stromů napadených v době jarního rojení dle intenzity a rozsahu napadení borovice i v závislosti na průběhu počasí začíná šednout a následně rezavět od první dekády června a rezavění pokračuje v průběhu letního období. Poněvadž letní rojení začíná obvykle na přelomu června a července, je možno stromy napadené a identifikované v průběhu června včas asanovat a novou populaci kůrovce na těchto stromech zahubit. Stromy napadené v období letního rojení zčásti rezavějí v průběhu podzimu a potom v předjaří a až do května následujícího roku. Poněvadž se často rezavění jehličí napadených borovic projeví až v době, kdy nová generace kůrovců již vylétla, je třeba v případě zvyšujícího se rozsahu a počtu napadených stromů uplatnit obranu.

V obraně se využívají feromonové odparníky, které se aplikují do feromonových lapačů, na stromové lapáky a na otrávené lapáky.

Feromonové lapače slouží k monitorování doby a početnosti rojení imág *Ips acuminatus* a současně ke snižování stavu škůdce. Umisťují se kolem porostních stěn, v porostních mezerách a světlinách ve vzdálenosti 5 m od živých stromů. Pro monitorování rojení se lapače rozmisťují v rozestupu 50 m, v případě využití lapačů i pro snižování stavu se jejich rozestup snižuje dle okolností až na 10-20 m. Důležité je včasná instalace feromonových odparníků ještě před počátkem rojení, které se vyznačuje výrazným vrcholem v průběhu 3-5 dnů s příznivým počasím.

Stromové lapáky se ponechávají bez odvětvení. Bez feromonového odparníku však lákají *Ips acuminatus* obvykle jen na plně osluněných stanovištích a často zůstávají neobsazené. Pro zvýšení atraktivity se feromonový odparník upevňuje do korunové části lapáku. Takto zatrativněné stromové lapáky je možno kácet až v období před rojením kůrovce, tj. počátkem dubna pro jarní rojení a v polovině června pro letní rojení. Pro odchyt jarní generace *Ips acuminatus* mohou být využity i lapáky připravené koncem zimy pro odchyt lýkohubů *Tomicus piniperda* a *T. minor*. Je důležité aplikovat feromonové odparníky na

lapáky ještě před počátkem rojení. Nálet *Ips acuminatus* na lapáky začíná ihned po začátku rojení a kůrovci nejdříve osazují okolí feromonového odparníku. Osazování částí lapáku s hladkou kůrou se postupně rozšiřuje v průběhu rojení a pokračuje ještě při sesterském rojení. Spodní část lapáků s borkou často osazuje lýkožrout *Ips sexdentatus*. Stromové lapáky se rozmisťují přímo v ohroženém porostu při okrajích i uvnitř porostu v rozestupu 20 m i méně, v závislosti na stupni ohrožení porostu.

Otrávené lapáky se uplatňují obdobně jako stromové lapáky. Připravují se jako celé stromy, nebo výřezy různé délky, případně jako polena v délce 1-2 m. Rozmisťují se stejným způsobem jako stromové lapáky. Těsně před počátkem rojení se intoxikují některým insekticidem uvedeným v Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa a umístí se na ně feromonové odparníky.

Použití feromonových lapačů, stromových lapáků i otrávených lapáků se může vzájemně kombinovat a doplňovat dle konkrétních podmínek a ohrožení porostů. Počet těchto zařízení by měl v učitým porostu či lokalitě odpovídat počtu stromů, ze kterých v předchozí generaci vylétla populace *Ips acuminatus*.

Literatura

- Bakke, A.: Aggregation pheromone components of the bark beetle *Ips acuminatus*. *Oikos* 31: 184-188, 19787
- Kohnle, U. et al.: Aggregation response of European engraver beetles of the genus *Ips* mediated by terpenoid pheromones. *Entomol. Xp. Appl.* 49: 43-53, 1988
- Švestka, M., Wiesner, Ch.: Vývoj a využití feromonového odparníku v ochraně lesa před lýkožroutem vrcholkovým - *Ips acuminatus*. *Zprávy lesn. výzkumu*, 1997, roč.42, č. 2, s. 23-25
- Švestka M., Wiesner, Ch.: Výsledky výzkumu vývoje a využití feromonu lýkožrouta vrcholkového – *Ips acuminatus* v ochraně lesa. *Zprávy lesn. Výzkumu*, 1999, roč.44, č. 1, s.12-17

Text k foto:

1.
Požerek *Ips acuminatus* na stromovém lapáku cca 10 dnů po náletu. Popice, 9.5.1998
Feeding of Ips acuminatus on trap trees cca. 10 days after attack. Popice, 9.5.1998
2.
Feromonový lapač Ecotrap s odparníkem na *Ips acuminatus*.
Pheromone trap Ecotrap with pheromone lure.

Adresa autora:

Ing. Milan Švestka, DrSc.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady
pracoviště Znojmo
Dvořákova 21
Tel.,fax: 515222483
e-mail: vulhm@mboxzn.cz