

Feromony v integrované ochraně rostlin

V. Obaleči a makadlovka na broskvoních a švestkách

Ivan Hrdý

Autor věnuje honorář Nadaci Živa

V jednom z předchozích dílů seriálu o feromonech a IPM (Živa 2006, 3: 121-123) byla zmínka o nález obaleče obilního (*Cnephasia pumicana*), nového druhu pro naše území, objeveného pomocí feromonů. Tento nález nezbudil velkou pozornost snad proto, že obaleč obilní u nás nepůsobí vážné škody. Je však zářející, že ani zjištění masového výskytu obaleče východního (*Cydia molesta*), nejprve na Slovensku a na Moravě a později i v Čechách, nevyvolalo větší zájem. Přitom v době, kdy byl zjištěn u nás, byl obaleč východní na seznamu karanténních škůdců a jeho výskyt na území tehdejšího Českosloveska se nepředpokládal. Škody na plodech a prýtech broskvoní působené obalečem východním jsou nápadné a zřejmě převyšují podobné škody působené makadlovkou broskvoňovou (*Anarsia lineatella*).

Feromony

Feromony obalečů východního a švestkového (*Cydia funebrana*) s hlavními složkami (Z)-8-dodecen-1-yl acetát a (E)-8-dodecen-1-yl acetát patří mezi dávno popsané hmyzí sexuální atraktanty. Z praktického hlediska je problém v tom, že oba obaleči reagují na velmi podobné atraktanty a jsou si svým vzhledem natolik podobní, že úlovky v lapácích lze stěží rozlišit. Při monitorování letu pomocí feromonových lapáků na lokalitách, na nichž se vyskytují oba druhy společně, dochází k omylům, které lze vyloučit jen dodatečným určováním úlovků podle samčích genitálií, což je poměrně pracná procedura. Odpreparované konce zadečku se povaří v 5-10% vodném roztoku hydroxidu draselného a vypreparované samčí kopulační orgány se poté prohlížejí pod preparační lupou v kapce benzínu. Rozlišovacím znakem obaleče švestkového je trn na vnitřní straně valvy (obr. na str. 219; podrobněji o určování některých druhů obalečů v souvislosti s průzkumem pomocí feromonů viz Klapálekiana 1997, 33: 155-172).

Podobně jako v řadě dalších prací o sexuálních feromonech motýlů i první

zprávy o feromonech obaleče východního a obaleče švestkového se později doplňovaly a upřesňovaly. Na základě analýz extraktů a oplachů feromonových žláz byly uveřejněny údaje o dalších minoritních složkách feromonů u obou druhů. Feromon obaleče švestkového tvoří komplex dokonce až 10 komponent a feromon obaleče východního je podle novějších údajů čtyřsložkový. Přitom nezáleží jen na chemickém složení jednotlivých komponent, ale důležitý je i jejich vzájemný poměr. Tyto poznatky se pokoušíme využít při přípravě nových formulací feromonových odparníků, a i když jsme práci dosud nedokončili, zdá se, že některé z námi zkoušených feromonových odparníků mohou působit specifitěji než původně používaná kombinace jen dvou hlavních složek, tedy Z8-12Ac a E8-12Ac.

Jak chybné informace může poskytovat monitorování pomocí druhově nespécifického feromonového odparníku, je patrné na příkladu vybraném z množství záznamů, které máme z různých lokalit v Čechách,

Broskve pozdní odrůdy 'Elberta' napadené obalečem východním (Cydia molesta). Valtice, červenec 1991

na Moravě i na Slovensku. Záznam na grafu 1 je z r. 1986 ze šlechtitelské stanice a ovocnářských školek v Borovcích u Piešťan. Úlovek cílového druhu do lapáku s feromonovým odparníkem firmy Albany deklarovaným pro obaleče švestkového tvořil jen necelých 56 % a úlovek obaleče východního přes 44 %. Pokud by se oba druhy dodatečně neurčovaly podle genitálií, výsledek monitorování by byl zcela chybný — pro ilustraci je znázorněn na grafu žlutou křivkou. Let obou druhů probíhal odlišně (modrý záznam = obaleč švestkový, červeně = obaleč východní).

Ještě v r. 1994 v metodické příručce Ministerstva zemědělství (Kocourek a kol.: Metody monitorování a způsoby regulace škůdců v systému integrované ochrany peckovin) jsme psali, že v Čechách je početnost obaleče východního zanedbatelná a proto není třeba úlovky diagnostikovat podle kopulačních orgánů. Dnes je zřejmé, že na některých lokalitách stěží vystačíme s monitorováním průběhu letu pomocí druhově nespécifických feromonových odparníků, pokud tyto údaje mají být použity pro usměrnění ochrany.

Obaleč švestkový má na našem území zpravidla dvě úplné generace. Úlovky z feromonového lapáku s původním odparníkem „naladěným“ pro obaleče švestkového ukazuje graf 2. Pokusy se uskutečnily v r. 1999 ve Velkých Bílovicích v broskvoňových sadech, kde by měl jasně převládat obaleč východní, nicméně výrazná převaha úlovků obaleče švestkového a jen malý podíl obaleče východního (tedy cizorodé příměsí!) ukazuje na dosažený pokrok ve specifitě zkoušených feromonových odparníků. Upozorňuji, že na připojené grafy je třeba pohlížet s určitou rezervou, protože znázorněné situace jsou bezpochyby ovlivněny podmínkami stanoviště, např. pěstebními zásahy (řez), použitím insekticidů apod.

O škůdcích

Obaleč švestkový je ve střední Evropě, a tedy i u nás, notoricky známým škůdcem slivoní. První generace se vyvíjí v nezralých

Mladý výhonek broskvoně poškozený housenkou obaleče východního (C. molesta) nebo makadlovky broskvoňové (Anarsia lineatella). Valtice, červenec 1983



plodech a je ekonomicky méně významná, daleko závažnější škody, především opad nezralých plodů, působí na jaře pilatky. Vět-

Graf 1 — Záznam úlovek do feromonového lapáku s odpárníkem pro obaleče švestkového (*Cydia funebrana*) od firmy Albany. Sady šlechtitelské stanice v Borovcích, 1986. Feromonový odpárník se neosvědčil, protože byl nespecifický a lákal samce obaleče švestkového i východního (*C. molesta*). Souhrnný úlovek je vyznačen žlutě, odděleně modře jsou vyznačeny úlovky obaleče švestkového a červeně úlovky obaleče východního

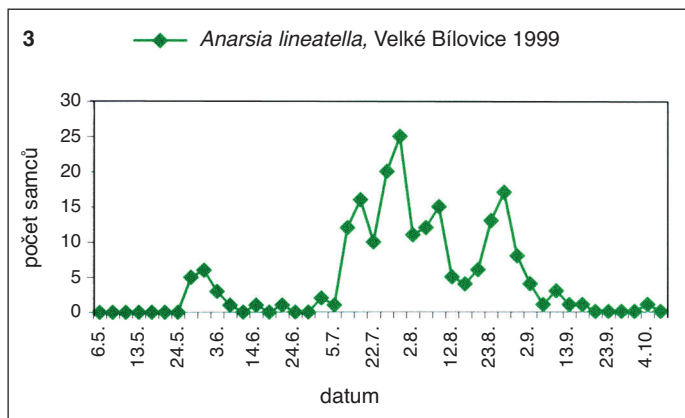
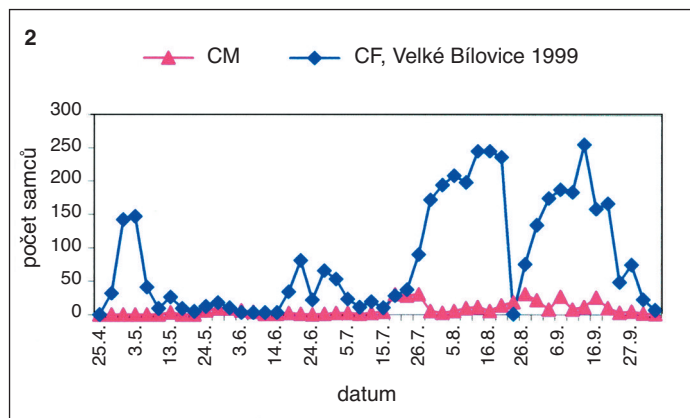
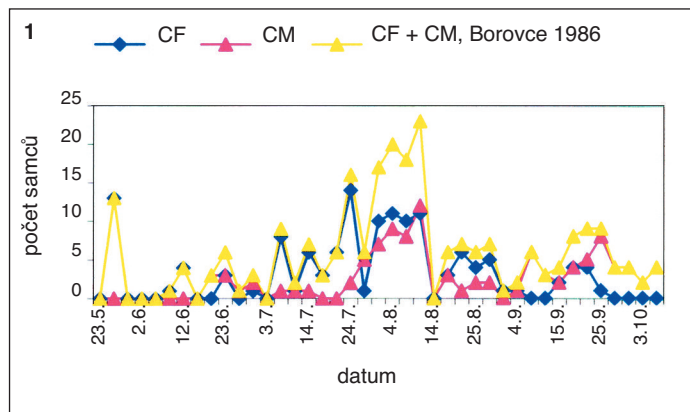
šinou teprve druhá generace obaleče švestkového působí známou červivost zrajících plodů švestek. Černá zrníčka výkalů a tučné červené housenky ve švestkovém kompotu jistě nejsou vítané, nicméně veliký podíl sklizených švestek se rozvaří na povidla nebo zkapalní na slivovici a tam to nikomu nevadí.

Celosvětově mnohem významnějším škůdcem je obaleč východní, i když u nás jeho škodlivost ještě nebyla plně doceněna. Komerční sady broskvoň a nektarinek jsou přece jen méně rozšířené a zahrádkáři

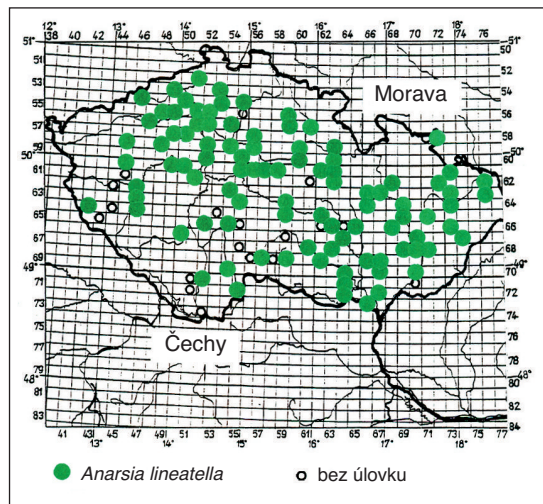
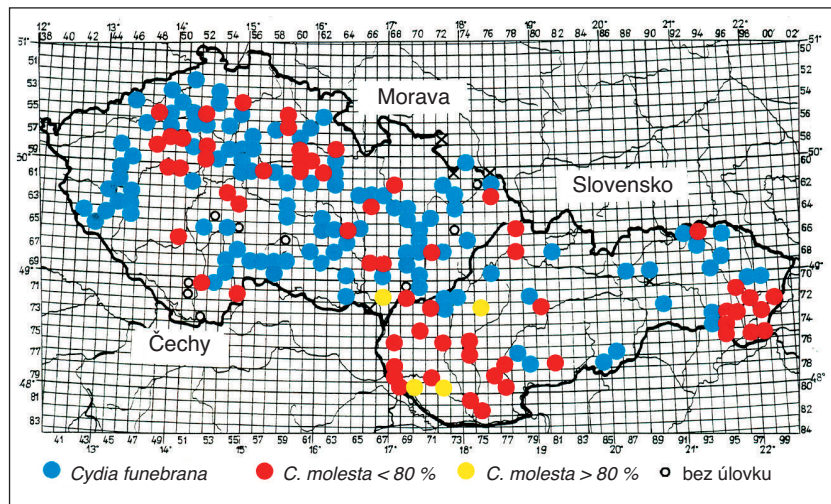
dosud nebyli o tomto novém škůdci dostatečně poučeni.

Nejnápadnější škody působí larvy na mladých prýtech broskvoň a nektarinek. V nových výsadbách obaleč východní zneškodňuje tvarování koruny. Larvy žijí v mladých prýtech a plodech, a tak od jara až do pozdního léta využívají celé vegetační období. Tomu odpovídají na jižní Moravě obvyklé tři generace za rok.

Broskve rané odrůdy 'Redhaven' poškozené housenkami obaleče východního. Velké Bílovice, červenec 1989



Vlevo uprostřed: **Graf 2** — Záznam úlovek do lapáku s odpárníkem Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR (jedna z pokusných formulací) pro obaleče švestkového (*Cydia funebrana*). Sady ve Velkých Bílovcích, 1999. Modře jsou vyznačeny úlovky cílového druhu obaleče švestkového (CF), červené úlovky obaleče východního (*C. molesta*). Příměs necílového druhu není natolik významná, aby zkreslila obraz průběhu letu cílového druhu. Celkový úlovek 3 325 samců (91,6 %) obaleče švestkového, 303 samců (8,4 %) obaleče východního ♦ Vpravo uprostřed: **Graf 3** — Záznam úlovek makadlovky broskvoňové (*Anarsia lineatella*), sady ve Velkých Bílovcích, 1999. Ve srovnání s početným úlovkem obaleče východního na stejné lokalitě je celoroční úlovek 205 samců makadlovky broskvoňové překvapivě nízký ♦ Vlevo dole: **Mapa 1** — Výsledek mapování obalečů pomocí feromonových lapáků. Modré terče — výskyt jen obaleče švestkového; červené terče — výskyt obaleče východního, pokud tvořil méně než 80 % celkového úlovku; žluté terče — výskyt obaleče východního na dané lokalitě přes 80 % celkového úlovku ♦ Vpravo dole: **Mapa 2** — Výskyt makadlovky broskvoňové podle průzkumu pomocí feromonových lapáků. Podrobnosti k oběma mapám viz Hrdý a kol.: *Acta Soc. Zool. Bohem.* 1993, 58: 53–60



Podobné škody na prýtech a na plodech broskvoní byly u nás dříve šmahem přisuzovány makadlovce broskvoňové (viz obr. na 3. str. obálky). Dnes lze výskyt makadlovky broskvoňové snadno monitorovat díky feromonům a i když se zdá být skoro všudypřítomná (je dost široce polyfágní, housenky se mohou živit na peckovinách, ale i na hlohů a jeřábu), podle dnešních znalostí je „druhým vzadu“ a její význam, ve srovnání s obalečem východním, bude zřejmě až druhořadý (graf 3). Máme tedy značný prostor pro důkladnou studii a pro využití feromonů s cílem poskytnout věrohodné informace pro usměrnění ochrany v rámci koncepce IPM. Podrobnější práce, která by objasnila význam obou podobně škodících druhů na broskvoních a nektarinkách, se přímo nabízí.

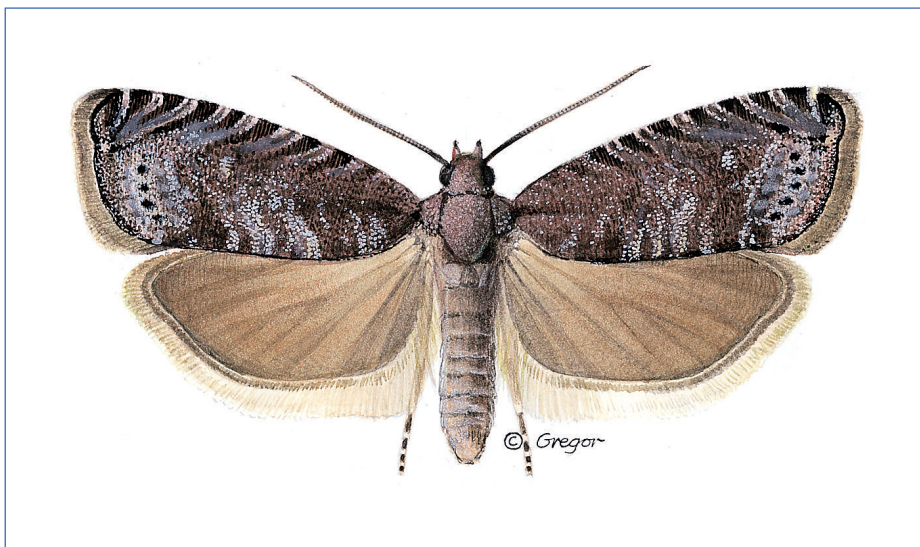
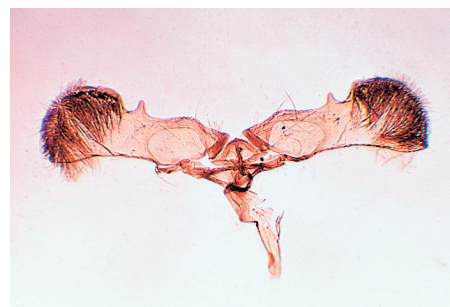
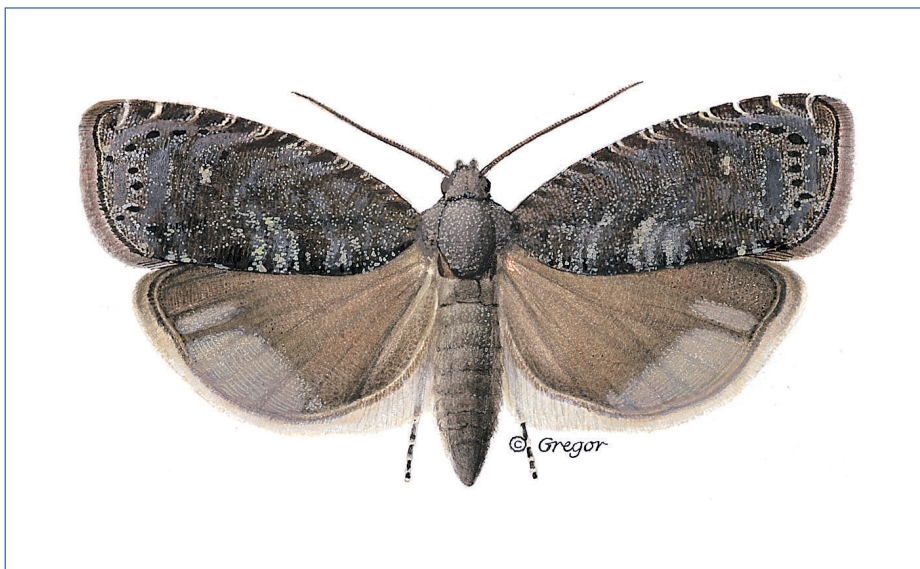
Druhově specifický feromon makadlovky broskvoňové patří opět do řady dávno známých hmyzích sexuálních atraktantů. Je to binární směs acetátu a alkoholu, tedy E5-10Ac a E5-10OH. Ve feromonových lapáčích umístěných v sadech jsou úlovky makadlovky broskvoňové prakticky čisté, bez příměsí jiných druhů motýlů, a housenky v prýtech a v plodech se nápadně liší od housenek obalečů. Jsou světle žluté až žlutohnědé s lesknoucí se sklerotizací.

Světoběžník obaleč východní

O významu obaleče východního svědčí bohatá literatura. Je snad po obaleči jablčném (*Cydia pomonella*, Živa 2006, 2: 73–76) druhým nejpodrobněji studovaným. Obaleč východní byl pro vědu popsán v r. 1916 ze Severní Ameriky, ačkoli jeho pravlastí je bezpochyby východní Asie, nejpravděpodobněji Čína. Obávaným škůdcem je na Korejském poloostrově, v některých částech Japonska a na Tchaj-wanu. Velmi podrobné údaje jsou o jeho osídlování Severní Ameriky. V r. 1918 se obaleč východní vyskytoval jen ostrůvkovitě v Marylandu a ve státě New York, ale během necelých 10 let se rozšířil po celé východní polovině USA a i přes nejprísnejší karanténní opatření (viz dále o situaci u nás) se dostal do Kalifornie a v r. 1951 se vyskytoval již po téměř celém území Spojených států a poté i v Kanadě. Vážným škůdcem je v Austrálii — zde byl zjištěn již v r. 1914. Do Evropy se obaleč východní nedostal po souši cestou přes Asii, ale někdy kolem r. 1920 byl zavlečen z USA do Itálie. Dobré znalosti o areálu rozšíření tohoto škůdce mimo Evropu jsou východiskem pro úvahy o jeho šancích v Evropě (podrobněji viz Hrdý, Krampl, Kuldová ve Sborníku ze symposia Integrovaná ochrana ovocných sadů, Vodňany 1979). Potvrdili jsme výskyt tohoto škůdce na Slovensku a na Moravě a předpověděli, že se rozšíří i do Čech.

Mapování výskytu škůdců

První dva exempláře (jednoho samce a jednu samici) obaleče východního našel na Moravě v r. 1951 Dalibor Povolný. Druh tehdy určil s pomocí přítele a experta z londýnského přírodovědeckého muzea Johna Bradleyho. Tento ojedinělý nález nebyl uveřejněn údajně proto, aby nezpůsobil problémy v tehdy přísně sledovaných karanténních opatřeních. Reguloval se ne-



jen výskyt a pohyb karanténních organismů, ale i informace o nich. Naše nálezy z r. 1976 se ale už nedaly ututlat. Do feromonových lapáků jsme nachytili stovky obalečů a nebylo pochyb, že na hojně se vyskytujícím poškození nejen prýtů, ale i plodů broskvoní u nás se podílí vedle makadlovky broskvoňové také další nový škůdce — obaleč východní.

V době, kdy jsme na našem území ve feromonových lapáčích poprvé zjistili obaleče východního, a ani později, při mapování výskytu tohoto škůdce, ještě nebyly k dispozici specificky účinné feromonové odpárníky a všechny následující údaje jsou založeny na určování ulovených obalečů vyšetřením pohlavních orgánů. Průzkum výskytu obaleče východního a švestkového se uskutečnil v r. 1977 na 37 lokalitách v Čechách, na Moravě a na Slovensku. Obaleč východní byl nalezen ve všech tehdy

Vlevo uprostřed mikroskopický preparát samčích kopulačních orgánů obaleče východního
♦ Mikroskopický preparát samčích kopulačních orgánů obaleče švestkového, vpravo uprostřed
♦ Dole obaleč švestkový (*Cydia funebrana*).
Orig. F. Gregor

sledovaných broskvoňových sadech na Slovensku, na Moravě chyběl jen na dvou z devíti sledovaných lokalit. V Čechách tehdy ještě nebyl zjištěn. Následoval rozsáhlý regionální průzkum, na němž se podíleli inspektoři karantény a ochrany rostlin. Během průzkumu, který se uskutečnil v letech 1977–85 v Čechách a na Moravě a v letech 1977–88 na Slovensku, byly zpracovány tisíce úlovků z feromonových lapáků.

Výsledky jsou shrnuty na připojených mapách. Nálezy jsou znázorněny barevným terčem umístěným v mapové síti, která se

dnes běžně používá ve faunistickém výzkumu. Pro tyto účely bylo území bývalého Československa rozděleno do polí o přibližném rozměru 11,2x12 km. Jednotlivá pole jsou vymezena rovnoběžkami po 6 minutách a poledníky po 10 minutách, pole jsou tedy přibližně čtvercová o ploše cca 134 km², rovnoběžkové stupně severní šířky jsou rozděleny na 10 pásů (řádek), poledníkové stupně východní délky na 6 pásů (sloupců). Každému pásu odpovídá dvoumístné pořadové číslo, kombinací dvojčísla pro odpovídající zeměpisnou šířku a délku vzniká čtyřmístný číselný kód, který jasně vymezuje dané faunistické pole. Např. náš první dokumentovaný nález obaleče východního pro Slovensko z r. 1976 (Hrdý a Krampl, Acta Entomol. Bohemosl. 1977, 74: 286) lze označit kódem 7673 (Klačany nedaleko Hlohovce) a nález pro Moravu kódem 7069 (Těmice nedaleko Bzence). Podle průzkumu z r. 1977 hranice rozšíření obaleče východního procházela Moravou a podle dalších nálezů se tato hranice posunula do r. 1985 na západ do Čech až k úrovni měst Most, Rakovník, Písek a České Budějovice, což byla v té době pravděpodobně nejsevernější a nejzápadnější hranice výskytu obaleče východního v Evropě (mapa 1).

Místo insekticidů zmatení samců?

V USA, ve Švýcarsku, ve Francii, v Itálii i jinde ve světě se feromony používají technikou přerušení komunikace v populacích škůdců nebo technikou vychytávání samců (viz též zmínka o těchto technikách v předchozích dílech seriálu — Živa 2006, 3: 121-123 a 4: 169-171). Vedle některých



technických problémů přetrvává i menší ochota firem do tohoto výzkumu investovat (zejména v Evropě) s ohledem na nejistoty kolem registrace účinných látek. Předpokládá se, že pro použití feromonů

Nahoře feromonový odporník firmy BASF pro dezorientaci samců obaleče východního (C. molesta) a makadlovky broskvoňové (A. lineatella). V komůrkách plastového odporníku je odděleně umístěn feromon obaleče východního a makadlovky broskvoňové. Itálie, červen 1989 ♦ Dole „červivý“ plod, pološvestka 'Čačanská' s housenkou a trusem obaleče švestkového. Roudnice, 30. 8. 1991. Snímky I. Hrdého

jako prostředků přímého boje se škůdci bude potřebná registrace, s podmínkou předložit údaje o toxicitě pro obratlovce a všechna další data, jako je tomu u pesticidů. S ohledem na specifickou účinnost (na rozdíl od snáže použitelných insekticidů se širokým spektrem účinnosti) a předpokládaný rozsah použití feromonů by to znamenalo velký problém. Snad proto jsme marně čekali, že dalšího bádání se i u nás ujme aplikační výzkum, aby praxi připravil potřebné znalosti a prostředky pro využití feromonů nejen k monitorování, ale také jako nástrojů přímé kontroly, tedy k regulaci početnosti škůdců.

V prvních nesmělých pokusech jsme zkusili odporníky s kodlemonem pro přerušení komunikace v populacích obaleče jablečného. Teprve pokusy s feromony obaleče východního a švestkového dospěly k prvnímu zhodnocení. Při zkouškách různých odporníků jsme docílili až stoprocentního dezorientačního účinku, tj. stavu, kdy se na ošetřené ploše žádný ze samců nechytil do kontrolního feromonového lapáku. Zjistili jsme také, že významnou roli v dezorientaci má kontaminace listů feromonem uvolňovaným do porostu. Bohužel, pokračování těchto pokusů je v nedohlednu.

Výskyt lepovky jižní na Kolínsku

Luboš Kulich

Dne 29. 3. 2006 večer jsem v obytné místnosti svého domu ve středních Čechách (obec Velký Osek), s průměrnou roční teplotou 22 °C, objevil podivně vyhlížejícího pavouka. Visel pod stropem na jistícím pavučinovém vlákně. Stejněho pavouka jsem objevil 4. 4. 2006 opět večer, a to ve sklepní místnosti, kde se průměrná roční teplota pohybuje okolo 9 °C. Oba pavouky jsem sklepl do zkumavek, abych je na našem určít. Při bližší prohlídce jsem s překvapením zjistil, že oba pavouci patří k druhu lepovka jižní (*Scytodes thoracica*) z čel. lepovkovitých (*Scytodidae*).

Celá čeleď čítá přes 100 druhů, v ČR žije pouze jediný, a to výše uvedený druh. Ten je na našem území poměrně vzácný, o čemž svědčí i to, že do r. 1997 byli zjištěni pouze dva jedinci. Do současné doby je zaznamenán výskyt několik desítek jedinců na několika lokalitách, někdy v budovách či sklenících. V jižní Evropě jde o běžný druh.



Lepovka jižní (Scytodes thoracica) má zvláštní tvar hlavohruďi a v ČR se vyskytuje poměrně vzácně. Foto L. Kulich

Mnou odchycení pavouci byly samice velké 5 mm. Jejich podkladová barva je žlutavá s černými skvrnami po celém těle, a to i na nohou, kde vytváří černožlutavé kroužkování. Zvláštní tvar má hlavohruď. Ta je v přední části nízká a směrem k zadečku (abdomenu) se výrazně zvyšuje. Oční pole vyplňuje 6 očí po třech dvojicích.

Tito pavouci mají velice zajímavý způsob lovu. Když se dostanou do blízkosti kořisti, vystříknou na ni z kusadel (chelic) lepkavá vlákna, která jí znemožní pohyb, a poté ji usmrtí a zkonsumují.

Čeleď lepovkovitých je mezi pavouky jediná, která prostřednictvím kusadel tvoří lepkavá vlákna právě ve zvýšené části hlavohruďi. Ostatní čeledi používají k produkci pavučinových vláken snovacích bradavek na konci zadečku. O lovu lepovky jižní jsem se mohl sám přesvědčit, když jsem k odchycenému jedinci v umělohmotném kelímku vhodil poloomráčeného komára. Po chvíli se komár vzpamatoval a namířil si to přímo k lepovce. Když byl od ní vzdálen asi 1 cm, lepovka nadzvedla přední část hlavohruďi, roztáhla přední pár končetin a několikrát se zachvěla. Po této akci komár jako by zkameněl, zbaven veškerého pohybu. Po několika vteřinách se ho lepovka dotkla předními končetinami, přistoupila ke komárovi a zakousla se chelicemi do jeho těla. Konzumování komára trvalo 35 minut. Pod mikroskopem jsem se přesvědčil, že komár byl celý zahalen do jemného pavučinového vlákna a zároveň připoután k podkladu.

Rovněž zajímavý je způsob pohybu lepovky, který připomíná pohyb sklípkanů. Když jsem se snažil lepovku vyprovokovat k běhu, moc se mi to nedařilo. Jediné, k čemu jsem jí donutil, byla rychlejší chůze. Rychlost pohybu tohoto druhu se tedy nedá vůbec přirovnat k ostatním druhům pavoukům lovicím bez sítí, jako jsou např. zástupci z čeledi slídákovitých (*Lycosidae*), lovcíkovitých (*Pisauridae*) apod.

Na závěr bych chtěl poděkovat J. Dolanskému z pardubického muzea za poskytnutí cenných informací.