

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

6

ROČNÍK 34 (LXI)
CENA 12 Kčs
PRAHA
ČERVEN 1988

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., doc. Ing. Jaroslav Bergl, CSc., Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Ing. Igor Chudík, CSc., Ing. Ján Ilavský, CSc., doc. Ing. Jan Kouba, CSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

CS ISSN 0024-1105

OBSAH

- Stolina M.: Aktuálne problémy ochrany lesa a perspektívy jej ďalšieho rozvoja 481
- Zumr V.: Účinnosť agregáčného feromónu Chalcoprax proti lýkožroutu lesklému, *Pityogenes chalcographus* (L.), (Coleoptera, Scolytidae) 489
- Novák V., Zahradník P.: Výsledky využitia feromónového prípravku Lino-prax pri snižovaní početného stavu drevokaza čárkovaného [*Xyloterus lineatus* (Ol.)] 499
- Švestka M., Novotný J., Kaněčka P.: Perzistence spor *Bacillus thuringiensis* Berl. v lesních porostech a možnosti využití adheziv 513
- Novotný J.: Účinnost Nomoltu a jeho směsi s biopreparátem na húsenice *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) 525
- Kulfan J.: Húsenice motýľov (Lepidoptera) na troch druhoch listnatých drevín ovplyvňovaných cementárskymi imisiami 537
- Martinek V.: Cizopasníci plosohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) v ČR. II. Voltinismus lumků *Olesicampe monticola* (Hdwdg) a *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae) 547

AKTUALITY

- Landa M.: Víceúčelové funkce lesa u nás v historickém a ekologickém pojetí 574

СОДЕРЖАНИЕ

- Столина М.: Актуальные проблемы лесозащиты и перспективы его дальнейшего развития 481
- Зумр В.: Действие агрегированного феромона Халкопракс против дубоеда *Pityogenes chalcographus* (L.), (Coleoptera, Scolytidae) 496
- Новак В.: Результаты использования феромонного препарата Линопракс при сокращении численности древесинника полосатого [*Xyloterus lineatus* (Ol.)] 510
- Швестка М., Новотны Й., Канечка П.: Устойчивость спор *Bacillus thuringiensis* Berl. в лесонасаждениях и возможность использования клеящих веществ 522
- Новотны Ю.: Действие Номолта и его смеси с биопрепаратом на гусениц *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) 535
- Кулфан Я.: Гусеницы бабочек (Lepidoptera) на трех видах лиственных древесных пород, находящихся под влиянием спада из цементных заводов 545
- Мартинек В.: Паразиты пилильщиков рода *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) в ЧСР. Вольтинизм наездников *Olesicampe monticola* (Hdwdg) и *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae) 571

Новости

- Ланда М.: Многоцелевые функции леса в СССР в экологическом и историческом понятии 574

AKTUÁLNE PROBLÉMY OCHRANY LESA A PERSPEKTÍVY JEJ ĎALŠIEHO ROZVOJA

Už viac ako dve desaťročia upozorňujú európske lesnícke odborné kruhy so značným znepokojením na povážlivo vzrastajúce chradnutie drevín, rozvracanie porastov a odumieranie celých lesných komplexov. Za hlavnú príčinu týchto javov sa najčastejšie označujú účinky znečisteného ovzdušia rozličnými škodlivinami. Odumieranie drevín a lesných komplexov sa prejavuje buď ako fenomén vyvolaný výhradne atmogénnym znečistením, bez príznakov účinkov prírodných škodlivých činiteľov, alebo ako súborný jav kombinácie účinkov znečisteného ovzdušia, poveternostných abnormít a aktivizácie prírodných škodlivých činiteľov rastlinného a živočíšneho pôvodu. Ide o neobyčajne zložitú problematiku. Objasnenie kauzality týchto javov a stanovenie adekvátnych, najmä účinných protipatrení je značne sťažené nedostatkom potrebných poznatkov o príčinách vzniku a dynamiky týchto javov. Vyriešenie týchto otázok je jednou z najnaliehavejších úloh ochrany lesa u nás i vo svetovom meradle.

SÚČASNÉ HLAVNÉ PROBLÉMY OCHRANY LESA U NÁS A ICH RIEŠENIE

Problémy ochrany lesa, tak ako ich vidí európska lesnícka verejnosť, musí v súčasnosti riešiť aj naše lesníctvo. Prírodná odolnosť našich lesov za posledné desaťročie výrazne poklesla. Jej zhoršenie signalizujú pomerne vysoké náhodné ťažby, vyvolávané najmä prírodnými abiotickými a biotickými škodlivými činiteľmi. Významný podiel na celkových náhodných ťažbách predstavujú aj dôsledky účinkov antropogénnych činiteľov a z nich popredné miesto zaujímajú dôsledky účinkov imisíí na dreviny a porasty.

Všeobecne sa konštatujú aj nepriaznivé zmeny odolnostného potenciálu našich lesov, ktoré súvisia so zmenami štruktúry našich lesov ako dôsledok niektorých hospodárskych tendencií uplatňovaných v minulosti i v súčasnosti. Podiel porastov s ekologicky priaznivým, stanovištne vhodným drevinovým zložením má neustále klesajúci trend a súčasná priestorová výstavba porastov nie je dostatočnou zárukou pre vytvorenie dostatočnej odolnosti lesov proti abiotickým a biotickým škodlivým činiteľom.

Na náhodných ťažbách, ktorých rozsah v niektorých oblastiach dosiahol nevídaných hodnôt, a ktorých výraznejší pokles zatiaľ nemožno predpokladať, sa najvýraznejšie podieľajú vietor, sneh a námraza. Dôsledky účinkov týchto mechanicky pôsobiacich prírodných škodlivých činiteľov dokazujú malú statickú stabilitu našich porastov. Naďalej pretrváva významné ohrozenie porastov podkôrnymi škodcami a škodcami asimilačných orgánov, čo si vyžaduje neustále zavádzanie a používanie najmodernejších prostriedkov a technológií boja proti nim. Všeobecne sa konštatuje hospodársky významný vzrast chorôb lesných drevín fytopatogénnymi činiteľmi, často takými, ktoré sa doposiaľ nepovažovali za hospodársky významné. Ako príklad môže slúžiť vzrast významu tracheomýkóznych chorôb drevín. Do úvahy však prichádzajú aj ďalšie, kauzálne zatiaľ dostatočne neobjasnené choroby drevín systémovej povahy. Takými sú, napr. chorobná chloróza, alebo albiakcia zelených orgánov drevín. Hospodárska významnosť častých poškodení porastov spôsobovaná biotickými škodlivými činiteľmi je znakom nedostatočnej ekologickej stability lesných ekosystémov. Neklesajúci trend rozsahu poškodzovania porastov zverou odhryzom letorastov a obhryzom alebo lúpaním kôry, sú dôkazom nevyriešených syneko-logických vzťahov v lesných ekosystémoch, podmienených nesúladom medzi záujmami poľného a lesného hospodárstva.

Podľa oficiálnych údajov (Urban, 1986) naše lesy poškodzujú imisie priamo na značnej výmere. V ČSR to predstavuje asi jednu štvrtinu až jednu tretinu výmery a v SSR asi jednu šestinú výmery lesného fondu. Súčasný výsledky výskumu a prieskumu však signalizujú, že už v súčasnosti treba rátať s podstatne väčšou výmerou zachvátených a ohrozených lesných komplexov. (Šály, 1986). Ide o imisie pochádzajúce z lokálnych zdrojov a o imisie prichádzajúce z európskej transférnej zóny. Imisie poškodzujú drevinu a porasty jednak priamo, bezprostredným pôsobením, jednak nepriamo, sprostredkované cez prostredie, najmä cez pôdu. Tým, že sa menia vlastnosti prírodného prostredia, teda existenčné podmienky pre les, v lesných ekosystémoch vznikajú významné zmeny, ktoré sa odrážajú v nových, špecifických a doposiaľ nepoznaných situáciách, ktorých zvládnutie je neobvyčajne obtiažne.

V posledných desaťročiach sa u nás zaznamenal značný rozvoj ochrany lesa. Získali sa mnohé poznatky, ktoré môžu slúžiť ako báza, z ktorej možno vychádzať pri riešení naznačených problémov aj v budúcnosti.

V základnom výskume sa získali významné poznatky o podstate odolnostného potenciálu lesa a o zákonitostiach jeho premien v závislosti od charakteru účinkov prírodných a niektorých antropogénnych činiteľov, ako aj od jeho zámerného ovplyvňovania. Výsledky tohoto výskumu vytvorili podklady pre nadväzný základný a aplikovaný výskum kauzality poškodzovania lesa prírodnými činiteľmi a pre adekvátne protipatrenia. Pre ekologický výskum lesa, jeho stability a dynamiky slúžia ako východisková informácia pre objasňovanie ďalších zmien v lesných ekosystémoch účinkami exogénnych činiteľov, vedúcich k štruktúrnej a funkčnej dezintegrácii, postupnej destabilizácii a deštrukcii lesného ekosystému.

V rámci štátneho plánu základného výskumu sa rieši ako ťažisková problematika objasňovanie kauzality porúch v lesných ekosystémoch, vystavených účinkom imisii, ich dynamiky a funkcie jednotlivých biotických zložiek a vlastností edatopu v tomto procese. Táto problematika sa rieši v dvoch modifikáciách (ČSR — oblasť Beskyd, SSR — Javorníky, Beskydy, Levočské vrchy a Vysoké Tatry). Ide o komplexný výskum zmien v interakčných vzťahoch zložiek lesných ekosystémov, vedúcich k ich dezintegrácii a deštrukcii synergickým pôsobením atmogénneho znečistenia, poveternostných faktorov a aktivizácie biotických škodlivých činiteľov.

Doterajšie výsledky základného výskumu ochrany lesa sa uplatnili v spoločenskej praxi poskytnutím podkladov pre riešenie základných otázok hospodársko-úpravnickeho plánovania a riadenia lesného hospodárstva. Sú prínosom pre riešenie otázok zabezpečenia funkčného potenciálu lesa a úloh ochrany prírody na lesnom fonde. Využívajú sa aj vo výučbe na vysokých školách.

Aplikovaný výskum ochrany lesa sa sústreďoval na riešenie naliehavých problémov ochrany drevín a porastov zacielených na konkrétne škodlivé činitele, tak ako sa objavovala ich aktivita. Aj v tomto výskume sa v poslednom období získal rad nových poznatkov, ktoré sú cenné nielen pre riešenie už vzniknutých situácií, ale aj preto, že sa zistili cenné informácie a konkrétne predstavy o možnostiach využitia týchto metód a prostriedkov pri riešení nových, zložitejších ochrannárskych problémov. V tejto súvislosti treba vyzdvihnúť vyvinuté nové metódy kontroly a boja proti hmyzím škodcom pomocou sexuálne účinných látok (feromónov), boja proti hmyzím škodcom pomocou niektorých mikroorganizmov alebo analógov juvenilných hormónov a pod. Cenným prínosom sú aj nové poznatky využívané v ochrannárskej diagnostike chorôb lesných drevín.

Osobitne významný úsek ochrannárskej problematiky aplikovaného výskumu predstavujú doterajšie riešenia situácií v porastoch poškodzovaných imisiami. V tejto súvislosti treba vyzdvihnúť doterajšie poznatky o mechanizme účinkov imisii na drevinu a porasty a z nich odvodené diagnostické kritériá. Poznatky z výskumov vzťahov imisia—drevena, porast a imisia—pôda, sú cenným podkladom pre nadväznú výskumy teoretickej i aplikačnej povahy, ako aj pre lesnícku prax.

V lesníckej praxi sa doposiaľ ochrana lesa orientovala na vykonávanie predovšetkým obranných zásahov, zacielených na práve sa aktivizujúceho škodcu a na likvidáciu následkov účinkov prírodných a lokálne aj antropogénnych škodlivých činiteľov. Cieľavedomá prevencia porastov však zaostáva tak koncepcie, ako aj jej vykonávaním. To treba považovať za neuspokojivé. Nepomer medzi rozsahom obranných opatrení proti škodlivým činiteľom a likvidácie nimi spôsobených kalamiť na jednej strane a rozsahom cieľavedome vedenej prevencie na strane druhej dokazuje, že súčasná stratégia ochrany lesa nevytvára predpoklady pre zvládnutie problémov, pred ktorými bude stáť lesné hospodárstvo v dohľadnej budúcnosti. Prí-

činy tejto skutočnosti treba vidieť v súčasne nedostatočnom a neustále klesajúcom odolnostnom potenciáli lesa, čo sa prejavuje v nedostatočnej statickej a ekologickej stabilite porastov. Významnú úlohu v tomto smere zohráva vzrastajúce zafaženie prírodného prostredia atmogénym znečistením. Avšak nemalú úlohu v tom zohrávajú aj niektoré tendencie uplatňované v hospodárení. Ide najmä o schematický prístup k riešeniu každej situácie bez zohľadňovania ekologických aspektov. Nemožno prehliadať ani negatívny vplyv zanedbávania porastnej hygieny. Za takých okolností je logické, že vzrastá aktivita škodlivých činiteľov, čo si vynucuje uprednostňovať princípy obrany a boja proti nim pred prevenciou. Vzrast rozsahu neodolných a narušených porastov pri súčasnom negatívnom synergickom pôsobení imisií a prírodných činiteľov vzrastá početnosť a rozsah refazových porúch v celých komplexoch lesa, vedúcich k ich postupnému rozpadu.

Ako vyplýva zo súčasnej situácie v lesoch a z problematiky riešenej v lesníckom výskume a v lesníckej praxi, ide o značne pestrý komplex problémov. Oproti päťdesiatym a šesťdesiatym rokom problematika ochrany vzrástla po obsahovej i metodologickej stránke. To dokazuje na jednej strane jej rozvoj, na strane druhej vzrast rôznorodého ohrozenia lesa. Novým fenoménom je častejší výskyt refazových porúch v lesných ekosystémoch charakterizovaných synergickými účinkami viacerých prírodných a antropogénnych činiteľov.

Z doterajších poznatkov výskumu vyplýva, že pribúda ochranných problémov synekologickej povahy. Ich riešenie metódami vychádzajúcimi iba z autekologických aspektov, ako sa zdá, už nepostačuje. Také riešenie je aktuálne vtedy, ak ide o boj zacielený na jeden druh škodlivých činiteľov, napr. na niektorého hmyzieho škodcu. V riešení synekologických problémov prichádza uvedený spôsob len ako doplnkové riešenie jednej zo situácií v komplexe rozličných javov sprievádzajúcich rozsiahlu a významnú poruchu lesného ekosystému.

Riešenie týchto zložitých otázok vyjadruje prehodnotenie súčasnej stratégie ochrany lesa s ohľadom na súčasný stav lesov a na perspektívy ich vývoja. Bude potrebné sústreďovať čo najväčší výskumný potenciál na riešenie ťažiskových problémov, aby sa docielili čo najúplnejšie poznatky o kauzalite javov súvisiacich s rozsiahlym poškodzovaním lesov, a aby na ich základe bolo možné určiť princípy efektívnej ochrany lesa.

PROGNÓZA OCHRANY LESA DO ROKU 2000

Úlohou prognózy, ktorá by mala byť podkladom pre formulovanie problematiky ochrany lesa v budúcom období, je poskytnúť čo najhodnovernejšie informácie o budúcom stave lesov a o ich prípadnom ohrození rozličnými škodlivými činiteľmi. Jedným zo základných podkladových údajov pre túto prognózu sú odolnostný potenciál súčasných porastov, predpoklady jeho ďalšieho vývoja a predpoklady potenciálnej aktivizácie škodlivých činiteľov a dôsledkov ich účinkov. Na charakter odolnostného potenciálu porastov, ktoré budú postupne vznikaf obnovou pôvodných alebo zakladaním nových, možno iba usudzovať na základe koncepcií dlhodobého plánu rozvoja lesného hospodárstva a údajov zakotvených v lesných hospodárskych plánoch.

Odolnostný potenciál lesov vyplýva z jeho prirodzených vlastností, ktoré sú podmienené stupňom stanovištnej vhodnosti drevinového zloženia, primerane členitou štruktúrou porastov a ich sanitárnym kvocientom, ktorým sa vyjadruje, pomocou vhodných ukazovateľov, fyziologicko-ekologická a statická zdatnosť porastov a ich zdravotný stav (Stolín, 1987). Pre globálne posudzovanie odolnostného potenciálu našich lesov je najvýznamnejším ukazovateľom ich drevinové zloženie a stupeň jeho stanovištnej vhodnosti. O údajoch potrebných pre tohoto ukazovateľa si možno vytvorif predstavu z oficiálnych štatistických správ a prehľadov. Údaje o priestorovej štruktúre porastov sa v oficiálnych prehľadových štatistických materiáloch neevidujú. Preto na jej charakter možno usudzovať na základe stanovených hospodárskych tvarov lesa, hospodárskych spôsobov a ich foriem a do určitej miery aj na základe vekového rozvrstvenia našich lesov. O charaktere sanitárneho kvocientu našich lesov možno iba všeobecne usudzovať na základe údajov z rozličných prehľadov o stave a aktivizácii škodlivých činiteľov, ktoré každoročne publikujú obidva naše lesnícke výskumné ústavy.

Formulovanie prognózy ochrannárskej problematiky, ktoré sa opiera iba o štatistické údaje o stave lesov a o škodlivých činiteľoch, by nebolo úplné, keby nevychádzalo aj z porovnaní, získaných z výskumu tejto otázky, sledovanej na mode-

lových objektoch a z nadväzného prieskumu. Uvádzané úvahy vychádzajú z takých pozorovaní.

O potenciálnej ohrozenosti porastov prírodnými škodlivými činiteľmi si možno vytvorif dostatočne spoľahlivú predstavu, opierajúcu sa o rajonizáciu podmienok pravdepodobnej aktivizácie škodlivých činiteľov a o údaje priestorovej prognózy ohrozenosti porastov škodlivými činiteľmi (Stolina, 1982). Rajonizáciu podmienok aktivizácie škodlivých činiteľov, v geografickom aspekte, bolo možné zostaviť z údajov dlhodobého sledovania týchto javov na našom území. Podklady pre to sa každoročne publikujú v odbornej lesníckej tlači. Priestorová prognóza potenciálnej aktivizácie škodlivých činiteľov vychádza z poznatkov výskumu o vzťahoch aktivity škodlivých činiteľov k vlastnostiam prostredia, charakterizovaným typologickými jednotkami a k dispozitívnym vlastnostiam porastov v jednotlivých rastových fázach, podľa príslušných typologických jednotiek (Stolina, 1982).

Presnosť a spoľahlivosť dlhodobej prognózy odolnostného potenciálu lesov a ich potenciálnej ohrozenosti rozličnými škodlivými činiteľmi sťažujú viaceré okolnosti. Predovšetkým sú to neľahko predpokladateľné zmeny vlastností prírodného prostredia účinkami rozličných antropogénnych faktorov a najmä imisiami. V dôsledku takto podmienených zmien vlastností prostredia vznikajú podstatné zmeny v interakčných vzťahoch zložiek lesného ekosystému, tým aj v jeho dynamike a stabilite. Za týchto okolností doposiaľ poznané zákonitosti rastu, vývoja a vytvárania hospodársky významnej stability porastov, strácajú všeobecnú platnosť.

Výskumom, zameraným na uvedenú problematiku sa zistilo, že napr. niektoré druhy heterotrofných organizmov, ktoré za normálnych okolností majú v lesnom ekosystéme vymedzenú funkciu ako čiastkoví reducenti primárnej produkcie autotrofov, ktorá sa však v hospodárskom aspekte neprejavuje ako činnosť škodlivého činiteľa. Avšak ak les bol vystavený účinkom určitých abiotických prírodných alebo aj antropogénnych činiteľov (sucho a imisie), tieto heterotrofy nadobudli ráz škodlivého činiteľa (Stolina, 1987).

Sú však známe aj iné atypické zmeny v prejavoch aktivizácie škodlivých činiteľov v dôsledku zmien prírodného prostredia, vyvolávaných účinkami imisií (napr. ústup gradácie *Ips typographus* z lokalít, kde sa prv premnožoval a súčasný vzrast populačnej hustoty podkôrnika *Polygraphus polygraphus* na týchže lokalitách, alebo ústup húb druhu *Heterobasidion annosus* a súčasný vzostup aktivity *Armillaria mellea* v smrečinách v imisných oblastiach). Zmeny uvedeného charakteru môžu byť vyvolané aj inými činiteľmi, prípadne kombináciou viacerých činiteľov, pričom pravdepodobne ide o synergické účinky komplexu pôsobiacich faktorov. Za takých okolností vznikajú tzv. refazové poruchy, ktoré vyúsťujú do dezintegrácie zložiek lesného ekosystému, čo ďalej môže viesť až k jeho deštrukcii.

Ako vyplýva z uvedeného už v súčasnosti dochádza k javom, ktorých vznik a priebeh je veľmi neľahké predvídať. V budúcom období bude potrebné rátať aj s narastaním týchto javov. Tým sa však značne sťažuje konkrétna prognóza ochrannárskej problematiky v budúcich päťročniciach. Avšak aj napriek tomu určitú prognózu možno vysloviť na základe podkladov, ktoré sú k dispozícii.

Z doterajších analýz súčasného stavu lesov, ich predpokladaného vývoja a dlhodobých prognóz rozvoja nášho lesného hospodárstva vyplýva rad skutočností významných pre prognózu.

- Drevinové zloženie našich lesov sa na značnej výmere lesného fondu líši od stanovištného vhodného a treba predpokladať, že tento rozdiel sa v dohľadnej dobe zmenší. Je reálny predpoklad, že podstatnejšie neklesne ani podiel ekologicky veľmi labilných porastov (napr. smrekových monokultúr) a teda aj ich ohrozenosť škodlivými činiteľmi.
- S tým bude súvisieť aj charakter vývoja odolnostného potenciálu porastov. Nemožno predpokladať, že trend jeho vývoja bude priaznivejší ako v súčasnosti. Odolnostný potenciál novozakladaných, alebo obnovovaných porastov bude v prvom rade závisieť od hospodárskych rozhodnutí lesného hospodára a od prípadných zmien vlastností prírodného prostredia.
- Vzhľadom na súčasný trend technického a ekonomického rozvoja u nás a v Európe, a na problémy, ktoré s tým súvisia najmä v spojitosti s ťažkosťami pri obmedzovaní úniku emisií do životného prostredia, bude nutné predpokladať, že plošný podiel lesov zasiahnutých imisiami pravdepodobne v budúcich dvoch päťročniciach neklesne, ale slabšie vzrastie. Preto bude nevyhnutné rátať s intenzívnejším poklesom odolnostného potenciálu lesov vo všetkých zachvátených oblastiach.

- Vzhľadom na nepriaznivý odolnostný potenciál lesov bude nutné rátať so všeobecným nárastom rozsahu náhodných ťažieb. S tým bude súvisieť aj vzrast výmery oslabených porastov. Tie budú výraznejšie ohrozené následnými škodlivými činiteľmi.
- Vychádzajúc z drevinového zloženia, priestorovej štruktúry porastov a z ich odolnostného potenciálu, najmä smrekových porastov, bude potrebné predpokladať, že budú značne ohrozené vetrom, snehom a námrazou, čo sa odrazí v náhodných ťažbách.
- Predpokladá sa, že aj naďalej bude pretrvávajúť ohrozenie porastov gradáciami podkôrných a drevokazných škodcov a škodcov asimilačných orgánov a budú potrebné obranné zásahy proti nim.
- Aktuálny bude vzrast významu niektorých chorôb lesných drevín, najmä v porastoch oslabovaných atmogénnym znečistením a abiotickými činiteľmi.
- Aj v budúcom období bude potrebné očakávať, že poškodzovanie porastov zverou odhryzom, obhryzom a lúpaním bude naďalej významným problémom.
- Je značná pravdepodobnosť, že budú pretrvávajúť existujúce a vznikajú nové, tzv. refazové poruchy, v lesných ekosystémoch, a to nielen v oblastiach zaťažených imisiami, ale aj tam, kde sa tieto vplyvy zatiaľ výraznejšie neprejavovali.

Z uvedeného vyplýva, že v budúcich dvoch päťročniciach bude naďalej aktuálna problematika obrany lesných drevín a porastov, zacielená na jednotlivé druhy abiotických a biotických škodlivých činiteľov a na riešenie ochranných opatrení proti poškodzovaniu porastov zverou. Naďalej bude aktuálne riešenie otázok zmierňovania škodlivých účinkov imisí na porasty. Navyše však budú pristupovať nové problémy, ktoré možno charakterizovať ako refazové poruchy v lesných ekosystémoch.

Uvedené problematiky budú vyžadovať teoretický výskum a technologické riešenie. Otázky boja proti škodcom a pôvodcom chorôb sa budú musieť riešiť z aspektu autekológie do úvahy prichádzajúcich škodcov a pôvodcov chorôb lesných drevín. Z toho hľadiska bude nutné riešiť aj otázky technológie boja proti nim. Problematika ochrany drevín a porastov proti ich poškodzovaniu zverou bude vyžadovať dôslednejšie prehĺbenie synekologického výskumu. Ochrana porastov proti poškodzovaniu abiotickými činiteľmi je synekologickej povahy orientovanej na zámerne ovplyvňovanie interakčných vzťahov v lesnom ekosystéme. Problematika výskumu príčin a dynamiky refazových porúch v lesnom ekosystéme je novou a najzložitejšou problematikou. Jej riešenie musí vychádzať zo synekologického výskumu lesných ekosystémov. Doposiaľ bol málo preskúmaný a bude vyžadovať zapojenie značného výskumného potenciálu. Len objasnením kauzality refazových porúch v lesných ekosystémoch bude možné navrhovať adekvátne protiopatrenia.

STRATÉGIA OCHRANY LESA DO ROKU 2000

Stratégiu ochrany lesa, jej rozvoja a zefektívňovania v budúcom období budú motivovať najmä dva významné aspekty. V celoštátnom meradle to budú predovšetkým zábery vyplývajúce z koncepcií dlhodobého rozvoja lesného hospodárstva a z koncepcií národohospodárskeho a celospoločenského rozvoja ČSSR do roku 2050. V medzinárodnom aspekte budú stratégiu ochrany lesa u nás motivovať zásady vytýčené pre celosvetové lesníctvo na záchranu a ochranu lesov pred ich ústupom, ničením a odumieraním, ktoré prijal 18. celosvetový kongres IUFRO v Lublane v roku 1986. Konkretizácia orientácie a vytyčovanie hlavných úloh ochrany lesa u nás bude vychádzať, okrem uvedených aspektov, zo súčasného stavu lesov, ich odolnostného potenciálu a z ochrannárskych dlhodobých prognóz jeho ďalšieho vývoja a potenciálneho ohrozenia.

Význam lesa, ako funkčne nenahradiiteľnej súčasti životného prostredia a zdroja našej jedinej obnoviteľnej suroviny — dreva, bol niekoľkokrát zdôraznený v materiáloch zjazdov KSČ. Osobitne bol vyzdvihnutý jeho celospoločenský a národohospodársky význam najmä na XVII. zjazde KSČ. V jeho uzneseniach boli stanovené úlohy pre lesné hospodárstvo a konkrétne aj pre ochranu lesa na 8. päťročnicu a tým aj na budúce obdobia. Tieto zásady sa uplatnili v koncepcii rozvoja lesného hospodárstva na budúce obdobia.

Ako vyplýva z prognóz budúceho vývoja odolnostného potenciálu lesa, predpokladov jeho budúceho ohrozenia aktuálnymi škodlivými činiteľmi prírodného a antropogénneho pôvodu, ochrana lesa a lesné hospodárstvo vôbec bude musieť riešiť širokú a náročnú tematiku tak na úseku ochrany lesa a boja proti škodlivým

činiteľom, ako aj, a to najmä v prevencii, aby sa docielila jej vyššia efektívnosť. Z doterajších analýz vyplýva skutočnosť, že naša súčasná ochrana lesa, aj napriek celému radu významných nových poznatkov a zavedeniu veľmi progresívnych prostriedkov a metód, najmä v obrane lesa, pri likvidácii gradácii škodcov, epifytácii fytopatogénov a kalamití spôsobených abiotickými činiteľmi, je málo efektívna. Vyplýva to z celkového rozsahu náhodných ťažieb, strát v obnovovaných porastoch, poškodzovania porastov zverou a pod. Tieto skutočnosti súčasne dokazujú, že riešenie úloh ochrany lesa je problematikou podstatne širšou ako len boj proti škodcom a pôvodcom chorôb lesných drevín, alebo likvidovanie následkov škodlivej činnosti rozličných činiteľov. Ochrana lesa je neoddeliteľná súčasť celej lesohospodárskej činnosti, jej súborných koncepcií, ktorých hlavným cieľom má byť zabezpečenie optimálnej trvalosti a nepretržitosti produkcie drevnej suroviny a plnenia mimoprodukčných funkcií lesa. Pochopenie významu ochrany ako súčasť komplexnej lesohospodárskej činnosti má už teraz a najmä pre budúcnosť osobitý význam. Z tohoto hľadiska bude potrebné formulovať jej strategickú orientáciu.

V uvedenom zmysle vyznievajú aj závery a odporúčania 18. svetového kongresu IUFRO, ktoré vyzývajú orientovať lesnícky výskum na tieto otázky:

1. Výskum komplexných ekologických vzťahov medzi lesom, životným prostredím, národohospodárskymi záujmami a sociálnym blahobytom obyvateľstva.

2. Výskum vplyvu znečisteného ovzdušia na lesy treba považovať za relevantný vo všetkých krajinách mierneho pásma a treba mu venovať mimoriadnu pozornosť.

3. Výskum príčin refazových porúch v lesoch, ako dôsledok znečistenia životného prostredia, metód prevencie a metód na urýchlené protiopatrenia, je vo všetkých krajinách veľmi naliehavý. Preto je potrebná spolupráca lesníckych a iných výskumných inštitúcií na vývoji štandardizovaných kontrolných metód, metód na objasňovanie príčin týchto javov a na optimalizáciu primeraných protiopatrení.

4. Je potrebná spolupráca výskumných inštitúcií a členov IUFRO pri zhromažďovaní a vyhodnocovaní údajov, ktoré by boli využiteľné pri vypracúvaní metód uvedených v predchádzajúcom bode.

Všetky námety formulované v záveroch 18. kongresu IUFRO úzko korešpondujú s problematikou, ktorú bude musieť riešiť aj náš lesnícky výskum.

Efektívnosť ochrany lesa v jej ďalšom rozvoji bude závisieť od významu a prínosu nových vedeckých poznatkov a výsledkov výskumu realizovateľných v praxi. V tejto súvislosti je dôležité poukázať na niektoré zámery rozvoja biologicko-ekologických vied v rámci ČSAV a SAV, pretože sa dotýkajú lesných ekosystémov, lesného hospodárstva a ochrany lesa, i životného prostredia a môžu mať značný význam pre orientáciu lesníckeho základného a aplikovaného výskumu.

Hlavné zásady rozvoja biologicko-ekologických vied, vytýčené ČSAV do roku 2000 a na ďalšie obdobie, vychádzajú z dlhodobej štátnej koncepcie ochrany a tvorby životného prostredia. Určujú hlavné smery základného a aplikovaného biologicko-ekologického výskumu a zdôrazňujú potrebu vytvorenia metodologickej a teoretickej bázy pre rozvoj ekologických metód využívania prírodných zdrojov a riadenia prírodných a prírodno-technických systémov. Hlavné celospoločenské ciele sú stanovené takto:

- zabezpečenie dynamickej stability biologických systémov;
- zachovanie biologickej bohatosti jednotlivých druhov a ich populácií a ekosystémov;
- vypracovanie ekologických základov pre zámerné ovplyvňovanie ekologických systémov;

V základnom výskume sa v tejto súvislosti vyžaduje riešenie:

- problémov prírodnej a antropogénnej dynamiky biologických systémov (od organizmov cez populácie a ekosystémy až po problémy globálnej ekológie);
- biologických problémov antropogénnych zmien ekologických sústav, alebo systémov (ekologické základy lesníctva, poľnohospodárskych sústav, ekologické problémy ochrany prírody a pod.).

Realizácia štátnej ekologickej politiky vyžaduje v odboroch biologicko-ekologických vied (teda aj v lesníctve) široké, komplexne pojaté rozvinutie základného výskumu a jeho tesné prepojenie s aplikovaným výskumom. V tejto súvislosti námety pre aplikovaný výskum, ktoré sa dotýkajú aj stratégie ochrany lesa, boli formulované takto:

- poznanie ekologicko-ekonomických stretov a vypracovanie optimálnych kompromisných riešení;
- vypracovanie ekologických prístupov a postupov na zvyšovanie produktivity prírodných a prírodno-technických ekosystémov;
- rozpracovanie metód ochrany rastlín a rastlinných ekosystémov proti škodcom a patoergentom;
- rozpracovanie vedeckých základov usmerňovania dynamiky ekosystémov rôzneho cieľového zamerania;
- rozpracovanie ekologických základov ochrany prírody, zvyšovania populácií vzácných a miznúcich druhov.

Porovnaním uvedených zámerov a námetov s potrebami riešenia ochrany lesa možno vysloviť nasledujúce predpoklady pre tematickú orientáciu a stratégiu ochrany lesa v nasledujúcom období.

Problematika základného výskumu ochrany lesa v budúcnosti sa v podstate nebude odlišovať od uvedených základných smerov bádania. Naďalej bude potrebné rozvíjať problematiku poznávania podstaty špecifik lesných ekosystémov, štruktúry a funkcie ich komponentov, procesov v nich prebiehajúcich a faktorov ovplyvňujúcich ich stabilitu a labilitu. V podstate pôjde o ďalšie prehĺbvanie výskumu podstaty odolnostného potenciálu lesa, jeho genézy v rôznych prírodných a človekom ovplyvnených podmienkach, včítane vplyvov znečisteného ovzdušia na les.

V týchto súvislostiach bude potrebné širšie rozvinúť výskum rezistentných a dispozitívnych vlastností drevín, ich fyziológie v podmienkach normálneho a narušeného prostredia.

Naďalej sa ráta s ďalším rozvojom výskumu všetkých kategórií patoergentov, ich vlastností, väzby k prostrediu a podmienkam ich aktivizácie. V tejto súvislosti bude potrebné plne rozvinúť výskum funkcie parazitických a saprofytických húb v lesných ekosystémoch v procesoch ich dynamiky smerujúcej k ich stabilite alebo destabilizácii. Naďalej sa uvažuje o objasňovaní podmienok a príčinách gradácii hmyzích škodcov, ako aj ich funkcie v procesoch stabilizácie a destabilizácie lesného ekosystému.

Nevyriešeným závažným problémom ochrany lesa je poškodzovanie lesných porastov druhmi poľovnej zveri. Tým že poľovná zver bola oddávna a je dodnes predmetom záujmov poľovníctva, ktorého hospodárske princípy neumožňujú vytvorenie takých synekologických vzťahov v lesných ekosystémoch, za ktorých by bolo možné predpokladať vytvorenie ekologickej rovnováhy, zostáva tento problém nevyriešený po celé desaťročia. Všetky doterajšie prostriedky a spôsoby zamerané na ochranu porastov pred poškodzovaním zverou nenahradili účinky synekologických vzťahov, ktoré existujú v prírodných ekosystémoch.

Ďalším, čo do rozsahu a významnosti, novým problémom sú refazové poruchy v lesných ekosystémoch, ktorých príčiny sa predpokladajú v účinkoch znečisteného ovzdušia na lesné ekosystémy a na ich odumieranie. Ako vyplýva z doterajších výskumov, problém refazových porúch je širší, pričom význam atmogénneho znečistenia bude v ňom zohrávať významnú úlohu. Zatiaľ sa riešenie tejto problematiky orientuje najmä na indikáciu, patoergentov, diagnostikáciu patologických prejavov na drevinách a lesných ekosystémoch, rajonizáciu zachvátených území imisiami a na niektoré protiopatrenia včítane zmien štruktúry lesných porastov. Je však zrejmé, že sa bude vyžadovať prehĺbenie výskumu tejto problematiky. Bude potrebné tento výskum výrazne rozvinúť na základe ekologických analýz stavov lesného ekosystému, zmien štruktúry a funkcie jeho zložiek, sukcesii v ňom prebiehajúcich a funkcie patoergentov v tomto procese. Na základe takto získaných poznatkov a z nich zostavených syntéz vzniknú predpoklady pre objektívnu prognózu vývoja lesa, jeho odolnostného potenciálu a prípadnej budúcej ohrozenosti a pre riešenia adekvátnych protiopatrení.

Súčasný stav našich lesov, ich odolnostný potenciál, predpoklady ich vývoja a potenciálnej ohrozenosti prírodnými a antropogénnymi činiteľmi naznačujú, že v budúcich päťročniciach bude musieť ochrana lesa, a tým aj lesné hospodárstvo, riešiť širokú a náročnú problematiku. Od jej riešenia sa vyžaduje, aby ochrana lesa bola efektívnejšia ako doposiaľ. Bude potrebné zvýšiť prevenciu a jej účinnosť, čo možno docieľiť koncepciou a dôslednosťou jej realizácie. Naďalej však budú nutné aj obranné zásahy proti škodlivým činiteľom. Tie však nemôžu nahradiť prevenciu a nebudú postačovať ani na riešenie ochrany lesa pred refazovými poruchami. V tomto probléme môžu mať iba doplnkovú funkciu. Riešenie problémov súvisiacich s tzv. refazovými poruchami lesných ekosystémov bude musieť vy-

chádzať z rozsiahleho ekologického výskumu. Zo syntéz, na jeho základe získaných poznatkov, bude možné stanovovať reálne prognózy budúcich osudov lesov a bude možné stanovovať aj adekvátne protiopatrenia. Výskum tejto ťažiskovej otázky je úlohou pre ochranu lesa u nás a je súčasne aj úlohou v medzinárodnej spolupráci na záchranu lesov, ku ktorej vyzval 18. svetový kongres IUFRO.

Literatúra

STOLINA, M.: Stabilita lesných ekosystémov v modernej ochrane lesa. Vedec. a pedag. aktuality VŠLD. 3. Zvolen, 1982.

STOLINA, M.: Poškodzovanie lesných ekosystémov imísiami a ekologické aspekty ich ochrany. In: Problematika lesných ekosystémov ohrozených imísiami SSR. ČSVTS Banská Bystrica, 1987, s. 179-190.

ŠÁLY, R.: Úrodnosť lesných pôd a jej ohrozenie v súčasnosti. In: Problematika lesných ekosystémov ohrozených imísiami SSR. ČSVTS Banská Bystrica, 1987, s. 167-178.

URBAN, K.: Rozvoj lesného hospodárství ČSSR. In: Rozvoj lesného hospodárství ČSSR. ČSAZ, Praha 1986, s. 4-26.

Prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc., Lesnícka fakulta VŠLD, Zvolen

ÚČINNOST AGREGAČNÍHO FEROMONU CHALCOPRAX PROTI LÝKOŽROUTU LESKLÉMU, *PITYOGENES CHALCOGRAPHUS* (L.), (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)

V. ZUMR

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice): Účinnost agregačního feromonu Chalcoprax proti lýkožROUTU lesklému, *Pityogenes chalcographus* (L.), (Coleoptera, Scolytidae). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 489-498.

Ve čtyřech variantách smrkových porostů byla v jižních Čechách sledována účinnost agregačního feromonu Chalcoprax proti lýkožROUTU lesklému, *Pityogenes chalcographus* (L.). Pomocí Chalcopraxu byla upřesněna otázka začátku rojení a letové aktivity lýkožROUTA lesklého, poměr pohlaví a atraktivnost pro přirozené nepřátele uvedeného škůdce. Rozhodujícím faktorem pro začátek rojení a letovou aktivitu lýkožROUTA lesklého je teplota. Rojení začíná při průměrné maximální denní teplotě ($t_{\max}$) vzduchu 14,2 °C. Intenzivní let nastává při $t_{\max}$ 18,0 až 20,0 °C, s maximem při $t_{\max}$ 25,0 °C. Do feromonových lapačů bylo odchyceno 39,9 % samečků z celkového množství odchycených lýkožROUTů lesklých a úhrnem do všech 20 feromonových lapačů ve všech variantách smrkových porostů bylo odchyceno 212 980 jedinců lýkožROUTA lesklého. Nejvyšší odchyt lýkožROUTA lesklého byl zaznamenán na mýtině (varianta C) v počtu 110 300 kusů a nejnižší na okraji smrkové tyčoviny (varianta D) 9040 kusů. Z predátorů byl nejvíce zastoupen *Nemosoma elongatum* (L.) 60,1 %, dále pak *Nudobius lentus* Grav. 18,8 %, *Thanasimus formicarius* (L.) 12,3 % a *Paromalus parallelipedus* Hrbst. v množství 8,8 %. Pomocí agregačního feromonu Chalcoprax lze kromě monitorování lýkožROUTA lesklého v porostech získat přehled i o jeho přirozených nepřátelích a další poznatky o jeho ekologických nárocích.

ochrana lesů; lýkožROUTI; predátoři; kairomon; zoocenóza

V posledních několika letech postihují každoročně naše lesy větrné kalamity, s nimiž souvisí za příhodných klimatických podmínek i přemnožení kůrovců. V některých lokalitách vznikají kůrovcové kalamity, v nichž vystupuje hlavně lýkožROUT smrkový, *Ips typographus* (L.).

Při žádné kůrovcové kalamitě, způsobené lýkožROUTEM smrkovým však nechybí jeho malý průvodce lýkožROUT lesklý *Pityogenes chalcographus* (L.).

LýkožROUT lesklý je v lesnické praxi všeobecně známý škůdce, napadající smrky téměř po celé Evropě (Postner, 1974). Je vážným škůdcem smrků (*Picea abies*, *P. obovata*, *P. orientalis*, *P. omorica*, ale i sibiřských druhů) a kromě toho se i častěji objevuje pod kůrou borovic (*Pinus* sp.) a modřínů (*Larix* sp.) (Dingler, 1928; Schwerdtfeger, 1928; Pfeiffer, 1955). Vyrůstá se v mlazínách (Kalandra, 1944), tyčkovinách i ve starých porostech, kde se většinou usazuje pod kůrou vrcholků a větví, tj. v místech, kde je jemná tenká kůra. Požerky lýkožROUTA lesklého lze nalézt po celém kmeni smrku spolu s požerky lýkožROUTA smrkového.

Ve starších smrkových porostech je vždy hlavním členem společenstva podkorního hmyzu, způsobujícího rychlé odumírání stromů. Jde

o zoocenózu typu — lýkožrout lesklý *Pityogenes chalcographus* (L.), lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.), tesaříci *Tetropium castaneum* (L.) a *T. fuscum* (F.) a lýkožrout obecný *Pityophthorus pityographus* Rtzb.

Uvedený lýkožrout lesklý má navíc vertikálně velmi široký areál svého rozšíření, poněvadž se vyskytuje na smrcích od nejnižších poloh až na horní hranici stromovou, kde se objevuje i na kleči (Pfeffer, 1955; Zumr, 1984).

Vzhledem ke škodlivosti lýkožrouta lesklého byla orientace výzkumu již v minulosti zaměřena na objasnění jeho biologicko-ekologických otázek (Escherich, 1923) a v posledních letech na identifikaci jeho feromonových sloučenin, případně na možnosti ovlivnění chování dospělců uvedeného škůdce v porostech při rojení.

Vité (1965) zjistil, že sameček lýkožrouta lesklého při náletu na strom a při hlodání snubní komůrky uvolňuje feromony. O několik let později následovala izolace feromonových sloučenin uvedeného lýkožrouta na principu různých metod, při nichž bylo zjištěno, že samečci lýkožrouta lesklého, hlodající v lýku hostitelského stromu uvolňují feromonové sloučeniny, které jsou vysoce atraktivní pro ostatní létající samečky, ale i samičky uvedeného lýkožrouta. Jako hlavní feromonová sloučenina uvolňovaná lýkožroutem lesklým je 2-ethyl-1,6-dioxaspirol (4,4) nonan, označená jako chalcogran (Frankcke et al., 1977).

Cílem příspěvku je ověření účinnosti agregačního feromonu Chalcoprax, objasnění začátku a průběhu rojení lýkožrouta lesklého po přezimování a využití Chalcopraxu při monitorování tohoto významného škůdce v lesních porostech.

MATERIÁL A METODA

Oblast pozorování

Ověření lákavé účinnosti agregačních feromonových sloučenin lýkožrouta lesklého bylo konáno ve smrkových porostech v oblasti LZ Hluboká nad Vltavou (Poněšice) v jižních Čechách.

K pokusům byly vybrány celkem čtyři varianty smrkových porostů různého stáří, v nichž se běžně lýkožrout lesklý vyskytuje. Varianty smrkových porostů byly označeny takto:

varianta A — okraj smrkového porostu — jde o porost se vzrůstnou smrkovou kmenovinou, stáří 62 let, zakmenění osm až devět;

varianta B — proředený smrkový porost — porost se silnou kmenovinou, v minulosti poškozovaný jednotlivými polomy, stáří 118 let, zakmenění pět. V době pokusů bez polomů;

varianta C — mýtina — vytěžený porost v zimním období 1986 až 1987 se zbytky těžebního odpadu, shrnutého do hromad;

varianta D — okraj smrkové tyčkoviny — porost s různověkou smrkovou tyčkovinou, stáří 24 až 32 let, s jednotlivými stromy poškozenými loupáním vysokou zvěří.

Feromonové lapače

K odchytu lýkožrouta lesklého bylo použito feromonových lapačů běžné již používaných při ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému. Jde o čtyřstěnné lapače nálevkovitého typu, jejichž popis uvádí Zumr (1983).

Feromonová návnada

Byl použit agregační feromon Chalcoprax, vyráběný firmou Celamerck GmbH et Co. K. G., Ingelheim am Rhein v NSR. Biologická látka je tvořena 2-ethyl-1,6-

-dioxaspirol /4,4/ nonanem. Feromonová návnada se skládá z buničiny o rozměrech 4 × 6 cm, do níž je nafixována biologicky účinná látka a vše je zataveno do fólie z PVC (podobně jako u běžně používané feromonové návnady Pheroprax proti lýkožroutu smrkovému). Doba účinku feromonové návnady podle výrobce je šest až osm týdnů. Feromonové návnady do feromonových lapačů byly vyvěšeny 15. března, vyměněny 8. května a pak 26. června.

Rozmístění feromonových lapačů

Ve všech variantách (A až D) smrkových porostů bylo použito po pěti feromonových lapačích, z toho vždy jeden feromonový lapač sloužil jako kontrolní. Celkem bylo použito 20 feromonových lapačů. Rozmístění feromonových lapačů bylo následující:

varianta A — feromonové lapače rozmístěny v řadě podél okraje porostu s minimální vzdáleností od zdravého stromu 15 m. Vzdálenost mezi feromonovými lapači činila 20 m;

varianta B — feromonové lapače rozmístěny ve dvou řadách uvnitř porostu v mezerách s dodržení minimální vzdálenosti od zdravého stromu 15 m. Vzdálenost mezi jednotlivými feromonovými lapači se pohybovala od 21 do 28 m s ohledem na dodržení minimální vzdálenosti od zdravých stromů 15 m;

varianta C — feromonové lapače rozmístěny středem mýtiny. Vzdálenost mezi jednotlivými lapači činila 20 m. Vzdálenosti od shrnutého těžebního odpadu se pohybovaly od 1 do 12 m;

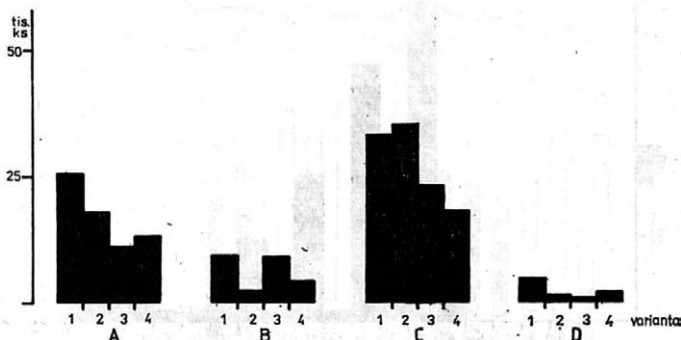
varianta D — feromonové lapače rozmístěny podél okraje tyčkoviny, při vzájemné vzdálenosti 20 m mezi jednotlivými lapači s dodržení minimální vzdálenosti 15 m od nejbližšího zdravého stromu.

Feromonové lapače se kontrolovaly jedenkrát týdně a odchycený hmyz se ukládal do 70% alkoholu k pozdějšímu zpracování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pomocí feromonových lapačů s návnadou Chalcoprax lze objasnit počátek rojení včetně průběhu náletu a poměr pohlaví rojících se jedinců lýkožrouta lesklého. Kromě toho se na feromonovou návnadu Chalcoprax odchytá obrovské množství dospělců tohoto škůdce, a tím dochází i k redukci jeho populace v porostech. Celkový odchyt lýkožrouta lesklého na feromonovou návnadu Chalcoprax v různých variantách smrkových porostů uvádí obr. 1.

1. Celkový odchyt lýkožrouta lesklého *Pityogenes chalcographus* (L.) do feromonových lapačů v různých variantách smrkových porostů v období březen až červenec 1987 (čísla 1—4 označují jednotlivé lapače; A, B, C, D, — varianty smrkových porostů — Total numbers of spruce wood engraver *Pityogenes chalcographus* (L.) caught in the pheromone traps in different variants of spruce stands in the period from March to July in 1987 (the traps are denoted by 1—4, the variants of spruce trees by A, B, C, D)

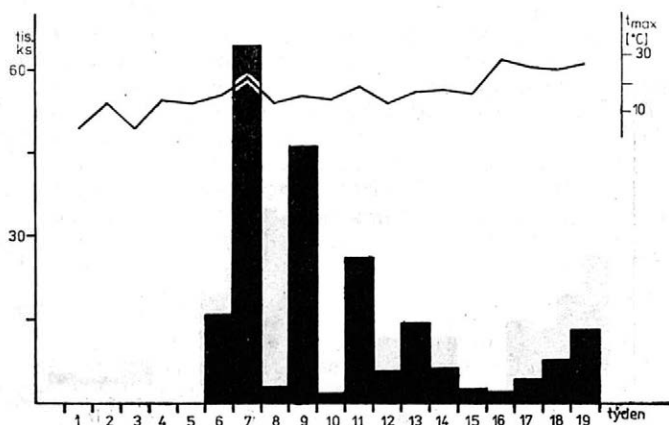


Vlivem chladného počasí v jarních měsících začalo rojení lýkožrouta lesklého v roce 1987 v týdnu od 18. do 24. dubna, kdy průměrná maximální denní teplota (dále $t_{\max}$) dosáhla 14,2 °C. Velký odchyt lýkožrouta lesklého ve všech variantách smrkových porostů byl 24. dubna, celkem 13 200 dospělců, při $t_{\max}$ 19,0 °C. V následujícím týdnu (od 25. dubna do 1. května) průměrná $t_{\max}$ stoupla až na 20,9 °C a odchyceno bylo v průměru 64 100 dospělců lýkožrouta lesklého ve všech variantách smrkových porostů. V týdnu od 2. do 8. května $t_{\max}$ poklesla na 12,4 °C a odchyt dosáhl v průměru pouze 2700 jedinců lýkožrouta lesklého. V dalším týdnu došlo opět k oteplení, průměrná $t_{\max}$ dosáhla 14,8 °C a rovněž i odchyt ve feromonových lapačích byl větší. V průměru bylo odchyceno celkem 46 200 jedinců lýkožrouta lesklého. V týdnu od 16. do 22. května opět průměrná $t_{\max}$ poklesla na 13,7 °C a při odchytu bylo zaznamenáno v průměru pouze 1730 dospělců lýkožrouta lesklého. V období od 23. do 29. května se teplota výrazně zvýšila, průměrná $t_{\max}$ dosáhla 17,6 °C a ve feromonových lapačích bylo odchyceno celkem 26 370 dospělců lýkožrouta lesklého.

V následujícím týdnu teploty opět poklesly na průměrnou $t_{\max}$ 12,6 °C, avšak nálet lýkožrouta lesklého pokračoval, poněvadž prostředí bylo natolik prohřáté, že výrazně neovlivnilo letovou aktivitu brouků. V dalším období nálet pokračoval s různou intenzitou, prakticky nepřetržitě (obr. 2).

V období od 6. června se objevuje již rojení nové generace v podobě mladých, ještě pohlavně nezralých brouků. Ve feromonových lapačích byly zaznamenány i nálety sesterských generací.

Ze získaných pozorování je patrné, že rozhodující faktor pro začátek letu lýkožrouta lesklého je teplota vzduchu a prostředí v němž dospělí brouci přezimují. Lýkožrout lesklý, podobný jako lýkožrout smrkový patří také k pozdně se rojícím kůrovcům. Escherich (1923) udává pro lýkožrouta lesklého teplotu 16,3 °C, Vitě (1965) teplotu 16,0 °C, při níž



2. Celkový odchyt lýkožrouta lesklého *Pityogenes chalcographus* (L.) do feromonových lapačů ve všech variantách smrkových porostů v jednotlivých týdnech během období března až červenec 1987 (čísla 1—19 značí týdny od 15. března do 24. července) — Total numbers of spruce wood engraver *Pityogenes chalcographus* (L.) caught in the pheromone traps in all variants of spruce stands in the different weeks during the period March to July in 1987

(the weeks from 15 March to 24 July are denoted by 1—19)

je schopen letu. Schwerdtfeger (1928) pozoroval let lýkožrouta lesklého již při teplotě 15,0 °C za předpokladu, že materiál v něm přezimuje je dostatečně prohrátý. Klausner (1954) uvádí, že lýkožrout lesklý vyžaduje vyšší teplotu hostičího materiálu pro rojení. Rojení pak začíná v pahorkatinách v dubnu a květnu, v horách často až v červnu.

Poznatky uvedených autorů odpovídají i našim pozorováním. Lýkožroutu lesklému vyhovuje pro začátek rojení a let průměrná $t_{\max}$ vzduchu 14,2 °C, s optimem $t_{\max}$ 18,0 °C až 20,0 °C a maximem 25,0 °C.

POMĚR POHLAVÍ

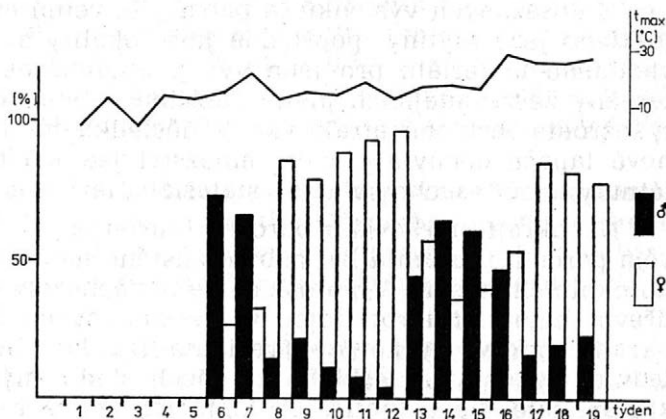
Celkový poměr pohlaví odchycených lýkožroutů lesklých (do 24. července) činil 39,9 % samečků a 60,1 % samic z celkového počtu odchycených jedinců.

Na počátku rojení v týdnu od 18. do 24. dubna převažovali při náletu samečci lýkožrouta lesklého, celkem 73,5 %. V dalším týdnu od 25. dubna do 1. května opět ve feromonových lapačích byli většinou zachyceni samečci, celkem 66,7 %. Ve třetím týdnu od začátku rojení, tj. v období od 2. do 8. května již převládají při náletu samičky lýkožrouta lesklého. V dalším období až do 5. června ve feromonových lapačích převládají samičky (obr. 3).

Ke změně v poměru pohlaví při náletu dochází v týdnu od 6. do 12. června, kdy se počet odchycených samečků zvyšuje. Celkem jich bylo odchyceno 44,0 %, což svědčí o nově se rojící generaci lýkožrouta lesklého. V období od 13. do 26. června převládají ve feromonových lapačích samečci a nejvíce jich bylo zaznamenáno v týdnu od 13. do 19. června. Celkem 63,6 % z celkového množství odchycených jedinců. V období po 3. červenci dochází opět k převaze samic. Na obr. 3 je znázorněn poměr pohlaví lýkožrouta lesklého během rojení a náletu za sledované období.

Podle získaných výsledků na agregáčnící feromon Chalcoprax je patrné, že bylo odchyceno celkově více samic lýkožrouta lesklého. Je

3. Celkový poměr pohlaví lýkožrouta lesklého *Pityogenes chalcographus* (L.) odchyceného do feromonových lapačů ve všech variantách smrkových porostů v období březen až červenec 1987 (čísla 1—19 značí týdny od 15. března do 25. července) — Total sex ratio of spruce wood engraver *Pityogenes chalcographus* (L.) caught in the pheromone traps in all variants of spruce stands in the period from March to July in 1987 (the weeks from 15 March to 24 July are denoted by 1—19)



všeobecně známo, že v jednom požerku lýkožrouta lesklého se objevuje na jednoho samečka několik samiček. Podle různých autorů na jednoho samečka připadá tři až šest, ale i devět samiček (Escherich, 1923; Hess-Beck, 1927; Vogel, 1925; Will, 1922; Pfeffer, 1955). Klausner (1954) udává průměrný počet pět samiček v jednom požerku. Při našich pozorováních a podle počtu odchycených jedinců lýkožrouta lesklého vychází průměrný počet čtyř samiček na jednoho samečka. Průměrný sexuální index pro sledované lokality je 0,59. Sexuální index však platí jen pro určité období, pro které je konstantní. Jednotlivé generace během roku mohou mít však sexuální index rozdílný. Rovněž se může měnit v následujících letech. Také Kohnle (1985), udává průměrný sexuální index pro lýkožrouta lesklého 0,66.

ODCHYT V RŮZNÝCH VARIANTÁCH SMRKOVÝCH POROSTŮ

Celkově bylo do feromonových lapačů ve všech variantách smrkových porostů v období březen až červenec 1987 odchyceno 212 980 jedinců lýkožrouta lesklého (obr. 1 a 2).

Největší množství lýkožrouta lesklého bylo zaznamenáno ve feromonových lapačích umístěných na mýtině (varianta C), v celkovém počtu 110 300, průměr na jeden feromonový lapač činil 27 570 kusů, minimální odchyt 0 až 300, maximální 16 200 kusů do jednoho lapače. Ve feromonových lapačích umístěných na okraji smrkového porostu (varianta A) bylo odchyceno rovněž poměrně velké množství lýkožrouta lesklého, celkem 68 570 kusů, v průměru na jeden lapač 17 140 kusů, s minimálním odchyt 20 až 100, a s maximálním 6300 kusů do jednoho lapače. V proředěném smrkovém porostu (varianta B) bylo odchyceno již méně lýkožroutů lesklých, celkem 25 070, v průměru na jeden feromonový lapač 6260 kusů, s minimálním odchyt 0 až 100 kusů a s maximálním 2700 jedinců lýkožrouta lesklého do jednoho lapače. Nejméně lýkožrouta lesklého bylo zaznamenáno ve feromonových lapačích umístěných na okraji smrkové tyčkoviny (varianta D), kde odchyt činil pouze 9040 dospělců lýkožrouta lesklého, s průměrným odchyt 2260, při minimálním 0 až 50 a maximálním odchytu 1100 jedinců lýkožrouta lesklého.

Z dosažených výsledků je patrné, že velmi atraktivní pro lýkožrouta lesklého jsou mýtiny, popřípadě jiné lokality s dostatečným množstvím vhodného materiálu pro jeho vývoj. Spolupůsobí zde navíc uvolňované terpeny ze zavadajících pletiv (těžebního odpadu apod.), které jsou pro lýkožrouta lesklého atraktivní. V důsledku tohoto jevu, i když feromonové lapače odchytaly velké množství jedinců tohoto škůdce, byly nalétnuty téměř všechny vhodné materiály, ležící na mýtině.

Na okraji smrkového porostu (varianta A) a v proředěném smrkovém porostu (varianta B), nebylo zjištěno nalétávání lýkožrouta lesklého do okolních stromů. V porostech se nenacházely vývraty, ani jiné zbytky dřevní hmoty. Naproti tomu ve feromonových lapačích umístěných na okraji smrkové tyčkoviny (varianta D), kde bylo odchyceno nejméně jedinců lýkožrouta lesklého ze všech sledovaných variant porostů, byl zjištěn nálet na jednotlivých kmíncích, které byly poškozeny loupáním jelení zvěří.

Odchytem lýkožrouta lesklého do feromonových lapačů na feromonovou návnadu Chalcoprax se potvrdilo pozorování Franckeho et al. (1977). Uvedený kolektiv autorů ověřoval synteticky vyrobenou feromonovou směs obecně nazvanou chalcogran a zjistil, že tato směs feromonových sloučenin je nejméně tak atraktivní pro lýkožrouta lesklého, jako čerstvá nařezaná polena ze živých stromů.

ODCHYT PŘIROZENÝCH BROUČÍCH NEPŘÁTEL LÝKOŽROUTA LESKLÉHO

Kromě uvedeného množství odchycených lýkožroutů lesklých bylo do feromonových lapačů na feromonovou návnadu Chalcoprax odchyceno i nepatrné množství jeho predátorů.

Hojně se objevoval široštítník *Nemosoma elongatum* (L.) (Ostomiidae), v zastoupení 60,1 %, drabčík *Nudobius lentus* Grav. (Staphylinidae), podílem 18,8 %, dále pestrokrovečník mravenčí *Thanasimus formicarius* (L.) byl zastoupen 12,3 % a mršník *Paromalus parallelipedus* Hrbst. (Histeridae) zastoupen 8,8 % z celkového množství odchycených predátorů.

Zjištění predátoři se běžně vyskytují i u ostatních kůrovců, jako např. u lýkožrouta smrkového, u lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans* Kug., u lýkohuba matného *Polygraphus polygraphus* (L.) a u lýkohuba velkého *Hylurgops glabratus* Zett.

Podle odchycených predátorů je ověřena již známá skutečnost, že feromonová atraktanta určitého druhu hmyzu, označovaná jako kairomon (Borden, 1977; Zumr, 1986) přitahují i jeho přirozené hmyzí nepřátele. V případě lýkožrouta lesklého se prokázalo, že jeho hlavním predátorem je široštítník, kterého bylo do feromonových lapačů odchyceno nejvíce.

ZÁVĚR

V předložené práci jsou uvedeny prozatímní výsledky s ověřováním účinnosti agregačního feromonu Chalcoprax proti lýkožroutu lesklému.

Ze získaných výsledků bylo zjištěno, že lýkožroutu lesklému pro začátek rojení a letu vyhovuje průměrná maximální teplota $t_{\max}$ vzduchu 14,2 °C. Optimální teplota pro let je 18,0 až 20,0 °C, s maximem při $t_{\max}$ 25,0 °C. Na začátku rojení převládají samečci, ale celkový poměr pohlaví odchycených lýkožroutů lesklých je ve prospěch samic, kterých bylo odchyceno více, celkově 60,1 %.

Nejvíce jedinců lýkožrouta lesklého bylo odchyceno do feromonových lapačů umístěných na mýtině se zbytky těžebního odpadu, celkem 51,8 % a nejméně na okraji smrkové tyčkoviny, celkem 4,2 % z celkového množství odchycených jedinců lýkožrouta lesklého ve všech variantách smrkových porostů.

Z odchycených broučích predátorů převládal ve feromonových lapačích široštítník *Nemosoma elongatum* (L.). Podstatně méně již bylo drabčíka *Nudobius lentus* Grav., pestrokrovečníka mravenčího *Thanasimus formicarius* (L.) a mršníka *Paromalus parallelipedus* Hrbst.

Z výsledků je patrné, že pomocí agregačního feromonu *Chalcoprax* lze snižovat populační hustotu lýkožrouta lesklého v porostech. Při velké konkurenci s přirozenými atraktanty, které se uvolňují ze zavadajícího materiálu však nelze zabránit náletu lýkožrouta lesklého do fyziologicky oslabených stromů a ostatního dřevního odpadu.

Literatura

- BORDEN, J. H.: Behavioral response of *Coleoptera* to pheromones, allomones, and kairomones. In: Chemical Control of Insect Behavior. Ed. by H. H. Shorey and J. J. Mc Kelvey, Jr. New York, John Wiley and Sons 1977, s. 169-198.
- DINGLER, M.: *Chalcographus* — Frass in Weymouthkiefern. Forstwiss. Cbl., 1928, s. 23.
- ESCHERICH, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. II. Band. Berlin 1923.
- FRANCKE, W. — HEEMANN, V. — GERKEN, B. — RENWICK, J. A. A. — VITĚ, J. P.: 2-Ethyl-1,6-dioxaspiro [4,4] nonane. Principal aggregation pheromone of *Pityogenes chalcographus* (L.). Naturwissenschaften, 64, 1977, s. 590.
- HESS-BECK: Forstschutz. I. Band. Neudamm 1927.
- KALANDRA, A.: Zajímavý a neobvyklý výskyt kůrovce *Pityogenes chalcographus* (L.) na smrčcích ve stáří kolem deseti let. Les. Práce (Praha), 23, 1944, s. 113-119.
- KLAUSER, O.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Kupferstechers (*Pityogenes chalcographus* L.). Wellenstein: Die grosse Borkenkäferkalamität in Südwestdeutschland 1944—1951, 1954, s. 285-299.
- KOHNLE, U.: Untersuchungen über die Pheromonsysteme sekundärer Borkenkäfer (*Coleoptera, Scolytidae*). Z. ang. Ent., 100, 1985, s. 197-218.
- PFEFFER, A.: Fauna ČSR. Kůrovci — *Scolytidae*. Praha, ČSAV 1955.
- POSTNER, M.: *Scolytidae* (= *Ipidae*), Borkenkäfer. In: Die Forstschädlinge Europas, Von W. Schwenke. Hamburg - Berlin, 2, 1974, s. 334-482.
- SCHWERDTFEGGER, F.: Ein Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Borkenkäfers *Pityogenes chalcographus* (L.). Langensalza, 2, 1928, s. 18-19.
- VOGEL, R.: Bemerkungen über das Geschlechtsverhältnis und die Fortpflanzungsbiologie rindenbrütender Borkenkäfer. Silva, 1925, s. 87-91.
- VITĚ, J. P.: Ist die vorbeugende Begiftung von Fangbäumen zweckmässig? Allg. Forstz., 20, 1965, s. 438-439.
- WILL, J.: Die wichtigsten Forstinsekten. Neudamm, 1922.
- ZUMR, V.: Effect of synthetic pheromones Pheroprax on the coleopterous predators of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.). Z. ang. Ent., 95, 1983, s. 47-50.
- ZUMR, V.: Prostorové rozmístění kůrovců (*Coleoptera, Scolytidae*) na smrku ztepilém (*Picea excelsa* Link.) a jejich indiference podle lesních vegetačních stupňů. Lesnictví, 30, 1984, č. 6, s. 509-522.
- ZUMR, V.: Reakce přirozených hmyzích nepřátel lýkožrouta smrkového, *Ips typographus* (L.) (*Coleoptera, Scolytidae*) na feromon Pheroprax. Lesnictví, 32, 1986, č. 5, s. 431-444.

Došlo dne 5. 8. 1987

ЗУМР, В. (Энтомологический институт при АН ЧССР, Ч. Будаевице). Действие агрегированного феромона Халкопракс против дубоеда *Pityogenes chalcographus* (L.) (*Coleoptera, Scolytidae*). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 489-498.

В 4 вариантах лесонасаждений прослеживали в южной Чехии за действием Халкопракса против дубоеда и уточнили благодаря ему начало роения и летной активности, соотношение между полами и привлекательность для ест. врагов. Решающий для роения фактор — температура: макс. 14,2 °C, а интенсивный лет наступает при макс. 18,0—

—20,0 °C (с макс. при максимальной температуре 25,0 °C). В феромонные ловушки отловлено 39,9 % самцов, а в сумме во все 20 ловушек 212 980 особей. Наибольший отлов приходился на поляне (вар. С) 110 300 ос., а наименьший — на краю елового жердняка (вар. D) — 9040 ос. Из предаторов чаще всего встречался *Nemosoma elongatum* (L.) (60,1 %), потом *Nudobius lentus* Grav. (18,8 %), *Thanasimus formicarius* (L.) (12,3 %) и *Paromalus parallelipipedus* Hrbst. (8,8 %). С помощью Халкопракса помимо мониторинга вредителя в насаждениях можно получить и представление об его ест. врагах, также др. сведения в области экологических запросов.

лесозащита; лубоеды; предаторы; кайромон; зооценоз

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice): *The Effectiveness of the Aggregation Pheromone Chalcoprax in the Control of Spruce Wood Engraver Pityogenes chalcographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 489-498.

The effectiveness of the aggregation pheromone Chalcoprax was studied as for the control of spruce wood engraver *Pityogenes chalcographus* (L.) in four variants of spruce stands located in Southern Bohemia. Using Chalcoprax, the following features were specified in greater detail: the beginning of swarming and flitting of spruce wood engraver beetles, sex ratio and attractivity for the natural enemies of the given pest. The beginning of spruce wood engraver swarming and flitting is influenced in a decisive manner by the temperature. The swarming begins at the average daily air temperature (t_{max}) of 14.2 °C. Intensive flitting begins at $t_{max} = 18.0-20.0$ °C, with the maximum at $t_{max} = 25.0$ °C. Out of the total number of spruce wood engravers that had been trapped, 39.9 % of male beetles were caught in the pheromone traps; the total of 212 980 spruce wood engraver individuals were caught in twenty pheromone traps in all variants of spruce stands. The highest numbers of spruce wood engravers were caught at a clearing (variant C) — 110 300 individuals and the lowest numbers along the border of spruce pole stand — 9040 individuals (variant D). As to the predators, *Nemosoma elongatum* (L.) was represented in the highest numbers — 60.1 %; the following percent were 18.8 in *Nudobius lentus* Grav., 12.3 in *Thanasimus formicarius* (L.) and 8.8 in *Paromalus parallelipipedus* Hrbst. Using the aggregation pheromone, not only the occurrence of spruce wood engraver can be well monitored in the forest stand but also of the natural enemies of this beetle, and its ecological demands can be investigated in greater detail.

forest protection; spruce wood engravers; predators; kairomone; zoocenosis

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice): *Wirksamkeit des Aggregationsferomons Chalcoprax gegen Kupferstecher, Pityogenes chalcographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 489-498.

In vier Varianten von Fichtenbeständen wurde in Südböhmen die Wirksamkeit des Aggregationsferomons Chalcoprax gegen Kupferstecher, *Pityogenes chalcographus* (L.), verfolgt. Mit Hilfe von Chalcoprax wurde die Frage des Anfangs des Schwärmens und der Flugaktivität des Kupferstechers, das Verhältnis der Geschlechter und die Attraktivität für natürliche Feinde des genannten Schädling präzisiert. Den entscheidenden Faktor für den Anfang des Schwärmens und für die Flugaktivität des Kupferstechers stellt die Temperatur dar. Das Schwärmen fängt bei einer durchschnittlichen maximalen Tagestemperatur (t_{max}) der Luft von 14,2 °C an. Intensiver Flug kommt bei t_{max} 18,0 bis 20,0 °C mit einem Maximum bei t_{max} 25,0 °C zustande. In Feromonfänger wurden 39,9 % Männchen von der Gesamtmenge der gefangenen Kupferstecher gefangen und insgesamt wurden in alle 20 Feromonfänger in allen Varianten der Fichtenbestände 212 980 Individuen des Kupferstechers gefangen. Der höchste Fang des Kupferstechers wurde auf der Schlagfläche (Variante C) mit einer Anzahl von 110 300 Stück und der niedrigste am Rande eines Fichtenstangenholzes (Variante D) mit 9040 Stück verzeichnet. Von Prädatoren war am stärksten *Nemosoma elongatum* (L.) mit 60,1 % vertreten, ferner *Nudobius lentus* Grav. mit 18,8 %, *Thanasimus formicarius* (L.) mit 12,3 %

und *Paromalus parallelipedus* Hrbst. mit 8,8 %. Mit Hilfe des Aggregationsferomons Chalcoprax kann außer dem Monitorieren des Kupferstechers in Beständen eine Übersicht auch über seine natürlichen Feinde gewonnen werden, sowie auch andere Erkenntnisse über seine ökologischen Ansprüche.

Forstschutz; Borkenkäfer; Prädatoren; Kairomon; Feromon; Zoozönose

Adresa autora:

Ing. Václav Z u m r, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

VÝSLEDKY VYUŽITÍ FEROMONOVÉHO PŘÍPRAVKU LINOPRAX PŘI SNIŽOVÁNÍ POČETNÍHO STAVU DŘEVOKAZA ČÁRKOVANÉHO [*XYLOTERUS LINEATUS* (OL.)]

V. Novák, P. Zahradník

NOVÁK, V. — ZAHRADNÍK, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Výsledky využití feromonového přípravku Linoprax při snižování početního stavu dřevokaza čárkovaného [Xyloterus lineatus (Ol.)]*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 499-512.

Orientační pokusy s masovým odchytém dřevokaza čárkovaného *Xyloterus lineatus* (Ol.) byly ve VÚLHM Jíloviště-Strnady uskutečněny již v roce 1984. Prokázaly velmi dobrou biologicky lákavou účinnost agregčního feromonu Linoprax na tohoto škůdce. Velká variabilita úlovků, nevyrovnanost v zastoupení pohlaví silně ve prospěch samečků a potřeba zpřesnění druhů odchytaného necílového hmyzu vedly k založení systematických pokusů s novými odpárníky Linoprax, instalovanými ve dvojicích nárazových a přistávajících lapačů, za stejných stanovištních podmínek. Bylo použito válcového lapače kůrovců (JZD Slušovice) v porovnání s bariérovým lapačem Chemika, novodurového trubicového lapače se šterbinovým lapačem Theysohn. Nejvhodnějším zařízením pro signalizaci a masový odchyt se z lapačů vyráběných v ČSSR jeví bariérový lapač Chemika, s upravenou jímkou ve formě PVC láhve, směřovanou dnem vzhůru a s jemným pletivem světlosti oka do 0,8 mm v odtokovém otvoru ve šroubovém uzávěru. Ve všech zkouškách se projevila v odchytových zařízeních částečná převaha zastoupení samečků ovlivněná mimo jiné též typem použitého lapače. Nejpriznivější poměr byl u bariérových lapačů. Válcové lapače byly 1,8krát selektivnější co do počtu zachyceného necílového hmyzu a výrazně úspěšnější v nižším zadržení predátorů a parazitů dřevokaza čárkovaného. Trubicový novodurový lapač se projevil pro odchyt dřevokaza jako málo účinný a v normálních podmínkách, např. při signalizaci škůdce, jako nevhodný.

jehličnaté dřevo; dřevokaz; feromony; feromonové lapače; biotechnická ochrana

Dřevokaz čárkovaný [*Xyloterus lineatus* (Ol.)] [= *Trypodendron lineatum* (Ol.)]¹⁾ patří mezi naše nejvýznamnější technické škůdce jehličnatého dřeva. Až do nedávné doby byla jediná možnost obrany vázána na použití insekticidů. Stále se zvyšující tlak na ochranu životního prostředí a zpřísňující se hygienické předpisy postupně jejich možnosti použití značně omezoval. Proto byla s velkým zájmem přivítána možnost využití uměle syntetizovaného agregčního feromonu tohoto škůdce, vyráběného v NSR firmou Celamerck pod názvem Linoprax (účinná látka lineatin).

Ve VÚLHM, Jíloviště-Strnady byly zahájeny zkoušky s tímto fero-

¹⁾ Schedl (1964) uvádí jako správný název *Xyloterus lineatus* (Ol.). R. 1830 byl sice Stephensem popsán rod *Trypodendron* s druhy *T. dispar* (F.) [nyní *Xyleborus* (F.) *dispar*] a *T. domesticum* (L.), ovšem popis rodu byl sestaven na základě druhu *T. dispar* (F.). R. 1836 byl Erichsonem popsán rod *Xyloterus* s druhy *X. domesticus* (L.), *X. lineatus* (Ol.) a *X. 5-lineatus* (F.) [nyní *X. signatus* (F.)]. Rodový název *Trypodendron* St. je tedy nomen oblitum pro rod *Xyleborus* Eichh.

monovým odparníkem v roce 1984. Orientační pokusy s masovým odchytom dřevokaza prokázaly velmi dobrou biologicky lákavou účinnost tohoto přípravku.

Do pokusů byly zařazeny všechny dostupné typy lapačů, používané k odchytu kůrovců, zejména lýkožrouta smrkového. Z nárazových typů to byly Chemika 1 a štěrbínový lapač Theysohn (NSR), z přistávacích válcový lapač kůrovce, separátový lapač (prototyp), novodurový trubicový lapač, flexibilní trubicový lapač Borregaard rok výroby 1980 (Norsko) a segmentový válcový lapač Theysohn (NSR).

Zkoušky byly uskutečněny za obdobných podmínek, na uvolněných, dřevokazem zamořených nebo ze zamoření podezřelých odvozních místech při porostních stěnách.

Množství odchycených imag však velmi kolísalo nejen v jednotlivých typech použitých lapačů, ale i v lapačích téhož typu. Maximální odchity byly zaznamenány v přistávacích lapačích s velkou povrchovou plochou (LS Nepomuk, VLS Hořovice): v segmentovém lapači bylo 14 700 imag, ve válcovém lapači kůrovců 10 700 dřevokazů, zatím co nárazový štěrbínový lapač Theysohn odchytal na stejné lokalitě 8600 a nárazový lapač Chemika 12 300 imag. (V prototypu separátového lapače bylo 2100 dřevokazů.)

Rozdílnost v úlovcích byla přičítána především různým populačním hustotám škůdce na jednotlivých lokalitách, jak tomu nasvědčovaly i odchity dřevokazů v přistávacích novodurových lapačích (LS Vostojavka, LZ Ledec nad Sázavou), pohybujících se za obdobných podmínek od 1000 do 16 400 imag.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že proti očekávání bylo maximální množství dřevokazů zachyceno nikoliv v nárazových, nýbrž v přistávacích lapačích.

Zarážející byl také nevyrovnaný poměr v zastoupení pohlaví, a to ve prospěch samečků: v přistávacích lapačích se pohyboval od 59 do 86 % a v průměru byl 74 %, v nárazových lapačích od 61 do 68 % a v průměru 64 %.

Také zaznamenané množství a druhová skladba zachyceného necílového hmyzu bylo zaměřeno hlavně na získání přehledu o procentu zastoupení užitečného hmyzu.

Další poloproduktní zkoušky z roku 1985, uskutečněné na osmi odvozních místech v prostoru VLS Hořovice, nedaly přesvědčivé výsledky: průměrné odchity v novodurových trubicových lapačích byly kolem 100 dřevokazů (při poměru 90 % samečků), v segmentových lapačích Theysohn asi 240 imag (85 % samečků) a v lapači Chemika 1 asi 400 dospělců (76 % samečků). Poměr pohlaví byl 1:5 ve prospěch samečků.

MATERIÁL A METODA

Tyto závažné skutečnosti nás vedly v roce 1986 k založení systematických pokusů s nově dodanými odparníky. Cílem zkoušek bylo ověřování účinnosti feromonové návnady přípravku Linoprax na dřevokaza čárkovaného terénními testy, ze tří hledisek:

1. Porovnávána byla účinnost nárazových (bariérových) a přistávacích lapačů ve dvojicích, na stejné lokalitě a za stejných podmínek (při dodržení vzájemné vzdálenosti přibližně 30 až 40 m).

2. Zjišťován byl poměr zastoupení pohlaví dřevokaza čárkovaného vždy v obou typech lapačů v průběhu rojení i vcelku.

3. Přesnými kvalitativními a kvantitativními entomologickými analýzami byly určeny druhy a množství současně zachyceného hmyzu, s přihlédnutím k jeho významu.

Pokusy byly uskutečněny opět v prostoru VLS Hořovice, na dvou lesních správách.

Lesní správa Obecnice

Pokus byl založen dne 25. dubna 1986. Na uvolněných odvozních místech ve smrkovém porostu s každoročním výskytem dřevokaza čárkovaného byly v obdobných podmínkách rozmístěny tři dvojice obchodně v ČSSR dostupných lapačů, jednak přistávacího válcového lapače kůrovců (výrobce JZD Slušovice), jednak nárazového lapače Chemika 1 (výrobce Pletatex, Nové Zámky). Vzdálenosti lapačů umístěných při porostních stěnách byly od odvozního místa 15 až 20 m, mezi lapači 30 až 40 m a mezi jednotlivými dvojicemi 35 až 40 m.

Obdobně byly umístěny dvě dvojice stejných typů lapačů na trvalém dřevoskladu, ve vzdálenosti 35 až 50 m.

Pravidelné kontroly lapačů, spojené s odběry zachyceného hmyzu a s prošetřením správného stavu lapačů a zdravotního stavu okolních stromů byly prováděny po celou dobu rojení dřevokaza, v intervalu osm až deset dnů.

Pokus byl uzavřen po ukončeném rojení v první červencové dekádě.

Lesní správa Nepomuk

Pokus byl založen 15. dubna 1986, ve smrkových porostech, na pěti stanovištích, na odvozních místech s předpokládanou zásobou zimujících imag dřevokaza čárkovaného z předcházejícího roku, ve vzdálenostech od 25 do 42 m, nejčastěji 30 m.

Použito bylo dvojic kůrovcových lapačů jednak přistávacího typu, v lesním provozu běžně užívaného novodurového trubcového lapače tzv. ledečského (výrobce JRD Nitrianská Blatnica) a pro vyrovnání zastoupení poměru pohlaví doporučeného nárazového typu šterbinového lapače Theysohn (NSR), převážně černého zbarvení, který představoval v té době v hospodářsky vyspělých státech standardní špičkový kůrovcový lapač. Kontroly lapačů a odběry odchyceného hmyzu byly uskutečněny v intervalech osm až deset dnů.

Pokus byl uzavřen po ukončeném rojení v červnu. Dřevokaz čárkovaný byl rozříděn na samičky a samečky, spočítán a výsledky byly sestaveny do tabulek.

VÝSLEDKY

1. POROVNÁNÍ ÚČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH TYPŮ LAPAČŮ NA DŘEVOKAZA ČÁRKOVANÉHO

(A) Válcový lapač kůrovce a bariérový lapač Chemika 1

a) Zkoušky ve smrkových porostech na odvozních místech (LS Obecnice)

Porovnávány byly odchyty ze tří dvojic válcových a bariérových lapačů, které stály v blízkosti vedle sebe. Výsledky jsou obsaženy v tab. I a IV.

Válcové lapače kůrovců zachytily převážnou část rojivců dřevokaza čárkovaného. Při první kontrole (3. 5. 1986) byla však zjištěna závada na lapači č. 5, která měla za následek totální únik imag. Závada byla ihned odstraněna (zajištěním kontejneru), ale ovlivnění výsledků třetí dvojice bylo značné, protože mezi 25. 4. a 3. 5. 1986 proběhla na této lokalitě hlavní vlna rojení. To se projevilo i v porovnání celkového vý-

I. Souhrn výsledků odchyty dřevokaza čárkovaného do válcového lapače kůrovců a lapače Chemika 1 na lokalitě LS Obecnice v roce 1986 (VKL — válcový lapač kůrovců, CH-1 — bariérový lapač Chemika 1, OM — odvozní místo) — Summary results of entrapping lineate bark-beetles in cylindrical traps of bark beetles and Chemika 1 traps at a locality Obecnice Forest District in 1986 (VKL — cylindrical trap of bark-beetles, CH-1 — Chemika 1 barrier trap, OM — hauling place)

	Součet			Procento		Průměr	
	celkem	samice	samci	samic	samců	samic na jeden lapač	samců na jeden lapač
VKL OM	5933	908	5025	15	85	303	1675
sklad	1424	348	1076	24	76	174	538
celkem	7357	1256	6101	17	83	251	1220
CH-1 OM	910	492	418	54	46	164	139
sklad	81	53	28	65	35	27	14
celkem	991	54	446	55	45	109	89

sledku (v prvním lapači bylo odchyceno 2175 imag, ve třetím 3115 dřevokazů a ve zmíněném pátém jen 643 dospělců).

Podstatně nižší byla množství dřevokazů, vybíraná z plastových jímek lapačů Chemika 1 (v lapači č. 2: 559, v č. 4: 162 a v č. 6: 189 imag). Při hledání příčiny jsme na lapači č. 4 zjistili imago dřevokaza, které vyčnívalo ze sítka jímky. Výrobce, který dodával tyto lapače pro odchyt lykožrouta smrkového použil síta, jejichž světllost ok byla 1,4 až 1,5 mm. Zatímco šířka těla tohoto kůrovce je v průměru 1,9 mm, u dřevokaza čárkovaného se pohybuje kolem 1,1 až 1,2 mm, čímž dochází k úniku dřevokazů z kontejnerů.

Nápadné rozdíly ve velikostech odchytů mezi oběma typy lapačů, které u první dvojice představovaly 80 %, u druhé dokonce 95 % a u třetí 77 % ve prospěch válcových lapačů byly s největší pravděpodobností důsledkem unikání dřevokazů sítkem jímek lapače Chemika 1 a přerovnáním do v blízkosti stojících válcových lapačů kůrovce, odkud nemohli uniknout. Tento poznatek jsme považovali za velmi významný z hlediska potřeby úpravy lapačů pro univerzálnější využití nejen pro signalizaci a masový odchyt dřevokaza čárkovaného a dalších druhů drobných kůrovců, např. lykožrouta lesklého, při aplikaci agregačního feromonového přípravku Chalcoprax.

b) Zkoušky na trvalém dřevoskladu

Na trvalém dřevoskladu bylo odchytáno dřevokazů poměrně málo. Pouze jediný válcový lapač kůrovce (č. 7) zachytil téměř 1300 imag, ale také téměř 500 lykožroutů smrkových; lapač č. 2 pouze 146 dřevokazů a 24 lykožroutů.

Bariérové lapače Chemika 1 odchytaly na dřevoskladu širší druhové spektrum hmyzu (zvláště lapač č. 8), včetně jiných druhů kůrovců, avšak dřevokazů v nich bylo velmi málo. Proto porovnání účinnosti obou lapačů na dřevoskladu z uvedených dvou dvojic není možné.

(B) Bariérový šterbinový lapač Theysohn a novodurový přístávací trubicový lapač (LS Nepomuk)

Odchyty dřevokaza čárkovaného na provozem označených odvozních místech ve smrkových porostech, ve šterbinových lapačích Theysohn, kolísaly od téměř 800 do více než 1800 a v průměru se pohybovaly kolem 1200 imag. Zřejmě odpovídaly populačním hustotám škůdce na lokalitě.

Množství dřevokazů v novodurových trubicových lapačích ve stejných podmínkách, bylo překvapivě malé: dosahovalo maximálně 100 až 200 dospělců a v průměru 90 imag. Pro signalizaci a běžný masový odchyt dřevokaza se nejevily tyto lapače za normálních podmínek vhodné, i když jejich nespornou předností je jejich vysoká selektivita (tab. III).

2. ZJIŠŤOVÁNÍ ZASTOUPENÍ POMĚRU POHLAVÍ DŘEVOKAZA ČÁRKOVANÉHO, ZACHYCENÉHO V JEDNOTLIVÝCH TYPECH LAPAČŮ S FEROMONOVÝMI ODPARNÍKY LINOPRAX 1986

V komorovém termostatu jsme dochovali imaga dřevokaza čárkovaného z imaturních stadií, ze smrkových výřezů, napadených v přírodních podmínkách. Odchytáním rojivců a rozbory jsme zjistili, že je poměr pohlaví v přírodě vyrovnaný. V průběhu 16 dnů se vyrojilo celkem 6178 imag, z toho 3076 samic a 3102 samců. V průběhu prvních tří dnů převažovali samečkové v poměru 2 : 1, během dalších šesti dnů se poměr pohlaví vyrovnal na 1 : 1. Tento výsledek je velmi významný, neboť při posuzování vhodnosti použitého lapače a feromonového odparníku je nutno vycházet nejen z množství, ale i ze zastoupení samečků a samic.

Dřevokaz čárkovaný je monogamní druh, takže vyhledání místa pro založení kolonií, i hledání vstupních otvorů, radiálních i ostatních chodbiček je dílem samic, které produkují lineatin, kterým přilákají především samečky. V literatuře se však běžně udává, že tento feromon je atraktivní pro obě pohlaví (K l i m e t z e k, 1984).

Zastoupení poměru pohlaví bylo porovnáváno opět při aplikaci výše uvedených typů nárazových a přístávacích lapačů.

(A) Válcový lapač kůrovce a bariérový lapač Chemika 1

Porovnáme-li poměry pohlaví ve válcových lapačích kůrovců umístěných na odvozních místech shledáme, že od počátku rojení, po celou dobu, až do jeho ukončení převažovalo zastoupení samečků. V lapači č. 1 se pohybovalo od 64 do 88 % a v průměru bylo 82 %, v lapači č. 3 od 76 do 95 % a v průměru dosáhlo 88 % a v lapači č. 5 od 70 do 87 % a v průměru 78 %.

Obdobně tomu bylo i na dřevoskladě, kde bylo samečků 75 a 79 %.

Vyrovnanější poměry v zastoupení pohlaví byly na stejné lokalitě v bariérových lapačích Chemika 1: procento samečků se pohybovalo v lapači č. 2 od 32 do 84 % a v průměru bylo 52 %, v lapači č. 4 od 32 do 60 %, v průměru 54 %, a konečně v lapači č. 6 kolísalo od 14 do 71 % a v průměru bylo jen 23 %.

II. Souhrn výsledků odchyty dřevokaza čárkovaného do šterbinového lapače Theysohn a novodurového trubcového lapače na lokalitě LS Nepomuk v roce 1986 (Tč — šterbinový lapač Theysohn — černé provedení, Tb — šterbinový lapač Theysohn — bílé provedení, NTL — novodurový trubcový lapač) — Summary results of entrapping lineate bark-beetles in Theysohn slot traps and tubular vinyl traps at a locality of Nepomuk Forest District in 1986 (Tč — Theysohn slot trap — black color, Tb — Theysohn slot trap — white color, NTL tubular vinyl trap)

	Součet			Procento		Průměr	
	celkem	samičky	samci	samiček	samců	samiček na jeden lapač	samců na jeden lapač
Tč + Tb	6179	1376	4803	22	78	275	961
NTL	447	14	433	3	97	3	87

Zastoupení sameček v nárazových lapačích Chemika 1 na dřevoskladě bylo 31 a 54 %.

Celkové výsledky jsou shrnuty v tab. I. I když jsou hodnoty zatíženy úniky dřevokazů z lapače typu Chemika 1, což se projevuje zejména v odchytených množstvích imag, je z nich patrné, že příznivější poměr zastoupení pohlaví je v bariérovém lapači Chemika 1, kde převažuje mírně zastoupení samiček 55 % : 45 % sameček, zatím co ve válcovém lapači bylo samiček pouze 17 % a zbývajících 83 % připadají na samečky.

(B) Šterbinový nárazový lapač Theysohn a přístávací novodurový trubcový lapač

Porovnáme-li procentické zastoupení pohlaví v nárazových šterbinových lapačích Theysohn, zjistíme i zde, že od samého počátku rojení stále silně převládají samečkové: v třetí dubnové dekádě to bylo 73 až 85 %, v průměru 78 %, v první a druhé květnové dekádě se zastoupení podstatně nezměnilo: 74 až 80 %, v průměru 77 %, a ve třetí dekádě kolísalo od 70 do 79 % a v průměru bylo 74 %. Celkový průměr zastoupení sameček, jak patrné z tab. II, byl po uzavření pokusu 78 % a samiček tedy pouze 22 %. Úniky imag z tohoto typu lapače nejsou prakticky možné.

Vyhodnocení zastoupení sameček a samiček v odchytech dřevokaza čárkovaného v novodurových trubcových lapačích je pro relativně velmi malé celkové množství problematické. Jak patrné z tab. II bylo z celkově zachycených 447 imag 433 (tj. celých 97 %) sameček.

3. ZJIŠŤOVÁNÍ ZASTOUPENÍ ZACHYCENÉHO NECÍLOVÉHO HMYZU V JEDNOTLIVÝCH TYPECH LAPAČŮ, S PŘÍHLÉDNUTÍM K JEHO VÝZNAMU

Nejvyšší procento příměsi necílového hmyzu bylo zachyceno, jak je patrné z tab. III a IV, v bariérovém lapači Chemika 1 (bez selektivní mřížky) a dosáhlo hodnoty téměř 27 %. Užitečný hmyz byl zastoupen 1,15 % a škodlivý hmyz (mimo dřevokaza čárkovaného) téměř 15 %. Není bez zajímavosti, že téměř u všech druhů lapačů převládali v za-

III. Necílový hmyz, odchycený do feromonových lapačů při odchytu dřevokaza čárkovaného v prostoru VLS Hořovice, LS Obecnice a LS Nepomuk v roce 1986
— Other insect species caught in pheromone traps during entrapping lineate bark-beetles in the area of Hořovice Forest Administration, Obecnice Forest District and Nepomuk Forest District in 1986

Hmyz	Druh lapače				
	Tč (4 ks)	Tb (1 ks)	NTL (5 ks)	VKL (5 ks)	CH (5 ks)
<i>Scolytidae</i>					
<i>Ips typographus</i> (L.)	21	16	13	580	155
<i>Hylastes cunicularius</i> Er.	36			14	16
<i>Hylastes ater</i> (Payk.)				2	
<i>Dryocoetes hectographus</i> Rtt.	8			5	19
<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratz.)					1
<i>Cryphalus abietis</i> (Ratz.)	22			1	
<i>Orthotomicus laricis</i> (F.)	1				
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyll.)	26			3	9
<i>Xylechinus pilosus</i> (Ratz.)	1				
<i>Pityogenes chalcographus</i> (L.)	2			2	
<i>Elateridae</i>					
<i>Cardiophorus nigerrimus</i> Er.	2				
<i>Athous zebei</i> Bach	2	1			
<i>Athous subfuscus</i> (Müll.)	1				4
<i>Ampedus balteatus</i> (L.)	1			1	29
<i>Ampedus sanguineus</i> (L.)					5
<i>Ampedus aethiops</i> (Lac.)					1
<i>Ampedus pomorum</i> (Hbst.)					1
<i>Dolopius marginatus</i> (L.)		2			
<i>Agriotes ustulatus</i> (Schall.)		1			
<i>Melanotus castanipes</i> (Payk.)		1			5
<i>Melanotus rufipes</i> (Hbst.)					7
<i>Pheletes aeneoniger</i> (Deg.)		1			
<i>Limonium minutus</i> (L.)	1				2
<i>Corymbites cupreus</i> (F.)	1	4			
<i>Corymbites sjælandicus</i> (Müll.)					1
<i>Selatosomus aeneus</i> (L.)					1
<i>Denticollis linearis</i> (L.)					2
<i>Adelocera murina</i> (L.)					2
<i>Carabidae</i>					
<i>Bembidion unicolor</i> Chaud.		1			
<i>Amara</i> spp.		2			1
<i>Pterostichus guentheri</i> (Sturm)					1
<i>Platynus assimille</i> (Payk.)					2
<i>Harpalus vernalis</i> (F.)					1
<i>Dytiscidae</i>					
<i>Agabus bipustulatus</i> (L.)	5				
<i>Hydrophilidae</i>					
<i>Heleophorus aquaticus</i> (L.)	1	1			1
<i>Hydrobius fuscipes</i> (L.)		1			
<i>Staphilinidae</i>	16	6			7
<i>Histeridae</i>					
<i>Hister striola</i> Sahlb.				1	
<i>Cantharidae</i>					
<i>Cantharis rustica</i> Fall.					1
<i>Cleridae</i>					
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)					2

Hmyz	Druh lapače				
	Tč	Tb	NTL	VKL	CH
<i>Lymexilomidae</i>					
<i>Hylecoetus dermestoides</i> (L.)					1
<i>Buprestidae</i>					
<i>Anthaxia quadripunctata</i> (L.)					1
<i>Anthaxia helvetica</i> Stierli		2			
<i>Dermestidae</i>					
<i>Megatoma undata</i> (L.)				1	
<i>Anthrenus</i> sp.					1
<i>Byrrhidae</i>					
<i>Byrrhus pilula</i> L.					1
<i>Nitidulidae</i>					
<i>Epurea</i> spp.	13			4	
<i>Meligethes</i> spp.	1	3			
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L.)	1				
<i>Rhizophagidae</i>					
<i>Rhizophagus nitidulus</i> (F.)		1		8	
<i>Cryptophagidae</i>					
<i>Cryptophagus</i> spp.	11				
<i>Atomaria</i> spp.	3				1
<i>Phalacridae</i>	2				
<i>Coccinellidae</i>					
<i>Propylea 14-punctata</i> (L.)	1				
<i>Anobiidae</i>					
<i>Hadrobregmus pertinax</i> (L.)					1
<i>Ernobius mollis</i> (L.)					1
<i>Scarabaeidae</i>					
<i>Aphodius depressus</i> (Kug.)	3				5
<i>Cerambycidae</i>					
<i>Rhagium bifasciatum</i> F.		1			2
<i>Rhagium inquisitor</i> (L.)					4
<i>Tetropium castaneum</i> (L.)				1	8
<i>Chrysomelidae</i>					
<i>Lochmaea capreae</i> (L.)	3				
<i>Lema lichenis</i> Voet					2
<i>Anthribidae</i>					
<i>Brachytarsus nebulosus</i> (Forst.)					1
<i>Curculionidae</i>					
<i>Otiorrhynchus niger</i> (F.)	1				
<i>Hylobius abietis</i> (L.)					3
<i>Coleoptera</i> celkem	186	44	13	623	308
<i>Hymenoptera</i>	2	26	1	1	14
<i>Heteroptera</i>	1	8			5
<i>Diptera</i>	3	18			14
<i>Homoptera</i>					1
<i>Raphidioptera</i>					1
<i>Lepidoptera</i>					3
<i>Celkem</i>	192	96	14	624	346

IV. Výsledky kvantitativních a kvalitativních analýz odchytů dřevokaza čárkovatého v různých typech lapačů s návnadou Linoprax — The results of quantitative and qualitative analyses of lineate bark-beetles caught in different types of traps with Linoprax pheromone

Dřevokaz čárkovaný	Theysohn (černý)	Theysohn (bílý)	Chemika 1	Válcový lapač kůrovců	Novodurový trubicový lapač
Odchyty od – do	839–1849	(781)	OM: 162–559 sklad: 13–68	OM: 643–3115 sklad: 146–1278	47–203
Průměr na jeden lapač	1349	781	198	1471	89
Poměr pohlaví ♀♀:♂♂	1:3,6	1:3,6	1:1,2	1:4,9	(1:32)
Necílový hmyz [%]	3,43	10,95	26,64	7,82	3,04
Užitečný hmyz [%]	0,55	1,14	1,15	0,16	0,22
Ostatní škodlivý hmyz [%]	1,16	2,74	14,93	7,51	2,82

chyceném necílovém hmyzu zástupci řádu brouků (*Coleoptera*), tab. III, kteří byli determinováni a roztrženi. V lapači Chemika 1 bylo jejich celkové zastoupení v souboru necílového hmyzu 89 %.

Malá selektivita šterbinového lapače Theysohn bílé barvy je celkem známá. V našem případě představovalo zastoupení necílového hmyzu téměř 11 %, z čehož užitečný hmyz tvořil 1,14 %, další škodlivý 2,74 %.

V černě zbarvených šterbinových lapačích Theysohn poklesl obsah necílového hmyzu na 3,43 % a užitečného hmyzu na 0,55 %; ostatní škodlivý hmyz tvořil 1,16 %.

Poměrně vyšším podílem necílového hmyzu se vyznačovaly i válcové lapače kůrovců, především proto, že zachytily současně i jiné druhy kůrovcovitých (zvláště lýkožrouta smrkového na trvalém dřevoskladu). Příměs necílového hmyzu je téměř 8 %, z toho však 7,51 % ostatních škůdců a jen 0,16 % užitečného hmyzu. Celkové zastoupení brouků ve válcových lapačích kůrovců tvoří téměř 100 %.

Zbývá se zmínit o obsahu necílového hmyzu v novodurových trubicových lapačích: 13 zachycených imag lýkožrouta smrkového a jedno imago lumčíka představuje asi 3 % ostatního hmyzu (tj. 2,82 škodlivého a 0,22 % užitečného).

DISKUSE

Podali jsme přehled výsledků zkoušek účinnosti přípravku Linoprax na dřevokaza čárkovatého ve dvou typech nárazových a přistávacích lapačů, a dále zastoupení samic a samečků i ostatního, zejména užitečného hmyzu, vycházející z kompletních odchytů (100 %), početně, bez hlubší analýzy. Nyní se pokusíme o zvážení těchto výsledků a maximální přiblížení skutečnosti.

Při přípravě zkoušek porovnání účinnosti dvojic stávajících typů nárazových (bariérových) a přistávacích lapačů (Chemika 1 a válcový

lapač kůrovců, dále šterbinový lapač Theysohn a novodurový trubicový lapač) s feromonovou návnadou Linoprax, při signalizaci a odchytu dřevokaza čárkovaného na stejných lokalitách, jsme předpokládali dosažení celkem jednoznačně reprodukovatelných výsledků. Ukázalo se však, že tomu tak není, a že se zřejmě uplatnily nepředvídané vlivy.

Ze souhrnné tab. IV vyplývá, že hlavním nedostatkem byly především kvantitativní ukazatelé, tj. velmi variabilní množství odchycených a hlavně zadržených imag.

Zatímco na první lokalitě (LS Obecnice) na sebe stáhly převážně množství rojivců přistávací válcové lapače kůrovců, vykázaly bariérové lapače Chemika 1, u kterých jsme předpokládali největší úlovky, 7,4krát menší množství. Jak jsme již uvedli, došlo k této situaci zřejmě přerováním unikajících imag z jímky lapače Chemika 1 a přesídlením do v blízkosti stojících válcových lapačů kůrovců.

Bariérový lapač Chemika 1 vykázal nejprůběžnější poměr zastoupení pohlaví, a to 1 : 1,2 (ve prospěch samečků), ve dvou případech dokonce 1 : 0,3 — 1 : 0,4 ve prospěch samiček. Bylo prokázáno, že bariérové lapače mají zpravidla vyrovnanější poměry mezi samičkami a samečkami. Uvolňování lineatinu (spolu s dalšími látkami) vede k zhuštění létajících brouků v okolí lapače a láká, jako agregační feromon obě pohlaví, která jsou v době rojení v poměru 1 : 1. Při polétávání a nárazech se zvyšuje pravděpodobnost zachycení stejného množství samečků a samiček.

Proč vykázaly válcové lapače kůrovců maximální odchity dřevokaza čárkovaného jsme již také uvedli. Při posuzování těchto vysokých úlovků si nelze nepovšimnout, že samečci přesahovali počet samiček téměř pětinašobně. Snažili jsme se naše výsledky porovnat s pracemi autorů, kteří se touto problematikou blíže zabývali. Zatím co v přírodních podmínkách má přítomnost samečků, jak bylo prokázáno laboratorními i terénními pokusy (K l i m e t z e k, 1984), vždy za následek potlačení lákavé činnosti samiček, při aplikaci feromonových odparníků přilétají v té době na lineatin velmi citliví samečci a pronikají do přistávacích lapačů, bez ohledu na přítomnost mnoha dalších samců.

A ještě k selektivitě obou těchto typů lapačů: vzhledem k tomu, že základem pro výpočet procenta zachyceného necílového hmyzu, užitečného hmyzu i ostatního škodlivého hmyzu v jednotlivých typech lapačů bylo úhrnné množství všech jedinců, včetně dřevokaza čárkovaného, došlo nutně v těchto údajích u lapačů typu Chemika 1 (i u válcového lapače) ke zkreslení. Z těchto důvodů byly provedeny korekce, a to přepočtem na základy bez zahrnutí počtu imag dřevokaza, pro srovnatelnost u obou typů lapačů. Počet necílového hmyzu je vyjádřen v kusech na jeden lapač, podíl užitečného hmyzu v procentech:

	Nárazový lapač Chemika 1	Válcový lapač kůrovců
Necílový hmyz v kusech na jeden lapač	69	125
Užitečný hmyz [%]	4,0	2,1

Rozborem druhové skladby necílového hmyzu (tab. III) se přesvědčíme (např. vzhledem k odchytu značného množství kůrovců, jak do válcových lapačů kůrovců, tak do bariérových lapačů Chemika 1), že

lze vyvozovat z uvedeného přehledu pouze přibližné závěry o selektivitě těchto typů lapačů. Může nám ale posloužit k posouzení skutečného procenta zastoupení užitečných druhů z celkového množství zachyceného necílového hmyzu.

To však nic nemění na skutečnosti, že válcové lapače kůrovců byly 1,8krát selektivnější co do počtu zachyceného necílového hmyzu a výrazně úspěšnější zejména v 1,9krát nižším zadržení predátorů a parazitů dřevokaza čárkovaného.

Na druhé lokalitě (LS Nepomuk) jsme proti jednomu z často užívaných novodurových trubicových lapačů postavili šterbinové lapače Theysohn, které zvláště v černém provedení představují v současné době evropskou špičku.

Šterbinové, černě zbarvené lapače typu Theysohn vykázaly v daných podmínkách velmi dobrou účinnost (v průměru 1349 imag na lapač), nižší procento zachyceného necílového hmyzu (3,43 %) a skutečně malý podíl užitečných druhů (0,55 %).

U tohoto lapače, kterého jsme chtěli ve zkouškách použít jako standardu, bylo však opět překvapující zastoupení sameček k samičkám (3,6 : 1).

Záměrně jsme se vyhnuli porovnání na šterbinový lapač Theysohn v bílém provedení, který měl účinnost téměř o polovinu menší a vyznačoval se značnou neselektivností (necílový hmyz představoval téměř 11 %) a současně i vyšším procentem zadržených druhů užitečného hmyzu (1,14 %). Poměr pohlaví byl rovněž 1 : 3,6 ve prospěch sameček.

Trubicový novodurový lapač se projevil pro odchyt dřevokaza jako málo účinný a v normálních podmínkách, např. při signalizaci škůdce, nevhodný.

ZÁVĚR

Z uvedených přehledů vyplývá, že přípravek Linoprax je na dřevokaza čárkovaného biologicky účinným agregačním feromonem, působícím lákavě na obě pohlaví. Ve všech zkouškách se projevila, ve shodě s údaji v odborné literatuře (Becker et al., 1983; Klimeček, 1984) částečná převaha přítomnosti sameček v odchytových zařízeních, ovlivněná mj. typem použitého lapače.

Feromonové odparníky Linoprax se používají pro signalizaci výskytu a masový odchyt dřevokaza čárkovaného na všech zamořených nebo ze zamoření podezřelých skladech dřeva, odvozních místech, přechodných i trvalých dřevoskladech, v lese i na skladech dřevozpracujících závodů, kde se v předcházejícím roce dřevokaz čárkovaný nebo jím napadené dřevo vyskytovalo.

Aplikuje se v nárazových lapačích (např. bariérových, eventuálně šterbinových), které vykázaly dobré odchty a příznivější zastoupení sameček škůdce v celkovém množství odchytaných rojivců.

Lapače se staví před rojením dřevokaza čárkovaného záhy po sejítí sněhu podle průběhu počasí, v nižších polohách nejpozději do začátku dubna, ve vyšších polohách obvykle nejpozději do konce dubna až začátku května.

Bezpečnostní vzdálenost lapače (s feromonovým odparníkem Linoprax) je od nejbližšího, pro dřevokaza atraktivního dřeva, nejméně 15 m.

Při rozmisťování lapačů s odpárníkem Linoprax na skladech dřevozpracujících závodů je nutno dodržovat stejné zásady tím, že vzájemné vzdálenosti mezi lapači jsou přibližně 50 m a vzdálenosti od ohroženého dřeva, i neomítaného řeziva, krajinek apod., rovněž minimálně 15 m.

Feromonový odpárník Linoprax se uvádí do činnosti vyvěšením v lapači těsně před rojením dřevokaza. Do jednoho lapače se umísťuje jediný odpárník, který působí, dle údajů výrobce, po dobu pěti měsíců, takže stačí na celé období jarního rojení a letního přerovování dřevokaza čárkovaného. Kontrola odpárníku je nezbytná vzhledem k případnému poškození nebo odcizení.

Po dobu redukce populací dřevokaza nesmí být na jednotlivých zamořených skladech, odvozních místech apod. dřevo uloženo, ani přechodně skladováno. Nové skládky (i OM) se doporučuje zřizovat 50 až 100 m od zamořených míst. Nejlépe je ohrožené dřevo ze zamořené oblasti vyvézt.

Vzhledem k lokalizaci lapačů s odpárníky Linoprax i k obsahu účinných látek není přípustné je kombinovat s kůrovcovými agregačními feromonovými odpárníky pro lýkožrouta smrkového (např. Pheroprax, IT Etokap, IT Etokap SL).

Odchycená imaga dřevokaza čárkovaného je nutno v intervalu sedm až deset dnů z lapače odebírat, přepočítávat, stavy zaznamenávat, a obdobně jako je tomu u lýkožrouta smrkového a lýkožrouta menšího, dospělce bezpečně hubit. Při objemové metodě stanovení množství odchycených imag, po odstranění příměsí, nečistot a necílového hmyzu platí vztah, že 1 ml (tj. cm^3) je přibližně 170 kusů dřevokazů.

Odpárníky zn. Linoprax se skladují výhradně v původních obalech, odděleně od potravin, krmiv, hnojiv a jiných chemikálií, v chladných uzavíratelných místnostech.

Literatura

- BECKER, P. — ADLUNG, K. G. — HOLTSMANN, H.: Entwicklung von Linoprax, einem Präparat zur Anlockung des Gestreiften Nutzholzborkenkäfers. Forst- und Holzwirt, 38, 1983, s. 610-612.
KLIMETZEK, D.: Grundlagen einer Überwachung und Bekämpfung der Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron* spp.) mit Lock- und Ablenkstoffen. Freiburger Waldschutz-Abhandlungen 1984, Band 5, s. 227.
NOVÁK, V.: Dřevokaz čárkovaný a boj proti němu. Lesnické aktuality 1. Praha, SZN 1960, s. 129.
SCHEDL, K. E.: Zur Synonymie der Borkenkäfer XIV. Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden, 2, 1964, č. 57, s. 211-212.

Došlo dne 14. 1. 1988

НОВАК, В. — ЗАГРАДНИК, П. (Научно-исследовательский институт лесного и охотничьего хозяйства, Йиловиште-Странады): Результаты использования феромонного препарата Линопракс при сокращении численности древесинника полосатого (*Xyloterus lineatus*) (Ol.). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 499-512.

Ориентировочные попытки отловли этого древесинника начались в Странадах в 1984 г. и показали хорошее приманчивое действие агрегированного феромона Линопракс. Значительная изменчивость отловленных количеств, неравномерность половых соотношений в пользу самцов и потребность в уточнении видов пойманных нецелевых насекомых привели к закладке систематических опытов с новыми ловушками Лино-

пракс, которые упорядочили попарно в виде отражающих и приставных ловушек в одних и тех же природных условиях. Использовали валиковую ловушку для короедов (ЕСХК Слушovice) и сравнивали с барьерной ловушкой Хемика и с новодуровой трубчатой Тейсон. Хемика оказалась наиболее пригодной и для сигнализации, и для массового отлова с приспособленной полостью в виде бутылки из полихлорвинила (вверх дном, с тонкой сеткой в 0,8 мм в выпускном отверстии в винтовой замочке). Во всех случаях отмечен частичный перевес самцов под влиянием, помимо прочего, типа ловушки. Наиболее благоприятное соотношение отмечено у барьерных ловушек, валиковые же в 1,8 раза селективнее в отношении количества нецелевых насекомых, они гораздо успешнее в отношении низкой ловли predators и паразитов древесинника. Трубчатая же ловушка мало подходяща, напр., для сигнализации вредителя и непригодна.

хвойная древесина; древесинник; феромоны; феромонные ловушки; биотехническая защита

NOVÁK, V. — ZAHRADNÍK, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady): *The Results of the Use of Linoprax Pheromone Preparation to Reduce the Population Levels of Lineate Bark-Beetle [Xyloterus lineatus (Ol.)]*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 499-512.

Tentative trials with a mass entrapping of lineate bark-beetle *Xyloterus lineatus* (Ol.) were performed in the Research Institute of Forestry and Game Management, Jiloviště-Strnady already in 1984. The aggregation pheromone Linoprax was proved to have very good alluring effects on this pest. Great variability of catches, unbalanced sex ratios with great prevalence of male beetles and the need of specifying the species of other insects found in the traps, all this lead to establishing systematic trials with new Linoprax dispensers, installed in the pairs of impact and attractant traps in identical on-site conditions. The following traps were used: cylindrical traps of bark beetles (Slušovice Cooperative Farm) were confronted with Chemika barrier traps, tubular vinyl traps with Theysohn slot traps. Out of the traps manufactured in Czechoslovakia, the most suitable equipment for signalization and mass entrapping are Chemika barrier traps with inlets in form of PVC bottles, with the bottoms upwards and fine netting with meshes smaller than 0.8 mm fixed in runoff outlets in screw tops. In all trials, the male beetles prevailed in all traps; their prevalence was also influenced by the type of trap. The best sex ratio was recorded in barrier traps. The selectivity of cylindrical traps was 1.8 times higher as for the numbers of other caught insect species and the lower numbers of predators and parasites of lineate bark-beetles were trapped. Tubular vinyl traps were little efficient to catch lineate bark-beetles, they were even unsuitable in normal conditions, e. g. for signalization of the pest.

soft timber; lineate bark-beetle; pheromones; pheromone traps; biotechnical protection

NOVÁK, V. — ZAHRADNÍK, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady): *Ergebnisse der Applikation des Feromonpräparats Linoprax bei der Reduzierung des zahlenmäßigen Bestandes des Gemeinen Nutzholzborkenkäfers [Xyloterus lineatus (Ol.)]*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 499-512.

Orientierende Versuche mit dem Massenabfang des Gemeinen Nutzholzborkenkäfers *Xyloterus lineatus* (Ol.) wurden im VÚLHM Jiloviště-Strnady bereits im Jahre 1984 verwirklicht. Sie haben eine sehr gute biologische Lockwirkung des Aggregationsferomons Linoprax auf diesen Schädling erwiesen. Die große Variabilität der Fänge, die Unausgeglichenheit in der Vertretung der Geschlechter stark zugunsten der Männchen und die Notwendigkeit einer Präzisierung der Arten der abgefangenen Nichtziel-Insekten führten zur Gründung systematischer Versuche mit neuen Abdampfgeräten Linoprax, die in Zweiergruppen von Aufschlag- und Landefängern installiert wurden, unter gleichen Standortbedingungen. Es wurde der walzenförmige Fänger der Borkenkäfer (LPG Slušovice) im Vergleich mit dem Barrierenfänger Chemika, und der Novodur-Röhrenfänger mit dem Schlitzfänger Theysohn angewandt. Als bestgeeignete Vorrichtung zur Signalisation und zum Massenfang zeigt sich unter den in der ČSSR hergestellten Fängern der Barrieren-

fänger Chemika, mit hergerichteten Behälter in Form einer PVC-Flasche, die mit dem Boden aufwärts orientiert ist und mit feinem Geflecht mit einer Maschenweite bis 0,8 mm in der Ausflußöffnung im Schraubenverschluß. In allen Proben zeigte sich in den Fangeinrichtungen ein teilweises Übergewicht in der Vertretung der Männchen, das unter anderem auch durch den Typ des angewandten Fängers beeinflußt war. Das günstigste Verhältnis war bei den Barrierenfängern. Walzenfänger waren 1,8mal selektiver hinsichtlich der Anzahl der gefangenen Nichtziel-Insekten und wesentlich erfolgreicher durch niedrigeres Auffangen von Prädatoren und der Parasiten des Nutzholzborkenkäfers. Der PVC-Röhrenfänger zeigte sich für den Abfang des Nutzholzborkenkäfers als wenig wirksam und unter normalen Bedingungen, z. B. bei der Signalisation des Schädlings als ungeeignet.

Nadelholz; Nutzholzborkenkäfer; Feromone; Feromonfänger; biotechnischer Schutz

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Novák, CSc., ing. Petr Zahradník, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav

PERZISTENCE SPOR *BACILLUS THURINGIENSIS* BERL. V LESNÍCH POROSTECH A MOŽNOSTI VYUŽITÍ ADHEZIV

M. Švestka, J. Novotný, P. Kaněčka

ŠVESTKA, M. — NOVOTNÝ, J. — KANĚČKA, P. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady; Výzkumný ústav lesního hospodářství, stanice Banská Štiavnica): *Perzistence spor Bacillus thuringiensis Berl. v lesních porostech a možnosti využití adheziv*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 513-524.

Atmosférické srážky jsou povětrnostním činitelem, který vedle teploty nejvíce ovlivňuje účinnost biopreparátů na bázi *Bacillus thuringiensis*. Schopnost biopreparátů přilnout k listové ploše a odolávat smýváním deštěm závažně ovlivňuje jeho účinnost. Jako modelový komponent pro zkoumání vlivu adheziva na perzistenci spor *B. thuringiensis* na listech dubu jsme použili moderní adhezivum zn. Atplus 240. Laboratorní testy prokázaly, že uvedený přípravek neovlivňuje životnost a účinnost biopreparátu ani neovlivňuje žír housenek *Lymantria dispar*. Testování formou umělého zadešťování neprokázalo ve všech případech dostatečný vliv adheziva na přilepení spor patogena na listy. Obdobné výsledky byly získány i při letecké aplikaci, kdy přidáním adheziva bylo dosaženo jen nevýznamného zvýšení účinku biopreparátu. Současná adheziva zřejmě nemohou sama zabezpečit dokonalé přilnutí spor *B. thuringiensis* na listech lesních stromů v podmínkách s častými atmosférickými srážkami a je nutno hledat další způsoby pro zabezpečení spolehlivé účinnosti biopreparátu.

biologický boj; *Lymantria dispar*; *Bacillus thuringiensis*; perzistence spor; adheziva

Pracovníci zabývající se využitím biopreparátů na bázi *Bacillus thuringiensis* v lesních porostech vědí, že účinnost aplikace proti lesním škůdcům není možno vždy zcela spolehlivě předpovědět, poněvadž je významně ovlivňována meteorologickými podmínkami. Příznivá teplota stimuluje bezprostřední příjem infikované potravy housenkami a urychluje rozvoj bakteriální infekce. Naopak v chladném počasí je hmyz málo aktivní a příjem infikované potravy je odsunut na pozdější dobu. V mezidobí mezi uložením nánosu bakteriální suspenze na asimilačních orgánech stromů a jejich konzumací hmyzím škůdcem jsou spory *B. thuringiensis* smývány deštěm, inaktivovány slunečním svitem a případně se v důsledku růstu asimilačních orgánů snižuje jejich pokrytí bakteriální suspenzí.

Proto je značný význam přikládán využití adheziv, která zlepšují přilnavost a prodlužují perzistenci spor na asimilačních orgánech stromů. Mezi takové přípravky náleží adhezivum zn. Atplus 240, výrobek fy ICI z Anglie.

Výzkum probíhal dle stanoveného programu s cílem objasnit vztahy mezi pomocnou látkou (Atplus 240), aktivním přípravkem (*B. thuringiensis*) a objektem použití (listy dubu) a v konečné fázi bylo nutné posoudit i důsledky, tj. žádané zvýšení účinku na škůdce (*housenky Lymantria dispar* L.).

Výzkumný program zahrnoval v první fázi porovnání účinnosti bakteriálních suspenzí *B. thuringiensis* bez přídatku i s přídatkem různých dávek pomocného přípravku Atplus 240 na housenky *L. dispar* v laboratorních testech. Cílem bylo zjistit míru ovlivnění účinnosti biopreparátu adhezivem, především vliv na životnost spor patogena a neškodnost pro housenky a také ovlivnění příjmu potravy. Dále byl hodnocen vliv přídatku pomocné látky Atplus 240 na smývání spor *B. thuringiensis* ve skleníkovém testu, kde byl zkoumán pouze vliv vody — umělého deště. Působení všech fyzikálních činitelů prostředí na pokusné suspenze s přídatkem i bez přídatku pomocné látky bylo hodnoceno v terénním testu, založeném v dubové mlazině. Zhodnocení účinků pomocné látky Atplus 240 na perzistenci spor *B. thuringiensis* a na účinnost na housenky *L. dispar* v praxi bylo uskutečněno při provozním leteckém zásahu v dubových porostech.

Vliv dešťových srážek na smývání spor *B. thuringiensis* a na pokles koncentrace bakteriální suspenze na listech a současně i účinek adheziv a smáčedel na přilnavost spor u nás sledovali Švestka, Vaňková (1976). V této práci jsou shrnuty dostupné, do této doby publikované údaje o vlivu dešťových srážek a slunečního záření na životnost a virulenci spor *B. thuringiensis*. Výsledky skleníkových zadržovacích pokusů a následných kultivací bakteriálního patogena prokázaly, že dešťové srážky výrazně snižují koncentraci bakteriální suspenze na rostlinách. Dešť o intenzitě 10 mm snížil počet spor na listech dubu o 69 % a dešť o intenzitě 100 mm o 94 %. Z testovaných adheziv a smáčedel způsobila mírné zvýšení přilnavosti pouze cukrovarnická melasa v jednoprocenní koncentraci, kdežto ostatní pomocné preparáty nezvýšily ani nesnížily odolnost bakteriální suspenze proti smývání deštěm.

V pozdějších letech význam povětrnostních činitelů ve vztahu k účinnosti bakteriálních preparátů sledovalo a na jejich důležitost upozornilo více autorů (např. Pascovici et al., 1978; Korčagin, 1980; Doane, McManus, 1981). V našem klimatickém pásmu mají povětrnostní činitelé rozhodující dopad na účinnost biopreparátů, na což v poslední době upozorňují Švestka, Vaňková, 1985; Vaňková, Švestka, 1985; Novotný, Švestka, 1986; Novotný, 1987. Největší význam je přikládán dešťovým srážkám.

Na ovlivňování perzistence spor *B. thuringiensis* deštěm upozorňuje i Pišocha (1985). Při sledování persistence spor na povrchu listů, větví, kůry, hrabanky a půdy pozoroval při intenzivním dešti prudký přesun spor z listů, větví a kmene na hrabanku a do půdy už v prvních pěti dnech po aplikaci. V hrabance a půdě se spory udržely v aktivním stavu téměř šest měsíců, avšak na listech jen několik dnů.

Světoví výrobci pesticidů stále vyvíjejí a ověřují určité pomocné přípravky a jejich kombinace, obvykle povrchově aktivní látky, které zlepšují biologickou aktivitu přípravků určitou aktivní přísadou, jejíž fyzikálně-chemické vlastnosti jsou také zkoumány, např. ve smyslu vlivu na zvýšení odolnosti (perzistence) vůči dešťovým srážkám. Cílem je stanovit takové vztahy mezi pomocnou přísadou, aktivním přípravkem a cílovým objektem, které vedou ke zvýšení biologické účinnosti zásahu, případně ke snížení dávky aktivního přípravku nebo k rozšíření spektra účinnosti a konečně i ke snížení ceny obranného zásahu.

Funkce pomocného přípravku je obvykle spojena se zlepšením pronikání aktivní látky, ale může působit i na povrchu objektu zásahu, což je zvlášť významné při aplikaci suspenze obsahující spory *B. thuringiensis*. Pomocná látka může ovlivnit povrchové napětí a rozpustnost aplikované látky, a tím způsobit jednak lepší rozptýl a kontakt s povrchem cílového objektu a případně zpomalit smývání vodou.

Vliv komponentů na zvyšování účinnosti biopreparátů byl intenzivně zkoumán zejména v USA (Dubois, 1981). Soubor adjuvantů (adheziva, emulgátory, anti-evaporanty, UV protektanty, gustoly) přidávaný do biopreparátů zlepšuje jejich aplikační vlastnosti a má i částečný ochranný vliv. Ovlivnění celkové biologické účinnosti a persistence spor však není dostatečné. Prvořadý význam mezi jednotlivými komponenty mají lepidla (adheziva), která rozhodují o dokonalosti stabilizace spor na povrchu potravy. Jejich kvalita zatím neumožňuje optimální soulad s bio-

logicky aktivním médiem. Proto i nadále zůstává jedním z neúčinnějších adheziv cukrovarnická melasa (Švestka, Vaňková, 1976; Dubois, 1981), avšak její využití při aplikaci biopreparátů, je vzhledem na kvasné procesy, dost problematické.

MATERIÁL A METODA

a) Laboratorní testování účinku bakteriálních suspenzí s přídavkem i bez přídavku adheziva Atplus 240

Jako biologický objekt testování byly použity housenky *Lymantria dispar* L₂ a L₄. Testován byl práškovitý československý biopreparát Bathurin 82 v dávce 2000 g.ha⁻¹ (32 BIU). Vedle samotného biopreparátu byl testován i Bathurin 82 s přídavkem 50 — 100 — 150 ml.ha⁻¹ adheziva Atplus 240. Vodní suspenze byly aplikovány ručním rozprašovačem na semenáčky dubu v dávkách odpovídajících objemovému množství 100 litrů.ha⁻¹. Vždy dva semenáčky dubu, vypěstované v kelímku a ošetřené pokusnou variantou, byly umístěny v chovném válci rozměrů 200 X 400 mm a bylo na ně vysazeno 20 housenek *L. dispar* L₂ nebo L₄. Stejným způsobem byl založen kontrolní chov ošetřený čistou vodou. Mortalita housenek byla sledována denně po dobu 11 dnů. Účinnost pokusných variant byla stanovena podle Abbotova vzorce. Trus vyprodukovaný housenkami v jednotlivých pokusných variantách byl po ukončení pokusu usušen a zvážen a bylo stanoveno množství trusu na jednu housenku v miligramech.

b) Laboratorní a skleníkový test adhezivních vlastností pomocné látky Atplus 240

V laboratoři byly listy dubu ošetřeny pokusnými suspenzemi. Vedle základní dávky 1000 g.ha⁻¹ čistého Bathurinu 82 (16 BIU) byly aplikovány stejné dávky Bathurinu 82 s přídavkem 50 — 100 — 150 ml.ha⁻¹ pomocné látky Atplus 240. Vždy tři listy dubu pro určitou pokusnou variantu byly vloženy do testovacího válce a suspenze byla rozptýlena pomocí speciální aparatury, sestávající z tlačítkové atomizační trysky s dávkovací nádrží, odkud je suspenze strhávána proudem vzduchu přiváděným gumovou hadičkou z elektrického kompresoru. Do nádrže byla odpipetována dávka pokusné suspenze, přepočítaná úměrně k ploše válce ze stanovené objemové dávky 100 litrů.ha⁻¹.

Po zaschnutí nánosu suspenze byly vždy dva listy vystaveny zadešťování a jeden list zůstal bez zadešťování. Zadešťovací zařízení instalované ve skleníkové kóji ÚKZÚZ Brno bylo vybaveno tryskou Hardi 1553.16 s intenzitou 3,3 mm.min⁻¹ v zadešťovaném kruhu o průměru 606 mm. Byly voleny zadešťovací dávky 10, 50 a 100 mm vodních srážek a nulová varianta bez zadešťování. Listy byly ponechány při pokojové teplotě do úplného zaschnutí a byly odděleně transportovány ve sterilních sáčkích.

V laboratoři byl hodnocen úbytek spor *B. thuringiensis* dle jednotlivých dávek přípravků i dávek zadešťování metodou kultivace spor. Sterilním korkovrtem bylo z listů každé pokusné varianty vyříznuto pět koleček o průměru 10 mm, dáno do baniček obsahujících 10 ml sterilní destilované vody a třepány na třepačce po dobu 15 minut při 200 kyvech za minutu. Výsledná suspenze, ředěná dále desetkrát nebo stokrát, byla naočkována v množství 0,1 ml na agar v Petriho miskách. Misky byly ponechány jeden den v termostatu při teplotě 29 °C. Následovalo hodnocení počtu živých spor a přepočet na 1 cm² plochy listů.

c) Terénní testování adhezivních vlastností pomocné látky Atplus 240

V dubové mlazině (15 let) v obvodu LZ Znojmo byly aplikovány pokusné vodní suspenze (7. 9. 1987). Vedle základní dávky 1000 g.ha⁻¹ čistého Bathurinu 82 (16 BIU) byly aplikovány stejné srovnávací dávky Bathurinu 82 s přídavkem 50 — 100 — 150 — 200 ml.ha⁻¹ adheziva Atplus 240. Ručním rozprašovačem byla vždy ošetřena plocha 1 m² objemovou dávkou pokusné suspenze, přepočtené ze stanovené objemové dávky 100 litrů.ha⁻¹.

Počet spor na plochu 1 cm² listů dubu byl hodnocen jednak bezprostředně po zaschnutí aplikovaných suspenzí a dále po uplynutí jednoho týdne (15. 9. 1987) a tři týdnů (1. 10. 1987). Vzorky listů byly transportovány odděleně ve sterilních sáčkích. V laboratoři byl hodnocen počet spor a jejich úbytek smýváním a kultivací obdobně jako při skleníkovém testu. Korkovrtem bylo vyříznuto deset koleček

o průměru 10 mm a v 10 ml sterilní destilované vody třepány 30 minut na třepačce při 250 kyvech za minutu. Záznamy denních teplot a srážek byly převzaty z Hydrometeorologického ústavu, stanice Kuchařovice.

d) Hodnocení účinků pomocné látky Atplus 240 při leteckém ošetřování dubových porostů

Terénní aplikace proběhla dne 26. 5. 1987 v dubovém porostu I. věkové třídy na LS Vojnice, LZ Palárikovo. V oblasti aplikace byla zaznamenána průměrná četnost 96 kusů housenek *L. dispar* na 1000 listů. V době aplikace převažovaly housenky druhého instaru (L_1 — 20 %, L_2 — 70 %, L_3 — 10 %). Letadlem Z-37 s vodními tryskami M 63-3130 byla aplikována vodní suspenze s obsahem 1000 g. ha⁻¹ Bathurinu 82 (16 BIU) bez přídavku a s přídavkem 200 ml adheziva Atplus 240. Objem pracovní suspenze činil 100 litrů. ha⁻¹. Rozloha pokusných ploch i kontrolní neošetřené plochy činila vždy pět hektarů. Mortalita housenek byla zjišťována v monofilových izolátorech rozměrů 1000 X 500 mm v počtu čtyři kusy na jedné pokusné ploše. V každém izolátoru bylo 50 housenek *L. dispar*. Mortalita byla sledována v období 21 dnů. Účinnost zásahu byla stanovena dle Abbotova vzorce. V izolátorech byl sledován i vliv na necílové druhy hmyzu.

Počet spor na plochu 1 cm² listů dubu byl hodnocen bezprostředně po aplikaci a dále s odstupem 20 a 40 dnů. Byla použita metoda smývání a kultivace obdobně jako v předchozím testu. Záznamy denních teplot a srážek byly převzaty z Hydrometeorologického ústavu, stanice Hurbanovo.

VÝSLEDKY

a) Laboratorní testování účinku bakteriálních suspenzí s přídavkem i bez přídavku adheziva Atplus 240

Hodnocení účinnosti biopreparátu Bathurin 82 bez přídavku i s přídavkem různých dávek pomocné látky Atplus 240 na housenky *L. dispar* L_2 a L_4 je shrnuto v tab. I a II. Nebyly zjištěny významné rozdíly v účinnosti pokusných variant v závislosti na dávce přípravku Atplus 240, a to u obou použitých vrůstových stupňů housenek. Při sledování a hodnocení konzumační aktivity housenek dle množství vyprodukovaného trusu (tab. III) se neprojevila významná diferenciací hodnot u obou in-

I. Porovnání účinnosti Bathurinu 82 bez přídavku a s přídavkem adheziva Atplus 240 na housenky *Lymantria dispar* L_2 — Comparison of the effectiveness of Bathurin 82 without and with addition of Atplus 240 adhesive in the control of *Lymantria dispar* L_2 caterpillars

Přípravek	Dávka na hektar	Účinnost [%]								
		počet dnů po aplikaci								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bathurin 82	2000 g	0	16	52	89	94	100	—	—	—
Bathurin 82 + + Atplus 240	2000 g + + 50 ml	0	16	74	89	89	100	—	—	—
Bathurin 82 + + Atplus 240	2000 g + + 100 ml	0	5	42	89	94	100	—	—	—
Bathurin 82 + + Atplus 240	2000 g + + 150 ml	0	11	58	89	89	89	94	100	—
Kontrola	—	5	5	5	10	15	15	15	15	15

II. Porovnání účinnosti Bathurinu 82 bez přídatku a s přídatkem adheziva Atplus 240 na housenky *Lymantria dispar* L4 — Comparison of the effectiveness of Bathurin 82 without and with addition of Atplus 240 adhesive in the control of *Lymantria dispar* L4 caterpillars

Přípravek	Dávka na hektar	Účinnost [%]										
		počet dnů po aplikaci										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bathurin 82	2000 g	0	0	16	53	67	78	89	100	—	—	—
Bathurin 82 + + Atplus 240	2000 g + + 50 ml	0	0	11	45	61	72	83	94	94	100	—
Bathurin 82 + + Atplus 240	2000 g + + 100 ml	0	15	42	58	61	83	94	100	—	—	—
Bathurin 82 + + Atplus 240	2000 g + + 150 ml	0	15	47	63	78	89	94	94	100	—	—
Kontrola	—	0	0	5	5	10	10	10	15	15	15	15

III. Množství trusu vyprodukovaná jednou housenkou *Lymantria dispar* v jednotlivých pokusných variantách — The amounts of excrements produced by a caterpillar of *Lymantria dispar* during the test treatments

Přípravek	Dávka na hektar	Množství trusu na jednu housenku [mg]	
		2. instar	4. instar
Bathurin 82	2000 g	1,75	4,35
Bathurin 82 + Atplus 240	2000 g + 50 ml	1,40	5,30
Bathurin 82 + Atplus 240	2000 g + 100 ml	1,95	3,80
Bathurin 82 + Atplus 240	2000 g + 150 ml	1,65	3,95
Kontrola	—	14,70	31,30

starů mezi variantami s čistým biopreparátem a biopreparátem s doplňky různých dávek adheziva Atplus 240. Získané výsledky dokládají, že adhezivum 240 ve zkoušených dávkách neovlivňuje životnost a virulenci spor *B. thuringiensis*, nepůsobí toxicky na housenky *L. dispar*, ani neovlivňuje jejich konzumační aktivitu.

b) Laboratorní a skleníkový test adhezivních vlastností pomocné látky Atplus 240

Výsledky kontroly počtu spor *B. thuringiensis* po zadešťování jsou přehledně uvedeny v tab. IV. Počet spor klesal při zadešťování s čistým Bathurinem 82 úměrně v závislosti na zvyšujícím se množství srážek. Výchozí počet spor na 1 cm² — $33 \times 10^3 = 100\%$ — se po 10 mm srážek snížil na $2,8 \times 10^3$ (85 %), po 50 mm srážek se snížil na $1,2 \times 10^3$ (36 %) a po 100 mm srážek se snížil na $5,4 \times 10^2$ (16 %).

Doplňkové dávky adheziva Atplus 240 neměly jednoznačný vliv na zvýšení počtu spor po jednotlivých zadešťovacích dávkách. Po zadešťo-

IV. Výsledky kontroly počtu spor *Bacillus thuringiensis* po umělém zadešťování —
The results of a check of *Bacillus thuringiensis* counts after sprinkling artificial rain

Přípravek	Dávka na hektar	Zadešťovací dávka [mm]		
		10	50	100
		Počet spor na 1 cm ²		
Bathurin 82	1000 g	$2,8 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$5,4 \times 10^2$
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 50 ml	$1,2 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$8,9 \times 10^2$
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 100 ml	$2,4 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$7,6 \times 10^2$
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 150 ml	$1,4 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$	$5,1 \times 10^2$
Bathurin 82	1000 g	bez zadešťování	$3,3 \times 10^3$	

vací dávce 10 mm dokonce byly počty spor nižší ve variantách s pomocnou látkou Atplus 240 (50 %) oproti variantám s čistým biopreparátem (85 %). Teprve při vyšších zadešťovacích dávkách 50 a 100 mm bylo zaznamenáno mírné zvýšení počtu spor u variant s adhezivem Atplus 240 (53 % a 22 % výchozího počtu), oproti variantám bez adheziva (36 % a 16 % výchozího počtu).

Jestliže jako minimální účinnou koncentraci spor *B. thuringiensis* hodnotíme množství 1000 spor, tj. $1,0 \times 10^3$ na 1 cm², je zřejmé, že ve skleníkovém pokusu, kde působily na úbytek spor jen dešťové srážky, se účinná koncentrace spor udržela na listech ještě po 50 mm srážek, a to u varianty s čistým Bathurinem 82 i Bathurinem 82 s přísadou adheziva Atplus 240. Po zadešťovací dávce 100 mm poklesla koncentrace spor pod hranici účinné dávky ve všech pokusných variantách.

c) Terénní testování adhezivních vlastností pomocné látky Atplus 240

Výsledky kontroly počtu spor *B. thuringiensis* po pozemní aplikaci v dubové mlazině jsou shrnuty v tab. V. V období pokusu od 7. 9. do 1. 10. 1987 převládalo velmi teplé slunečné letní počasí s minimem dešťových srážek. V období prvního týdne po aplikaci spadlo 5 mm srážek, maximální denní teploty kolísaly od 19,5 do 30,4 °C a minimální denní teploty kolísaly od 7,8 do 18,0 °C. V období druhého a třetího týdne po aplikaci spadlo 18,3 mm srážek, maximální denní teploty kolísaly od 11,1 do 27,4 °C a minimální denní teploty kolísaly od 2,3 do 16,0 °C. Ve všech pokusných variantách klesal počet spor velmi rychle již v průběhu prvního týdne po aplikaci. Původní vysoké hodnoty počtu spor v rozmezí $2,9$ až $3,5 \times 10^5$ poklesly za týden o dva řády a pod hranici účinné dávky ($1,0 \times 10^3$) poklesly počty spor u všech pokusných variant pravděpodobně již v průběhu druhého týdne po aplikaci. Na konci třetího týdne byly zjištěny na listech dubu vesměs neúčinné, tj. velmi nízké hodnoty koncentrace spor. Mezi jednotlivými pokusnými variantami Bathurinu 82 bez i s příměsí adheziva Atplus 240 nebyly zjištěny významné rozdíly. Poněvadž v pokusném období spadlo minimální množství srážek, z toho větší část až ve druhé půlce pokusného období a jednalo se vesměs o deště s malou intenzitou (maximálně 7 mm), je možno za

V. Výsledky kontroly počtu spor *Bacillus thuringiensis* po pozemní aplikaci v dubové mlazině — The results of a check of *Bacillus thuringiensis* counts after ground application to an oak young stand

Přípravek	Dávka na hektar	Počet spor na 1 cm ²		
		výchozí stav	jeden týden po aplikaci	tři týdny po aplikaci
Bathurin 82	1000 g	$3,5 \times 10^5$	$2,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^2$
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 50 ml	$3,3 \times 10^5$	$2,4 \times 10^3$	—
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 100 ml	$3,3 \times 10^5$	$8,9 \times 10^3$	$1,3 \times 10^2$
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 150 ml	$2,9 \times 10^5$	$2,4 \times 10^3$	$7,6 \times 10^1$
Bathurin 82 + Atplus 240	1000 g + 200 ml	$3,2 \times 10^5$	$2,5 \times 10^3$	$1,3 \times 10^1$

hlavní důvod poklesu počtu spor považovat především sluneční záření a jen v menší míře dešťové srážky.

d) Hodnocení účinků pomocné látky Atplus 240 při leteckém ošetřování dubových porostů

Výsledky kontroly účinnosti pokusných variant na housenky *L. dispar* a ostatní hmyz i kontroly počtu spor po letecké aplikaci jsou souhrnně uvedeny v tab. VI. Pokus probíhal v období nestabilního počasí s výraznými teplotními zvraty a častými dešťovými srážkami. Za prvních 14 dnů po aplikaci spadlo 33,3 mm srážek, z toho za prvních pět dnů 14 mm, s příchodem prvního intenzivního deště 58 hodin po letecké aplikaci. V těchto podmínkách byla dosažena vysoká biologická účinnost pokusných variant s biopreparátem Bathurin 82 na housenky *L. dispar*, a to v rozmezí 90 až 93 %. V úvahu je však třeba vzít relativně vysokou mortalitu housenek na kontrolní ploše, která v dané oblasti souvisela s pokročilou gradační fází škůdce. V terénních podmínkách se neprojevil významný vliv pomocné látky Atplus 240 na účinnost biopreparátu na housenky *L. dispar* ani na necílové druhy hmyzu, respektive zvýšení účinnosti bylo nevýrazné. Z hodnocení počtu spor na listech dubu vyplynulo, že adhezivum Atplus 240 v dávce 200 ml . ha⁻¹ v da-

VI. Účinnost pokusných variant na housenky *Lymantria dispar* při letecké aplikaci a výsledky kontroly počtu spor *Bacillus thuringiensis* — The effectiveness of test treatments to control the *Lymantria dispar* caterpillars at aerial application and the results of a check of *Bacillus thuringiensis* counts

Přípravek	Dávka na hektar	Účinnost na <i>L. dispar</i> [%]	Mortalita ostatního hmyzu [%]	Počet spor na 1 cm ²		
				výchozí stav	20 dnů po aplikaci	40 dnů po aplikaci
Bathurin 82	1000 g	90,16	9,09	$6,4 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	1×10^0
Bathurin 82 + + Atplus 240	1000 g + + 200 ml	92,86	11,54	$6,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	—
Kontrola	—	32,26	—	—	—	—

ných podmínkách počasí mělo vliv na mírné zvýšení počtu spor *B. thuringiensis* v období 20 dnů po aplikaci ve srovnání s variantou bez této pomocné látky. Po dobu asi tří týdnů se v terénu udržela na listech dubu účinná koncentrace spor, která však po dalších 20 dnech poklesla k nulové hranici.

DISKUSE

V práci je věnována pozornost možnosti využití adheziva Atplus 240 při aplikaci biopreparátů na bázi *B. thuringiensis*. Pro objasnění vztahů mezi pomocnou látkou a aktivním přípravkem byly založeny pokusy v laboratorních i terénních podmínkách. Rozborem dosažených výsledků je možno odvodit některá zajímavá zjištění a vztahy. Jedním z nich je potvrzení a doložení skutečnosti, že při aplikacích biopreparátů *B. thuringiensis* je nutno při dávkování vycházet nikoliv jen z daného hmotnostního množství biopreparátu, ale především ze skutečného obsahu živých spor v té určité šarži biopreparátu. Východí koncentrace spor na asimilačních orgánech rostlin může být touto okolností významně ovlivněna, stejně tak jako rozdílným způsobem aplikace. Náhorně je možno tyto okolnosti dokumentovat v popsáných pokusech, kdy při třech aplikacích rozdílných šarží biopreparátu Bathurin 82 třemi rozdílnými technologickými postupy, bylo při stejném hmotnostním množství biopreparátu na hektar dosaženo rozdílných východích koncentrací, vyjádřených počtem spor na listech dubu. V laboratoři při použití testovací aparatury to bylo na 1 cm² listové plochy množství spor řádově 10⁵, v terénu při aplikaci ručním rozmlžovačem množství spor řádově 10⁵ a při letecké aplikaci množství spor řádově 10⁴ na 1 cm² listů dubu. K této okolnosti je nutno přihlížet při hodnocení a srovnávání výsledků.

Z komplexního posouzení působnosti adheziva Atplus 240 vyplynulo, že přípravek neovlivňuje životnost a virulenci spor *B. thuringiensis*, nepůsobí toxicky na housenky *L. dispar* ani neovlivňuje intenzitu příjmu potravy housenkami. Na základě těchto poznatků je možno adhezivum Atplus 240 považovat jako velmi vhodný přípravek pro využití ve směsi s biopreparáty *B. thuringiensis*.

Testování adhezivních vlastností, resp. možností zvýšení adhezivních vlastností suspenzí s přídavkem pomocné látky Atplus 240 ve skleníkovém zadržovací pokuse i v terénu formou pozemní aplikace naznačilo, že doplňky adheziva Atplus 240 (dávky zvoleny dle doporučení výrobce) neměly výrazný a jednoznačný vliv na zvýšení počtu spor *B. thuringiensis* v daných pokusných variantách. Zvýšení počtu spor o 17 % a 6 % bylo zaznamenáno při vyšších zadržovacích dávkách 50 mm a 100 mm. Avšak zvýšit odolnost proti smývání a prodloužit období, po které se udrží na listech účinná koncentrace spor se pomocí doplňku adheziva Atplus 240 nepodařilo. Podobné závěry vyplynuly i ze zhodnocení terénního testu, kdy úbytek spor byl ovlivněn především inaktivací slunečním zářením a méně smýváním deštěm. V těchto podmínkách se účinné koncentrace spor udržely na listech dubu v průměru sedm až deset dnů u pokusných variant s přísadou i bez přísady adheziva Atplus 240.

Výsledky získané při leteckém ošetřování dubových porostů potvrdily poznatky získané v testech v tom smyslu, že pomocná látka Atplus

240 nepůsobí toxicky na škodlivý ani necílový hmyz. Přestože na ploše ošetřené biopreparátem s přídatkem adheziva Atplus 240 byla za 20 dnů po aplikaci zaznamenána mírně vyšší koncentrace spor *B. thuringiensis* na listech a mírně vyšší účinek na housenky *L. dispar* (+ 3 %), nebylo zkvalitnění perzistence i účinnosti po letecké aplikaci adekvátní předpokladům plynoucím z použití adheziva Atplus 240.

Potvrdily se tak výsledky získané před deseti lety (Švestka, Vaňková, 1976), kdy se i po použití tehdy vyráběných adheziv a smáčedel nepodařilo prokázat jejich výrazný vliv na snížení úbytku spor *B. thuringiensis* na listech dubu. Základní příčina je pravděpodobně v tom, že tato adheziva jsou určena především pro použití v kombinaci s chemickými přípravky, kdy je cílem dokonalý rozptýl účinné látky na povrchu rostlin. Kdežto pro upevnění spor *B. thuringiensis* na rostlinách je potřebná taková pomocná látka, která by spory obalila a přitmelila na listech a chránila je jak před smýváním deštěm, tak před inaktivací slunečním zářením, aby se maximálně prodloužila doba, po kterou se účinná koncentrace spor udrží na povrchu rostlin. Podobné výsledky a závěry byly s různými chemickými adhezivy získány i v USA (Doane, Mc Manus, 1981), a to jak při použití bakteriálních preparátů *B. thuringiensis*, tak při aplikaci virových preparátů.

ZÁVĚR

V laboratorních, skleníkových i terénních testech byla zjišťována pokryvnost a perzistence spor *B. thuringiensis* po aplikaci biopreparátu zn. Bathurin 82 v dávce 1 a 2 kg . ha⁻¹ bez přídatku i s přídatkem adheziva Atplus 240 v množství 50 — 100 — 150 — 200 ml . ha⁻¹. Účinnost pokusných variant byla hodnocena na housenkách *L. dispar*. Ve skleníkovém testu byly použity zadešťovací expozice 10 — 50 — 100 mm vodních srážek. Kultivační metodou byl zjišťován počet spor *B. thuringiensis* na listech dubu a hodnocen vliv dešťových srážek i jiných fyzikálních vlivů na perzistenci spor *B. thuringiensis* v závislosti na obsahu adheziva Atplus 240 v suspenzi. Bylo zjištěno, že:

1. Aplikací biopreparátu zn. Bathurin 82 v dávce 1 kg . ha⁻¹ třemi rozdílnými technologickými postupy bylo dosaženo rozdílných výchozích koncentrací, vyjádřených počtem spor na 1 cm² listů dubu. V laboratoři, při použití testovací aparatury to bylo množství spor řádově 10⁵, v terénu při aplikaci ručním rozmlžovačem množství spor řádově 10⁵ a v terénu při letecké aplikaci množství spor řádově 10⁴.

2. Laboratorní pokusy prokázaly, že adhezivum Atplus 240 v dávkách 50 až 150 ml . ha⁻¹ neovlivňuje životnost a virulenci spor *B. thuringiensis*, nepůsobí toxicky na housenky *L. dispar* ani neovlivňuje příjem potravy housenkami.

3. Ve skleníkovém zadešťovacím testu se výchozí počet spor 33 × 10³ na 1 cm² listů snížil po 10 mm srážek na 85 %, po 50 mm srážek na 36 % a po 100 mm srážek na 16 %. Účinná koncentrace spor, tj. minimálně 1,0 × 10³ na 1 cm², se na listech udržela ještě po 50 mm srážek, kdežto po zadešťovací dávce 100 mm klesl počet spor pod hranici účinné dávky ve všech pokusných variantách. Doplnkové dávky adheziva Atplus 240 v rozmezí 50 — 100 — 150 ml . ha⁻¹ způsobily při za-

dešťovací dávce 50 mm zvýšení počtu spor v průměru o 17 % a při za-
dešťovací dávce 100 mm zvýšení počtu spor v průměru o 6 % oproti
variantě biopreparátu bez pomocné látky Atplus 240.

4. V terénním testu formou pozemní aplikace, v podmínkách s in-
tenzivním slunečním zářením a malými dešťovými srážkami poklesly
počáteční vysoké hodnoty počtu spor v rozmezí $2,9$ až $3,5 \times 10^5$ za
týden o dva řády a již v průběhu druhého týdne po aplikaci počtu spor
poklesly pod hranici účinné dávky. Mezi pokusnými variantami s adhe-
zivem a bez adheziva Atplus 240 nebyly zjištěny výrazné rozdíly.

5. Při letecké aplikaci biopreparátu zn. Bathurin 82 v dávce $1 \text{ kg} \cdot$
 ha^{-1} bez přídatku i s přídatkem $200 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$ adheziva Atplus 240 v du-
bových porostech byla za 20 dnů po aplikaci zaznamenána mírně vyšší
koncentrace spor *B. thuringiensis* na listech dubu a mírně vyšší účin-
nost (+ 3 %) na housenky *L. dispar* ve variantě s doplňkovou dávkou
adheziva Atplus 240.

Literatura

DOANE, C. C. — McMANUS, M. L.: The Gypsy Moth: Research Toward Integrated
Pest Management. USDA, Forest Service Science and Education, Technical Bulletin
1584, 1981, 757 s.

DUBOIS, N. R.: *Bacillus thuringiensis*. In: DOANE, C. C., McMANUS, M. L., The
Gypsy Moth: Research Toward Integrated Pest Management. USDA, Forest Service
Science and Education, Technical Bulletin 1584, 1981, s. 445-453.

KORČAGIN, V. N.: Neparnyj šelkoprvjad. Zaščita rastenij, 11, 1980, s. 64-65.

NOVOTNÝ, J.: Prvé poznatky z aplikácie biopreparátu Bathurin 82 proti mníške
veľkohlavej — *Lymantria dispar* L. Lesn. Čas., 33, 1987, č. 5, s. 349-358.

NOVOTNÝ, J. — ŠVESTKA, M.: Spolupôsobenie biologických a chemických insek-
ticidov na húsenice mníšky *Lymantria dispar* L. Lesnictví, 32, 1986, č. 12, s. 1115-
-1127.

PASCOVICI, V. et al.: Experimentations de lutte contre le ravageur *Lymantria*
dispar L. et autres défoliateurs à l'aide de préparations bactériennes. Zaščita Bilja,
29, 143/144, 1978, s. 69-76.

PIŠOCHA, N. P.: Persistence of several bacterial preparations in the forest. Lesov.
i Agrolesomelior., 70, 1985, s. 51-54.

ŠVESTKA, M. — VAŇKOVÁ, J.: Působení umělého deště na perzistenci spor
Bacillus thuringiensis Berl. Lesnictví, 22, 1976, č. 10, s. 829-838.

ŠVESTKA, M. — VAŇKOVÁ, J.: Účinek směsí bakterie *Bacillus thuringiensis* Berl.
s insekticidy na lesní hmyzí škůdce. In: Biologický a biotechnologický boj se škůdci
lesa, Tábor, 1985, s. 36-41.

VAŇKOVÁ, J. — ŠVESTKA, M.: Účinnost a perzistence *Bacillus thuringiensis* v les-
ních porostech. In: Biologický a biotechnologický boj se škůdci lesa, Tábor, 1985,
s. 31-35.

Došlo dne 4. 12. 1987

ШВЕСТКА, М. — НОВОТНЫ, Й. — КАНЕЧКА, П. (Научно-исследовательский институт
лесного и охотничьего хозяйства, Йиловиште-Странады; Научно-исследовательский ин-
ститут лесного хозяйства, станция Б. Штявница): Устойчивость спор *Bacillus thurin-*
giensis Berl. в лесонасаждениях и возможность использования клеящих веществ. Les-
nictví, 34, 1988 (6) : 513-524.

Атмосферные осадки — фактор, который наряду с температурой больше всего влияет
на действенность биопрепарата на базе *Bacillus thuringiensis*. Его способность при-

липнуть к листовой поверхности и устоять смыву дождем в значительной мере обуславливает его эффективность. В качестве модельного компонента для изучения влияния клеящего вещества на листьях дуба мы пользовались новым адгезийным веществом Атплус 240: он не влияет на срок действия и эффективность биопрепарата, как и на жировку гусениц. Тестирование в форме дождевания не показало во всех случаях достаточного прилипания спор патогена к листьям. Подобные результаты получены и при самолетной обработке, когда добавка клеящего вещества лишь слабо повысила действие биопрепарата. Как видно, существующие адгезийные вещества не в состоянии обеспечить полное прилипание упомянутых спор к листьям в местах с частым выпадением атмосфер. осадков. Необходим поиск других способов гарантии надежного действия биопрепаратов.

биологическая борьба; *Lymantria dispar*; *Bacillus thuringiensis*; устойчивость спор; клеящие вещества

ŠVESTKA, M. — NOVOTNÝ, J. — KANĚČKA, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; Výzkumný ústav lesného hospodárstva, stanica Banská Štiavnica): *The Persistence of Bacillus thuringiensis Berl. Spores in Forest stands and a Possibility of Adhesive Use*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 513-524.

Atmospheric precipitation, besides air temperatures, is a climatic factor influencing to the highest degree the effectiveness of microbial preparations containing *Bacillus thuringiensis*. Biopreparation adhesiveness to the leaf surface and its resistance to rain washing influence considerably the effectiveness of the treatment. A modern adhesive "Atplus 240" was used as a model component for the study of the adhesive influence on the persistence of *B. thuringiensis* spores on oak leaves. It was demonstrated by laboratory tests that the adhesive did not influence the life and effectiveness of the microbial preparation, neither did it regulate the feeding of *Lymantria dispar* caterpillars. The tests in form of artificial rain did not indicate in all cases sufficiently high effects of the adhesive on the sticking of pathogen spores to the leaves. Similar results were also recorded after aerial application when the addition of adhesive improved just insignificantly the effects of the preparation. The current adhesives cannot put into effect the thorough sticking of *B. thuringiensis* spores to the leaves of forest trees at localities with frequent atmospheric precipitation; therefore other ways of providing for the reliable effectiveness of microbial preparation must be searched for.

biological control; *Lymantria dispar*; *Bacillus thuringiensis*; spore persistence; adhesives

ŠVESTKA, M. — NOVOTNÝ, J. — KANĚČKA, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; Výzkumný ústav lesného hospodárstva, stanica Banská Štiavnica): *Persistenz der Sporen von Bacillus thuringiensis Berl. in Waldbeständen und Möglichkeiten der Anwendung von Adhäsionsmitteln*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 513-524.

Atmosphärische Niederschläge stellen einen Witterungsfaktor dar, der neben der Temperatur am stärksten die Wirksamkeit von Biopräparaten auf der Basis von *Bacillus thuringiensis* beeinflusst. Die Fähigkeit des Biopräparats an die Blattfläche zu adhären und dem Abspülen durch den Regen zu widerstehen beeinflusst bedeutsam seine Wirksamkeit. Als Modellkomponente zur Untersuchung des Einflusses von Adhäsionsmitteln auf die Persistenz der Sporen von *Bacillus thuringiensis* auf Eichenblättern haben wir das moderne Adhäsionsmittel Atplus 240 benutzt. Laborteste haben erwiesen, daß das angeführte Mittel die Lebensfähigkeit und die Wirksamkeit des Biopräparats sowie auch den Fraß von Afterraupen des Schädlings *Lymantria dispar* nicht beeinflusst. Teste in Form künstlicher Beregnung haben nicht in allen Fällen ausreichenden Einfluß des Adhäsionsmittels auf das Ankleben von Sporen des Pathogens auf die Blätter nachweisen können. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei Flugapplikation gewonnen, als durch die Zugabe des Adhäsionsmittels nur eine unbedeutende Erhöhung der Wirkung des Biopräparats erreicht wurde. Derzeitige Adhäsionsmittel allein können offenbar keine vollkommene Adhäsion der Sporen von *B. thuringiensis* auf Blättern der Wald-

bäume in Bedingungen mit häufigen atmosphärischen Niederschlägen sichern und es ist notwendig andere Wege zur Sicherung einer verlässlichen Wirksamkeit des Biopräparats zu suchen.

biologischer Kampf; *Lymantria dispar*; *Bacillus thuringiensis*; Persistenz von Sporen; Adhäsionsmittel

Adresy autorů:

Ing. Milan Švestka, CSc., ing. Pavel Kaněčka, VÚLHM Jíloviště-Strnady, pracoviště Horní Česká 46, 669 00 Znojmo

Ing. Július Novotný, Výskumná stanica VÚLH, Lesnícka 11, 969 23 Banská Štiavnica

ÚČINNOSŤ NOMOLTU A JEHO ZMESI S BIOPREPARÁТОM NA HÚSENICE *LYMANTRIA DISPAR* L. (LEPIDOPTERA: *LYMANTRIIDAE*)

J. Novotný

NOVOTNÝ, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Výskumná stanica, Banská Štiavnica): Účinnosť Nomoltu a jeho zmesi s biopreparátom na húsenice *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 525-536.

V rokoch 1985 a 1986 sa v laboratórnych a terénnych podmienkach aplikoval nový inhibítor syntézy chitínu Nomolt, samostatne i v synergizme s prípravkom Bathurin 82"S" (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) na húsenice mníšky veľkohlavej (*Lymantria dispar* L.). Účinnok sa porovnával s pokusmi, v ktorých Nomolt nahradil Dimilín. V laboratóriu dostatočne účinne pôsobil Nomolt pri dávke 4 až 400 ml. ha⁻¹. Zistená účinnosť bola rovnocenná s účinnosťou Dimilínu (4 až 400 g. ha⁻¹) i napriek tomu, že Dimilín obsahuje o jednu tretinu vyššie množstvo účinnej látky v hmotnostnej jednotke preparátu. V terénnych pokusoch zabezpečoval Nomolt a Dimilín plnú účinnosť pri dávke 250 ml, resp. g. ha⁻¹. Subletálne dávky 10 ml, resp. g. ha⁻¹, dosiahli u Nomoltu účinnosť 37 %, u Dimilínu 49 %. Nomolt v dávke 250 ml. ha⁻¹ aplikovaný proti húseniciam v poslednom instare vyvolal stopercentnú mortalitu v období prechodu škodcu zo štádia húseníc do štádia kukly. Synergické zmesi tvorené polovicou štandardne aplikovanej dávky Bathurinu 82"S" (16 BIU) a subletálnymi dávkami inhibítorov syntézy chitínu boli vysoko účinné bez ohľadu na vplyv počasia. V daždivom a chladnom počasí, pri dávke stresora Nomolt 50 ml. ha⁻¹ mala zmes účinnosť 98 %, pri stresore Dimilín (50 g. ha⁻¹) 95 %, čo bolo o 17 až 21 % viac ako účinnosť čistého biopreparátu. Pri teplom a suchom počasí se dávka stresora znížila na 10 ml, resp. g. ha⁻¹. Účinnosť biopreparátu s Nomoltom bola 99 % a s Dimilínom 97 %, čo však bolo iba o 3 až 4 % viac ako účinnosť čistého biopreparátu. Pokusy ukázali, že Nomolt bol úspešnejším stresorom ako Dimilín. Súčasne sme zistili, že využitie synergizmu je výhodné najmä pri chladnom a daždivom počasí, kedy účinnosť biopreparátov prudko klesá.

Lymantria dispar; *Bacillus thuringiensis*; Nomolt; zmes biopreparátu a insekticidu

Zásady integrovaného boja so škodcami lesa (IPM) zvyšujú nároky na selektívnosť a ekologickú vhodnosť priamych obranných zásahov proti škodlivému hmyzu. Preto sa využívanie klasických chemických insekticídov stáva neperspektívnym. Najmä u listožravých húseníc motýľov sa uprednostňuje používanie biologických prípravkov. Miesto v štruktúre IPM majú však i selektívne chemické insekticídy, najmä inhibítory syntézy chitínu (Grannett, Dunbar, 1975).

Tento typ insekticídov bol doteraz reprezentovaný iba preparátom Dimilín. V súčasnom období je k dispozícii nový prípravok tohoto typu s označením Nomolt (Celamerck GmbH). Jeho účinnou látkou je teflubenzuron.

Účinnosť Dimilínu na *L. dispar* skúmal McLane (1973), Skatulla (1975), Demolin (1978). Ďalší autori Krušev et al. (1982), Canivet et al. (1978), Salama et al. (1984) skúmali využiteľnosť

Dimilínu ako stresora v zmesi s bakteriálnymi preparátmi. Rozsiahlejšie pokusy, najmä terénne, založené s cieľom hodnotiť účinnosť Nomoltu na húsenici *Lymantria dispar* zatiaľ nie sú známe. Preto sme v podmienkach gradácie mníšky veľkohlavej podrobnejšie preskúmali využitelnosť Nomoltu pre boj s týmto škodcom z aspektu zásad IPM.

MATERIÁL A METÓDA

A. LABORATÓRNE POKUSY

Húsenice mníšky veľkohlavej v druhom instare, v počte 30 kusov na jeden pokusný chov sa vysadili na ošetrenej dubovej semenáčky, pestované v črepníkoch. Listová plocha bola ošetrená Nomoltom 15 SC a Dimilínom 25 WP v dávkach 400, 40, 4 a 0,4 ml (resp. g) ručným minipostrekovačom. Pracovná suspenzia bola pripravená ako vodný roztok. Použila sa dávka 100 l.ha⁻¹, prepočítaná na plochu chovnej nádoby. Sklené chovné nádoby rozmeru 400 × 200 mm boli uzavreté monofilovou tkaninou. Súbežne bol založený i kontrolný chov na rovnakej potrave, ošetrenej čistou vodou, použitou na prípravu postrekovej suspenzie.

Mortalita sa sledovala denne, na stanovenie účinnosti bol použitý Abbottov vzorec.

B. TERÉNNÁ APLIKÁCIA INHIBÍTOROV SYNTÉZY CHITÍNU

V máji 1985 a 1986 sa v dubinách západného Slovenska letecky aplikoval Nomolt 15 SC v dávkach 250, 100 a 10 ml.ha⁻¹. Dávka 250 ml bola použitá pri dvoch rozdielnych podmienkach počasia (chladno, daždivo, resp. teplo, sucho). Jeho účinnosť sa porovnávala s Dimilínom v dávkach 250 a 10 g.ha⁻¹. Pri vyššej z dávok bol pokusný variant rovnaký ako pri Nomolte.

Hektárová dávka vodnej suspenzie bola pre všetky pokusy jednotná — 100 l. Výmera každej pokusnej plochy činila v roku 1985 šesť hektárov, v roku 1986 12 hektárov. Súbežne bola založená kontrolná neošetrená plocha.

Prevažná časť húseníc škodcu bola v čase zásahu v druhom instare. Ich početnosť sa pohybovala v rozmedzí 161 až 248 kusov na 1000 listov. Populácia bola vo fáze gradácie.

V roku 1986 bol vykonaný pokus s aplikáciou Nomoltu 15 SC — 250 ml.ha⁻¹ na húsenice škodcu v poslednom vývojovom stupni, pri rovnakej metóde ako u ostatných pokusov.

Mortalita sa sledovala v monofilových kontrolných vreciach (izolátoroch) rozmeru 1000 × 500 mm, ktoré sa bezprostredne po zásahu navliekli na kontrolné vetvy v korunovej časti ošetrovaných stromov. Na každú pokusnú plochu boli umiestnené štyri izolátory, po uhlopriečke. Mortalita húseníc sa stanovila 21. deň po zásahu na ošetrenej i kontrolnej ploche. Účinnosť bola vypočítaná podľa Abbottovho vzorca. Mortalita necieľového hmyzu sa sledovala v izolátoroch. Za necieľový hmyz boli považované všetky jedince s výnimkou lariev *Lepidopter*. Stanovovala sa ako pomer mŕtvych jedincov necieľového hmyzu k celkovému počtu takéhoto hmyzu nachádzajúceho sa v izolátore.

Intenzita žeru bola stanovovaná nepriamou metódou, ako množstvo trusu vyprodukované húsenicami v monofilovom vreci. Trus sa vysušil, odvážil a jeho množstvo sa po prepočítaní na jednu húsenicu vyjadřilo v miligramoch. Rovnako boli sledované všetky uvedené charakteristiky i na ploche neošetrenej.

Hlavné klimatické prvky (teplota a vlhkosť vzduchu, atmosférické zrážky) sa zaznamenávali po dobu 14 dní od aplikácie tab. I.

C. TERÉNNÁ APLIKÁCIA ZMESÍ BIOPREPARÁTU A INHIBÍTOROV SYNTÉZY CHITÍNU

Pokusy sa vykonali v rovnakom čase a regióne ako v bode B. Letecky sa aplikovala zmes československého biopreparátu Bathurin 82“S“ (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) formulovaného ako tekutý koncentrát s obsahom 1000 IU.l⁻¹, so sub-

Prvok	Rok					
	1985			1986		
Priemerné denné teploty vzduchu	13–15 °C			18–21 °C		
Priemerná denná vlhkosť vzduchu	63–82 %			39–46 %		
Množstvo atmosférických zrážok	1.–3. deň	4.–7. deň	8.–14. deň	1.–3. deň	4.–7. deň	8.–14. deň
	24 mm	16 mm	11 mm	0 mm	1 mm	1 mm

letálnymi dávkami Nomoltu 15 SC, resp. Dimilínu 25 WP. Dávka biopreparátu činila 16 biliónov IU .ha⁻¹ (BIU), čo je polovica štandardne používaného množstva. Inhibítory syntézy chitínu ako stresory sa dávkovali v závislosti od počasia. Pri nepriaznivom počasi bolo použité 50 ml (resp. 50 g) prípravku na hektár. Keď prevládalo priaznivé počasie znížila sa dávka stresora na 10 ml (resp. g) na hektár.

Súčastou pokusu boli tri druhy kontrolných plôch — neošetrená, ošetrovaná biopreparátom v dávke 16 BIU .ha⁻¹, ošetrovaná inhibítorom syntézy chitínu v dávke 10 ml, resp. g .ha⁻¹. Objem postrekovej suspenzie bol 100 l vodného roztoku. Výmera každej pokusnej plochy činila 12 hektárov. Stav a charakteristika škodcu boli rovnaké ako v pokusoch s aplikáciou čistých inhibítorov.

Vyhodnocovanie pokusov a sledovanie klimatických prvkov sa zhodovalo s metodickým postupom uvádzaným v bode B.

VÝSLEDKY

LABORATÓRNE POKUSY

V laboratóriu bola pozorovaná vnímavosť húseníc *L. dispar* k Nomoltu už pri množstve 4 až 40 ml prípravku na hektár.

Dávka 400 ml .ha⁻¹ dosiahla plnú účinnosť za 15 dní, s kulmináciou mortality medzi 7. až 11. dňom. Pri 40 ml .ha⁻¹ bol dosiahnutý rovnaký efekt za 19 dní, s maximom úmrtnosti medzi 8. a 15. dňom. Množstvo 4 ml .ha⁻¹ dosiahlo za 21 dní 87% účinnosť a 0,4 ml .ha⁻¹ za rovnaké obdobie 31%. V 21. deň pokusu činila prirodzená mortalita 23 %.

Dimilín v dávke 400 g .ha⁻¹ bol plne účinný za 14 dní. Húsenice najintenzívnejšie hynuli medzi 6. a 9. dňom. Mortalita prudko vzrastala od prvých dní pokusu a už v deviaty deň dosiahla 96 %. Priebeh hynutia a znaky na mŕtvych húseniciach signalizovali, že mortalitu vyvolával prípravok viac svojou toxicitou, než inhibovaním syntézy chitínu. Pri použitej dávke (100 g účinnej látky na hektár) možno takýto efekt predpokladať. V porovnaní s rovnakou hektárovou dávkou Nomoltu, Dimilín pôsobil intenzívnejšie. Množstvo 40 g .ha⁻¹ zabezpečovalo 100% účinnosť za 16 dní, s maximom hynutia 8. až 14. deň. Rozdiel v účinnosti pri porovnaní s rovnakou dávkou Nomoltu nevznikol.

Použitím 4 g .ha⁻¹ sa dosiahla účinnosť 73 %, čo je o 14 % menej ako pri Nomolte.

II. Účinnosť inhibítorov syntézy chitínu na húsenice *Lymantria dispar* L. (L2)
synthesis inhibitors in the control of *Lymantria dispar* L. (L2) caterpillars in

Dávka v ml na ha	Množstvo účinnnej látky [g]	Dni po aplikácii									
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Nomolt											
400	60	0	0	0	8	12	24	31	40	59	75
40	6	0	3	14	19	28	31	31	31	34	46
4	0,6	0	3	8	16	19	36	43	48	50	59
0,4	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mortalita v kontrole		7	10	10	13	17	17	17	17	20	20
Dimilin											
400	100	0	11	19	23	36	52	68	88	96	96
40	10	0	0	3	8	12	24	31	43	62	66
4	1	0	0	3	8	12	12	19	31	50	59
0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	12	16	21
Mortalita v kontrole		7	10	10	13	17	17	17	17	20	20

Najnižšia dávka 0,4 g . ha⁻¹ bola s 36 % o 5 % účinnejšia ako Nomolt. Mortalita húseníc v kontrole dosiahla 27 % (tab. II).

Použitie dávky Nomoltu nepôsobilo na húsenice škodcu repelentne, ani primárne toxicky. Mŕtve húsenice boli charakteristické — kosákovito zahnuté, s tmavou zdureninou za hlavnou kapsulou, neschopné zmeniť instar.

TERÉNNÁ APLIKÁCIA INHIBÍTOROV SYNTÉZY CHITÍNU

Aplikované inhibítory dosahovali v terénne dokonalú účinnosť pri dávke 250 ml (resp. g . ha⁻¹), a to bez ohľadu na vplyv počasia. Rozdiel v účinnosti medzi Nomoltem a Dimilínom pri tejto dávke nebol pozorovaný.

Dôležitý poznatok priniesla aplikácia Nomoltu — 250 ml . ha⁻¹ proti húseniciam posledného vývojového stupňa. Masová mortalita týchto húseníc prepukla na rozhraní medzi štádiom húseníc a kukly. K zakukleniu vôbec nedošlo, a tým ani k založeniu novej populácie. Použitá letálna dávka inhibítorov nespôsobila ani v jednom z pokusov vyššiu mortalitu cieľových druhov hmyzu ako v kontrole. Intenzita žeru, v porovnaní s plochou neošetrenou, bola priaznivá. Pri chladnom a daždivom počasí skonsumovali húsenice v pokuse s Nomoltom 30násobne menej a v pokuse s Dimilínom 13násobne menej potravy ako v kontrole. Za suchého a teplého počasia predstavovala táto hodnota u Nomoltu 25násobne a u Dimilínu 19násobne menšie množstvo ako na neošetrenej ploche. Z týchto údajov možno odvodiť i schopnosť preparátov ochrániť listovú plochu dreviny pred defoliáciou. Dokonalejšiu ochranu zabezpečoval No-

Dni po aplikácii											Účinnosť spolu
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	
84	87	87	96	100							100,00
62	66	70	78	83	87	87	96	100			100,00
75	79	83	83	83	83	87	87	87	87	87	87,01
0	4	13	22	22	31	31	31	31	31	31	31,17
20	20	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23,33
96	96	96	100								100,00
66	71	84	91	96	100						100,00
59	66	71	71	71	71	71	72	72	72	72	72,60
25	25	25	29	31	31	36	36	36	36	36	35,62
20	20	20	20	23	27	27	27	27	27	27	26,67

molt. Húsenice na plochách ošetrovaných týmto prípravkom skonsumovali pri chladnom a daždivom počasí 1,21násobne menej a pri priaznivom počasí 0,23násobne menej potravy ako pri Dimilíne.

Nomolt v dávke 100 ml. ha⁻¹ (15g účinnej látky) mal 76% účinnosť, pri 11násobne nižšej intenzite žeru ako v kontrole.

Účinnosť nízkych dávok inhibítorov — 10 ml, resp. g. ha⁻¹ sa výraznejšie diferencovala podľa použitého prípravku — Nomolt 37 %, Dimilín 49 %. Prejavil sa tu plyv množstva účinnej látky v hmotnostnej jednotke preparátu na celkovú účinnosť.

Mortalita necieľových druhov bola v oboch prípadoch nulová. Intenzita žeru činila pri Nomolte 12násobne a pri Dimilíne 11násobne nižšiu hodnotu ako v kontrole (tab. III).

Prirodzená mortalita húseníc odpovedá fáze gradácie. Hynutie necieľového hmyzu v kontrole sa zistilo iba pri suchom a teplom počasí.

TERÉNNA APLIKÁCIA ZMESÍ BIOPREPARÁTU A SUBLETÁLNYCH DÁVOK INHIBÍTOROV SYNTÉZY CHITÍNU

Pokusy so zmesami tvorenými bakteriálnym prípravkom a inhibítormi boli rozdelené do dvoch skupín podľa charakteru prevládajúceho počasia. Pri chladnom a vlhkom počasí dosiahla zmes Bathurinu a Nomoltu účinnosť 97,64 %, Bathurin s Dimilínom 94,65 %. V porovnaní s účinnosťou čistého biopreparátu sú to výsledky vyššie o 16,57 až 19,56 %. Selektivita biopreparátu sa nenarušila. Intenzita žeru v pokuse s komponentom Nomolt bola 82násobne a s Dimilínom 20násobne nižšia ako v kontrole. Pri čistom biopreparáte bola účinnosť 78,08 %. Mortalita

III. Účinnosť inhibítorov syntézy chitínu v terénnych podmienkach proti húseniciam *Lymantria dispar* L. (séria: A — pokusy pri chladnom a daždivom počasí proti druhému instaru, B — pokusy pri teplom a suchom počasí proti druhému instaru, C — pokusy pri teplom a suchom počasí proti poslednému instaru, /x/ — mortalita v štádiu prepupy) — The effectiveness of chitin synthesis inhibitors in the field conditions in the control of *Lymantria dispar* L. caterpillars (series: A — trials performed in cold and rainy weather to control the second instar larvae, B — trials performed in warm and dry weather to control the second instar larvae, C — trials performed in warm and dry weather to control the last instar, /x/ — the mortality in prepupal stage)

Preparát	Dávka na jeden ha	Množstvo účinnej látky na jeden ha	Účinnosť podľa Abbotta [%]	Mortalita necieľového hmyzu [%]	Intenzita žeru v mg na jednu húsenicu	Séria
Nomolt 15 SC	250 ml	37,5 g	100,00	0,00	11,20	A
Nomolt 15 SC	250 ml	37,5 g	100,00	4,72	17,19	B
Nomolt 15 SC	250 ml	37,5 g	100,00 (x)	0,00	—	C
Nomolt 15 SC	100 ml	15,0 g	75,85	7,11	36,44	B
Nomolt 15 SC	10 ml	1,5 g	37,03	0,00	33,64	B
Dimilín 25 WP	250 g	62,5 g	100,00	0,00	24,76	A
Dimilín 25 WP	250 g	62,5 g	100,00	6,18	21,19	B
Dimilín 25 WP	10 g	2,5 g	49,10	0,00	36,00	B
Neošetrená kontrolná plocha			mortalita 5,93	0,00	326,74	A
Neošetrená kontrolná plocha			mortalita 15,79	7,67	401,38	B

necieľového hmyzu nebola pozorovaná a intenzita žeru bola 22násobne nižšia ako na neošetrenej ploche.

Pri suchom a teplom počasí sme dávku stresora päťnásobne znížili v porovnaní s pokusmi pri nepriaznivom počasí. Účinnosť zmesí Bathurinu s Nomoltom a Bathurinu s Dimilínom bola v týchto podmienkach temer rovnaká (98,67 %, resp. 97,14 %). V porovnaní s čistým biopreparátom však došlo k zvýšeniu účinnosti iba o 2,93 až 4,42 %.

Necieľového hmyzu uhynulo pri Bathurine s Nomoltom o 1,42 % menej ako na neošetrenej ploche. Bathurin s Dimilínom mal tento úhyn o 4,09 % vyšší ako v kontrole.

Intenzita žeru u oboch zmesí bola mimoriadne priaznivá — 100násobne nižšia v porovnaní s kontrolou (tab. IV).

Samostatne aplikovaný biopreparát pri suchom a teplom počasí dosiahol účinnosť 94,21 %, pri úplnej selektivitě a intenzite žeru 14násobne nižšej ako na neošetrenej ploche (tab. IV).

Výsledky samostatnej aplikácie subletálnej dávky stresorov (10 ml, resp. g . ha⁻¹) sú uvedené v tab. III a IV.

Na kontrolnej neošetrenej ploche bola zistená prirodzená mortalita 5,93 až 15,79 %. Mortalita necieľového hmyzu sa v kontrole pri chladnom a daždivom počasí nezistila. Pri suchom a teplom počasí dosiahla hodnotu 7,67 %. Intenzita žeru bola adekvátna vzrastovému stupňu húseníc škodcu (tab. IV).

IV. Účinnosť zmesí biopreparátu a subletálnych dávok inhibítorov syntézy chitínu na húsenice *Lymantria dispar* v terénnych pokusoch (séria: A — pokusy pri chladnom a daždivom počasi, B — pokusy pri teplotn a suchom počasi) — The effectiveness of tank-mix application of the microbial preparation and sublethal doses of chitin synthesis inhibitors in the control of *Lymantria dispar* caterpillars in the field trials (series: A — trials in cold and rainy weather, B — trials in warm and dry weather)

Preparát	Dávka na jeden ha	Množstvo účinnej látky na jeden ha	Účinnosť podľa Abbotta [%]	Mortalita necieľového hmyzu [%]	Intenzita žeru v mg na jednu húsenicu	Séria
Bathurin 82 "S" + Nomolt 15 SC	16 l 50 ml	16 BIU 7,5 g	97,64	0,00	3,94	A
Bathurin 82 "S" + Nomolt 15 SC	16 l 10 ml	16 BIU 1,5 g	98,63	6,25	4,02	B
Bathurin 82 "S" + Dimilín 25 WP	16 l 50 g	16 BIU 12,5 g	94,65	0,00	16,25	A
Bathurin 82 "S" + Dimilín 25 WP	16 l 10 g	16 BIU 2,5 g	97,14	11,76	4,22	B
Bathurin 82 "S"	16 l	16 BIU	78,08	0,00	15,40	A
Bathurin 82 "S"	16 l	16 BIU	94,21	0,00	28,05	B
Nomolt 15 SC	10 ml	1,5 g	37,03	0,00	33,64	B
Dimilín 25 WP	10 g	2,5 g	49,10	0,00	36,00	B
Neošetrená plocha			mortalita 5,93	0,00	326,74	A
Neošetrená plocha			mortalita 15,79	7,67	401,38	B

DISKUSIA

Pokusy s inhibítormi syntézy chitínu potvrdili intenzívny vplyv účinných látok preparátov — teflubenzuronu (Nomolt) a diflubenzuronu (Dimilín) na húsenice mníšky veľkohlavej. V laboratórnych podmienkach dosiahol Nomolt rovnakú účinnosť ako Dimilín s výnimkou dávky 4 ml · ha⁻¹, kedy bol ešte účinnejší. Prípravok vyvolával takýto efekt i napriek tomu, že má v porovnaní s Dimilínom o jednu tretinu nižší obsah účinnej látky v hmotnostnej jednotke preparátu. Inhibítory syntézy chitínu zabezpečovali v laboratóriu vysokú účinnosť i pri relatívne nízkych dávkach. Výsledky našich pozorovaní sú zhodné s poznatkami, ku ktorým dospeli v pokusoch s diflubenzuronom ostatní autori (McLane, 1973; Skatulla, 1975; Granett, Dunbar, 1975).

Porovnaním účinnosti preparátov v laboratórnych a terénnych podmienkach sme zistili, že v teréne sa účinnosť inhibítorov znižuje približne štvor- až šesťnásobne.

Účinnosť použitých preparátov bola v lesnom prostredí dostatočná vtedy, keď sa množstvo účinnej látky pri Nomolte blížilo k 40 g · ha⁻¹ a pri Dimilíne k 60 g · ha⁻¹. Ak množstvo teflubenzuronu bolo na úrovni 15 g · ha⁻¹, dosiahla sa účinnosť 76 %. Túto možno pokladať u *L. dispar*

za dostatočnú iba v období mimo kulminačnej fázy gradácie. Teflobenzuron — $1,5 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ a diflubenzuron — $2,5 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ vyvolávali nízku mortalitu škodcu.

Optimalizáciou dávok diflubenzuronu proti *L. dispar* sa zaoberali mnohí autori. Doane, Mc Manus (1981) citujúc rôzne pramene považovali za optimálnu dávku 34 až $67 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$, zatiaľ čo napr. Skatulla (1975) $75 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Naše poznatky z pokusov, pri ktorých bol použitý teflubenzuron, dokumentujú, že optimálna dávka tejto účinnej látky pri *L. dispar* je v rozmedzí 35 až $40 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$. V porovnaní s diflubenzuronom je táto hodnota v priemere nižšia o jednu tretinu.

Granett, Weseloh (1975) a Demolin (1978) zistili vysokú selektivitu Dimilínu pri dávkach do $300 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ a značnú tolerantnosť parazitoidov *L. dispar* k tomuto preparátu.

Nomolt vo všetkých pokusných variantoch pôsobil selektívne. Mortalita cieľového hmyzu ani v jednom prípade nepresiahla mortalitu v kontrole. Tým sa potvrdilo, že Nomolt, pri vhodných dávkach, účinne pôsobí na húsenice škodcu, pričom voči ostatnej entomofaune (s výnimkou húseníc *Lepidopter*) je šetrný.

Pozoruhodné bolo pôsobenie Nomoltu na húsenice *L. dispar* v poslednom instare. Húsenice sa po aplikácii dávky $250 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$ chovali prirodzene a normálne prijímali potravu. Až vo fáze prechodu do štádia prepupy začalo masové hynutie sprevádzané charakteristickými znakmi mortality vyvolanej inhibítorom syntézy chitínu. Ani jeden zo skúmaných jedincov sa nezakuklil. Pokus potvrdil, že Nomolt možno s úspechom využiť v boji proti *L. dispar*, v začiatkovej fáze gradácie.

Inhibítory syntézy chitínu, i keď pôsobia na húsenice *Lepidopter* veľmi účinne a sú pri vhodných dávkach selektívne, predsa sú len látkami chemickými. S touto skutočnosťou súvisí možnosť vzniku rôznych komplikácií z hľadiska ekologického, biochemického väzby, kumulácia, rezistencia apod. Preto je ich využiteľnosť proti húseniciam motýľov v systéme IPM časovo a priestorovo obmedzená.

Prioritné postavenie v uvedenom systéme ochrany lesa majú biopreparáty. Ich účinnosť, vzhľadom na množstvo ovplyvňujúcich faktorov, nie je vždy dostatočná. Preto sa intenzívne skúma možnosť zvyšovania ich účinnosti. Jednou zo skúmaných ciest je i vytváranie efektívnych zmesí biopreparátov a subletálnych dávok chemických insekticídov. Hlavnými kritériami pre posúdenie efektívnosti (vhodnosti) vytvorených zmesí je selektívnosť, zachovanie najcennejšej vlastnosti biopreparátu a vyššia účinnosť na škodcu ako pri čistom biopreparáte najmä pri nepriaznivých poveternostných podmienkach. Preto majú najväčšie predpoklady na vytvorenie efektívnych kombinácií s biopreparátom najmä inhibítory syntézy chitínu.

Vhodnosť Dimilínu ako stresora skúmal Canivet et al. (1978), Krušev et al. (1984), Kudler, Lysenko (1984) a Salama et al. (1984). Zistili významné zvýšenie účinnosti biopreparátu po pridaní subletálnej dávky Dimilínu. Potvrdili, že ani vysoké dávky tohoto preparátu neusmrcujú spóry patogéna, neznižujú ich aktivitu ani účinnosť.

Obdobné pokusy s Nomoltom neboli v širšom rozsahu doteraz vykonané. Prvé poznatky o využiteľnosti tohoto preparátu pre synergizmus

s bakteriálnymi prípravkami uvádza Novotný, Švestka (1986).

Rozsiahlejšie posúdenie vhodnosti Nomoltu ako stresora v zmesi s *B. thuringiensis* preparátmi vykonané v našich pokusoch viedli k záveru, že prípravok v kombinácii so spórmi *B. thuringiensis* var. *kurstaki* vytvára účinnú zmes s ekologicky vhodnými vlastnosťami. Jej pôsobenie je selektívne, vysoko účinné i pri nepriaznivom počasí a úspešne chráni listovú plochu dreviny pred defoliáciou. V porovnaní so zmesou biopreparát + Dimilín bola efektívnejšia, a to i napriek tomu, že množstvo účinnej látky pri Nomolte bolo o jednu tretinu nižšie ako pri Dimilíne.

Naše pozorovania potvrdili poznatky autorov Kudler, Lysenko (1984) a Salam et al. (1984) o existencii synergického vzťahu entomopatogénnych baktérií a diflubenzuronu. Súčasne sme zistili, že ďalšou látkou vhodnou pre takýto vzťah je teflubenzuron.

Po porovnaní sledovaných kritérií vytvorených zmesí možno konštatovať, že Nomolt, ktorého účinnosť je v subletálnych dávkach ($10 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$) nižšia ako účinnosť Dimilínu ($10 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$) pôsobil v kombinácii s *B. thuringiensis* preparátom ako stresor účinnejšie než Dimilín. Pritom i ostatné sledované kritériá boli priaznivejšie v pokusoch, kde ako stresor pôsobil Nomolt.

Viedlo nás to k záveru, že teflubenzuron (Nomolt) je vhodnejším stresorom ako diflubenzuron (Dimilín).

Možno tiež odvodiť záver, že dávkovanie chemických insekticídov (ako stresorov) nie je možné stanoviť jednotne u určitého škodcu. Dávku bude potrebné prispôbovať podľa intenzity pôsobenia ovplyvňujúcich faktorov počasia, vzrastového stupňa húseníc, gradačnej fázy škodcu apod. Nezohľadnenie týchto faktorov môže mať za následok sformulovanie zmesi, ktorá v systéme patogén - stresor - škodca vyvolá nežiadúci efekt s vážnym dopadom na biocenózu. Táto viazanosť dávok na podmienky prostredia súvisí s mechanizmom účinnosti patogéna na škodcu v rôznych podmienkach, v závislosti od intenzity oslabenia húseníc stresorom (Novotný, Švestka, 1986).

Praktické využitie synergizmu má svoje opodstatnenie iba za určitých okolností. Nahradit' biopreparáty zmesou biopreparátu a vhodného stresora je vhodné predovšetkým pri nepriaznivom počasí, ale aj proti škodcom menej vnímavým k biopreparátom, proti húseniciam vyšších instarov, proti populáciám v kulmináčnej fáze gradácie, ale i v ihličnatých porastoch, kde sa znižuje účinnosť patogéna vplyvom pôsobenia antibakteriálnych látok obsiahnutých v ihličí.

Vykonané pokusy tvoria prvé vstupné informácie o možnostiach využitia inhibítorov syntézy chitínu — Nomolt v boji s listožravými húsenicami motýľov.

ZÁVER

Prvé pokusné aplikácie Nomoltu 15 SC proti húseniciam *Lymantria dispar* priniesli tieto poznatky:

1. Nomolt v dávkach 4, 40 a $400 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$ (0,6 až 60 g účinnej látky $\cdot \text{ha}^{-1}$) bol na húsenice škodcu v laboratórnych podmienkach dostatočne účinný.

2. Účinnosť Nomoltu v laboratóriu bola rovnocenná s účinnosťou Dimilínu (pri rovnakých hektárových dávkach), napriek tomu, že Nomolt má o jednu tretinu nižší obsah účinnej látky na hmotnostnú jednotku preparátu.

3. V terénnych podmienkach bola pri Nomolte a Dimilíne dostatočne účinnou dávka 250 ml (resp. g) prípravku na hektár (37,5 g, resp. 62,5 g účinnej látky). Pri týchto dávkach sa dosiahla 100% účinnosť zásahu.

Dávka 10 ml, resp. g .ha⁻¹ (1,5, resp. 2,5 g účinnej látky) bola málo účinná.

4. Nomolt v dávke 250 ml .ha⁻¹ aplikovaný proti húseniciam v poslednom instare v plnom rozsahu spôsobil ich mortalitu v období prechodu zo štádia húsenice do štádia kukly.

5. Použitie letálne dávky Nomoltu a Dimilínu nevyvolávali zvýšenú mortalitu necieľového hmyzu a zabezpečovali dostatočnú ochranu listovej plochy drevín pred defoliáciou. Pri vzájomnom porovnaní uvedených preparátov pozitívnejšie vlastnosti prejavoval Nomolt.

6. Vysokoúčinné boli zmesi *B. thuringiensis* preparátu a subletálnej dávky Nomoltu, resp. Dimilínu. Pri nepriaznivom počasí bola dávka stresora 50 ml (resp. g .ha⁻¹) a účinnosť zmesí 95 až 98 %. Pri priaznivom počasí sa množstvo stresora znížilo päťnásobne (10 ml, resp. g .ha⁻¹) a účinnosť stúpila na 97 a 99 %. Dávka biopreparátu Bathurin 82 „S“ bola vo všetkých pokusoch polovičná v porovnaní so štandardne používaným množstvom (16 BIU .ha⁻¹).

7. Vytvorené zmesi pôsobili selektívne a zabezpečovali účinnú ochranu listovej plochy pred defoliáciou.

8. Nomolt (teflubenzuron) bol vhodnejším stresorom ako Dimilín (diflubenzuron).

Podakovanie:

Autor ďakuje Ing. M. Švestkovi, CSc. — VÚLHM pracovisko Znojmo, spolupracovníkom z VÚLH VS Banská Štiavnica a pracovníkom LS Čifáre za spoluprácu a pomoc pri realizácii a vyhodnocovaní terénnych pokusov.

Literatúra

- CANIVET, J. P. — NEF, J. I. — LEBRUN, P.: Utilisation combinée de *Bacillus thuringiensis* et d'insecticides chimiques à doses réduites contre *Euproctis chrysorrhoea*. Z. angew. Ent., 86, 1978, č. 1, s. 85-97.
- DEMOLIN, G.: Action du Dimilin sur les chenilles de *Lymantria dispar* L.: Incidence sur les tachinaires endoparasites. Ann. Sci. forest., 35, 1978, č. 3, s. 229-234.
- DOANE, C. C. — Mc MANUS, M. L.: The gypsy moth: research toward integrated pest management. US Department of Agriculture Science Education Agency APHIS, Technical Bulletin 1584, 1981, 757 s.
- GRANETT, J. — DUNBAR, D. M.: TH 60 40: Laboratory and field trials for control of gypsy moth. J. econ. Ent. 68, 1975, s. 99-102.
- GRANETT, J. — WESELOH, R.: Dimilin toxicity of the gypsy moth larval parasitoid *Apanteles melanoscelus*. J. econ. Ent. 68, 1975, č. 5, s. 577-580.
- KRUŠEV, L. T. — MARČENKO, J. I. — EMELJANČIK, G. M.: Rezultaty opytных rabot po primeneniju bakteriálnych preparatov s chlorofosom i dimilinom. Biologičeskije i integrirovanie metody borby s vrediteljami lesa, VÚLH Zvolen, 1984, s. 44-68.
- KUDLER, J. — LYSENKO, O.: Možnosti kombinace entomopatogenních baktérii s insekticidy. Zprávy lesnického výzkumu, 29, 1984, č. 2, s. 25-27.

Mc LANE, W. H.: Laboratory tests with candidate toxicants against the gypsy moth. US Dep. Agric. Anim. Plant Health Insp. Serv. Bull. 81-16, 1973, s. 24-31.

NOVOTNÝ, J. — ŠVESTKA, M.: Spolupůsobení biologických a chemických insekticidů na housenice mnišky *Lymantria dispar* L. Lesnictví, 32, 1986, č. 12, s. 1115-1128.

SALAMA, H. S. — FODA, M. S. — ZAKI, F. N. — MOAWAD, S.: Potency of combinations of *Bacillus thuringiensis* and chemicals insecticides on *Spodoptera litoralis* (Lepidoptera: Noctuidae). J. econ. Ent., 77, 1984, č. 4, s. 885-890.

SKATULLA, U.: Erfolgreiche Versuche mit dem Entwicklungshemmer PH 60-40 zur Bekämpfung von *Lymantria dispar* L. und *L. monacha* L. Anz. Schädlingsskde. Pflanzen-Umweltschutz, 48, 1975, s. 17-18.

Došlo dňa 9. 2. 1987

НОВОТНЫ, Й. (Научно-исследовательский институт лесного хозяйства, НИ станция Б. Быстрица): Действие Номолта и его смеси с биопрепаратом на гусениц *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 525-536.

В 1985—86 гг. в лабораторных и полевых условиях испытывали новый ингибитор синтеза хитина Номолт — как отдельно, так и с Батурином 82 „S“ (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) против гусениц непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. и сравнивали с теми опытами, где Номолт заменяли Димилином. В лаборатории Номолт оказался достаточно действен в 4—400 мл.га⁻¹ и равнялся Димилину (4—400 г.га⁻¹), хотя Димилин содержит на треть больше действ. вещ. в весовой единице препарата. В полевых же условиях они полностью действовали лишь в 250 мл или г.га⁻¹. Сублетальные дозировки 10 мл или г.га⁻¹ достигли у Номолта 37% действия, у Димилина 49%. Номолт в 250 мл.га⁻¹ в последнем инстаре оказывал 100%-е действие (смертность) в период перехода вредителей из стадии гусениц в куколок. Синергические смеси, составленные из половины стандартной нормы Батурина (16 BIU) и сублетальных норм ингибиторов, высокодействительны независимо от погоды. В дождливую и холодную погоду при норме стрессора Номолт 50 мл.га⁻¹ смесь действует на 98%, у Димилина (50 г.га⁻¹) — на 95%, что на 17—21% больше, чем действует чистый биопрепарат. В сухую же и теплую погоду норму стрессора понижали до 10 мл или г.га⁻¹. Эффективность с Номолтом = 99%, с Димилином 97%, что лишь на 3—4% сильнее, чем действие чистого препарата. Так что Номолт действеннее Димилина, а синергизм себя оправдывает, главное, в холодную и дождливую погоду, когда действие биопрепаратов заметно слабеет.

Lymantria dispar; *Bacillus thuringiensis*; Номолт; смесь биопрепарата и инсектицида

NOVOTNÝ, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, stanica Banská Štiavnica): The Effectiveness of Tank-Mix Application of Nomolt and Microbial Preparation in the Control of the Caterpillars of *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 525-536.

In 1985 and 1986 in laboratory and field conditions Nomolt, a new inhibitor of chitin synthesis, was applied, either alone or in synergism with the microbial preparation Bathurin 82“S” (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) to control the caterpillars of gypsy moth *Lymantria dispar* L. The effects were compared with the results of the trials where Nomolt was replaced by Dimilin. In a laboratory, the effects of Nomolt at a rate of 4—400 ml per ha were high enough. The effectiveness was the same as that of Dimilin (4—400 g per ha) although the chemical Dimilin contains by a third higher amount of active ingredient per unit weight of the preparation. In field trials the 100% effectiveness of Nomolt and Dimilin was guaranteed by a rate of 250 ml, or g per ha. Sublethal doses of 10 ml, or g per ha, provided for the Nomolt effectiveness of 37%, for the Dimilin effectiveness of 49%. The Nomolt rate of 250 ml per ha applied to control the caterpillars in the stage of last instar caused 100% mortality in the period of pest transition from the larval stage to the pupal stage. The synergic action of tank-mix application, consisting of half the standard dose of Bathurin 82“S” (16 BIU) and of sublethal doses of chitin synthesis inhibitors, was high, regardless of the weather conditions. In rainy and cold weather, using Nomolt as a chemical insecticide at the rate of 50 ml per ha, the effectiveness of tank-mix application

was 98 %, using Dimilin as a chemical insecticide at the rate of 50 g per ha, the effectiveness was 95 %; the values indicate by 17–21 % higher effectiveness than is that of the pure microbial preparation. In warm and dry weather, the rate of chemical insecticide decreased to 10 ml, or g per ha. The effectiveness of tank-mix application of the biopreparation + Nomolt made 99 %, of the biopreparation + Dimilin 97 %; this was higher by only 3–4 % than in the case of the treatment with the pure microbial preparation. The results of the trials indicated that Nomolt was a more suitable chemical insecticide than Dimilin. It was found out at the same time that the synergism of the preparations played an important role mainly in cold and rainy weather when the effectiveness of microbial preparations can decrease rapidly.

Lymantria dispar; *Bacillus thuringiensis*; Nomolt; tank-mix application of microbial preparation and insecticide

NOVOTNÝ, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Výskumná stanica, Banská Štiavnica): *Wirksamkeit von Nomolt und seiner Mischung mit dem Biopräparat auf Raupen Lymantria dispar L. (Lepidoptera: Lymantriidae)*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 525–536.

In den Jahren 1985 und 1986 wurde in Labor- und Geländebedingungen der neue Inhibitor der Synthese von Chitin Nomolt appliziert, und zwar selbständig und auch in Synergismus mit dem Präparat Bathurin 82“S“ (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) auf Raupen des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.). Die Wirkung wurde mit Versuchen verglichen, in denen Nomolt das Präparat Dimilin ersetzte. Im Labor war Nomolt ausreichend wirksam bei einer Dosis von 4 bis 400 ml .ha⁻¹. Die festgestellte Wirksamkeit war gleichwertig mit der Wirksamkeit von Dimilin (4 bis 400 g .ha⁻¹), obwohl Dimilin eine um ein Drittel höhere Menge der wirksamen Substanz in einer Gewichtseinheit des Präparats enthält. Unter Geländebedingungen sicherten Nomolt und Dimilin volle Wirksamkeit bei einer Dosis von 250 ml, bzw. g .ha⁻¹. Subletale Dosen von 10 ml, bzw. g .ha⁻¹ erreichten bei Nomolt eine Wirksamkeit von 37 %, bei Dimilin 49 %. Nomolt in einer Dosis von 250 ml .ha⁻¹, appliziert gegen Raupen im letzten Instar rief hundertprozentige Mortalität im Zeitraum des Übergangs des Schädlings aus dem Stadium der Raupen ins Stadium der Puppen hervor. Synergische Mischungen, gebildet aus einer Hälfte der als Standard applizierten Dosis von Bathurin 82“S“ (16 BIU) und aus subletalen Dosen der Inhibitoren der Chitin-Synthese waren ohne Rücksicht auf den Einfluß der Witterung sehr wirksam. Bei regnerischem und kühlem Wetter bei einer Dosis des Stressors Nomolt 50 ml .ha⁻¹ besaß die Mischung eine Wirksamkeit von 98 %, beim Stressor Dimilin (50 g .ha⁻¹) 95 %, was um 17 bis 21 % mehr war als die Wirksamkeit des reinen Biopräparats. Bei warmem und trockenem Wetter wurde die Dosis des Stressors auf 10 ml, bzw. g .ha⁻¹ herabgesetzt. Die Wirksamkeit des Biopräparats mit Nomolt war 99 % und mit Dimilin 97 %, was jedoch nur um 3 bis 4 % mehr war als die Wirksamkeit des reinen Biopräparats. Die Versuche haben gezeigt, daß Nomolt als Stressor erfolgreicher war als Dimilin. Gleichzeitig haben wir festgestellt, daß die Ausnutzung des Synergismus namentlich bei kühlem und regnerischem Wetter vorteilhaft ist, da die Wirkung der Biopräparate dabei steil abnimmt.

Lymantria dispar; *Bacillus thuringiensis*; Nomolt; Mischung des Biopräparats mit dem Insektizid

Adresa autora:

Ing. Július Novotný, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Výskumná stanica, 969 23 Banská Štiavnica

HÚSENICE MOTÝLOV (*LEPIDOPTERA*) NA TROCH DRUHOCH LISTNATÝCH DREVÍN OVPLYVŇOVANÝCH CEMENTÁRENSKÝMI IMISIAMI

J. Kulfan

KULFAN, J. (Ústav ekológie lesa CBEV SAV, Zvolen): *Húsenice motýlov (Lepidoptera) na troch druhoch listnatých drevín ovplyvňovaných cementárenskými imisiami*. Lesníctví, 34, 1988 (6) : 537-546.

V čase predletného náporu roku 1983 a 1984 sme skúmali larválne štádiá motýlov — defoliátory lesných drevín na hrabe obyčajnom, buku lesnom a vrbě rakyte v oblasti spádu cementárenských imisií a v kontrolnej oblasti. Početný stav húseníc zodpovedal latencii. Druhové zloženie spoločenstiev húseníc v imisiách zasiahnutej oblasti v porovnaní s nezasiahnutou bolo na príslušných drevinách vcelku podobné. Ani v zastúpení významných taxónov — potenciálnych škodcov sme nezistili podstatné rozdiely. Početnosť (abundancia) spoločenstiev na hrabe a buku v imisnej oblasti bola blízka kontrolnej oblasti. U vrbě rakyty bola v imisnej oblasti pravidelne nižšia (priemerne 2,6-krát nižšia). Najviac napadnutý húsenicami bol hrab, menej vrbě a buk. Napriek tomu, že dreviny zasiahnuté aj nezasiahnuté imisiami mali takmer rovnakú abundanciu húseníc motýľích škodcov, treba konštatovať, že porasty zasiahnuté imisiami hmyzom trpia viac, pretože je znížená ich životnosť. Musia byť prednostne a správne obhospodarované. Odporúča sa najmä neuvoľňovať porastový zápoj.

ochrana lesov; lesnícka entomológia; listnaté dreviny; cementárenské imisie; húsenice motýlov

Negatívny vplyv priemyselných imisií na lesné porasty býva často znásobený činnosťou fytofágnych hmyzích škodcov. Problematiku hmyzích defoliátorov listnatých drevín v rôznych imisných oblastiach študovali Sierpiński (1979), Port, Thompson (1980), Machovskaja et al. (1984) a iní.

V tomto príspevku sú zhrnuté poznatky z výskumu húseníc motýlov, ako významných defoliátorov, na troch druhoch listnatých drevín — hrabe obyčajnom (*Carpinus betulus* L.), buku lesnom (*Fagus sylvatica* L.) a vrbě rakyte (*Salix caprea* L.) vystavených silnému vplyvu cementárenských imisií počas tzv. predletného náporu, najdôležitejšieho obdobia z hospodárskeho hľadiska (Patočka, 1954; Kulfan M., 1982). Je známe, že prachové exhaláty z cementární a vápeniek významne poškodzujú lesné porasty (Pfeffer et al., 1961; Maňková, 1980; Kepka, Šmíech, 1983; Gadek, Stolína, 1985).

Práca prináša údaje o zložení a ďalších štruktúrnych znakoch spoločenstiev húseníc na daných drevinách v oblasti spádu cementárenských imisií a v kontrolnej oblasti, porovnáva ich, vymedzuje dôležité druhy a ďalšie taxóny a posudzuje spoločenstvá z hľadiska bioindikácie.

Na tomto mieste chcem poďakovať prof. RNDr. O. Štepanovičovej, CSc. za cennú odbornú pomoc pri riešení uvedenej problematiky, prof. Ing. M. Stolinovi, DrSc. za podnetné rady a pripomienky k práci a RNDr. M. Kulfanovi, CSc. za pomoc pri determinovaní materiálu.

Odbery materiálu boli uskutočňované na troch študijných plochách. Plocha vystavená imisiám (označená ako A) sa nachádza asi 0,3 km juhozápadne od cementárne n. p. ZCV Rohožník. Ďalšia plocha (kontrolná, označená ako B) je vzdialená asi 4 km východne a tretia, doplnková plocha (označená ako C) približne 1,5 km severozápadne od daného podniku.

Študijné plochy A a B sú situované na okraji lesného masívu západnej strany Malých Karpát vo výške asi 250 m n. m. Lesné porasty s prevládajúcim bukom (vek asi 100–120 rokov) patria do skupiny lesných typov *Fageto-Quercetum*. Pomerne hojne je zastúpený hrab, menej ďalšie dreviny (dub, javor a i.). Pri okraji lesa bežne rastie aj vrbá rakyta. V širšom okolí týchto študijných plôch sa vyskytujú aj porasty ďalších skupín lesných typov, najmä *Carpinetum-Quercetum* a *Querceto-Fagetum*. Študijná plocha C sa nachádza na Borskej nížine v nadmorskej výške asi 200 m n. m. Ide o sekundárnu borinu na stanovišti po dubine (skupina lesných typov *Pineto-Quercetum*). Prevládajúce borovice sosny majú vek asi 80–100 rokov. Miestami (v podraсте alebo ostrovčekovite) sa vyskytujú listnaté dreviny, najmä hrab a dub.

Cementáreň n. p. ZCV Rohožník produkuje od roku 1975 vápno a od roku 1977 biely a portlandský cement. V prvých rokoch po začatí výroby prekračoval podnik prípustné hodnoty prachových exhalátov. Ich množstvo sa neskôr niekoľkonásobne znížilo (napr. na 612 t za rok 1984 — Konečný, 1985), avšak imisný spád sa i naďalej prejavuje bielym popraškom na vegetácii v okruhu asi 500 až 1000 m od okraja cementárne. Zloženie úletového prachu zo ZCV Rohožník je takéto (Reichrtová et al., 1980): CaO — 56,08 %, SiO₂ — 13,51 %, Al₂O₃ — 6,68 %, MgO — 2,41 %, Fe₂O₃ — 2,40 %, K₂O — 0,70 %, Na₂O — 0,05 %, SO₃ — 0,13 %. Menej zastúpenými prvkami sú Cr — 331 ppm, Sr — 89 ppm, V — 63 ppm, Ni — 39 ppm, Ba — 18 ppm, Cu, Pb, Ti, Co, Mn, Ag — 30 ppm. Prašnými cementárskymi imisiami je silne postihnutá študijná plocha A (biely poprašok na vegetácii). Podľa meraní uskutočňovaných Krajskou hygienickou stanicou v Bratislave je imisným spádom cementárne zasiahnutá aj plocha C (imisný nános na vegetácii už nemožno pozorovať), kým na ploche B je uvedený imisný spád zanedbateľný.

Materiál bol zbieraný metódou oklepov príslušných drevín (na plochách A a B z hraba obyčajného, buka lesného a vrbí rakyty a na ploche C len z hraba obyčajného) v roku 1983 a 1984 v čase preletného náporu — v máji, prípadne začiatkom júna. V každom roku boli uskutočnené na výskumných plochách vždy dva zbery s odstupom asi 15 až 20 dní. Abundancia spoločenstiev húseníc bola počítaná na 1 m² listovej plochy, ktorá bola stanovovaná hmotnostnou metódou (Kubíček, 1977). Na vyjadrenie podobnosti medzi študovanými spoločenstvami na základe ich kvalitatívneho zloženia bol použitý doplnok hodnoty indexu DI (distance index, Yamamoto, 1975) do 1,0 a označovaný je ako index 1 — DI. Kvalitatívno-quantitatívne zloženie spoločenstiev je porovnávané podľa indexu HI (harmonicity index, Yamamoto, 1975). Hodnoty obidvoch indexov majú rozsah od 0,0 (= rozdielne spoločenstvá) do 1,0 (= najvyššia podobnosť medzi porovnávanými spoločenstvami). Združovacia analýza (cluster analysis — Southwood, 1966) bola riešená metódou average linkage.

Húsenice boli determinované prevažne podľa prác Patočku (1954, 1980). Prvé instary, ktorých určovanie je problematické, boli zaradené do čeľadi. Determinácia niektorých blízko príbuzných druhov nebola vždy spoľahlivá a z toho dôvodu sú uvedené v práci ako skupiny druhov, prípadne ako rody (*Ypsolopha* spp., *Archips* spp., *Alsophila quadripunctata* et *A. aescularia*, *Ennomos* spp., *Agriopis aurantiaria* et *A. marginaria*).

VÝSLEDKY

KVALITATÍVNO-KVANTITATÍVNE ZLOŽENIE SPOLOČENSTIEV HÚSENÍC

V jarnom období v obidvoch rokoch sa získalo 350 húseníc motýľov. Prehľad zistených druhov, prípadne iných taxónov pre jednotlivé dreviny a študijné plochy udáva tab. I. Početnosti jednotlivých druhov

I. Dominancia zistených taxónov húsenie (v percentách, hodnotená za roky 1983 a 1984 spolu) na skúmaných drevinách v Malých Karpatoch na ploche pri cementárni (A), na kontrole (B) a na doplnkovej ploche na Borskej nížine (C) — Dominance of caterpillar taxons (in percent, evaluated over the years 1983 and 1984 altogether) found out on the given tree species in the Low Carpathians on an area near a cement works (A), on a control area (B) and on an additional area in the Borská nížina (C)

Taxón	Carpinus betulus			Fagus sylvatica		Salix caprea	
	A	B	C	A	B	A	B
<i>Orthosia stabilis</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)							1,9
<i>Orthosia opima</i> (Hübner, 1908—09)					3,2		
<i>Orthosia munda</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)		1,0					1,4
<i>Brachionycha sphinx</i> (Hufnagel, 1766)	0,8						
<i>Conistra vaccinii</i> (Linné, 1761)		1,0					
<i>Cosmia trapezina</i> (Linné, 1758)	5,4	7,7					
Noctuidae spec. div. (ostatné)	6,3	2,1		5,7	37,2	12,8	17,9
<i>Orgyia antiqua</i> (Linné, 1758)	6,3	9,7	14,8	5,7	3,2	17,9	1,9
<i>Lymantria dispar</i> (Linné, 1758)			7,4				
<i>Alsophila quadripunctata</i> (Esper, 1787) et <i>A. aescularia</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	7,1	26,4		5,7	3,2	3,8	14,0
<i>Hemithea aestivaria</i> (Hübner, 1796—99)			25,9				
<i>Operophthera brumata</i> (Linné, 1758)	28,3	25,6		5,7	7,4	39,7	29,9
<i>Operophthera fagata</i> (Scharfenberg, 1805)		1,0	9,3		7,4		
<i>Epirrita dilutata</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	0,8	1,0	9,3	39,6	3,2		
<i>Ennomos</i> spec. div.	3,1	2,8		5,7	3,2	5,1	
<i>Colotois pennaria</i> (Linné, 1761)		1,0					
<i>Apocheima pilosaria</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	1,9						
<i>Erannis defoliaria</i> (Clerck, 1759)	13,6				3,2		1,4
<i>Agriopis aurantiaria</i> (Hübner, 1796—99) et <i>A. marginaria</i> (Fabricius, 1777)	25,4	16,7	16,7	5,7	14,9	11,5	7,7
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)							1,4
Geometridae spec. div. (ostatné)		1,0		20,7		9,0	14,0
<i>Phycita roborella</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)				5,7			
<i>Pandemis corylana</i> (Fabricius, 1794)		1,8	7,4				1,4
<i>Pandemis heperana</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)					3,2		
<i>Archips</i> spec. div.					3,2		
Tortricidae spec. div. (ostatné)							6,8
Gelechiidae spec. div.			9,3				
<i>Diurnea phryganella</i> (Hübner, 1796)	0,8						
<i>Ypsolopha parenthesesella</i> (Linné, 1761)		1,0			7,4		

II. Priemerné abundancie spoločností húseníc v jarnom období (v počtoch exemplárov na 1 m² listovej plochy) hodnotené za roky 1983, 1984 a za obidva roky spolu. Označenie študijných plôch ako v tab. I — The average population levels of caterpillar associations in spring season (the numbers of specimens per 1 m² leaf area) evaluated over the years 1983, 1984 and over the two years altogether. The designation of the experimental areas cf. Tab. I

Rok	<i>Carpinus betulus</i>			<i>Fagus sylvatica</i>		<i>Salix caprea</i>	
	A	B	C	A	B	A	B
1983	5,19	5,52	0,60	0,84	1,75	1,40	3,18
1984	4,39	2,33	0,44	0,28	0,21	0,18	0,96
1983 + 1984	4,79	3,92	0,52	0,56	0,98	0,79	2,07

ako aj abundancie celých spoločností húseníc boli vcelku relatívne nízke a zodpovedajú stavu latencie (Patočka et al., 1962; Čapek, 1973; Kulfan M., 1982).

Spomedzi vyšetrovaných drevín Malých Karpát najbohatšie spoločnosti húseníc v jarnom období boli, čo do kvality i kvantity, zaregistrované na hrabe. Rozdiely v priemernej abundancii medzi cementárnou ovplyvňovanými (plocha A) a relatívne neovplyvňovanými (B) spoločnosťami nie sú veľké (tab. II). Podobne väčšina druhov taxónov s vysokými hodnotami dominancie je spoločná pre obidve plochy (tab. I). Pri posudzovaní významu jednotlivých druhov v lesných ekosystémoch, pokiaľ ide o ich funkciu i prípadnú škodlivosť, je popri početnosti dôležitá aj veľkosť a hmotnosť húseníc. Teoreticky možno vynásobením početnosti s priemernou hmotnosťou dospelých húseníc vypočítať biomasu daného druhu (Patočka et al., 1962). Od nej závisí spotreba listovej hmoty, a teda i možné škody spôsobené lesnému hospodárstvu. Z tohoto aspektu vystupujú v uvedenom období ako najvýznamnejšie na hraboch pri cementárni *Agriopsis aurantiaria* et *A. marginaria*, *Erannis defoliaria* a *Operophtera brumata*. Stúpol aj význam ďalších druhov, ktorých húsenice majú vyššiu hmotnosť (najmä *Cosmia trapezina* a *Orgyia antiqua*). Na kontrolnej ploche boli najvýznamnejšie taxóny *Alsophila quadripunctata* et *A. aescularia*, *Agriopsis aurantiaria* et *A. marginaria*, *Orgyia antiqua* a *Operophtera brumata*.

Podstatne chudobnejšie spoločnosti sa vyskytovali na buku. Ani u tejto dreviny neboli zistené výrazné rozdiely medzi oboma plochami pokiaľ ide o priemerné abundancie spoločností (tab. II). Viacej taxónov bolo zistených na kontrole B (tab. I). Ako potenciálny škodca pri cementárni najviac vystupoval do popredia druh *Epirrita dilutata*. V oblasti Sološnice boli hojne prítomné nižšie instary húseníc čelada morovitá (*Noctuidae*). Pokiaľ ide o larvy vyšších instarov, prevládala čelad piadivkovitá (*Geometridae*). Z nich najvýznamnejšie boli *Agriopsis aurantiaria* et *A. marginaria*, ďalej *Operophtera fagata* a *O. brumata*.

Na tretej sledovanej drevine v Malých Karpatoch — vŕbe rakyte sú nápadné pravidelné rozdiely v priemernej abundancii spoločností húseníc (tab. II). Pri hodnotení za obidva roky bola abundancia 2,6krát vyššia na kontrolnej ploche B. Táto plocha sa vyznačuje i bohatším kva-

III. Podobnosť spoločností húseníc na skúmaných drevinách v sledovanom období vyjadrená indexom 1 — DI (vľavo) a HI (vpravo). A, B, C — študijné plochy; (C) — *Carpinus betulus*, (F) — *Fagus sylvatica*, (S) — *Salix caprea* — The similarity of caterpillar associations on the given species in the given period expressed by index 1 — DI (on the left) and HI (on the right). A, B, C — experimental areas; (C) — *Carpinus betulus*, (F) — *Fagus sylvatica*, (S) — *Salix caprea*

	A(C)	A(F)	A(S)	B(C)	B(F)	B(S)	C(C)	
A(C)	—	273	798	813	813	794	344	HI. 10 ³
A(F)	368	—	269	312	396	244	340	
A(S)	293	592	—	752	570	877	274	
B(C)	270	293	236	—	683	857	284	
B(F)	355	423	333	293	—	534	532	
B(S)	216	225	255	184	236	—	120	
C(C)	123	184	118	155	202	87	—	
	(1 — DI). 10 ³							

litatívnym zložením spoločností (tab. I). Z hľadiska potenciálnych škodcov mali najväčší význam druhu *Operophthera brumata*, *Orgyia anti-qua* a *Agriopsis aurantiaria* et *A. marginaria*. Aj v oblasti Sološnice možno zaradiť k významným piadivku jesennú (*Operophthera brumata*), a to spolu s ďalšími piadivkami *Alsophila quadripunctata* et *A. aescularia* a *Agriopsis aurantiaria* et *A. marginaria*.

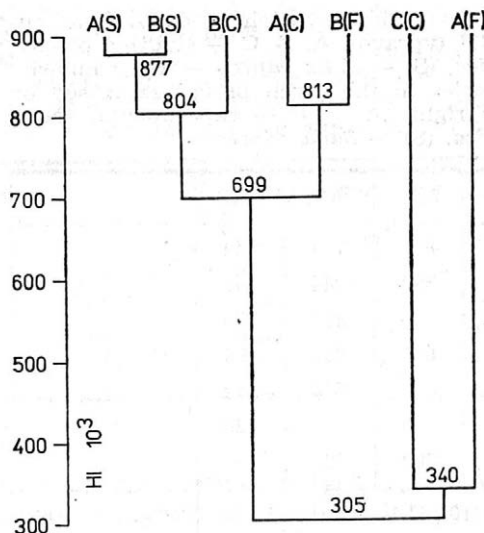
Na hrabe študijnej plochy C ležiacej v oblasti borovicových lesov Borskej nížiny bolo spoločenstvo húseníc veľmi chudobné, čo sa týka kvalitatívneho zloženia i priemernej abundancie (tab. I a II). Pravidelne sa vyskytoval len taxón *Agriopsis aurantiaria* et *A. marginaria*.

ZHODNOTENIE PODOBNOSTI SPOLOČENSTIEV HÚSENÍC

Podobnosť medzi všetkými študovanými spoločenstvami podľa indexu 1 — DI a indexu HI, ktoré vychádzajú z údajov získaných za obidva roky, je zhodnotená v tab. III. Pri ich počítaní sa brali do úvahy len druhy, resp. skupiny druhov z tých čeľadí, ktorých húsenice žijú voľne (nespriadajú a nemínajú listy, nevytvárajú vaky, atď.), a teda ich kvantitu možno spoľahlivo zachytiť metódou oklepov. V danom výskume sa jednalo o príslušníkov čeľadí *Geometridae*, *Lymantriidae* a *Noctuidae*, veľmi významných aj z hospodárskeho hľadiska, ktoré zároveň tvorili prevažnú časť spoločností.

Na základe kvalitatívneho zloženia (index 1 — DI) sú spoločenstvám v Rohožníku na študijnej ploche A najbližšie spoločenstvá tej istej plochy, avšak vždy na iných drevinách. To svedčí o pomerne malých rozdieloch v druhovom spektre spoločností na drevinách pri cementárni. Naproti tomu spoločenstvá lokality Sološnica (plocha B) sa podľa kvalitatívneho zloženia navzájom odlišujú viac a majú vyššiu podobnosť so spoločenstvami na rovnakých drevinách na ploche A. Určitú výnimku tvorí len spoločenstvo na hrabe na študijnej ploche B, ktoré

1. Vyhodnotenie podobnosti spoločností húseníc na základe ich kvalitatívno-kvantitatívneho zloženia — Evaluation of the similarity of caterpillar associations according to their qualitative and quantitative composition



je najbližšie spoločnostvám na buku, má však zároveň vyššiu podobnosť aj so spoločnosťou na hrabe v Rohožníku (plocha A).

Presnejší obraz dáva porovnanie podľa indexu HI. Spoločnosti na študijnej ploche A majú podľa neho najvyššiu podobnosť so spoločnosťami na rovnakých drevinách kontrolnej plochy B. Podobne aj ku spoločnosti na vŕbe v Sološnici sa radí ako najpodobnejšie spoločnosťou na tej istej drevine na ploche A v Rohožníku. Na dendrograme zostavenom podľa hodnôt tohoto indexu (obr. 1) sa nezoskupili spoločnosti podľa študijných plôch, a teda i cementárskeho vplyvu. Znamená to, že v pomernom zastúpení jednotlivých, najmä početnejších druhov a taxónov sa spoločnosti pri cementárni na ploche A výraznejšie neodlišovali od kontrolných na ploche B.

OHROZENOSŤ DREVÍN VYSTAVENÝCH IMISIÁM

Z podobnosti v kvalitatívnom zložení a najmä z blízkych hodnôt abundancie spoločností na hrabe a buku vyplýva, že stupeň defoliácie týchto drevín húsenicami motýľov v imisnej oblasti je zhruba rovnaký ako v nezasiahnutých porastoch. V období výskumu nemožno hovoriť o škodách počas jarného náporu húseníc, lebo početne boli v stave latencie. Avšak zoslabenie stromov v dôsledku cementárnskych imisií je evidentné (Maňkovašská, 1980, predčasné opadávanie lístia bukov pri cementárni bolo veľmi zreteľné i v suchom roku 1983). Preto aj ohrozenosť uvedených lesných drevín vystavených imisnému spádu listožravými húsenicami motýľov je vyššia. Možno predpokladať, že i také zvýšenie abundancie húseníc počas fluktuálneho cyklu, ktoré na nenarušených lokalitách nemá veľký význam, môže byť pre oslabené porasty nebezpečné.

Pokiaľ ide o bioindikáciu porastov postihnutých cementárnskymi imisiami pomocou húseníc motýľov v čase jarného náporu, poukazujú na jej možnosť rozdiely v abundancii u spoločností na vŕbe rakyte.

Štruktúra spoločenstiev húseníc na hrabe a buku v Malých Karpatoch pri cementárni v Rohožníku ako aj v Sološnici bola vcelku blízka spoločenstvám na týchto drevinách v iných málo narušených lesných biocenózach Malých Karpát, ktoré skúmal v rokoch 1978 a 1979 Kulfaň M. (1982). Nízka abundancia spoločenstiev húseníc na bukoch na obidvoch plochách sťažovala ich hodnotenie a najmä vymedzenie dôležitých druhov. Pomerne nízke napadnutie buka húsenicami, resp. ďalším fytofágny hmyzom (v porovnaní s inými listnáčmi) uvádzajú aj ďalší autori (Pfeffer et al., 1961; Nielsen, 1978; Phillipson, Thompson, 1983 a i.). Vcelku nebola špecifickosť spoločenstiev podľa jednotlivých drevín hostiteľských rastlín veľmi výrazná, čo je spôsobené oligofágiou až polyfágiou väčšiny zistených druhov.

Pokiaľ ide o posúdenie vplyvu imisií na základe porovnania spoločenstiev pri cementárni s kontrolnými, najpodstatnejšie rozdiely sa týkajú ich abundancie na vrbe rakyte, ktorá má oproti hrabu a buku lepšie predpoklady pre zachytávanie tuhých imisií (plstnatý povrch listov). Bioindikčné vlastnosti spoločenstiev húseníc na nej (zníženie ich abundancie) a súvislosť s prašnými imisiami by bolo potrebné naďalej skúmať. Celkove boli spoločenstvá na kontrolnej ploche kvalitatívne bohatšie, druhy zistené len tu (a nezaregistrované pri cementárni) mali však nízku abundanciu. Ich výskyt môže súvisieť s väčšou rozmanitosťou biotopov v širšom okolí kontrolnej plochy.

V imisných oblastiach vplýva na fytofágny hmyz rad faktorov, ktoré ho môžu inhibovať, ale aj aktivovať (Lesniak, 1979; Alstad et al., 1982; Baltensweiler, 1985). Významná je zmena fyziologického stavu hostiteľských rastlín a tým i kvality potravy. Na niektoré anomálie drevín v okolí cementárni a vápeniek upozorňuje Pfeffer a kol. (1961), mnohé fyziologické zmeny v kultúrnych rastlinách vystavených cementárskym imisiám zistil Tóth et al. (1975).

ZÁVER

Z dvojročného výskumu húseníc motýľov v období ich jarného (predletného) náporu vyplynulo, že na okraji lesného masívu Malých Karpát v nadmorskej výške asi 250 m n. m. bol najviac napadnutý hrab obyčajný, menej vrba rakyta a buk lesný. Z porovnania štruktúrnych znakov spoločenstiev húseníc a zhodnotenia ich podobnosti nevyplynula zreteľná odlišnosť medzi imisnou a kontrolnou oblasťou. Výnimkou bola podstatne nižšia abundancia spoločenstva na vrbe pri cementárni oproti imisiami nezasiahnutej oblasti. Pri potvrdení podobných rozdielov na iných lokalitách možno tento poznatok využiť pri biologickej indikácii cementárenskej prašnosti za použitia technicky pomerne nenáročnej metodiky. Význam bioindikácie ohrozenosti lesov imisiami v súčasnosti narastá vzhľadom na zvyšovanie priemyselnej výroby produkujúcej emisie, ako aj pre to, aby sa mohli včas uplatňovať lesohospodárske opatrenia.

Výsledky, že buk a hrab pri cementárni i mimo jej vplyvu boli rovnako napadnuté húsenicami, ukazujú, že tieto dôležité defoliátory predstavujú zvýšené nebezpečenstvo pre lesné dreviny oslabené imisným

spádom. Nutná je preto pravidelná kontrola postihnutých porastov (poškodenie imisiami i hmyzími škodcami) pre potreby ochranárskej prognostiky i pre prípadné preventívne opatrenia. Potrebné je tiež vyličiť svojvoľné zásahy do daných porastov, najmä také, ktoré by narušili ich zápoj. Nutnosť ochrany lesov na lokalite Rohožník podčiarkuje aj skutočnosť, že patria do CHKO Malé Karpaty.

Literatúra

- ALSTAD, D. N. — EDMUNDS, G. F. — WEINSTEIN, L. H.: Effects of air pollutants on insect populations. *A. Rev. Ent.*, 27, 1982, s. 369-384.
- BALTENSWEILER, W.: Waldsterben: forest pests and air pollution. *Z. angew. Ent.*, 99, 1985, s. 77-85.
- ČAPEK, M.: Počasie v jarných mesiacoch a priebeh abundančnej dynamiky niektorých listožravých škodcov dubov. Vedecké práce Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene, 18, 1973, s. 155-185.
- GADEK, K. — STOLINA, M.: Priemysel a les. In: Stolina, M. a kol.: Ochrana lesa. Bratislava, 1985, s. 81-99.
- KEPKA, M. — SMIECH, S.: Vplyv emisji pyľov z cementovni na niektoré vlastnosti fyziko-chemické gleb i sklad chemický roslin. *Człowiek i środowisko*, 7, 1983, s. 427-447.
- KONEČNÝ, J.: Výpočet a posúdenie skutočného a zákonom prípustného množstva exhalátov v roku 1984. Západoslávské cementárne a vápenky, n. p. Rohožník, 1985, 13 s.
- KUBÍČEK, F.: Metódy štúdia produktivity rastlín. *Acta ecol.*, 6, 1977, s. 7-30.
- KULFAN, M.: Štruktúra synúzií larválnych štádií motýľov (*Lepidoptera*) na vybraných druhoch drevín v Malých Karpatoch. [Kandidátska dizertačná práca.] PvF UK. Bratislava 1982, 187 s.
- LESNIAK, A.: Vplyv niektorých čynníkov antropogénnych na ovady lešné. *Prace Inst. bad. Leśn.*, 542-548, 1979, s. 113-134.
- MACHOVSKAJA, M. A. — ZEMKOVA, R. I. — KRUGLIKOV, S. A.: Vlijanie promyšlenných zagraznitateľ na zoľnyj sostav listjev drevesnych rastenij i zaselennost' ich členistonogimi. *Ekologija (Sverdlovsk)*, 3, 1984, s. 17-22.
- MAŇKOVSKÁ, B.: Poškodenie lešných porastov pri cementárni v Rohožníku. *Les (Bratislava)*, 36, 1980, s. 8-11.
- NIELSEN, B. O.: Aboveground food resources and herbivory in a beech forest ecosystem. *Oikos*, 31, 1978, s. 273-279.
- PATOČKA, J.: Húsenice na duboch v ČSR. Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, Bratislava, 1954, 264 s.
- PATOČKA, J.: Die Raupen und Puppen der Eichenschmetterlinge Mitteleuropas. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 1980, 188 s.
- PATOČKA, J. — ČAPEK, M. — CHARVÁT, K.: Príspevok k poznaniu korunnej fauny článkonožcov na duboch Slovenska, predovšetkým so zreteľom na rad *Lepidoptera*. *Biol. práce SAV*, 8, 1962, s. 1-154.
- PFEFFER, A. a kol.: Ochrana lešů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1961, 840 s.
- PHILLIPSON, J. — THOMPSON, D. J.: Phenology and intensity of phyllophage attack on *Fagus sylvatica* in Wytham Woods. *Ecol. Ent.*, 8, 1983, s. 315-330.
- PORT, G. R. — THOMPSON, J. R.: Outbreaks of insect herbivores on plants along motorways in the United Kingdom. *J. appl. Ecol.*, 17, 1980, s. 649-656.
- REICHTOVÁ, E. — TAKÁČ, L. — ŠULICOVÁ, L. — KRAKOVSKÝ, M. — KRÁNEROVÁ, J.: Bioindikácia cementárenskej prašnosti. *Českoslov. Hyg.*, 25, 1980, s. 89-95.
- SIERPIŃSKI, Z.: Dotychczasowe wyniki badań nad szkodnikami drzew i krzewów liściastych znajdujących się w zasięgu oddziaływania związków azotu. *Sylwan*, 123, 1979, s. 19-25.
- SOUTHWOOD, T. R. E.: Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Methuen and Co. Ltd., London, 1966, 391 s.
- TÓTH, J. — PUŠKÁŠ, J. — HANUŠ, J.: Štúdium vplyvov tuhých imisí z cementárni na kultúrne rastliny. *Probl. Biol. Krajiny*, 19, 1975, s. 75-177.
- YAMAMOTO, M.: Notes on the methods of belt transect census of butterflies. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI*, 20, 1975, s. 93-116.

Došlo dňa 28. 4. 1987

КУЛФАН, Я. (Институт экологии леса ЦБЭН САН, Зволэн): Гусеницы бабочек (*Lepidoptera*) на трех видах лиственных древесных пород, находящихся под влиянием спада из цементных заводов. *Lesnictví*, 34, 1988 (6) : 537-546.

Во время до летного порыва в 1983 и 1984 гг. изучали личиночную фазу бабочек — дефолиант лесных древесных пород на грабе обыкновенном, буке лесном и иве козьей в области спада из цементных заводов и в контрольной области. Количественное состояние гусениц отвечало патентному. Видовой состав сообществ гусениц в области пораженной спадом, в сравнении с непораженной областью на соответствующих древесных породах является почти одинаковым. Даже в представлении ценных таксономических единиц — потенциальных вредителей — не были установлены значительные различия. Численность (абунданция) сообществ на грабе и буке в области спада была близкой к контрольной области. У ивы козьей была в области спада регулярно более низкой (в среднем 2,6 раз более низкой). Наиболее пораженным гусеницами был граб, менее ива и бук. В противоположность тому, что древесные породы пораженные и непораженные спадом имели почти одинаковую численность гусениц вредителей — бабочек, следует констатировать, что лесные насаждения пораженные спадом, насекомыми страдают больше, поскольку их жизнеспособность понижена. Должен быть за ними внеочередной правильный уход. Рекомендуются в основном не разрезать сомкнутость насаждения.

охрана лесов; лесная энтомология; лиственные древесные породы; спад из цементных заводов; гусеницы бабочек

KULFAN, J. (Ústav ekológie lesa CBEV SAV, Zvolen): *Caterpillars of Moths (Lepidoptera) on Three Species of Broad-leaved Trees Exposed to Cement-Works Fall-out*. *Lesnictví*, 34, 1988 (6) : 537-546.

In the period of pre-summer stress in the years 1983 and 1984 we studied the larval states of moths — defoliators of forest trees — European hornbeam, European beech and goat willow — growing in the region exposed to cement-works fall-out and in the control region. The caterpillar numbers indicated the period of latency. The species composition of caterpillar associations in the region with air pollution stress, in comparison with the control intact region, was roughly similar on the given tree species. Neither were any significant differences found out in the representation of important taxons — potential pests. The population levels of caterpillar associations on European hornbeam and European beech trees in the region with air-pollution stress approached the caterpillar numbers in the control region. The population levels on goat willow trees in the region with air-pollution stress were regularly lower (on an average 2.6 times lower). The caterpillars attacked European hornbeam trees to the highest degree, goat willow and European beech trees to a lower degree. Although the trees exposed to cement-works fall-out and the intact trees had almost the same population levels of moth caterpillars, it must be said that the trees damaged by fall-out are threatened to a higher degree because their vitality has been weakened. These trees must be tended first of all. It is recommended not to release the tree-crown canopy.

forest protection; forest entomology; broad-leaved species; cement-works fall-out; moth caterpillars

KULFAN, J. (Ústav ekológie lesa CBEV SAV, Zvolen): *Raupen von Schmetterlingen (Lepidoptera) auf drei Arten von Laubgehölzen, die durch Immissionen aus Zementfabriken beeinflusst werden*. *Lesnictví*, 34, 1988 (6) : 537-546.

In der Zeit des Vorsommeransturms der Jahre 1983 und 1984 untersuchten wir larvale Stadien von Schmetterlingen — Defoliatoren von Waldholzarten auf Hainbuche, auf Rotbuche und auf Salweide in einem durch Immissionen aus Zementfabriken betroffenen Gebiet und in einem Kontrollgebiet. Die Anzahl von Raupen entsprach der Latenz. Die Artenzusammensetzung der Gemeinschaften von Raupen in dem durch Immissionen betroffenen Gebiet war im Vergleich mit dem nicht betroffenen Gebiet auf entsprechenden Holzarten im Ganzen ähnlich. Auch in der Vertretung bedeutsamer Taxone — potentieller Schädlinge — wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Die Anzahl (Abundanz) der Gemein-

schaften auf Hainbuche und auf Rotbuche im Immissionsgebiet war dem Kontrollgebiet ähnlich. Bei der Salweide war sie im Immissionsgebiet in der Regel niedriger (im Durchschnitt 2,6 mal niedriger). Am meisten war von den Raupen die Hainbuche befallen, weniger die Salweide und die Rotbuche. Obwohl die durch Immissionen betroffenen Holzarten und die durch Immissionen nicht betroffenen fast gleiche Abundanz von Raupen der Schmetterlingschädlinge aufwiesen, muß festgestellt werden, daß die durch Immissionen betroffenen Bestände durch Insekten stärker leiden, weil ihre Lebensfähigkeit herabgesetzt ist. Sie müssen deshalb bevorzugt und richtig bewirtschaftet werden. Vor allem wird empfohlen, den Bestandesschuß nicht zu lockern.

Forstschutz; Forstentomologie; Laubholzarten; Immissionen aus Zementfabriken; Raupen von Schmetterlingen

Adresa autora:

RNDr. Ján Kulfan, CSc., Ústav ekológie lesa CBEV SAV, V. I. Lenina 2, 960 53 Zvolen

CIZOPASNÍCI PLOSKOHRBETEK RODU CEPHALCIA PZ.
(HYM., PAMPHILIIDAE) V ČSR. II. VOLTINISMUS LUMKŮ
Olesicampe monticola (Hdwdg) A *Sinophorus crassifemur*
(Thoms.) (HYM., ICHNEUMONIDAE)

V. Martinek

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Cizopasníci ploskohrbetek rodu Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) v ČSR. II. Voltinismus lumků Olesicampe monticola (Hdwdg) a Sinophorus crassifemur (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae)*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 547-573.

Autor studoval v letech 1976 až 1984 na pěti výškově různých lokalitách v ČSR (580 m až 840 m n. m.) voltinismus ploskohrbetek rodu *Cephalcia* Pz. Současně se v terénních chovech líhli i různí larvální cizopasníci, jako kuklice a lumci. Z cizopasících lumků autor získal během devíti let 237 jedinců druhu *Olesicampe monticola* (Hdwdg) a 148 jedinců druhu *Sinophorus crassifemur* (Thoms.). Pokusy ukázaly, že lumek *O. monticola* vytvářel na všech sledovaných lokalitách dílčí subpopulace s různě dlouhou dobou vývoje, obdobně jako hostitel. Vývoj lumka je jednoletý až tříletý, všeobecně bývá nejméně zastoupena populace tříletá. V daném období pozorování byla nejpočetnější subpopulace dvouletá (ze 12 opadů housenic hostitele z různých období léta — v devíti případech). Na druhém místě v zastoupení byla populace jednoletá (ze 12 různých opadů housenic převládla v jednom případě). Nárůst počtu vylihých dospělců tohoto druhu je patrný směrem do vyšších poloh, takže ve výškové zóně nad 700 m n. m. se již zřejmě nachází vývojové optimum daného druhu lumka. Líhnutí dospělců v přírodě ve sledovaném období probíhalo během června výjimečně do poloviny července, s maximální frekvencí mezi 15. až 25. červnem. Lumek *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) se rovněž vyskytoval jako larvální cizopasník ploskohrbetek na všech sledovaných lokalitách. Ve všech nadmořských výškách však u něho převažoval vývoj jednoletý, a na místě druhém pak vývoj dvouletý. Tříletý vývoj byl výjimkou (čtyři jedinci). Podle počtu vylihých dospělců lze soudit, že tento druh má své vývojové optimum spíše v nižších nadmořských výškách (do 700 m n. m.). V polohách nad 800 m n. m. se vyskytoval v období pozorování sporadicky. Líhnutí lumka *S. crassifemur* spadá převážně do června, s maximální frekvencí mezi 10. až 20. červnem. Zdá se, že tento polyfágní druh je spíše teplomilnější.

ochrana lesů; cizopasníci ploskohrbetky; lumci *Olesicampe monticola* (Hdwdg) a *Sinophorus crassifemur* (Thoms.); voltinismus; fenologie líhnutí

Na několika výškově různých lokalitách v Čechách a na Moravě jsme v letech 1976 až 1984 sledovali otázky diapauzy a fenologii líhnutí dospělců ploskohrbetek rodu *Cephalcia* Pz. V jejich synusii převládala více než 95 % druh *C. abietis* (L.) (Martinek, 1985, 1986a, b). Eonymfy škůdce jsme chovali v chovných klíčkách přímo v lesních porostech. Během let se vedle hostitele líhli i dospělci larválních cizopasníků, jako jsou např. kuklice (Martinek, 1987) a různí lumci. Z nich jsme během devíti let pozorování vychovali celkem 237 jedinců druhu *Olesicampe monticola* (Hdwdg) a 148 jedinců druhu *Sinophorus crassifemur* (Thoms.). V chovech jsme vedle spektra druhů cizopasníků mohli dobře zjistit i období jejich líhnutí na jaře. Tím přispíváme k osvětlení biono-

mie a voltinismu obou výše jmenovaných lumků a na základě výsledné parazitace můžeme těmito druhy dokumentovat jejich význam jako redukčních činitelů v populaci hostitele.

Lumek *Olesicampe monticola* (Hedwig) byl popsán těsně před 2. světovou válkou (Hedwig, 1938) pod rodovým názvem *Holocremna* Förster. Dříve byl různými autory zřejmě zahrnován do vzhledově velice podobného druhu *Sinophorus crassifemur* (Th.). Později v letech 1957 až 1970 tento druh vychoval z hostitele *Cephalcia abietis* (L.) Martinek (1970, 1980). Publikoval výsledky svých pozorování ze tří českých lokalit [Nové Město v Krušných horách u Moldavy (850 m n. m.), Horní Černá Studnice u Jablonce nad Nisou (850 m n. m.) a Kaproun u Kunžaku východně od Jindřichova Hradce (680 m n. m.)].

Na všech jmenovaných lokalitách byl lumek *O. monticola* jedním z nejhojnějších a neúčinnějších cizopasníků ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., mezi nimiž více než 95 % dominovala ploskohřbetka smrková. Na nejvýše položené, krušnohorské lokalitě byl parazitem nejdůležitějším, nejpočetněji se líhnoucím. Vykazoval zde pravidelně dvouletý (93 %) a výjimečně i jednoletý (7 %) vývoj. U Jablonce nad Nisou byl svou početností při líhnutí řazen na druhé místo mezi cizopasníky. Vykazoval zde v období let 1961 až 1970 pokolení rovněž obvykle dvouleté (98 %) a jen výjimečně jednoleté (2 %). Na nejnižší sledované jihočeské lokalitě byl tento lumek rovněž řazen mezi nejhojnější se líhnoucí cizopasníky škůdce, s vývojem jak univoltinním (32 %), tak i dvouletým (68 %). Líhnutí tohoto druhu v porostech probíhalo na prvně jmenované lokalitě v období 20. 6. až 9. 8., na druhé lokalitě mezi 18. 6. až 16. 8. a na lokalitě třetí, nejnižší, pak v období mezi 4. 6. až dokonce 17. 8. (Martinek, 1970, 1980). Citovaný autor ukázal již v roce 1970, že lumek *O. monticola* má směrem do nižších poloh tendenci stále krátit svůj ontogenetický vývoj ze dvouletého na jednoletý. V nadmořské výšce 680 m měla již značná část populace tohoto cizopasníka vývoj jednoletý, obdobně jako velká část populace hostitele. Autor ve výše citovaných pracích předpokládal, že na urychlení ontogenetického vývoje lumka má podstatný vliv především zkrácení diapauzy eonymf, tedy určitý fyziologický stav organismu hostitele, a naopak. Metodika pokusných chovů, volená autorem před rokem 1970, ještě nemohla vésti k důkazu, že se lumek druhu *O. monticola* může ve střední Evropě vyvíjet i během tří let.

Později tohoto lumka vychovala z hostitele *C. abietis* (L.) Jahnová (1978) v oblasti Rakouska. Nejnověji uvádí rozšíření a poznámky k bionomii tohoto druhu ve Velké Británii Billany et al. (1985). Tento lumek je ve Wallesu a Anglii jediným a účinným cizopasníkem ploskohřbetky modřínové [*C. lariciphila* (Wachtl) syn. *alpina* Klug]. Působí zde během dvou až tří let 90 až 100 % parazitací eonymf škůdce. Autoři v citované práci pojednávají o taxonomickém statusu lumka a redeskribují jej. Podrobně popisují vývojový cyklus druhu, vzhled jednotlivých vrůstových stupňů larvy, jejich fenologii apod. Dorostlá larva cizopasníka opouští eonymfu hostitele: během března následujícího roku a vytváří si zámotek v hrabance. Dospělci se v Anglii líhnou během května a poletování obou pohlaví trvá pozdě do června. Na několika sledovaných lokalitách mírně převládaly samice nad samci, jindy byl poměr pohlaví 1:1. Páření se děje v korunách stromů. Cizopasníci jsou lákáni při vyhledávání hostitele především prchavými éterickými látkami dřeviny uvolňovanými při žíru housenic ploskohřbetky. Sem se soustřeďují roje samců očekávajících samice. Napadány jsou housničky hostitele I. až II. vrůstového stupně. Vývoj vajíčka cizopasníka je rychlý, ale vývoj larvy se zastavuje v I. až II. vrůstovém stupni. Jakmile je housenice hostitele v zemi ve stadiu diapauzy, začíná znovu vývoj larvy lumka, a dokončuje se nejpozději koncem prosince. Je-li ploskohřbetka modřínová v Anglii univoltinní, pak vyplývá, že i lumek *O. monticola* je tam zřejmě také univoltinní. Jde o cizopasníka oligofágního charakteru.

Z přehledu literárních dat je tedy zřejmé, že bionomie a ekologie lumka *O. monticola* není stále ještě dostatečně známa. Zejména dosud neznáme přesnější obraz věkové struktury jeho populace v porovnání s vývojem ploskohřbetky *C. abietis* (L.).

Lumek *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) nebyl až do počátku 60. let jako parazit ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. druhově odlišován od vzhledově velmi podobného druhu *O. monticola* (Hdwg), s nímž v porostech většinou vytváří synusii (taxocenózu), a byl zpravidla uváděn pod názvem *Eulimneria* sp. Nejprve K u d e l a (1957) publikoval mnoho dílčích údajů o tomto lumku (pod názvem *Eulimneria* sp. prope *E. nitida* Brischke). Dospělci se v oblasti Krušných hor líhli a pole-

tovali ze všech lumků nejdříve a byli mezi nimi vždy nejpočetnější (více než 50 %). V laboratorních chovech se druh líhl ze zámostků sbíraných v terénu počátkem května již po 20. květnu případně až počátkem června. V přírodě se první samečci líhli až 11. června, avšak ještě počátkem července nalezl Kudela v půdě jeho plné zámostky. Cíle poletování tohoto lumka jmenovaný autor pozoroval zvláště mezi 16. až 20. červnem, tedy těsně po hlavní vlně líhnutí a rojení ploskohřbetky smrkové. Ojedinele poletující samičky se však objevovaly ještě v červenci a dokonce v první polovině srpna. I v dalších letech tyto lumci poletovali již dva až tři dny po silnější vlně rojení ploskohřbetky, což by mohlo nasvědčovat tomu, že čekají na nejmladší stadia housenček hostitele. Přesto však citovaný autor vyslovil domněnku, že samičky lumka zřejmě kladou vajíčka v půdě do přeléhajících eonymů škůdce, neboť se zámostky lumka v půdě vyskytují vždy nahloučené na malém prostoru, zatím co zbývající plocha porostů je jich téměř prázdná. Kudelou použitá metodika pozorování, kdy neznal stáří housenic, z nichž cizopasníci pocházeli, nemohla vésti k bližšímu poznání věkové struktury populace cizopasnika.

Také Kalandra (1961) a Kolubajiv (1962) ještě tento druh uvedli pod názvem *Eulimneria* sp. nova. Několik jedinců vychovali z ploskohřbetky smrkové na lokalitě Červená Jára v Krušných horách. V Rakousku tento druh vychoval Donaubauer (1961) a později Jahnová (1978).

Larvy lumka vyspívají a dokončují záhubu housenice hostitele ještě na podzim téhož roku (Kudela, 1957). Po opuštění pokožky eonymy si v její zemní komůrce zhotovují zámostek. Tento je v porovnání s většími druhy lumků (např. rodu *Homaspis*) menší, asi poloviční velikosti, rovněž tmavé barvy. Část populace lumka však podle Kudely dorůstá a kuklí se až na jaře následujícího roku.

Teprve počátkem šedesátých let determinoval RNDr. J. Šedivý, DrSc., tohoto cizopasnika přesně do druhu a odlišil jej od vzhledově velmi podobného druhu *O. monticola*. Proto jsme později mohli (Martinek, 1970, 1980) již významněji přispět k poznání způsobu života tohoto druhu. Na lokalitě Nové Město v Krušných horách (850 m n. m.) se tento lumek jevil v terénních chovech jako nejhojnější jen spíše výjimečně. Většinou však zůstával početně daleko za vzhledově podobným lumkem *O. monticola*. Na lokalitě Horní Černá Studnice (840 m n. m.) však již ve většině opadů housenic hostitele převládá nad všemi ostatními druhy lumků. Také na nejnižší položené jihočeské lokalitě (Kunžak u Jindřichova Hradce — 680 m n. m.) tento cizopasník dominoval nad všemi ostatními druhy lumků. Na všech jmenovaných lokalitách vykazoval pravidelně jak dvouletý, tak i jednoletý vývoj. V Krušných horách se poměr mezi oběma vývojovými frakcemi jevil 50 % : 50 %, u Jablonce nad Nisou 96 % : 4 % a na lokalitě jihočeské 46 % : 54 %. Již v roce 1970 jsme pozorovali, že i lumek *S. crassifemur* má tendenci svůj ontogenetický vývoj směřem do nižších poloh zkracovat ze dvouletého na jednoletý, obdobně jako část housenic hostitele. Naše dřívější práce (Martinek, 1970, 1980) dále ukázaly, že líhnutí dospělců tohoto lumka v porostech probíhalo na první jmenované horské lokalitě v období 25. 5. až nejpozději 25. 7., na lokalitě u Jablonce nad Nisou v období 19. 6. až 26. 7. a na lokalitě Kaproun pak mezi 9. 6. až 25. 7. Všeobecně se tedy dospělci lumka objevují během června až nejpozději kolem 25. července.

Lumek *S. crassifemur* je pravým polyfágem (Martinek, 1980). Je rozšířen v Eurasii až po pobřeží Tichého oceánu. Samička klade vajíčka do těla starších housenic, larva vytváří tři vzrůstové stupně, vylézá z hostitele ven a utváří si v půdě zámostek, který je formou i zbarvením velmi podobný zámostku lumka *Homaspis narrator* Grav. (Kolomijec, 1967). Tento lumek napadá vedle ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. např. i druhy rodu *Acantholyda* Costa [*A. nemoralis* (Th.), *A. erythrocephala* L.], rodu *Neurotoma* Knw. (Berland, 1947; Kolomijec, 1967; Novikova, 1968; Fedorjak, 1970, 1974 aj.). Je uváděn i hostitel z řady motýlů, např. *Pyrausta nubilalis* Hbn., *Tortrix viridana* L., *Pygaera curtula* L. (Thompson et al., 1930; Kolubajiv, 1962; Čapek, 1963). V Polsku má být jeho hostitelem i obaleč prýtový (*Rhyacionia buoliana* Schiff.) (Koehler, 1967). Mohlo by zde ovšem jít i o záměnu s druhem *Sinophorus rufifemur* Thoms., neboť na území ČSSR nebyl lumek *S. crassifemur* z obaleče prýtového vychován (Martinek, 1984).

Ani u tohoto larválního cizopasnika nemohla metodika pozorování dosud vésti k důkazu, že se lumek druhu *S. crassifemur* může vyvíjet u ploskohřbetek také déle, tj. i během tří let.

METODA

Umístění pozorování. Eonymfy ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. přesně známého stáří (Martinek, 1986a, b) jsme chovali ve vybraných smrkových porostech na pěti lokalitách, a to: Strakov u Litomyšle (580 m n. m.), Rotava u Kraslic (610 m n. m.), Staré Město pod Landštejnem u Jindřichova Hradce (660 m n. m.), Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) a Horní Černá Studnice u Jablonce nad Nisou (840 m n. m.). Průměrná roční teplota a roční srážky činí v nejnižší položené lokalitě 7 °C a 850 mm a v poloze nejvyšší 5 °C a 1250 mm. V těchto hranicích tedy probíhal vývoj jak hostitele, tak i studovaných cizopasníků. Popisy prostředí daných porostů jsme uvedli v dřívějších pracích (Martinek, 1985, 1986a, b).

Pokusná zařízení. Zařízení k zachycování dorostlých housenic hostitele při opadu z korun stromů, jakož i zařízení k sledování délky vývoje a líhnutí dospělců hostitele i cizopasníků jsme podrobně popsali v předcházejících pracích (Martinek, 1986a, b, 1987). Chovy eonymf hostitele probíhaly přímo v lesních porostech bez jakéhokoli narušování vývoje či jiného ovlivňování po celé tři roky (tj. od července prvního roku do poloviny července čtvrtého roku pozorování). Každým rokem jsme jen během května až července (po pěti až osmi dnech) prováděli kontrolu líhnutí dospělců hostitele i jeho cizopasníků. Metodický postup úkonů jsme rovněž popsali dříve (Martinek, 1985, 1986a, b, 1987). Po uplynutí tří let pozorování jsme krabice vyzvedli a v laboratoři provedli analýzu zbytku populace hostitele i cizopasníků, případně ještě setrvávajících (jako eonymfy či pronymfy) v půdě. U těchto dosud žijících jedinců jsme předpokládali čtyřletý vývoj.

Jiné metodické údaje. V textu užíváme termínu výsledná parazitace. Rozumíme-li počáteční parazitaci výši procenta napadení housenic škůdce v korunách stromů bezprostředně po napadení cizopasníkem, pak výslednou parazitaci rozumíme poměr mezi vylíhlými dospělci hostitele a jeho cizopasníků. Tato bývá obvykle nižší, než parazitace počáteční (Martinek, 1987). Za daného metodického postupu bylo však užítí termínu výsledná parazitace pro vyjádření působnosti lumků jediné možné.

Jistým metodickým nedostatkem je skutečnost, že jsme chovali housenice celé dané taxocenózy ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., tj. bez rozlišení na druhy. Zatím co tento metodický nedostatek byl zanedbatelný při studiu vývoje druhů ploskohřbetek (Martinek, 1986a, b), neboť jsme je rozlišili podle vylíhlých jedinců, na druhé straně znemožnil u vylíhlých cizopasníků přesně určit, ve kterém druhu hostitele se vlastně vyvinuli. Protože však přimísení příbuzných druhů ploskohřbetek k základnímu hromadnému druhu *C. abietis* (L.) bylo nepochybné (Martinek, 1985, 1986a, b), můžeme tvrdit, že se naprostá většina vylíhlých cizopasníků vyvíjela v housenicích ploskohřbetky smrkové.

Poděkování. Za laskavou determinaci lumků autor děkuje RNDr. J. Šedivému, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha 6 - Ruzyně.

VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

LUMEK *OLESICAMPE MONTICOLA* (HDWG)

Lokalita Strakov (580 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. V daném materiálu chovaných eonymf hostitele, zachycených při opadu z korun smrků, v období 12. až 18. 8. 1976 (tab. I) vytvářel lumek *O. monticola* jen dvouleté pokolení (tři jedinci). Jejich líhnutí proběhlo v přirozených podmínkách lesa v období 21. až 28. června (jedna samice), mezi 7. až 13. 7. (jedna samice) a později ještě mezi 14. až 28. 7. 1978 (jedna samice).

Opad housenic v roce 1978. V tomto materiálu eonymf škůdce nebyl lumek druhu *O. monticola* zjištěn (dospělci se nelíhli).

Opad housenic v roce 1979. V materiálu eonymf škůdce, zachycených na této lokalitě během prvních tří týdnů srpna 1979, se

I. Data o období opadu housenic plosohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. a o kvantitativním složení pokusných vzorků na sledovaných lokalitách Strakov, Rotava a Staré Město pod Landštejnem v letech 1976 až 1981 — Data on the period of the drop of web-spinning sawfly pest larvae of the *Cephalcia* Pz. genus and on the quantitative composition of test specimens at the test localities Strakov, Rotava and Staré Město pod Landštejnem in 1976—1981

Označení opadu housenic	Lokalita (nadmořská výška) Rok opadu housenic Období opadu housenic (uloženo housenic celkem)						
	Strakov (580 m)				Rotava (610 m)	Staré Město pod Landštejnem (660 m)	
	1976	1978	1979	1981	1979	1976	1979
a	15.—28. 7. (399)	6. 7.—20. 8. (55)	17.—31. 7. (100)	24.—31. 7. (80)	6. 7.—2. 8. (101)	20.—29. 7. (67)	22. 7.—3. 8. (26)
b	29. 7.—5. 8. (499)	21. 8.—5. 9. (70)	24.—31. 7. (300)	1.—7. 8. (396)	27. 7.—2. 8. (100)	30. 7.—10. 8. (500)	4.—10. 8. (493)
c	6.—12. 8. (499)	6. 9.—28. 10. (56)	1.—8. 8. (400)	8.—14. 8. (400)	3.—10. 8. (400)	11.—15. 8. (500)	11.—17. 8. (399)
d	13.—18. 8. (397)	—	9.—14. 8. (400)	15.—20. 8. (400)	11.—17. 8. (197)	16.—20. 8. (500)	18.—24. 8. (382)
e	19.—25. 8. (117)	—	15.—23. 8. (295)	21.—31. 8. (105)	18.—21. 8. (119)	21.—27. 8. (500)	25.—31. 8. (385)
f	26. 8.—1. 9. (43)	—	24.—29. 8. (222)	1.—8. 9. (39)	22.—31. 8. (124)	28. 8.—3. 9. (184)	1.—7. 9. (400)
g	2.—15. 9. (17)	—	30. 8.—4. 9. (40)	—	1.—11. 9. (17)	4.—10. 9. (41)	8.—14. 9. (123)
h	—	—	—	—	—	11.—30. 9. (81)	15.—20. 9. (52)
Suma časově odlišných opadů	7	3	7	6	7	8	8
Suma chovaných conymf	1971	181	1757	1420	1058	2373	2260

II. Účinnost napadení ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. lumky druhu *Olesicampe monticola* (Hdwd) a *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) v letech 1976 až 1984 na sledovaných pokusných plochách v ČSR — The effectiveness of the invasion of web-spinning sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus by ichneumonids of the species *Olesicampe monticola* (Hdwd) and *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) on the test areas in the Czech Socialist Republic in 1976—1984

Lokalita (nadmořská výška)	Rok	Uloženo housenic hostitele do pokusu celkem	Vylíhlo se jedinců			Parazitace hostitele			
			hostitele všech druhů	lumka <i>O. mon- ticola</i> (= A)	lumka <i>S. cras- sifemur</i> (= B)	v chovaném materiálu housenic		výsledná	
						A	B	A	B
						kusů			procenta
Strakov (580 m)	1976	1971	769	3	7	0,2	0,4	0,4	0,9
	1978	181	91	—	1	—	0,6	—	1,1
	1979	1757	438	2	3	0,1	0,2	0,4	0,7
	1981	1420	51	6	19	0,4	1,3	10,5	27,1
Rotava (610 m)	1979	1058	276	2	1	0,2	0,1	0,7	0,4
Staré Město pod Landštejnem (660 m)	1976	2373	560	6	38	0,2	1,6	1,1	6,4
	1979	2260	561	52	50	2,3	2,2	8,5	8,2
Rožnov pod Radhoštěm (700 m)	1976	2298	974	14	4	0,6	0,2	1,4	0,4
	1978	318	63	4	1	1,2	0,3	6,0	1,6
	1979	1471	359	99	15	6,7	1,0	21,6	4,0
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	499	225	2	—	0,4	—	0,9	—
	1979	1013	374	8	—	0,8	—	2,1	—
	1981	1645	564	39	9	2,4	0,5	6,5	1,6

vylíhli jen dva jedinci jmenovaného druhu lumka, z nichž jedna samice měla vývoj jednoletý (líhnutí mezi 29. 6. až 5. 7. 1980) a jeden samec byl dvouletý (líhnutí mezi 13. až 19. 6. 1981). Je patrné, že v roce 1980 se tento druh líhl až počátkem července, kdežto v roce 1981 již uprostřed června.

Opad housenic v roce 1981. Z housenic hostitele, opadlých během prvních tří týdnů srpna 1981, jsme vychovali celkem šest dospělců lumka *O. monticola*. Z nich měly dvě samice vývoj jednoletý a dva samci a dvě samice vývoj dvouletý. Líhnutí nyní ve všech případech nastávalo v období mezi 2. až 30. červnem, nejčastěji kolem dvacátého. Samice se líhly vždy o několik dnů později než samci.

Lumek *O. monticola* se tedy na této nejnižší položené východočeské lokalitě vyvíjel většinou během dvou let, jen tři jedinci (z 11) měli univoltinní vývoj. Tříletý vývoj jsme v daném období pozorování u tohoto druhu lumka nezjistili. Populace ploskohřbetky smrkové byla tímto larválním cizopasníkem obsazena celkově řidče (tab. II). Líhnutí dospělců

III. Zastoupení jednotlivých subpopulací lumka *Olesicampe monticola* (Hdwd) v populaci na pokusných plochách během let 1977 až 1984. Maximální hodnoty jsou podtrženy — Representation of the subpopulations of *Olesicampe monticola* (Hdwd) in the population on the test areas in 1977—1984. The maximal values are underlined

Lokalita (nadmořská výška)	Opad housenic škůdce v roce	Vylíhlo se jedinců s vývojem				Počet vylíhlých jedinců celkem (= 100%)
		jedno- letým	dvou- letým	tří- letým	více- letým	
		průměrné procento				
Strakov (580 m)	1976	—	<u>100</u>	—	—	3
	1978	—	—	—	—	—
	1979	50,0	50,0	—	—	2
	1981	33,3	<u>66,7</u>	—	—	6
Rotava (610 m)	1979	—	<u>100</u>	—	—	2
Staré Město pod Landštejnem (660 m)	1976	50,0	—	50,0	—	6
	1979	7,7	<u>92,3</u>	—	—	52
Rožnov pod Radhoštěm (700 m)	1976	—	<u>71,4</u>	28,6	—	14
	1978	—	<u>75,0</u>	25,0	—	4
	1979	<u>59,6</u>	<u>39,4</u>	1,0	—	99
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	—	<u>100</u>	—	—	2
	1979	25,0	<u>62,5</u>	12,5	—	8
	1981	41,2	<u>59,0</u>	—	—	39

probíhalo během června, ale někteří jedinci se výjimečně (bylo-li chladné jaro) objevili i počátkem července.

Lokalita Rotava (610 m n. m.)

Opad housenic v roce 1979. Na této západočeské lokalitě jsme vychovali jen dva jedince druhu *O. monticola*, kteří měli dvouletý vývoj. Jejich líhnutí proběhlo mezi 27. červnem až 3. červencem 1981. Opad tímto lumkem napadených housenic spadl do období 3. až 17. srpna 1979 (tab. I).

Lokalita Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Na této lokalitě jsme získali chovem čerstvých eonymů škůdce přímo v lesním prostředí celkem šest jedinců lumka *O. monticola*. Dva samci a jedna samice měli vývoj jednoletý (líhnutí mezi 10. až 24. 6. 1977 z eonymů pocházejících z velmi časného období opadu 15. až 29. 7. 1976 — tab. I). Další dva samci a jedna samice měli vývoj tříletý (líhnutí mezi 16. 6. až 3. 7. 1979 z housenic opadlých později v období 27. 8. až 3. 9. 1976 — tab. I). Dvouletý vývoj

tohoto lumka jsme v daném období pozorování vůbec nezjistili, patrně pro velmi malý soubor pokusných jedinců.

Opad housenic v roce 1979. Z poměrně početného materiálu získaných eonymf ploskohřbetek (2260 exemplářů) jsme nyní vychovali 52 dospělců lumka druhu *O. monticola* (tab. III). Jen však čtyři imaga (7,7 %) měla vývoj jednoletý a 48 dalších dospělců (92,3 %) se vyvíjelo během dvou let. Tříletý vývoj jsme nyní nezjistili.

Fenologie líhnutí těchto lumků (v porovnání s fenologií líhnutí dospělců hostitele) je znázorněna v histogramu na obr. 1. V roce 1980 (kdy se na jaře uplatňovalo chladnější počasí) je patrné jisté zpoždění líhnutí cizopasníka, většiny jedinců počátkem července. V roce 1981 líhnutí probíhalo sice sukcesivně, i když dříve než v roce 1980, a to v rozmezí přibližně 5. 6. až 5. 7., s největší frekvencí objevování se dospělců kolem 15. 6. (histogram na obr. 1). Do 11. června se vylíhlo 10 %, mezi 12. až 18. červnem 67 % a po 18. červnu pak 23 % všech jedinců cizopasníka.

Lumek *O. monticola* se na této jihočeské (níže položené) lokalitě líhnul početněji, než v ohniscích škůdce na ještě níže položených lokalitách. Vytvářel zde jednoletou až tříletou frakci populace, nejpočetněji však frakci dvouletou. Frekvence líhnutí dospělců zde byla maximální kolem 15. června, v roce 1980 (s chladnějšími jarními měsíci) pak až počátkem července.

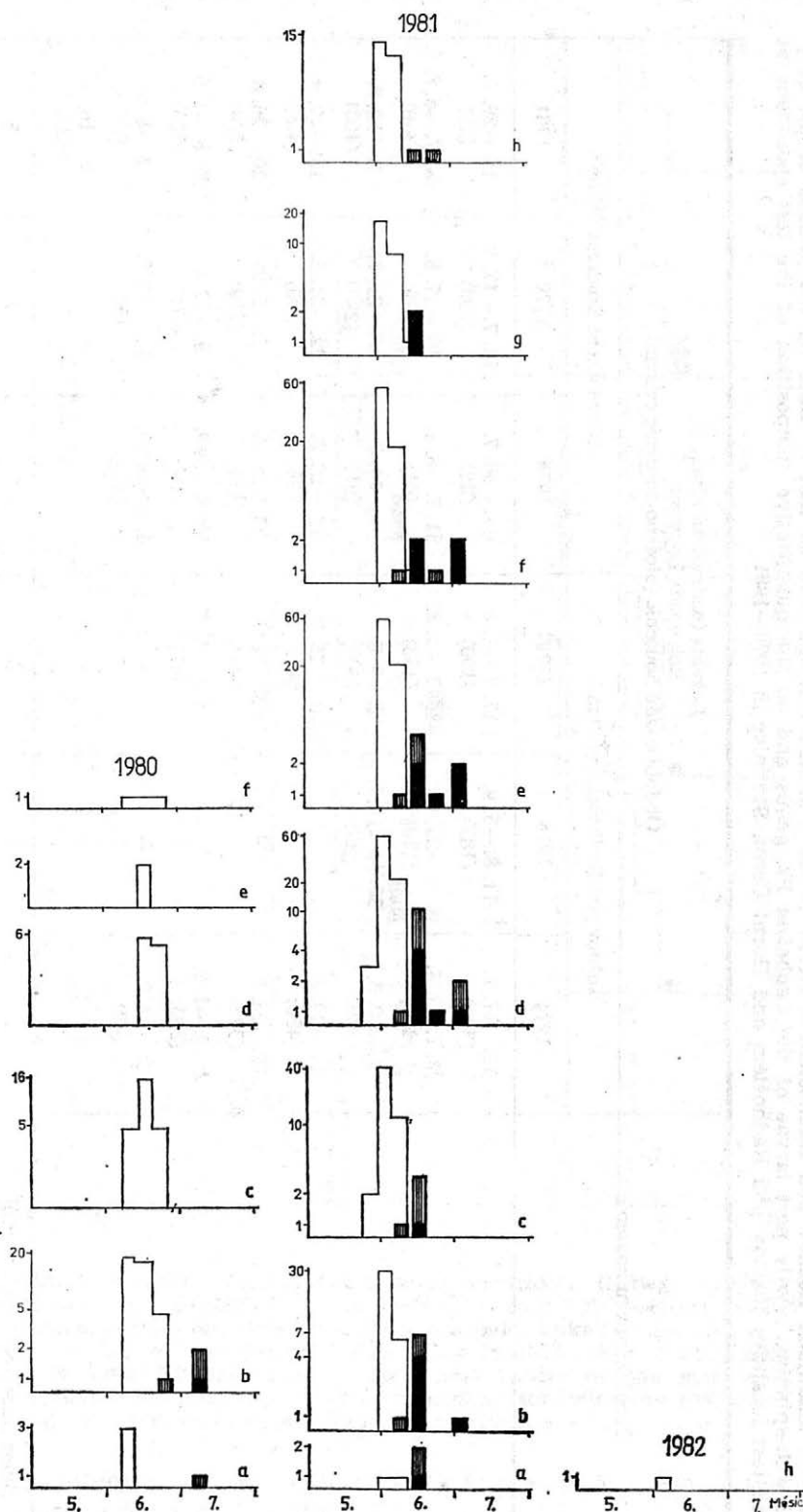
Lokalita Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Ze sledovaného souboru eonymf škůdce (tab. IV) v daném období pozorování jsme vychovali pouze dvě frakce populace tohoto druhu lumka, a to s vývojem dvouletým (deset jedinců) a s vývojem tříletým (čtyři jedinci) (tab. III). Jednoleté pokolení jsme v dané době nezjistili (histogram na obr. 2). Lumek se líhl v rozmezí 14. 6. až 12. 7., s maximální frekvencí mezi 20. až 29. červnem (71 %).

Opad housenic v roce 1978. V materiálu eonymf škůdce, pocházejících z roku 1978, jsme vychovali až k dospělci pouze čtyři jedince druhu *O. monticola*. Z nich tři dospělci měli vývoj dvouletý a jeden tříletý (tab. III). Také v této populaci hostitele se tedy univoltinní typ vývoje cizopasníka opět nevyskytl. Líhnutí jedinců proběhlo v relativně pozdějším období 1. až 13. 7. Zpoždění líhnutí je patrné zvláště v roce 1980, kdy bylo na jaře všeobecně chladnější, než v jiných letech pozorování.

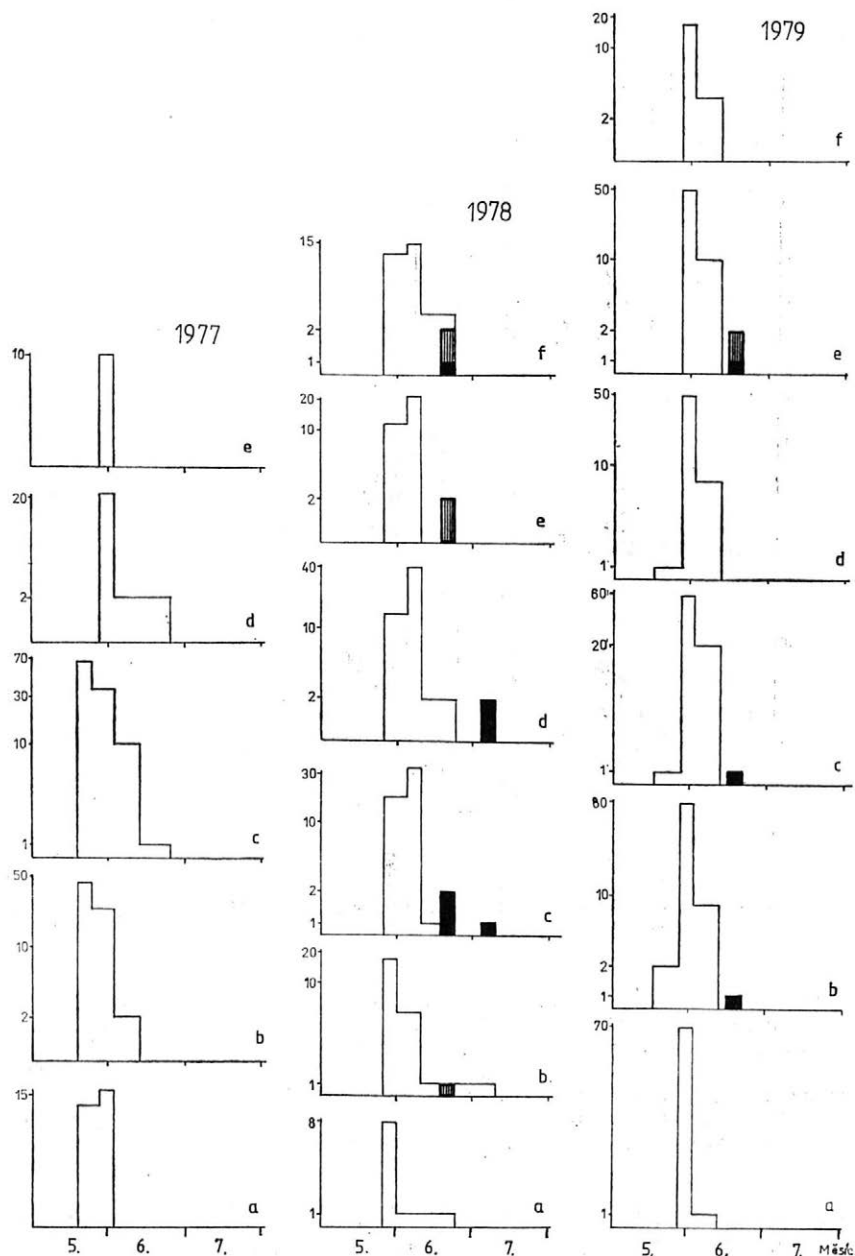
Opad housenic v roce 1979. V této synusii eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. jsme vychovali až k líhnutí 99 jedinců lumka druhu *O. monticola*. Z nich mělo jednoletý vývoj 59 exemplářů

1. Období líhnutí dospělců lumka *Olesicampe monticola* (Hdwg), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.) (Obr. 1—10.  samci,  samice,  období líhnutí hostitele) — The periods of hatching in 1980—1982 of the imagoes of *Olesicampe monticola* (Hdwg), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1979, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Staré Město pod Landštejnem (660 m a.s.l.) (Fig. 1—10,  males,  females,  periods of host hatching)



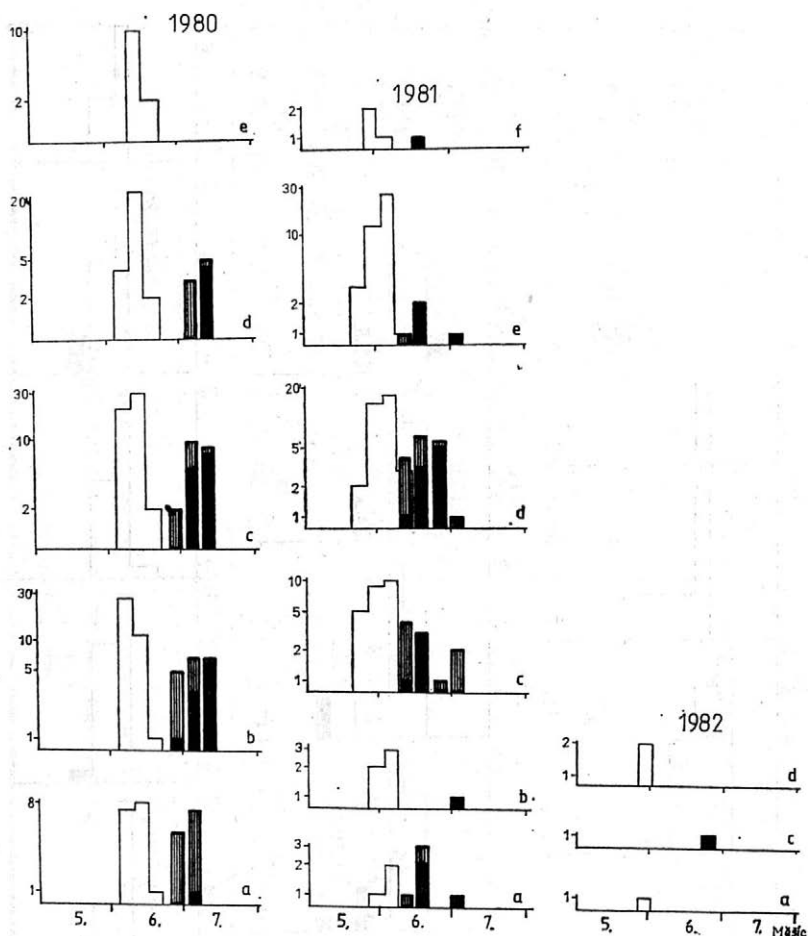
IV. Data o období opadu housenic plosohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. a o kvantitativním složení pokusných vzorků na sledovaných lokalitách Rožnov pod Radhoštěm a Horní Černá Studnice v letech 1976 až 1981 — Data on the periods of the drop of web-spinning sawfly pest larvae of the *Cephalcia* Pz. genus and on the quantitative composition of the test specimens at the test localities Rožnov pod Radhoštěm and Horní Černá Studnice in 1976—1981

Označení opadu housenic	Lokalita (nadmořská výška) Rok opadu housenic Období opadu housenic (uloženo housenic celkem)					
	Rožnov pod Radhoštěm (700 m.)			Horní Černá Studnice (840 m)		
	1976	1978	1979	1976	1979	1981
a	15.—27. 7. (300)	11. 8.—5. 9. (183)	17. 7.—1. 8. (100)	17.—30. 7. (26)	14. 7.—17. 8. (100)	15.—29. 7. (21)
b	28. 7.—1. 8. (400)	6.—29. 9. (110)	26. 7.—1. 8. (130)	31. 7.—8. 8. (41)	10.—17. 8. (199)	30. 7.—6. 8. (300)
c	2.—10. 8. (300)	30. 9.—3. 11. (25)	2.—9. 8. (400)	9.—14. 8. (91)	18.—21. 8. (299)	7.—12. 8. (400)
d	11.—17. 8. (480)	—	10.—15. 8. (400)	15.—22. 8. (128)	22.—31. 8. (100)	13.—19. 8. (400)
e	18.—24. 8. (375)	—	16.—24. 8. (400)	23.—28. 8. (114)	1.—5. 9. (210)	20.—26. 8. (204)
f	25. 8.—1. 9. (203)	—	25. 8.—5. 9. (41)	29. 8.—3. 9. (68)	6.—12. 9. (71)	27. 8.—1. 9. (220)
g	2.—14. 9. (40)	—	—	4. 9.—6. 10. (31)	13.—19. 9. (34)	2.—8. 9. (77)
h	—	—	—	—	—	9.—16. 9. (23)
Suma časově odlišných opadů	7	3	6	7	7	8
Suma chovaných conymf	2298	318	1471	499	1013	1595



2. Období líhnutí dospělců lumka *Olesicampe monticola* (Hdwdg), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) — The periods of hatching in 1977—1979 of the imagoes of *Olesicampe monticola* (Hdwdg), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1976, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Rožnov pod Radhoštěm (700 m a. s. l.)

[59,6 %], dvouletý vývoj 39 jedinců (39,4 %) a tříletý vývoj nyní vykázal jen jeden jedinec (1 %) (tab. III).



3. Období líhnutí dospělců lumka *Olesicampe monticola* (Hdwdg), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) — The periods of hatching in 1980—1982 of the imagoes of *Olesicampe monticola* (Hdwdg), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1979, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Rožnov pod Radhoštěm (700 m a. s. l.)

Fenologii líhnutí získaných lumků z různě starých opadů housenic (a — f) (tab. IV) znázorňuje histogram na obr. 3. V roce 1980, kdy byly jarní měsíce všeobecně značně chladné, se dospělci lumka líhli značně později, a to v období od 25. června do 13. července. V letech následujících však, jak naznačuje histogram na obr. 3, nastávalo období objevování se dospělců cizopasníka již v období od 10. června do 2. července, s maximální frekvencí líhnutí kolem 15. června. V roce 1981 tedy líhnutí prvních lumků tohoto druhu spadalo ještě do období líhnutí hostitele (histogram na obr. 3).

Na této již středohorské severomoravské lokalitě jsme tedy z početných taxocenóz eonymů škůdce vychovali větší množství larválního cizopasníka druhu *O. monticola* (přes 110 jedinců). Druh zde vytvářel jed-

no- až tříleté pokolení. Většinou převažoval vývoj dvouletý, jen v opadu housenic z roku 1979 dominoval vývoj jednoletý. Tříletý typ vývoje byl již řídkým jevem. Podle narůstajícího množství vylíhlých jedinců se vzrůstající polohou porostů je zřejmé, že tento druh lumka má své životní optimum ve vyšších nadmořských výškách (tab. II). Fenologie období objevování se dospělců byla vcelku ve všech případech obdobná. Líhnutí probíhalo v rozmezí 10. 6. až 13. 7., s maximální frekvencí kolem 15. června, takže většinou spadalo ještě do období líhnutí posledních dospělců hostitele.

Lokalita Horní Černá Studnice (840 m n. m.)

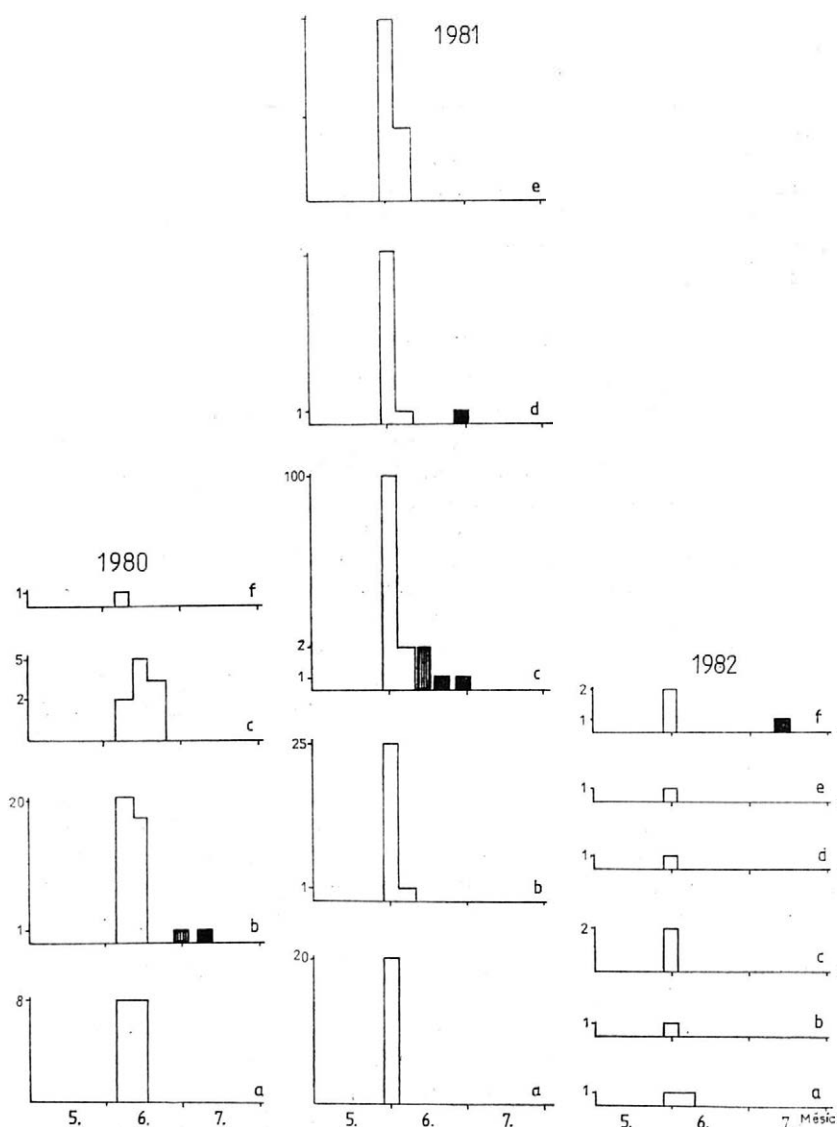
Opad housenic v roce 1976. Z housenic ploskohřbetek, zachycených během roku 1976, jsme na této středohorské lokalitě získali jen dva jedinci druhu *O. monticola* (tab. III). Jejich vývoj byl dvouletý. Líhnutí proběhlo v období 19. 6. až 24. 6. (jeden samec) a později pak v období 6. až 13. 7. (jedna samice).

Opad housenic v roce 1979. Z početnějšího materiálu (přes 1000 eonymů) hostitele jsme vychovali přímo v lesních porostech jen osm dospělců daného druhu lumka. Většina z nich (pět jedinců) měla vývoj dvouletý (62,5 %), dva jedinci jednoletý a jeden jedinec měl pak vývoj tříletý (tab. III). Objevování se těchto dospělců bylo podle let opět poněkud rozdílné (histogram na obr. 4). V některých letech (1980 a 1982) se jejich líhnutí posunulo do počátku července, avšak jindy se jedinci líhli dříve, v rozmezí 13. až 30. června, s nejvyšší frekvencí kolem 15. června.

Opad housenic z roku 1981. Z početnějšího souboru cho- vaných eonymů hostitele jsme nyní vychovali 39 jedinců daného druhu lumka (tab. III). Většina z nich (23 jedinců, tj. 59 %) se vyvíjela opět během dvou let, dalších 16 exemplářů (41 %) však během jediného roku. Tříletý vývoj jsme nyní nezjistili. Fenologie líhnutí těchto dospělců je znázorněna v histogramu na obr. 5. V daných letech pozorování proběhlo líhnutí cizopasníka vesměs v období 5. 6. až 28. 6. s maximální frekvencí mezi 15. až 25. červnem.

Celkem je zřejmé, že na této již ryze středohorské severočeské lokalitě jsme lumka *O. monticola* vychovali ve studovaném období v relativně menším množství (jen 49 jedinců). I tak je však patrné, že tyto montánní polohy jsou pro jeho vývoji optimálním prostředím. Druh zde vytvářel jednoleté až tříleté pokolení. Ve většině případů opět převládá vývoj dvouletý (30 exemplářů z 49) a následoval vývoj jednoletý (18 exemplářů). Pouze jediný získaný dospělec měl vývoj tříletý. Fenologie líhnutí dospělců tohoto druhu lumka byla opět obdobná jako na předcházejících lokalitách. Imaga se objevovala v rozmezí 5. června až 13. července, s maximální frekvencí kolem 15. června.

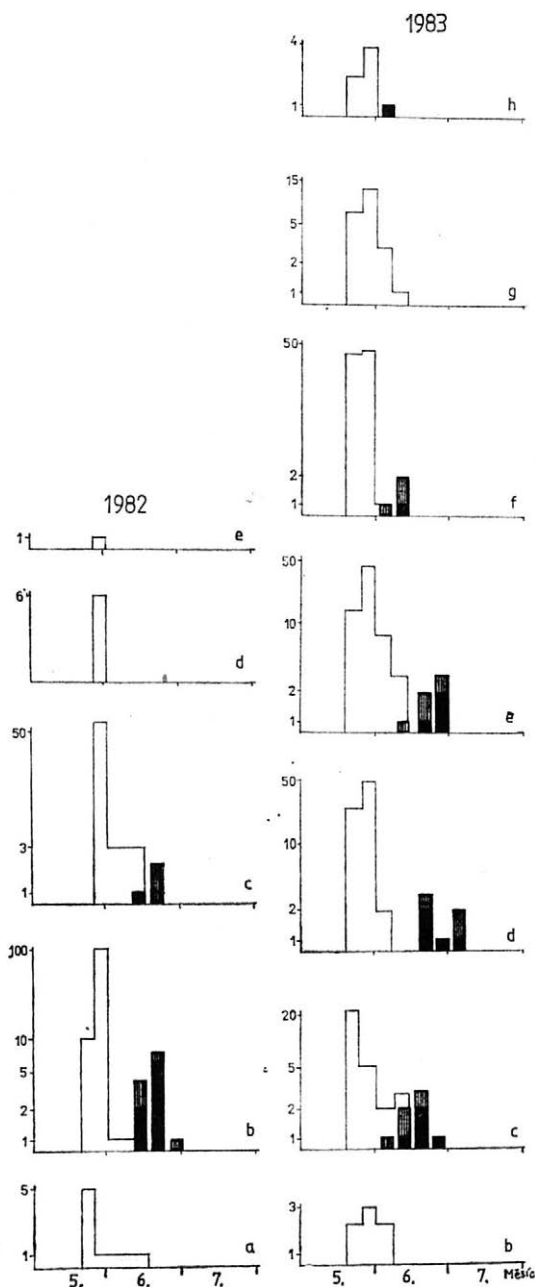
Souhrn. Lumek *Olesicampe monticola* (Hdwg) byl námi zjištěn na všech pěti sledovaných lokalitách. Vytvářel zde dílčí subpopulace s různě dlouhou dobou vývoje, obdobně jako hostitel (Martinek, 1986a, b). Jeho vývoj je jednoletý až tříletý, avšak všeobecně bývá nejméně zastoupena frakce populace tříletá. Jako nejpočetnější se v daném období pozorování jevila populace dvouletá (ze 12 různých opadů housenic hostitele bylo maximum těchto jedinců v devíti případech — tab. III). Na druhém místě v zastoupení byla populace jednoletá (ze 12 růz-



4. Období líhnutí dospělců lumka *Olesicampe monticola* (Hdwdg), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalaria* Pz. dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Horní Černá Studnice (840 m n. m.) — The periods of hatching in 1980—1982 of the imagoes of *Olesicampe monticola* (Hdwdg), coming from pest larvae of the species of the *Cephalaria* Pz. genus that matured in 1979, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Horní Černá Studnice (840 m a. s. l.)

ných opadů housenic převládla v jediném případě — tab. III). Tříletý vývoj cizopasníka se již obecně jevil jako výjimka. Nárůst početnosti vylíhlých dospělců tohoto druhu lumka je patrný směrem do vyšších poloh. Ve výškové zóně nad 700 m n. m. se již zřejmě nachází vývojové optimum daného druhu cizopasníka (tab. II).

Líhnutí dospělců lumka *O. monticola* probíhá v přírodě během



5. Období líhnutí dospělců lumka *Olesocampe monticola* (Hdwg), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Horní Černá Studnice (840 m n. m.) — The periods of hatching in 1982—1984 of the imagoes of *Olesocampe monticola* (Hdwg), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1981, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Horní Černá Studnice (840 m a. s. l.)

června až výjimečně do poloviny července. Je ovlivňováno jak nadmořskou výškou porostů, tak i průběhem a charakterem počasí na jaře jednotlivých let. Maximální frekvence líhnutí jedinců tohoto druhu spadá však obvykle do období mezi 15. až 25. červem.

LUMEK SINOPHORUS CRASSIFEMUR (THOMS.)

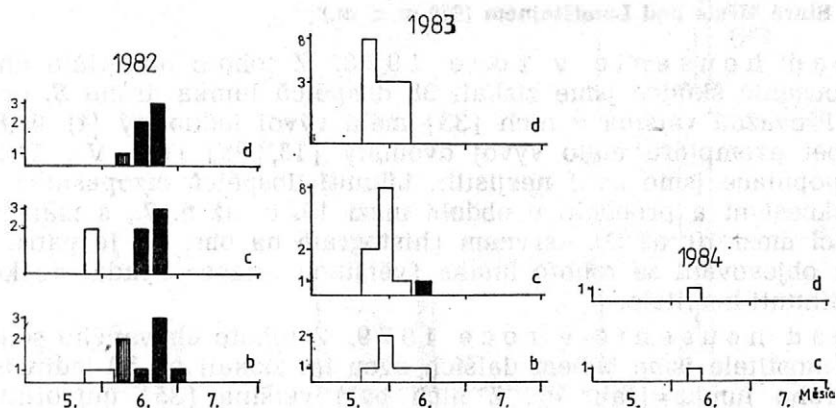
Lokalita Strakov (580 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Lumeck *S. crassifemur* měl v daném chovaném materiálu eonymf hostitele pokolení jednoleté, dvouleté i tříleté. Nejpočetnější se jevílo pokolení jednoleté (pět exemplářů ze sedmi vylíhlých tj. 71,4 %), zatím co po jednom jedinci mělo pokolení dvouleté i tříleté (tab. V). Jejich líhnutí probíhalo v období 20. 6. až 10. 7., s maximální frekvencí kolem 20. června, tedy relativně později, než u druhu předcházejícího.

Opad housenic v roce 1978. V tomto nepočteném chovaném souboru eonymf hostitele jsme zjistili líhnutí pouze jediného dospělce tohoto druhu. Měl vývoj tříletý (tab. V). Líhl se v období 7. až 12. 6.

V. Zastoupení jednotlivých subpopulací lumka *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) v populaci na pokusných plochách během let 1977 až 1984. Maximální hodnoty jsou podtrženy — Representation of the subpopulations of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) in the population on the test areas in 1977—1984. The maximal values are underlined

Lokalita (nadmořská výška)	Opad housenic škůdce v roce	Vylíhlo se jedinců s vývojem				Počet vylíhlých jedinců celkem (=100%)
		jedno- letým	dvou- letým	tří- letým	více- letým	
		průměrné procento				
Strakov (580 m)	1976	<u>71,4</u>	14,3	14,3	—	7
	1978	—	—	<u>100</u>	—	1
	1979	<u>66,7</u>	—	<u>33,3</u>	—	3
	1781	<u>94,7</u>	5,3	—	—	19
Rotava (610 m)	1979	<u>100</u>	—	—	—	1
Staré Město pod Landštejnem (660 m)	1976	<u>86,8</u>	13,2	—	—	38
	1979	<u>70,0</u>	30,0	—	—	50
Rožnov pod Radhoštěm (700 m)	1976	<u>50,0</u>	25,0	25,0	—	4
	1978	<u>100</u>	—	—	—	1
	1979	<u>73,3</u>	26,7	—	—	15
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	—	—	—	—	—
	1979	—	—	—	—	—
	1981	<u>55,6</u>	44,4	—	—	9



6. Období líhnutí dospělců lumka *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalaria* Pz. dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Strakov (580 m n. m.) — The periods of hatching in 1982–1984 of the imagoes of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), coming from pest larvae of the species of the *Cephalaria* Pz. genus that matured in 1981, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Strakov (580 m a. s. l.)

Opad housenic v roce 1979. V tomto období pozorování jsme získali chovem z relativně početnějšího materiálu eonymů hostitele pouze tři jedince tohoto druhu. Dva z nich měli vývoj jednoletý a jeden pak tříletý (tab. V). Fenologie líhnutí těchto dospělců se jevila takto: v roce 1980 se líhly dvě samice kolem 25. června, a v roce 1981 pak další jedna samice kolem 10. června.

Opad housenic v roce 1981. Ze souboru housenic hostitele, který jsme zachytili při opadu z korun stromů v roce 1981, jsme nyní vychovali 19 jedinců daného druhu lumka (tab. V). Z nich 18 mělo vývoj jednoletý (tab. V, tj. 94,7 %) a jediný exemplář měl pak vývoj dvouletý (histogram na obr. 6). Vývoj tříletý jsme v tomto případě nezjistili. Líhnutí dospělců bylo v roce 1982 výrazně sukcesivní a protáhlo se na období 10. 6. až 30. 6. Maximální frekvence líhnutí opět spadala do období mezi 15. až 25. červen (histogram na obr. 6).

Celkem jsme tedy na nejnižší položené sledované lokalitě vychovali během let z eonymů hostitele přesně známého stáří 30 jedinců lumka druhu *S. crassifemur*. S výjimkou jediného období pozorování jsme u tohoto cizopasnika zjistili jako nejpočetnější jednoletý vývoj. Na druhém místě se pak umístil typ vývoje tříletý, zatím co vývoj dvouletý se v daném období pozorování ukázal být nejméně početný (tab. V). Období líhnutí těchto dospělců spadalo do června, s maximální frekvencí přibližně mezi 15. až 20. červnem.

Lokalita Rotava (610 m n. m.)

Opad housenic v roce 1979. Z většího počtu chovaných eonymů škůdce jsme během tří let pozorování vychovali na této krušnohorské lokalitě pouze jedině imago druhu *S. crassifemur*. Mělo vývoj jednoletý. Vylíhlo se v období mezi 4. až 10. červencem 1980, tedy značně opožděně.

Lokalita Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Z tohoto materiálu chovaných housenic škůdce jsme získali 38 dospělců lumka druhu *S. crassifemur*. Převážná většina z nich (33) měla vývoj jednoletý (tj. 86,8 %) a jen pět exemplářů mělo vývoj dvouletý (13,2 %) (tab. V). Tříletou frakci populace jsme nyní nezjistili. Líhnutí dospělců cizopasníka bylo opět sukcesivní a proběhlo v období mezi 10. 6. až 5. 7., s maximální frekvencí mezi 10. až 20. červnem (histogram na obr. 7). Je patrné, že počátek objevování se tohoto lumka (většinou samců) spadl do konce období líhnutí hostitele.

Opad housenic v roce 1979. Z tohoto chovaného souboru eonymů hostitele jsme během dalších dvou let získali na 50 jedinců daného druhu lumka (tab. V). Z nich byla většina (35) univoltinních (70 %) a jen 15 bylo dvouletých (30 %). Tříletý vývoj jsme také v tomto případě na dané lokalitě nezjistili. Fenologie líhnutí v chovech získaných jedinců je znázorněna v histogramu na obr. 8. V roce 1980, kdy docházelo všeobecně k pozdějšímu líhnutí populace v důsledku chladnějších jarních měsíců, nastalo více sukcesivní líhnutí imag lumka, a to v období mezi 15. 6. až 20. 7., s maximální frekvencí na přelomu obou měsíců (histogram na obr. 8). V roce následujícím však proběhlo líhnutí dospělců tohoto druhu lumka již mezi 1. až 16. 6., nejintenzivněji pak mezi 10. až 15. červnem. Je zřejmé, že i v tomto případě zasáhl počátek objevování se dospělců lumka (většinou dříve se líhnoucích samců) do konce období líhnutí dospělců hostitele.

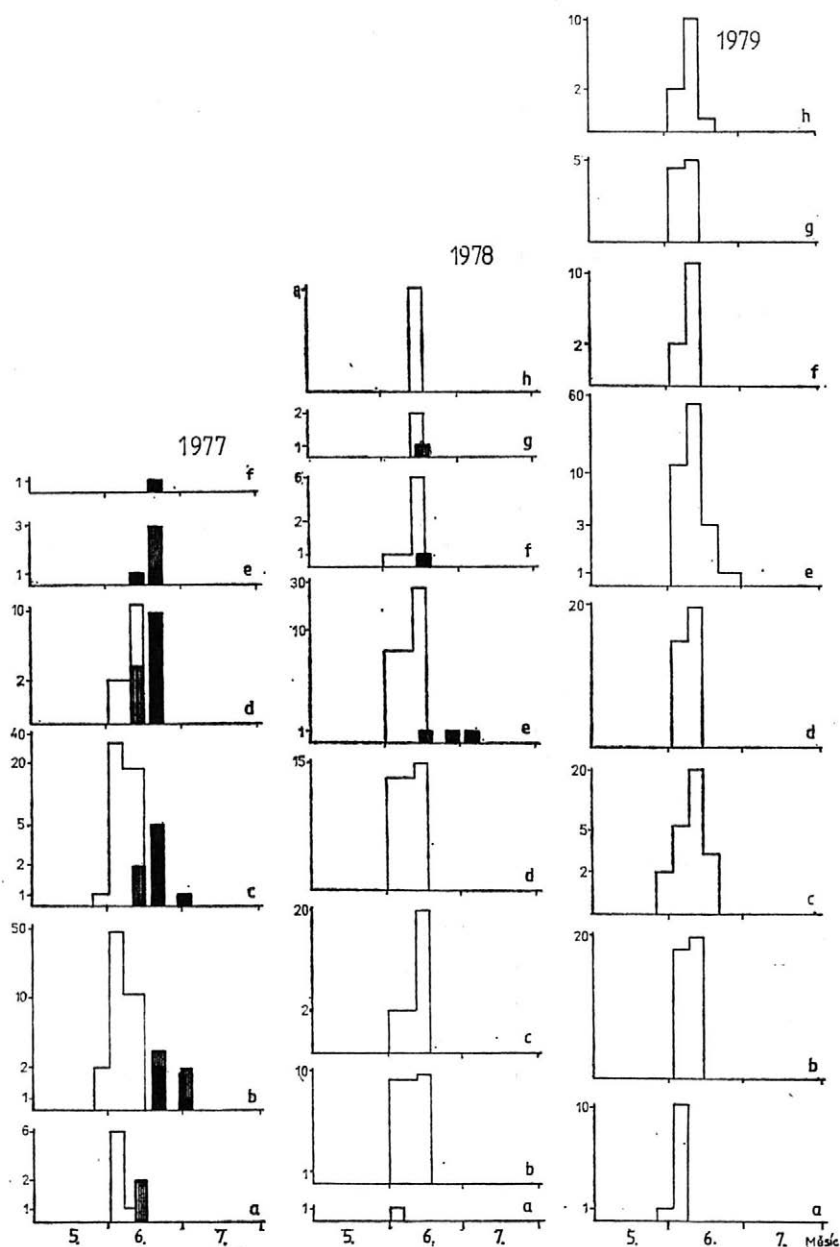
Na této pahorkatinné jihočeské lokalitě jsme během šesti let vychovali z rozsáhlého chovaného souboru eonymů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. 88 jedinců lumka druhu *S. crassifemur* (tab. V). Převážná většina z nich měla vývoj jednoletý a menšina pak dvouletý. Tříletý a případně i čtyřletý vývoj lumka jsme zde nezjistili. Období líhnutí těchto dospělců bylo značně široké, mezi 10. červnem až 5. červencem. Nejintenzivnější líhnutí však probíhalo mezi 10. až 20. červnem.

Lokalita Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)

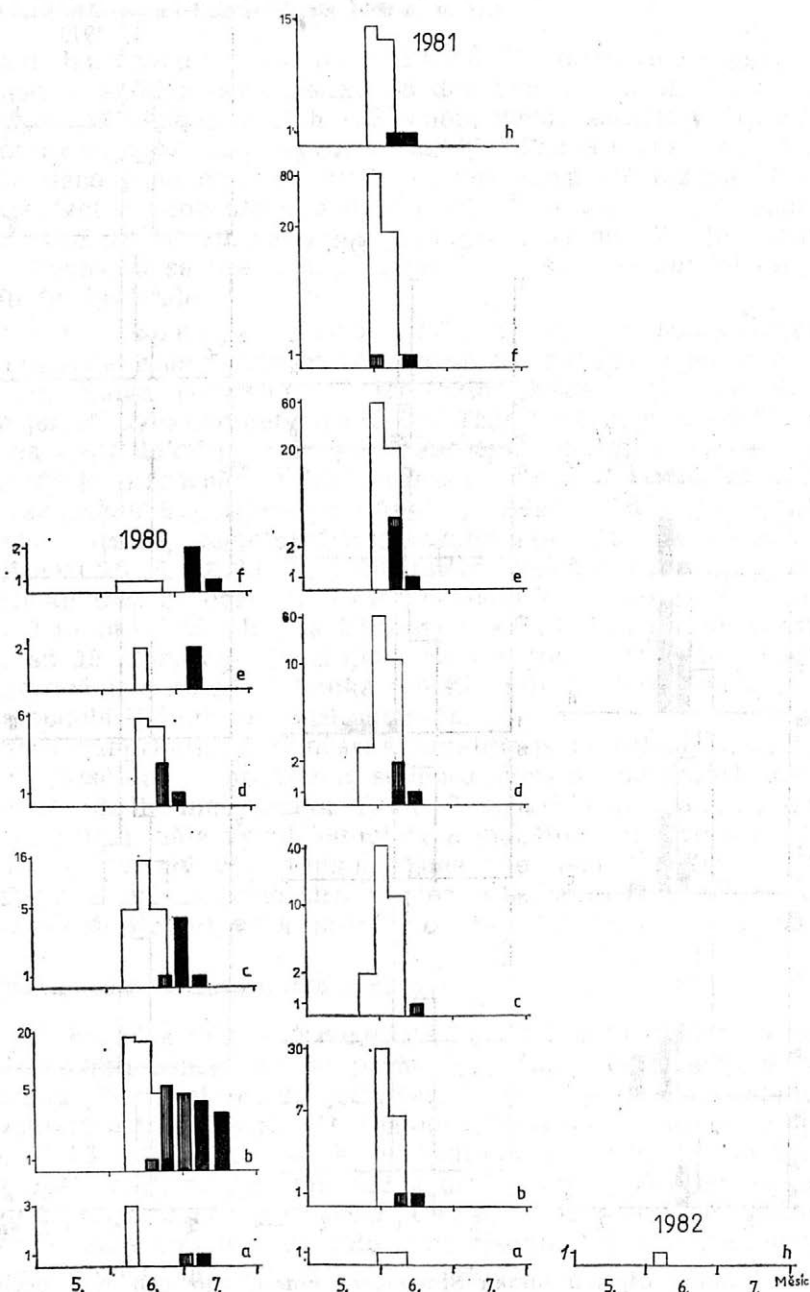
Opad housenic v roce 1976. Z tohoto materiálu eonymů škůdce se vylíhli během tří let pozorování pouze čtyři jedinci daného druhu lumka. Dva z nich měli jednoletý vývoj a po jednom jedinci pak vývoj dvouletý a tříletý (tab. V). Období líhnutí těchto dospělců spadalo mezi 10. až 25. červen. Nejhojněji se jedinci objevovali kolem 25. června, tedy opět relativně později, než u druhu lumka přecházejícího.

Opad housenic v roce 1978. Z tohoto nepočetného materiálu chovaných eonymů hostitele jsme získali jedno jediné imago daného druhu lumka (tab. V). Mělo jednoletý vývoj a vylíhlo se v období 14. až 20. června.

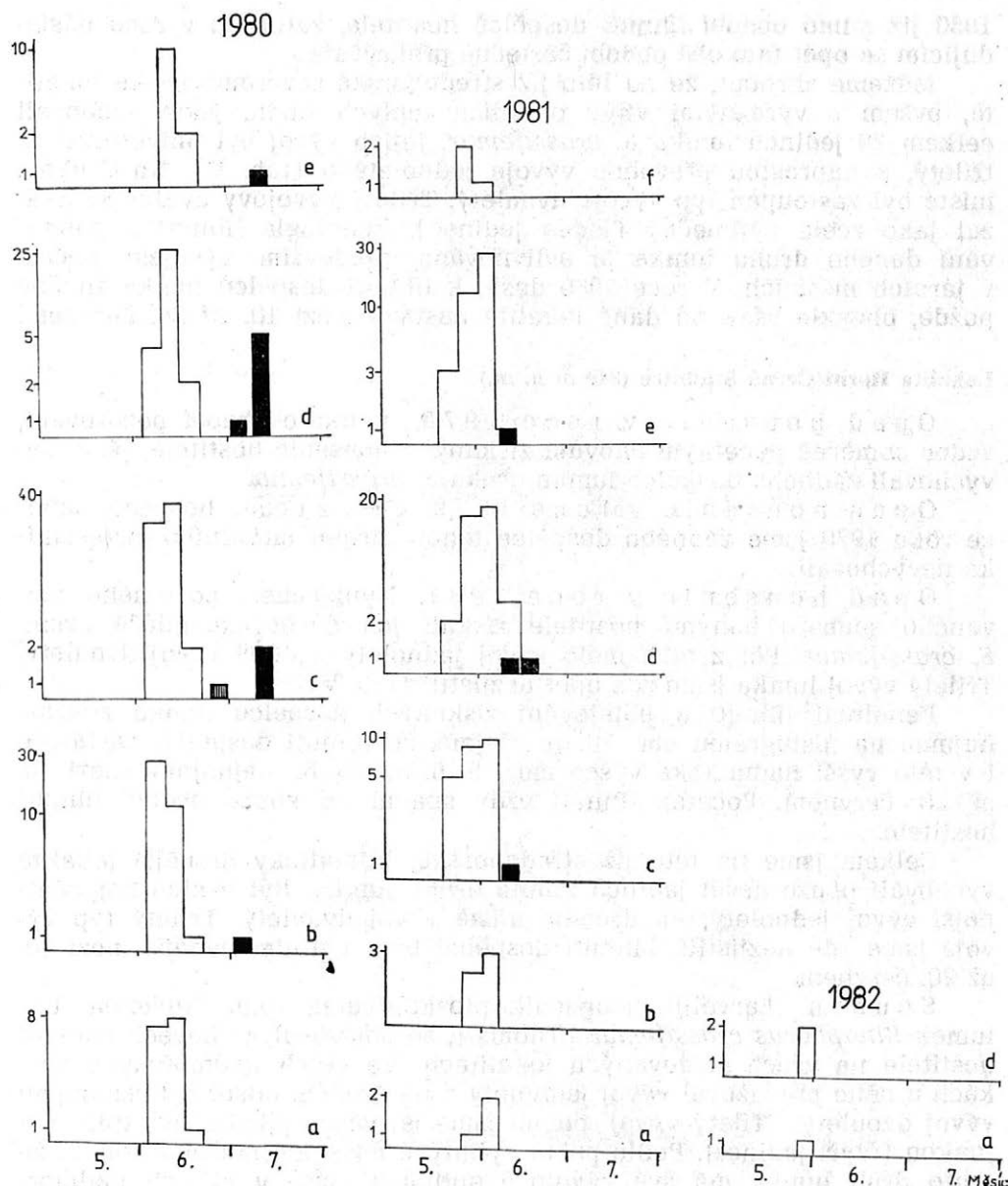
Opad housenic v roce 1979. Nyní jsme měli k dispozici opět větší počet eonymů škůdce, z nichž jsme vychovali 15 jedinců lumka druhu *S. crassifemur*. Opět převládli jedinci univoltinní (73,3 %) a méně se vyskytli jedinci dvouletí (26,7 %) (tab. V). Tříletý či čtyřletý vývoj jsme opět nezjistili. Fenologie líhnutí dospělců lumka je znázorněna v histogramu na obr. 9. V roce 1980 (opět pro abnormálně nepříznivý průběh počasí v jarních měsících) se imaga líhla poněkud později,



7. Období líhnutí dospělců lumka *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.) — The periods of hatching in 1977—1979 of the imagoes of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1976, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Staré Město pod Landštejnem (660 m a. s. l.)



8. Období líhnutí dospělců lumka *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.) — The periods of hatching in 1980—1982 of the imagoes of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1979, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Staré Město pod Landštejnem (660 m a. s. l.)



9. Období líhnutí dospělců lumka *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalcia* Pz. dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) — The periods of hatching in 1980—1982 of the imagoes of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), coming from pest larvae of the species of the *Cephalcia* Pz. genus that matured in 1979, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Rožnov pod Radhoštěm (700 m a. s. l.)

mezi 25. červnem až 13. červencem (histogram na obr. 9), zatím co v roce 1981 nastalo období maximálního líhnutí cizopasníka již kolem 10. června. Období líhnutí dospělců lumka *S. crassifemur* zasáhlo v roce

1980 již mimo období líhnutí dospělců hostitele, zatím co v roce následujícím se opět tato obě období částečně překrývala.

Můžeme shrnout, že na této již středohorské severomoravské lokalitě, ovšem s výraznými vlivy okolních teplých nížin, jsme vychovali celkem 20 jedinců lumka *S. crassifemur*. Jejich vývoj byl univoltinní až tříletý, s naprostou převahou vývoje jednoletého (tab. V). Na druhém místě byl zastoupen typ vývoje dvouletý. Tříletý vývojový cyklus se ukázal jako zcela výjimečný (jeden jedinec). Fenologie líhnutí a poletování daného druhu lumka je ovlivňována především vývojem počasí v jarních měsících. V roce 1980 došlo k líhnutí dospělců lumka značně pozdě, obvykle však na dané lokalitě nastává mezi 10. až 20. červnem.

Lokalita Horní Černá Studnice (840 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. V tomto období pozorování, vzdor poměrně početným chovům získaných housenic hostitele, jsme nevychovali žádného dospělé lumka druhu *S. crassifemur*.

Opad housenic v roce 1979. Také z opadu housenic škůdce roku 1979 jsme žádného dospělé tohoto druhu larválního cizopasníka nevychovali.

Opad housenic v roce 1981. Nyní jsme z početného chovaného souboru eonymů hostitele získali jen devět exemplářů druhu *S. crassifemur*. Pět z nich mělo vývoj jednoletý a čtyři vývoj dvouletý. Tříletý vývoj lumka jsme zde opět nezjistili (tab. V).

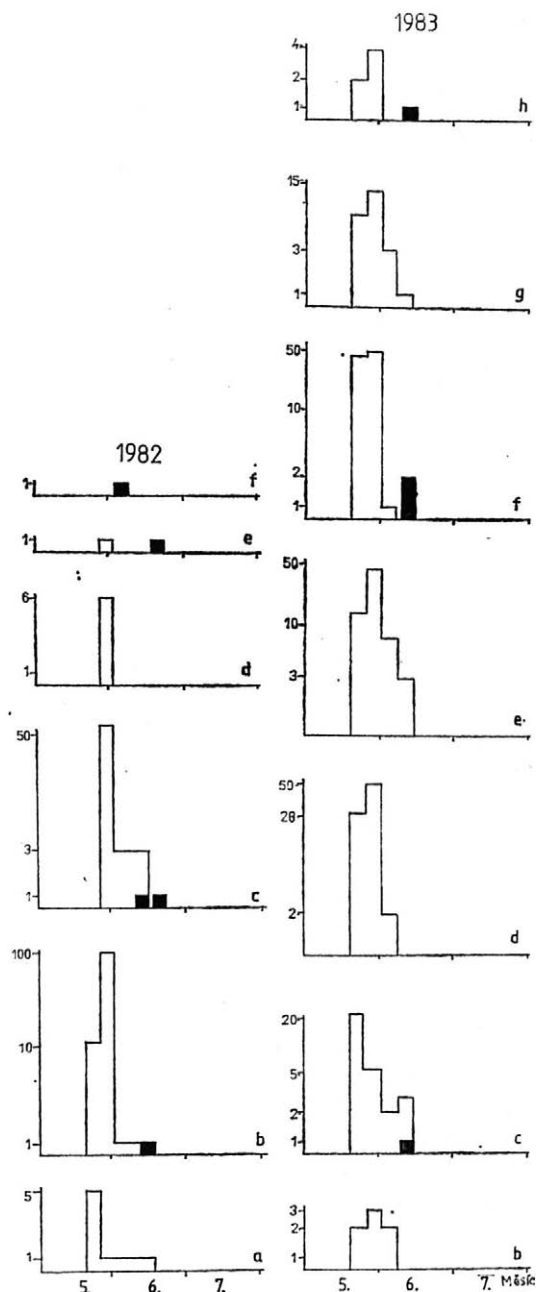
Fenologii líhnutí a poletování získaných dospělců lumka znázorňujeme na histogramu obr. 10. Je zřejmé, že líhnutí dospělců nastávalo i v této vyšší nadmořské výšce mezi 5. 6. až 20. 6., nejhodněji mezi 10. až 20. červnem. Počátek líhnutí vždy spadl do konce období líhnutí hostitele.

Celkem jsme na této již středohorské, klimaticky drsnější lokalitě vychovali pouze devět jedinců tohoto druhu lumka. Byl u nich nejpočetnější vývoj jednoletý, na druhém místě vývoj dvouletý. Tříletý typ vývoje jsme zde nezjistili. Líhnutí dospělců bylo nejintenzivnější mezi 10. až 20. červnem.

Souhrn. Larvální cizopasník ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., lumek *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), se objevoval v chovech eonymů hostitele na všech sledovaných lokalitách. Ve všech nadmořských výškách u něho převažoval vývoj jednoletý a na druhém místě byl zastoupen vývoj dvouletý. Tříletý vývoj, pokud jsme jej vůbec zjistili, byl spíše výjimkou (čtyři jedinci). Podle počtu vylíhlých dospělců můžeme soudit, že tento druh lumka má své vývojové optimum spíše v nižších nadmořských výškách (do 700 m n. m.). V polohách nad 800 m n. m. se již ve spektru cizopasníků vyskytuje sporadicky. Líhnutí (a poletování) dospělců tohoto druhu se obvykle děje během června. Výjimkou byly roky 1977 a 1980, kdy se v důsledku chladnějších jarních měsíců líhnutí posunulo do července. Maximální frekvence líhnutí dospělců spadala všude do období 10. až 20. červen. Zdá se, že jde spíše o druh teplomilnější.

ZÁVĚRY

V devítiletých pokusech v terénních nerušených podmínkách autor vychoval z eonymů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., přesně známého



10. Období líhnutí dospělců lumka *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), pocházejících z housenic druhů rodu *Cephalaria* Pz. dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele: Lokalita: Horní Černá Studnice (840 m n. m.) — The periods of hatching in 1982—1984 of the imagoes of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.), coming from pest larvae of the species of the *Cephalaria* Pz. genus that matured in 1981, in comparison with the periods of host imago hatching. Locality: Horní Černá Studnice (840 m a. s. l.)

stáří, 237 jedinců lumka druhu *Olesicampe monticola* (Hdwg) a 148 jedinců druhu *Sinophorus crassifemur* (Thoms.). Oba jmenovaní larvální cizopasníci vytvářeli na všech sledovaných lokalitách dílčí subpopulace s různě dlouhou dobou vývoje, obdobně jako hostitel (Martinek, 1986a, b). Vývoj lumka *O. monticola* je na území ČSR jednoletý až tříletý. Čtyřletý typ vývoje autor nezjistil. Všeobecně nejméně byla zastoupena frakce populace tříletá. Jako nejpočetnější se v daném období pozorování ukázala subpopulace dvouletá (ze 12 opadů housenic hostitele z různých období léta — v devíti případech). Na druhém místě v zastoupení byla frakce populace jednoletá. Nárůst početnosti vylíhlých dospělců tohoto oligofágního druhu lumka je patrný směrem do vyšších poloh, takže ve výškové zóně nad 700 m n. m. se již zřejmě nachází jeho vývojové optimum. Líhnutí dospělců tohoto lumka v přírodě probíhá především v závislosti na průběhu počasí v jarních měsících. Ve sledovaném období se dospělci líhli během června až výjimečně do poloviny července, s maximální frekvencí mezi 15. až 25. červnem.

Lumek druhu *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) se rovněž vyskytoval na všech sledovaných lokalitách. Ve všech nadmořských výškách však u něho převažoval vývoj jednoletý, zatím co dvouletý typ vývoje byl již zastoupen méně. Tříletý vývoj byl u tohoto druhu spíše výjimkou (vychováni jen čtyři jedinci) a vývoj čtyřletý autor nezjistil. Podle množství vylíhlých dospělců tohoto druhu lumka lze soudit, že má své vývojové optimum spíše v nižších polohách do 700 m n. m. Ve výše položené zóně se již v daném období pozorování vyskytoval ve spektru cizopasníků jen sporadicky. Líhnutí dospělců tohoto druhu lumka spadá na území ČSR převážně do června, s maximální frekvencí mezi 10. až 20. červnem. Zdá se také, že tento polyfágní lumek je teplomilnější, než druh předcházející. Oba výše uvedené druhy larválních cizopasníků ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. jsou si nejen velmi podobné vzhledově, ale většinou vytvářejí i synusii (taxocenózu) v porostech.

Literatura

- BERLAND, L.: *Hyménoptères tenthredinoides*, Faune France, 47, Paris, 1947, s. 1-496.
- BILLANY, D. J. — WINTER, T. G. — GAULD, I. D.: *Olesicampe monticola* (Hedwig) (*Hymenoptera: Ichneumonidae*) redescribed together with notes on its biology as a parasite of *Cephalcia lariciphila* (Wachtl) (*Hymenoptera: Pamphiliidae*). Bull. ent. Res., 75, 1985, s. 267-274.
- ČAPEK, M.: Zoznam parazitov dochovaných z hmyzích škodcov vo VÚLH v Banskej Štiavnici. Část III — Hostitelia lumkov (*Ichneumonidae*), chalcid (*Chalcidoidea*), proktotrupidov (*Proctotrupoidea*) a betylidov (*Bethylidae*) (*Hym.*). Vedec-ké práce VÚLH v Banskej Štiavnici, 4, 1963, s. 239-272.
- DONAUBAUER, E.: Über die Massenvermehrung von *Cephalcia abietis* L. bei Karlsbach. Exkursionsführer „Forstschutz“, XIII. IUFRO-Kongress, Wien, 1961, s. 151-156.
- FEDORJAK, V. E.: Zvezdčatýj tkač — *Acantholyda nemoralis* Thoms. Izd. Kajnar, Alma - Ata, 1970, s. 1-60.
- FEDORJAK, V. E.: Technologia provedenija integrirovannogo metoda borby so zvezdčatym i krasnoglovym tkačami. In: Sovremennaja technologia leschozajstvennyh i agrolesomeliorativnyh rabot. Kokčetaev, 1974, s. 83-87.
- HEDWIG, K.: Neue schlesische Ichneumoniden. Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie, 5, 1938, č. 3, s. 221-227.
- JAHN, E.: Über das Auftreten parasitischer Insekten von *Cephalcia abietis* L. im Waldviertel (Niederösterreich). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz, 51, 1978, s. 119-122.
- KALANDRA, A.: Verlauf der Massenvermehrung der gemeinen Gespinstblattwespe *Cephalcia abietis* L. im Erzgebirge in den Jahren 1950—1960. Communicationes instituti forestalis Cechosloveniae, 2, 1961, s. 173-176.

- KOEHLER, W.: Z badań nad zwójką sosnoweczką (*Rhyacionia buoliana* Schiff.). Prace IBL, Warszawa, 337, 1967, s. 1-155.
- KOLOMIJEC, N. G.: Zvëzdčatyj pililščik-tkač. (Sawfly Weaver). Novosibirsk, 1967, s. 1-136.
- KOLUBAJIV, S.: Die Ergebnisse der Zuchten von Entomophagen (der Parasiten und Räuber der schädlichen Insekten vorwiegend der Forstschädlinge) in der Zeitperiode von 1934 bis 1958. Rozprawy CSAV, řada matem. přír. věd, 72, 1962, č. 6, s. 1-73.
- KUDELA, M.: Hubení ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* L.) insekticidy ve vztahu k jejím přirozeným nepřítelům. Práce VÚL ČSR, 12, 1957, s. 191-247.
- MARTINEK, V.: Studium příčin oscilace a fluktuace populační hustoty ploskohřbetky smrkové. [Vědecké sdělení]. VÚLHM, Zbraslav nad Vltavou, 1970, s. 1-121.
- MARTINEK, V.: Zum Problem der Übervermehrung der Gemeinen Fichtengespinstblattwespe (*Cephalcia abietis* [L.] — *Hym.*, *Pamphiliidae*) in Böhmen. Rozprawy CSAV, řada matem. přír. věd, 90, 1980, č. 4, s. 1-165.
- MARTINEK, V.: Parasitoids of the European Pine Shoot Moth *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) in Bohemia and Moravia. Studie CSAV, Academia Praha, 14, 1984, s. 1-113.
- MARTINEK, V.: Studium podmínek přeléhání ploskohřbetky smrkové jako podklad předvidání přemnožení. [Závěrečná zpráva]. VÚLHM, Zbraslav-Strnady, 1985, s. 1-256.
- MARTINEK, V.: Voltinismus ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (*Hym.*, *Pamphiliidae*) a ztráty v populaci během diapauzy eonymf. Lesnictví, 32, 1986a, č. 8, s. 723-752.
- MARTINEK, V.: Kolísání zastoupení jednoletého pokolení u ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (*Hym.*, *Pamphiliidae*) a možné příčiny. Lesnictví, 32, 1986b, č. 11, s. 1021-1038.
- MARTINEK, V.: K poznání cizopasníků ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (*Hym.*, *Pamphiliidae*) v ČSR. I. Voltinismus kuklice *Myxeroristops abietis* Hert. (*Dipt.*, *Tachinidae*). Lesnictví, 33, 1987, č. 7, s. 583-606.
- NOVIKOVA, L. K.: Parazity zvëzdčatogo tkača (*Acantholyda nemoralis* Thoms.) v Buzulukskom boru v možljotnyj god. Zaščita lesa, vyp. 1, Naučnyje trudy Leningr. lesotechn. akademii i. S. M. Kirova, 115, 1968, s. 92-96.
- THOMPSON, W. R. — PARKER, H. L.: The morphology and biology of *Eulimneria crassifemur*, an important parasite of the European corn borer. J. agric. research., 40, 1930, č. 4, s. 321-345.

Došlo dne 13. 1. 1987

MARTINEK, V. (НИ станция при НИИЛОХ Опочно): Паразиты пилильщиков рода *Cephalcia* Pz. (*Hym.*, *Pamphiliidae*) в ЧСР. Вольтинизм наездников *Olesicampe monticola* (Hdwdg) и *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) (*Hym.*, *Ichneumonidae*). Lesnictví, 34, 1988 (6) : 547-573.

В 1976—84 гг. автор изучал в 5 разных по высоте местностях ЧСР (580—840 м н. у. м.) вольтинизм у пилильщиков рода *Cephalcia* Pz. Одновременно в полевых разведениях выводились и разные личиночные паразиты: ежемухи и наездники. В течение 9 лет получены 237 наездники рода *Olesicampe monticola* (Hdwdg.) и 148 ос. рода *Sinophorus crassifemur* (Thoms.). На всех этих участках *O. monticola* образовывал отдельные субпопуляции с разной продолжительностью развития, как и хозяин. Наездники развиваются 1—3 года, последний период встречается реже всего. В период наших наблюдений чаще всего встречалась 2-летняя популяция (из 12 опаданий гусениц хозяина в разные отрезки лета — 9 случаев). На втором месте 1-летняя популяция (из 12 разных опаданий она преобладала лишь в 1 случае). Нарастание взрослых особей данного вида заметно по направлению к высоким положениям — в зоне свыше 700 м н. у. м. находится, очевидно, оптимальный период развития вида). Взрослые особи выводились в природе за данный период и июне и в исключительных случаях до половины июля, макс. Яастота приходится между 15—25 июня. Также *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) встречался как личиночный паразит во всех местах, но у него преобладало 1-летнее развитие, а на втором месте — 2-летнее. Лишь 4 особи имели 3-летнее развитие. По численности выведенных взрослых особей можно судить об оптимуме в низких местоположениях (до 700 м н. у. м.), а свыше 800 м они встречаются спорадически. Наездники *S. crassifemur* вылупляются преимущественно в срок до июня с макс. частотой между 10—20 июня. Этот полифагный вид скорее теплолюбивый.

лесозащита; паразиты пилильщиков; наездники *Olesicampe monticola* (Hdwdg) и *Sinophorus crassifemur* (Thoms.); вольтинизм; фенология выведения

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Parasites of Web-Spinning Sawflies of the Genus Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) in the Czech Socialist Republic. Part II — Voltinism of Ichneumonids Olesicampe monticola (Hdwdg) and Sinophorus crassifemur (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae)*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 547-573.

In 1976—1984 the voltinism of web-spinning sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus was studied at five localities of different heights above sea level (580 m—840 m a.s.l.) situated in the Czech Socialist Republic. At the same time, different larval parasites, mainly tachina and ichneumonids, were hatching in the field breedings of web-spinning sawflies. In the course of nine years, 237 individuals of *Olesicampe monticola* (Hdwdg) and 148 individuals of *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) were obtained as specimens of parasitizing ichneumonids. It was demonstrated by the trials that at all test localities *O. monticola* flies produced partial subpopulations with different duration of evolution, similarly like the host. The evolution of ichneumon flies lasts one to three years, the occurrence of three-year populations is in general rare. In the given period of investigation, the two-year subpopulation had the highest population density (in nine cases out of 12 pest larval drops in different periods of summer). The one-year population ranked as the second (it dominated in one case out of twelve larval drops). The numbers of hatched imagoes of this species increase with the heights above sea level: there is already at the height zone above 700 m a.s.l. the evolutionary optimum of the given species. The hatching of imagoes in the open nature took place in the period of investigation during the month of June, exceptionally until mid-July, with the maximum frequency of hatching from 15 to 25 June. The species *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) also occurred as a larval parasite of web-spinning sawflies at all localities of observation. At all heights above sea level it had mostly one-year development, two-year development ranked as the second. Three-year evolution was found to be an exception (four specimens). It can be stated according to the number of hatched imagoes that the evolutionary optimum of this species occurs at the heights lower than 700 m a.s.l. Its occurrence at localities above 800 m a.s.l. was sporadic during the period of investigation. The hatching of *S. crassifemur* takes place mostly until June, with the highest frequency from 10 to 20 June. This polyphagous species seems to be more likely thermophilic.

forest protection; web-spinning sawfly parasites; ichneumonids *Olesicampe monticola* (Hdwdg) and *Sinophorus crassifemur* (Thoms.); voltinism; phenology of hatching

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Parasiten der Gespinstblattwespen der Gattung Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) in der ČSR. II. Voltinismus von Schlupfwespen Olesicampe monticola (Hdwdg) und Sinophorus crassifemur (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae)*. Lesnictví, 34, 1988 (6) : 547-573.

Der Verfasser untersuchte in den Jahren 1976 bis 1984 auf fünf hinsichtlich Seehöhe unterschiedlichen Lokalitäten in der ČSR (580 m bis 840 m Seehöhe) den Voltinismus von Gespinstblattwespen der Gattung *Cephalcia* Pz. Gleichzeitig schlüpften in Geländezuchten auch verschiedene Larvenparasiten, wie Tachinen und Schlupfwespen. An parasitierenden Schlupfwespen gewann er im Verlauf von neuen Jahren 237 Individuen der Art *Olesicampe monticola* (Hdwdg) und 148 Individuen der Art *Sinophorus crassifemur* (Thoms.). Versuche haben gezeigt, daß die Schlupfwespe *O. monticola* auf allen untersuchten Lokalitäten Teil-Subpopulationen mit unterschiedlich langer Entwicklungszeit bildete, ähnlich wie der Wirt. Die Entwicklung der Schlupfwespe ist einjährig bis dreijährig, im allgemeinen ist die dreijährige Population am wenigsten vertreten. In dem gegebenen Beobachtungszeitraum war die zweijährige Subpopulation am zahlreichsten (von 12 Abfällen der Afterraupen des Wirts aus verschiedenen Zeiträumen des Sommers — in neun Fällen). An zweiter Stelle hinsichtlich der Vertretung war die einjährige Population (von 12 verschiedenen Abfällen von Afterraupen herrschte sie in einem Falle vor). Der Anstieg der Häufigkeit der geschlüpften Imagines dieser Art mit der Höhe der Lage ist deutlich, sodaß in der Höhenzone über 700 m Seehöhe sich offenbar bereits das Entwicklungsoptimum der gegebenen Schlupfwespenart befindet. Die Schlüpfung von Imagines in der Natur im untersuchten Zeitraum verlief im Verlauf des Juni, ausnahmsweise bis zur Hälfte des Juli, mit maximaler

Frequenz zwischen dem 15. und dem 25. Juni. Die Schlupfwespe *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) kam ebenfalls als Larvenparasit der Gespinstblattwespen auf allen untersuchten Lokalitäten vor. In allen Seehöhen herrschte bei ihm jedoch die einjährige Entwicklung vor, und an zweiter Stelle dann die zweijährige Entwicklung. Die dreijährige Entwicklung stellte eine Ausnahme dar (vier Individuen). Nach der Anzahl der geschlüpften Imagines zu urteilen, hat diese Art ihr Entwicklungsoptimum eher in niedrigeren Seehöhen (bis 700 m Seehöhe). In Lagen oberhalb 800 m Seehöhe kam sie im Untersuchungszeitraum sporadisch vor. Die Schlüpfung der Schlupfwespe *S. crassifemur* fällt überwiegend in den Juni, mit maximaler Frequenz zwischen dem 10. und dem 20. Juni. Es scheint, daß diese polyphage Art eher mehr wärmeliebend ist.

Forstschutz; Parasiten der Gespinstblattwespen; Schlupfwespen *Olesicampe monticola* (Hdwg) und *Sinophorus crassifemur* (Thoms.); Voltinismus; Phänologie der Schlüpfung

Adresa autora:

Doc. ing. Vladislav Martinek, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM, 517 73 Opočno pod Orlickými horami

VÍCEÚČELOVÉ FUNKCE LESA U NÁS V HISTORICKÉM A EKOLOGICKÉM POJETÍ

Neschůdné pohraniční hvozdy měly již v 11. století důležitou obrannou funkci, a proto ještě ve 12. století bylo zakázáno zakládat v nich vesnice. Když v roce 1221 Přemysl Otakar I. daroval světelskému klášteru v Rakousku část pohraničních lesů v jižních Čechách, zakázal je současně kácet. Teprve vybudování pevných hradů podél zemských hranic zmenšilo jejich obranný význam.

Kolonizace a kácení lesů pro získání zemědělské půdy jsou charakteristické pro 12. až 13. století. Předpoklady pro další rozvoj kolonizace našeho území v českých zemích ve 13. až 14. století připravilo teprve lenní zřízení, podle jehož zásad veškerá neobydlená půda patřila panovníkovi. Ten kromě darování půdy a tedy i lesů klášterům, kostelům a šlechticům dával za určitých pro něho výhodných podmínek půdu i jednotlivým získaným kolonistům.

Budování nových osad a od 13. století i měst vyžadovalo mnoho stavebního dříví; rozvoj pivovarnictví a dolů začaly určovat funkci lesa, která trvá až do dnešní doby, to jest v uspokojování potřeby dřeva. Nejen lesy horské a podhorské, ale i lužní byly již ve 14. století přeměněny na louky; příkladem může být střední Polabí, odkud bylo mnoho dřeva dodáno do kutnohorských dolů. *Maiestas Carolina*, vydaný kolem roku 1350 Karlem IV., byl prvním dokladem, který upozornil na neutěšený stav takto devastovaných lesů. První lesní řád u nás z 15. května 1379, těsně po smrti Karla IV., se týkal lesů na Chebsku. Stanovil i pokuty za krádež dřeva, které jako stavební dříví bylo již tehdy cenné.

Volnou pastvu dobytka v lesích zakázal již v roce 1490 předpis na Hlubocku v jižních Čechách, na panství, kde byla dávana přednost zvěři k lovu. Na komorních panstvích bylo v roce 1568 uloženo hejtmanům, aby byly odstraněny všechny ovce a kozy, chované blízko lesů. Majitel statku Červený Újezd, nedaleko Prahy za oborou Hvězda v rámci nových zalesnění, protože „daleko z šíří i z dýlí žádného lesa ani hájička tehdaž se nenacházelo v té celý a dosti daleký rovině“, zakázal zároveň na těchto místech v roce 1589 pastvu.

V době předbělohorské však byla pěstební péče o les nepatrná a pokud byla, byla ovlivňována potřebou lovu zvěře. Přesto v instrukcích od druhé poloviny 16. století najdeme dost dokladů o tom, že se při vykazování dřeva má pamatovat na společný zájem zachování lesa a lovu. Stále však byly rozsáhlé revíry, v nichž se nejlepší dřevo vykácelo a ostatní i s polomy nechalo shnit. Zmínuje se o tom instrukce pro jáchymovského polesného v roce 1560 s tím, že v krátkém čase hrozí jáchymovským dolům nedostatek dřeva. Stejně neutěšený byl stav lesů, rezervovaných pro kutnohorské doly na Trutnovsku v 16. století. Komise, která prohlídla krkonošské lesy až pod Sněžku, podala v roce 1609 zprávu o zdevastovaných lesních porostech, jejichž rozsah se později ještě zmenšil tzv. budním hospodářstvím ve prospěch pěstování dobytka na náhorních loukách.

Včelaření v lesích bylo podkladem vydání předpisů pro lesní včelaře na panství litomyšlském, platných až do roku 1578. Nařizovalo se v nich šetřit v panských lesích „javoří, kleniči a lipí“.

Pálení popele v lesích pro potřebu skláren bylo v mnoha případech stejně devastující jako nešetrné kácení stromů, jak se o tom zmínjuje uherskohradištský hejtman v roce 1733. Znojenský hejtman ve stejném roce označuje jako morovou ránu na lesy v krajích s nedostatkem dřeva i provoz železáren, které spotřebovávaly značná množství dřeva. Podle instrukce z roku 1737 bylo na Lovosicku provozováno „loupenictví“ v době nedostatku slámy na stláni nebo nedostatku chvoje do hrází rybníků. Těto činnosti padlo za obět mnoho mladých stromů.

Císařský královský patent lesů a dříví, „Ustanovení v království Českém se týkající“ z 5. května 1754 zdůrazňuje, že bylo nutné učinit přítrž neustálému kácení a pustošení lesů. Zakázáno bylo mimo jiné hrabání mechu v jehličnatých porostech, ořezávání větví listnatých stromů, stavba dřevěných plotů, oprava cest povaly a stavění májí. Kácet tyče a chmelové sloupy se povolovalo jen tam, kde by to lesu neškodilo. Černokostelecký lesmistr Lenhart vydal v roce 1793 jako první v české řeči

(vlastně německo-české) „Zkušené naučení k velmi potřebnému již za našich časův osetí lesův, ku kterému ještě jiná, velmi užitečná naučení o povinnostech myslivce, lesův dle zkušenosti dokonale hledícího, přidána jsou“, kde mimo jiné píše i o škodlivosti těžby pryskyřice.

Vlivem lesa na vodní poměry se poprvé zabýval v roce 1831 článek, otištěný v Rietschově časopise Forst- und Jagd-Neuigkeiten. V té době se již uvažovalo u nás o významu lesa pro zdraví lidí, jak to vysvětlil v časopise Allgemeines Forst- und Jagd-Journal v roce 1831 jeho redaktor a vydavatel Liebich. V rámci myšlenek, že nejlepším učitelem člověka je příroda, byl v roce 1838 dán první podnět ke vzniku první lesní rezervace na novohradském panství v jižních Čechách, kde mělo být umožněno zkoumání růstu lesa v přirozených podmínkách pralesa. Třeboňský lesmistr Heyrovský vyjádřil v roce 1837 výstižně své stanovisko k pěstebním směrům 19. století: „Systém jehličnatých monokultur podle saského vzoru, jenž se tu hodně zavádí, se mi mnoho nezamlouvá. Les musí se také přírodě přizpůsobiti, nenechá se znásilňovati, aby se příroda nevyhmýstila“. Jak pravdivá slova řekl, to se spolu s nadměrným kácením na horských svazích a násilnou přeměnou lesa na ornou půdu v nižších polohách projevilo při velkých povodních v Čechách v roce 1872 a v devadesátých letech na Bečvách na Moravě a na Labi s Úpou v Krkonoších. Teprve po vydání zákona o neškodném svádění horských vod z roku 1884 a ustavení tzv. služby hrazení bystrin došlo nákladnými opatřeními a finančními prostředky ke zklidnění erozních procesů v těchto oblastech. Lze hovořit o tom, že to byla ekologická katastrofa, kterou způsobil člověk svou dlouhodobou činností.

Zvláštností, která stojí za zmínku, byl v lesích sběr mravenčích vajíček pro chov drůbeže i drobné lovné zvěře včetně tetřevů, jak se o tom píše v dokladech pro revíry Strážný a Borová Lada na Vimpersku v jižních Čechách v letech 1786 a 1833 a také 1837 v dalších revírech Knížecí Pláně, Mlynářovice a Včelná; sběr byl povolen až do roku 1891, kdy vydalo prachatické hejtmánství zákaz tohoto sběru.

Při těžbě rašeliny se v revíru Borová Lada také na Vimpersku zavázala firma Kraus v letech 1897 až 1903 vytěžit ročně nejvíce 6000 prm rašeliny, podle obnovené smlouvy z roku 1910 na dalších 6 let k ročnímu odběru 16 000 prm v revíru jak Borová Lada, tak Knížecí Pláně.

Jako určitou kuriozitu lze zaznamenat povolení z roku 1886 vimperskému lékárníkovi Budinskému ke sběru malin v revírech Knížecí Pláně, Borová Lada a Strážný na 5 let, s prodloužením o dalších 6 let za 180 zlatých rakouské měny ročně, v roce 1901 byla dokonce rozšířena i na revíry Račí a Radvanovice. Od roku 1907 byly maliny sbírány jen v režii panství na povolenky.

Šumavská dřevařská výroba koncem 19. století je názorným příkladem, co všechno lze vyrábět zkušenými rukama z dřeva, které poskytuje les. V Knížecí Pláni byly vyráběny bedničky na různá mazání, cukrovinky a sůl, dřevěné zátky, luby na řešeta, ozvučné desky k houslím a basám, dřevěné talíře a misky, dřeváky a dřevěné záclony. V Zátóni existovala výroba kuchyňského a hospodářského dřevěného nářadí, misek, měchaček, vařeček, válečků, válu, paliček, lopat, hrábí, desek k loutnám, čelům a basám, prkýnek na záclony. V Kašperských Horách je známá koncem 19. století produkce sirek, dřevěných zátek k sudům, krabic do lékáren, dřevěného drátu, dřevěných koleček k vozíkům. V Kvildě a Horské Kvildě se dělaly dřevěné bedničky, ozvučné desky k houslím a na píana, hračky. V Nezdicích založila Národní jednota pošumavská na začátku osmdesátých let 19. století dokonce dílnu na hračky. V Krumlově, Strážném a Volarech, v Prachaticích a na Tachovsku se kromě výroby rámu a lišt, dýmek, rukojetí k telegrafickým a telefonním přístrojům a dřevěných knoflíků dařilo i zhotovování salonního nábytku. Rukodělnou výrobou na mnoha dalších místech vznikala hlazená prkýnka na maso, lopatky na chleba a mouku, krabice na barvy, cukřenky, vyšívací rámy, dřevěné dlaždice, prkýnka na kartáče, floky do podrážek, tužky, kopyta, šindele, násady k rýčům, motykám, kosám, cepům, sekerám, lopatám, hrábím, volské nákrčníky, veškeré kolářské dřevěné výrobky, stolky pro kuřáky. Specialitou Šumavy byl dřevěný drát na sirky a žaluzie a ozvučné desky. V roce 1878 existovala již v Práchech dílna pro práce řezbářské, truhlářské a dřevosoustružnické, odkud vycházel nejrůznější ozdobný nábytek, po roce 1880 byly založeny odborné školy pro tato řemesla v Kašperských Horách, ve Volarech a v Tachově.

Současný stav imisního ohrožení lesů mění názory na jejich víceúčelovou funkci. I když zanedbatelná není a nebude, přesto produkce dřeva ustupuje spolu s požadavky na výkon ušlechtilosti nárokům na ochranu půdy, povrchové i pod-

zemní vody, klimatu, hygieny a rekreace včetně ekonomicky výhodného devizového příjmu z ní. Nelze zapomenout ani na snahy ochrany zemědělských kultur a zvýšených výnosů pomocí ochranných a zasakovacích lesních pruhů a pásů, které u nás vznikly na několika místech jižní Moravy (i jižních Čech u Strakonice) koncem padesátých let našeho století a o jejichž půdoochranné a větroochranné funkci se dnes již ani nemluví, tak jako nevyřešená je problematika břehových porostů a roztroušené zeleně v krajině. Jestliže dnes u podniků státních lesů v ČSR je imisní poškození prokázáno na více než 50 % výměry lesní půdy, pak je nutné vyvinout veškeré úsilí při zpracování biotechnických

projektů včetně např. zakládání a vkládání pruhů a pásů listnatých dřevin do nových jehličnatých porostů na imisních a větrolomových holinách či uplatňování umělé mykorrhizace v nich, hlavně však při důsledné, namáhavé a finančně náročné jejich realizaci.

Udržením existence odolného lesa vůči dnešním i očekávaným vlivům prostředí, do něhož stále více bude zasahovat člověk svou činností, s vědomím jeho historických i dnešních hodnot budou tak antropogenní lesní porosty splňovat svou ekologicky optimalizační funkci v krajině. Tak na to upozorňoval již před několika desetiletími Frič v publikaci *Lesy, zelený poklad republiky* a Úlehla v knize *Napojme prameny*.

Literatura

- NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. 1957, Praha, SZN
 SA Č. Krumlov, sign. VI w alfa 15 c — fond panství Vimperk
 SA Č. Krumlov, sign. VI B w alfa 5c a 6f — fond panství Vimperk, sign. 6 w alfa, kart. 1807 — fond Ústř. kanc., střed. odděl.
 SA Č. Krumlov, sign. VI B w alfa 5 e — fond panství Vimperk, sign. 8 w 12, kart. 5951 — fond Ústř. kanc., nové odděl.
 SA Č. Krumlov, sign. VI A w alfa 4 a — fond panství Vimperk
 LANDA, M.: Historický vývoj Šumavy. 1982, Sborník Ekologické problémy hospodaření v Chráněné krajinné oblasti Šumava, ÚKE ČSAV a Dům techniky ČSVTS Č. Budějovice, s. 195-204.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice

CONTENTS

Stolina M.: Topical Problems of Forest Protection and the Prospects of its Further Development	481
Zumr V.: The Effectiveness of the Aggregation Pheromone Chalcoprax in the Control of Spruce Wood Engraver <i>Pityogenes chalcographus</i> (L.) (Coleoptera, Scolytidae)	497
Novák V., Zahradník P.: The Results of the Use of Linoprax Pheromone Preparation to Reduce the Population Levels of Lineate Bark-Beetle [<i>Xyloterus lineatus</i> (Ol.)]	511
Švestka M., Novotný J., Kaněčka O.: The Persistence of <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl. Spores in Forest Stands and a Possibility of Adhesive Use	523
Novotný J.: The Effectiveness of Tank-Mix Application of Nomolt and Microbial Preparation in the Control of the Caterpillars of <i>Lymantria dispar</i> L. (Lepidoptera: Lymantriidae)	535
Kulfan J.: Caterpillars of Moths (Lepidoptera) on Three Species of Broad-leaved Trees Exposed to Cement-Works Fall-out	545
Martinek V.: Parasites of Web-Spinning Sawflies of the Genus <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) in the Czech Socialist Republic. Part II — Voltinism of Ichneumonids <i>Olesicampe monticola</i> (Hdwg) and <i>Sinophorus crassiferum</i> (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae)	572

TOPICAL NEWS

Landa M.: Multipurpose Functions of the Forest in this Country — Historical and Ecological Conception	574
---	-----

INHALT

Stolina M.: Aktuelle Probleme des Waldschutzes und Perspektiven der weiteren Entwicklung	481
Zumr V.: Wirksamkeit des Aggregationsferomons Chalcoprax gegen Kupferstecher, <i>Pityogenes chalcographus</i> (L.), (Coleoptera, Scolytidae)	497
Novák V., Zahradník P.: Ergebnisse der Applikation des Feromonpräparats Linoprax bei der Reduzierung des zahlenmäßigen Bestandes des Gemeinen Nutzholzborkenkäfers [<i>Xyloterus lineatus</i> (Ol.)]	511
Švestka M., Novotný J., Kaněčka O.: Persistenz der Sporen von <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl. in Waldbeständen und Möglichkeiten der Anwendung von Adhäsionsmitteln	523
Novotný J.: Wirksamkeit von Nomolt und seiner Mischung mit dem Biopräparat auf Raupen <i>Lymantria dispar</i> L. (Lepidoptera: Lymantriidae)	536
Kulfan J.: Raupen von Schmetterlingen (Lepidoptera) auf drei Arten von Laubgehölzen, die durch Immissionen aus Zementfabriken beeinflusst werden	545
Martinek V.: Parasiten der Gespinstblattwespen der Gattung <i>Cephalcia</i> Pz. (Hymn., Pamphiliidae) in der ČSR. II. Voltinismus von Schlupfwespen <i>Olesicampe monticola</i> (Hdwg) und <i>Sinophorus crassifemur</i> (Thoms.) (Hym., Ichneumonidae)	572

AKTUALITÁT

Landa M.: Mehrzweckfunktion des Waldes bei uns in historischer und ökologischer Auffassung	574
--	-----



LESNICTVÍ č. 7/1988

otiskuje tyto práce:

- Vyskot M., Pirochtová M.: Plochy dlouhodobého lesnického výzkumu ČSR
 Nováček F.: Morfologické aspekty v minerálním složení diaspor lesních dřevin
 Lettl A.: Mechanismus účinku průmyslových imisí SO₂ na mikroflóru lesních půd
 Jurásek A.: Vliv způsobu závlahy na růst sazenic smrku ztepilého [*Picea abies* (L.) Karst.] po osazování do obalů
 Vreštiak P.: Hodnotenie javora poľného (*Acer campestre* L.) podľa vývoja tvorby listovej biomasy
 Ančák J.: Systém kvalitového hodnotenia lesných porastov pri ich fenotypovej klasifikácii
 Remiš J.: Posúdenie vhodnosti aplikácie neceloplošných prečistiek v dubinách z umelej obnovy

Lesnictví č. 7/1988 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2
 Poštovní novinová služba, Jidřišská 14, 110 00 Praha 1

Vědecký časopis LESNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redak-torka RNDr. Marie Forejtová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá admi-nistrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.